

51° Congresso Nazionale SICM
**Artroscopia e artroplastica del polso:
metodiche a confronto**

4 OTTOBRE 2013

L'INSTABILITÀ DEL CARPO: INSTABILITÀ SCAFO-LUNATA CONCETTI GENERALI DELLA CID

S. PFANNER, M. CERUSO

SODC Chirurgia e Microchirurgia della Mano
AOUC - Firenze

SESSIONE 4: INSTABILITÀ DEL CARPO: INSTABILITÀ SCAFO-LUNATA

INTRODUZIONE

La peculiare complessità anatomica e biomeccanica del polso ha reso particolarmente difficile l'inquadramento patogenetico e la classificazione dei diversi tipi di instabilità riferibili alle ossa del carpo. Dagli anni 60 studi clinici e sperimentali hanno fornito contributi sostanziali alla definizione ed alla classificazione dell'instabilità carpale; a tutt'oggi, tuttavia, lo stesso termine instabilità è oggetto di controversie e da alcuni AA non è considerato adeguato a rappresentare questa complessa condizione inerente il polso. Tale termine venne usato per la prima volta da Dobyns e Perkins nel 1967 (1); ripreso poi da Linscheid et al (2), che lo resero popolare, ed è entrato nell'uso comune come sinonimo di "malallineamento" delle ossa carpal, evidenziabile attraverso l'indagine radiografica. Nel 1999 la Commissione per l'Anatomia e la Biomeccanica della IFSSH (3) ha sottolineato come il maleallineamento rappresenti solo un aspetto, quello cinematico, di questa complessa condizione che deve anche tenere conto dell'anomalo trasferimento cinetico delle forze. Estendendo la definizione biomeccanica alla clinica "...un polso può essere considerato clinicamente instabile solo se presenta una disfunzione sintomatica, se non è capace di sopportare carichi, e non presenta una normale cinematica durante una porzione del suo arco di movimento.". Attualmente si continua co-

munque ad utilizzare il termine consolidato di instabilità invece di quello di disfunzione del carpo, proposto da Sennwald; questo sicuramente risulterebbe più esauriente nel definire l'alterazione dell'equilibrio dinamico che normalmente deve realizzarsi fra la componente osteo-articolare, la forza tensile dei legamenti e l'azione dei tendini che attraversano o s'inseriscono su quest'articolazione. Esistono numerosi sistemi classificativi dell'instabilità carpale, quello che viene più comunemente utilizzato è la classificazione presentata dalla Mayo Clinic (4) che prevede 4 modelli di instabilità indicati con degli acronimi: *C.I.D. (Carpal Instability Dissociative)*, *C.I.N.D. (Carpal Instability Non-dissociative)*, *C.I.C. (Carpal Instability Complex)*, *C.I.A (Carpal Instability Adaptive)*. Fra questi modelli la *C.I.D. (Instabilità Dissociativa Del Carpo)* si realizza quando esiste una disfunzione di una articolazione tra ossa della stessa filiera del carpo. Fra queste condizioni la più frequente è la dissociazione scafo-lunata in cui si realizza la perdita di unione fra lo scafoide ed il semilunare (Fig. 1) dovuta a lesione totale o parziale del legamento scafo-lunato, con conseguente disallineamento delle ossa del carpo; ma il quadro di instabilità intercarpale (CID) dell'articolazione scafo-lunata risulta però essere ben più articolato in quanto vengono coinvolti nel pattern evolutivo di questa lesione non solo lo stabilizzatore primario (il legamento scafo-lunato interosseo) ma anche gli stabi-



Figura 1. *Quadro di dissociazione SL con perdita dei normali rapporti articolari fra scafoide e semilunare.*

lizzatori secondari (DRCL, DIC dorsalmente/RSC, ST, LRL volarmente). Questo attualmente ci porta a definire il quadro della dissociazione scafo-lunata come quella condizione che interessa il Complesso Legamentoso SL (SLLC) (5, 6). Tale tipo di lesione è generalmente da attribuirsi a traumi diretti a polso e gomito estesi, in deviazione ulnare o supinazione intercarpale e causa un movimento indipendente dello scafoide rispetto al semilunare e piramidale per cui lo scafoide assume una posizione flessa con deviazione ulnare e pronazione durante la flessione e deviazione radiale del polso mentre il semilunare appare esteso, deviato radialmente e supinato (DISI). Nei casi di lesione completa del complesso legamentoso scafo-lunato non adeguatamente trattate si assiste, nel tempo, ad una progressiva degenerazione delle superfici articolari della radiocarpica e mediocarpica cui consegue un peculiare quadro di artrosi denominato polso SLAC.

CLASSIFICAZIONE SL

Lo sviluppo dell'artroscopia di polso ha permesso in questi anni di identificare le lesioni legamentose intercarpali. Geissler e collaboratori nel 1995 hanno elaborato (7), utilizzando questo strumento, una classificazione in gradi che si basa sul tipo di lesione legamentosa dello SL e suddivide le lesioni in 4 gradi evolutivi (Tab. 1).

Inoltre prendendo in considerazione, oltre al grado di lesione, la riducibilità del malallineamento e la presenza o meno di coinvolgimento articolare, la dissociazione SL è stata suddivisa in 5 forme (8).

Dissociazione SL pre-dinamica: Nel caso in cui sia stirata (Grado 1) o parzialmente lesionata (Grado 2 o 3) la porzione membranosa (palmare) del legamento SL l'instabilità che ne deriva è chiamata pre-dinamica od occulta. In questo stadio non è

Tabella 1. *Classificazione artroscopica di Geissler delle lesioni del legamento SL*

Grado 1	Assottigliamento/emorragia del leg. SL visto dalla radiocarpica. Assenza di distanziamento o malallineamento dello spazio mediocarpico.
Grado 2	Assottigliamento/emorragia del leg. SL visibile dalla radiocarpica. Perdita della congruenza con distanziamento fra scafoide e semilunare visibile dallo spazio mediocarpico in cui penetra la punta del palpatore.
Grado 3	Distanziamento fra scafoide e semilunare visibile sia dalla radiocarpica che dalla mediocarpica in cui penetra il palpatore.
Grado 4	Ampio distanziamento fra scafoide e semilunare visibile sia dalla radiocarpica che dalla mediocarpica in cui penetra un artroscopio di 2,7 mm.

presente un evidente malallineamento delle ossa del carpo e solamente l'esame radiografico sotto stress può evidenziare un aumento dello spazio SL.

Dissociazione SL dinamica: Questa forma clinica è caratterizzata da rottura completa della componente palmare e dorsale del legamento SL senza retrazione o necrosi dello stesso (Grado 4), né danni articolari traumatici o degenerativi. I legamenti palmari dello scafoide (legamento STT ed SC) risultano ancora intatti o minimamente insufficienti. In questo stadio il malallineamento si manifesta solo sotto determinate condizioni di carico ed è presente un aumento dello spazio SL alle RX dinamiche.

Dissociazione SL statica riducibile: In questo stadio è presente degenerazione delle porzioni residue di legamento ed insufficienza degli stabilizzatori secondari (legamento STT ed SC). Il malallineamento risulta permanente ma riducibile e non vi è ancora coinvolgimento delle superfici articolari.

Dissociazione SL statica irriducibile: Questo quadro è caratterizzato dalla irriducibilità del malallineamento delle ossa carpali dovuta alla comparsa di fibrosi a livello dello spazio fra lo scafoide e le ossa circostanti, senza danni sostanziali della cartilagine articolare.

Osteoartrosi secondaria a dissociazione SL (polso SLAC): Nel polso SLAC (scafolunate advanced collapse) il perdurare del malallineamento carpale induce un quadro di progressiva degenerazione articolare con iniziale impingement fra stiloide radiale e scafoide, successiva osteoartrosi radio-scafoidea e, nei casi più gravi, artrosi della mediocarpica.

Sulla base di questi inquadramenti ed in considerazione del pattern evolutivo e prognostico della lesione Garcia Elias e Colleghi hanno proposto un algoritmo di trattamento chirurgico della dissociazione SL (9). Recentemente, sempre per mezzo dell'artroscopia, si è ulteriormente migliorato l'approccio a questo tipo di lesione grazie alla *EWAS Classification delle lesioni dell'articolazione Scafo-Lunata* che permette di identificare e inquadrare anche le lesioni parziali e la relativa sede in

modo da fare una diagnosi di patologia molto più precoce e conseguente trattamento (10).

ESAME OBIETTIVO E DIAGNOSTICA PER IMMAGINI

La dissociazione SL è spesso misconosciuta specialmente se associata a lesioni più evidenti.

I pazienti con lesione acute riferiscono generalmente una caduta a polso e gomito estesi. Clinicamente è presente edema nella regione dorsoradiale del polso, dolore in corrispondenza del legamento scafo-lunato (1 cm distalmente al tubercolo di Lister) e dolorabilità alla palpazione della tabacchiera anatomica e del tubercolo dello scafoide. Il dolore è esacerbato dai movimenti di flessione e deviazione radiale del polso con frequente diminuzione della forza di presa. All'esame obiettivo è utile eseguire il Test di Watson (Scaphoid shift test) che se positivo è indicativo di lesione del legamento scafo-lunato. Tale test si esegue esercitando una pressione diretta sul tubercolo dello scafoide e muovendo contemporaneamente il polso dalla posizione in deviazione ulnare a quella in deviazione radiale e viceversa. In caso di lesione del legamento scafo-lunato, tale manovra provoca la sublussazione dorsale del polo prossimale dello scafoide durante la deviazione radiale e la sua riduzione durante la deviazione ulnare. La riduzione della sublussazione dello scafoide durante la deviazione ulnare da origine a dolore ed a una sensazione percettibile di "schiocco". Il test va ripetuto per confronto dal lato sano perché la presenza di lassità del legamento può dar luogo ad un risultato positivo in assenza di lesione.

Esami radiografici

Nei casi di sospetta dissociazione SL le indagini radiografiche iniziali devono comprendere le proiezioni posteroanteriore e laterolaterale in posizione neutra, posteroanteriore a pugno chiuso e posteroanteriore in deviazione ulnare. E' sempre consigliabile eseguire tali proiezioni bilateralmente per confronto con il polso contro laterale. Nei pazienti con instabilità dell'articolazione SL le proiezioni PA possono mostrare:

- Terry Thomas Sign. E' presente un aumento dello spazio fra scafoide e semilunare. Il gap viene misurato a livello della metà della faccetta mediale dello scafoide. E' da considerarsi positivo un aumento di più di 5 mm rispetto al polso contro laterale (Fig. 2).
- "Scaphoid ring" Sign. Il collasso dello scafoide in flessione, con sovrapposizione del polo prossimale su quello distale, dà luogo ad un'immagine radioopaca ad anello corticale sopra i due terzi distali dello scafoide.
- Mancanza di parallelismo. Nel polso normale, quando le proiezioni Rx sono eseguite correttamente, le due superfici articolari opposte dell'articolazione SL appaiono piatte e parallele. La mancanza di parallelismo può indicare la presenza di una dissociazione SL.

Nella proiezione laterolaterale deve essere ricercato:

- Aumento dell'angolo scafo-lunato. L'angolo formato fra gli assi lunghi dello scafoide e del semilunare è normalmente compreso fra 30° e 60° con una media di 47°. Il riscontro di un angolo scafo-lunato >60° deve far sospettare una lesione del legamento.
- Taleisnik's "V" Sign. Nel polso normale unendo il margine volare dello scafoide con il margine volare del radio si ottiene un'immagine a forma di "C". Quando lo scafoide è patologicamente flesso palmarmente l'unione di tali margini forma un angolo acuto a forma di "V".
- Atteggimento in DISI del semilunare.

ArtroRM

L'utilizzo di tale metodica, che attualmente risulta avere una sensibilità dell'89% anche se legata al tipo di macchina utilizzata e al radiologo dedicato, permette di confermare lesioni del legamento SL anche parziali o lesione dei legamenti capsulari.

Artroscopia

Rappresenta il golden standard nella diagnostica delle lesioni degli stabilizzatori primari e secondari del SLLC sia in termini di specificità che di sensibilità e permette non solo di confermare la lesione ma di definirne l'entità e la sede.



Figura 2. Nella proiezione radiografica in PA del polso si evidenzia un caratteristico quadro di dissociazione SL con il "Terry Thomas" Sign (aumento dello spazio fra scafoide e semilunare) e lo "Scaphoid ring" Sign (collasso dello scafoide in flessione con sovrapposizione d'immagine del polo prossimale su quello distale).

BIBLIOGRAFIA

1. Dobyns JH, Perkins JC. instability of the carpal navicular. *Journal of Bone and Joint Surgery* 1967; 49A: 1014.
2. Linscheid RL, Dobyns JH, Beabout JW, Bryan RS. Traumatic instability of the wrist: diagnosis, classification, and pathomechanics. *The Journal of Bone and Joint Surgery* 1972; 54A: 1612-32.
3. The Anatomy and Biomechanics Committee of the IFSSH. Position statement. Definition of carpal instability. *The Journal of Hand Surgery* 1999; 24A: 4: 866-7.
4. Dobyns JH, Cooney WP Classification of carpal instability. In: Cooney WP, Linscheid RL, Dobyns JH, eds. *The wrist: diagnosis and operative treatment*. Philadelphia: Mosby 1998, p.490.
5. Slutsky DJ. The Scapholunate Ligament Complex (SLLC). *J Wrist Surg* 2013; 2: 97.

6. Matholiun CL. From Scapholunate Interosseus Ligament to Scapholunate Ligament Complex. *J Wrist Surg* 2013; 2: 98.
7. Geissler WB, Freeland AE, Savoie FH, McIntyre LW, Whipple TL. Intracarpal soft-tissue lesions associated with an intrarticular fracture of the distal end of the radius. *J bone Joint Surg* 1996; 78A: 357-65.
8. Garcia-elias M, Geissler WB. Carpal Instability. In Green DP, Hotchkiss RN, Pederson WC, Wolfe SW (eds): *Green's Operative Hand Surgery*, 5th edition, 2004: 535-604.
9. Garcia-Elias M, Lluch AL, Stanley JK. Three-ligament tenodesis for the treatment of scapholunate dissociation: indications and surgical technique, *J Hand Surg [Am]* 2006; 31: 125-134.
10. Messina JC, Van Overstraeten L, Luchetti R, Fairplay T, Mathoulin CL. The EWAS Classification of Scapholunate Tears : an anatomical arthroscopy study. *J Wrist Surg* 2013; 2: 105-9.

IL TRATTAMENTO DELLE INSTABILITÀ SCAFO-LUNARI. ERRORI EVITABILI. RACCOMANDAZIONI

F. NIENSTEDT

Struttura Semplice di Chirurgia della Mano, Reparto di Ortopedia e Traumatologia, Ospedale Tappeiner di Merano

SESSIONE 4: INSTABILITÀ DEL CARPO: INSTABILITÀ SCAFO-LUNATA

INTRODUZIONE

Per il trattamento delle instabilità scafo-lunari la letteratura offre una pletera di differenti opzioni terapeutiche. Nel tempo sono venute alla luce una serie di problematiche relative a tale trattamento che verranno qui discusse. L'autore vuole illustrare le diverse difficoltà nel trattamento di questa patologia e porre delle raccomandazioni volte ad evitare alcuni errori.

PROBLEMI

Vi sono cinque diverse categorie di problemi evitabili:

1. Complicanze correlate ai mezzi di sintesi
2. Errori di tecnica
3. Aspettative sbagliate
4. Indicazioni sbagliate
5. Problemi correlati con tecniche specifiche

Complicanze correlate ai mezzi di sintesi

Per evitare le "pin track infections" è buona norma tagliare sottocute i fili di Kirschner usati per la fissazione delle ossa carpali. Il piegamento o addirittura la rottura dei fili di Kirschner si previene evitando qualsiasi mobilitazione del polso con i fili in situ. Le lesioni dei rami sensitivi del nervo

radiale possono essere causate da ripetute perforazioni che vanno pertanto evitate. La rimozione dei mezzi di sintesi deve essere eseguita in modo accurato usando il laccio emostatico pena l'aumentato rischio di una lesione nervosa che potrebbe compromettere un buon risultato funzionale.

Errori di tecnica

Schädel-Höpfner et al (1) hanno dimostrato che la riduzione a cielo chiuso ed il "pinnig" per via percutanea di dissociazioni scafo-lunari recenti hanno portato a frequenti fallimenti (15 su 27 casi). Lavori che presentavano invece la riduzione a cielo aperto con pinning hanno rilevato una alta percentuale di successi (2). Una alternativa valida è la riduzione con assistenza artroscopica (3). Fondamentale per un buon risultato funzionale e radiologico rimane la riduzione anatomica del complesso scafo-lunare.

Aspettative sbagliate

Il potenziale biologico di guarigione dei pazienti oltre i 65 anni rimane assai incerto. In caso di dissociazioni scafo-lunari recenti associate a fratture distali del radio i pazienti vanno informati dell'alto tasso di fallimento del trattamento chirurgico (Fig. 1-2). Una plastica ligamentosa può rimediare a questo problema.



Figura 1. Paziente di 65 anni. Frattura intraarticolare del radio distale con rottura completa acuta del legamento scafo-lunare. Osteosintesi del radio per via dorsale, reinserzione del legamento SL e pinning.



Figura 2. Redissociazione scafo-lunare dopo la rimozione dei pins.

Indicazione sbagliate

Il miglior modo per evitare delle indicazioni sbagliate è rispondere accuratamente alle cinque domande poste da M. Garcia-Elias et. al (4) circa il trattamento delle lesioni scafo-lunari:

1. La lesione SL è parziale o completa?

Naturalmente l'esaminazione artroscopica ci dà le informazioni più precise sul grado di lesione e la classificazione di Geissler (5) (Tab. 1) ci indirizza per il trattamento più corretto.

2. L'allineamento dello scafoide è normale?

Un atteggiamento in flessione dello scafoide con un angolo radio scafoideo superiore a 70 gradi ci suggerisce che gli stabilizzatori secondari dello scafoide come il complesso lega-

mentoso scafo-trapezio-trapezoide e/o i legamenti extrinseci sono insufficienti. In tal caso vengono scelte delle tecniche indirizzate a un trattamento di instabilità scafolunari statiche.

3. Che potenziale di guarigione ha il legamento lesionato?

Esso dipende non solo dall'età del paziente ma anche dal tempo passato dal trauma e dal tipo di lesione legamentosa: un legamento avulso ha più possibilità di essere reinserito con successo rispetto alla riparazione di una lesione intra-legamentosa.

4. Il malallineamento scafo-lunare può essere ridotto facilmente?

Una difficile riduzione preclude interventi ricostruttivi. Interventi di salvataggio tipo la re-

Tabella 1. Gradi di lesione legamentosa (mod. da Geissler (5))

Grado	Patologia	Trattamento
1	Rottura parziale: Nell'articolazione MC il palpatores non penetra nello spazio SL	Debridement, immobilizzazione
2	Rottura parziale: Nell'articolazione MC il palpatores passa nello spazio SL	Riduzione e pinning
3	Rottura: Nell'articolazione MC il palpatores passa nello spazio SL e può essere ruotato	Riduzione e pinning
4	Rottura massiva: Passaggio dell'artroscopio dalla articolazione RC alla MC e viceversa attraverso lo spazio SL	Riduzione e riparazione a cielo aperto o con assistenza artroscopica

Tabella 2. Gradi di instabilità scafo-lunare (mod. da Wolfe (6))

	Patologia	Imaging	Trattamento
I. Predinamica	Lesione parziale legamento SL	Rx negativo	Debridement artroscopico, pinning
II. Dinamica	Lesione completa legamento SL	Rx sotto stress +	SL riparabile: reinserzione, pinning, capsulodesi, debridement/riparazione in artroscopia SL non riparabile: capsulodesi, tenodesi, bone ligament bone plasty
III. Statica	Lesione completa legamento SL, insufficienza stabilizzatori secondari	Rx : Spazio SL >3 mm, angolo RS > 70°	Riducibile: capsulodesi, tenodesi Non riducibile: rimozione della prima filiera carpale, scafoidectomia e artrodesi dei 4 angoli
IV. Statica con DISI	Lesione completa legamento SL, insufficienza stabilizzatori secondari	Rx : Spazio SL >3 mm, angolo RS >70° Angolo RL >15°	Riducibile: capsulodesi, tenodesi Non riducibile: rimozione della prima filiera carpale, scafoidectomia e artrodesi dei 4 angoli
V. SNAC	Artrosi	Artrosi	Interventi di salvataggio

sezione della filiera carpale prossimale o la scafoidectomia associata a la artrodesi dei quattro angoli si rendono necessari.

5. Quanto è importante il danno cartilagineo?

Un danno modico o lieve non compromette il risultato di un intervento ricostruttivo a patto che il malallineamento carpale sia facilmente riducibile. In presenza di un grave danno cartilagineo con denudazione della superficie ossea solo interventi di salvataggio danno risultati attendibili.

Inoltre è consigliabile orientarsi utilizzando una classificazione come quella di Wolfe (6) (Tab. 2) la quale non riporta soltanto le alterazioni anatomico-patologiche delle lesioni, ma fornisce anche indicazioni terapeutiche.

Problemi correlati con tecniche specifiche

Le tecniche di capsulodesi non sono indicate per il trattamento dell'instabilità statica: in una serie di 31 pazienti infatti, Moran et al. (7) hanno osservato una perdita della riduzione dello spazio SL e

dell'angolo SL superiore ai valori preoperatori. Tuttavia, nel trattamento delle instabilità dinamiche Luchetti et al. (8) hanno potuto confermare la validità delle tecniche di capsulodesi.

Problemi comuni delle tecniche di tenodesi consistono nella riduzione della flessione attiva del polso e nella perdita parziale della riduzione radiologica (9). De Smet et al (10) hanno osservato risultati radiologici scadenti nei casi in cui la riduzione intraoperatoria era insufficiente.

Le tecniche che cercano di ricostruire il legamento SL come i trapianti osso-legamento-osso secondo Weiss et al. (11) non sono indicate per le instabilità statiche. 3 di 5 pazienti affetti di instabilità statica e sottoposti ad un trapianto osso-legamento-osso sono stati rioperati con un intervento di salvataggio.

La tecnica RASL (Riduzione-Associazione dell'articolazione SL) che fissa l'articolazione SL con una vite d'interferenza dopo una riparazione o "debridement" dei residui legamentosi ha dimostrato una serie di complicanze anche gravi come la mobilitazione delle viti e la distruzione parziale di scafoide e semilunare (12).

CONCLUSIONI

Per evitare inconvenienti nel trattamento delle lesioni recenti del legamento scafolunare sono necessari una diagnosi precoce, una riduzione anatomica del complesso SL ed un "pinning" con corretto allineamento carpale (quest'ultimo ottenuto tagliando i "pins" sottocute).

Nel trattamento delle lesioni scafolunari invetrate è buona norma rispondere accuratamente alle cinque domande poste da Garcia-Elias et al. onde evitare indicazioni sbagliate. L'analisi della letteratura ha individuato tecniche collaudate per il trattamento delle instabilità dinamiche e statiche. La

tecnica RASL invece non può essere consigliata vista l'alta percentuale di complicanze anche gravi.

BIBLIOGRAFIA

1. Schädel-Höpfner M, Böhringer G, Gotzen L. Results after minimal invasive therapy of acute scapholunate dissociation. *Handchir Mikrochir Plast Chir* 2000; 32: 333-8.
2. Rosati M, Parchi P, Caciante M, Pogetti A, Lisanti M. Treatment of acute scapholunate ligament injuries with bone anchor. *Musculoskelet Surg* 2010; 94: 25-32.
3. Mathoulin C, Messina J. Treatment of acute scapholunate ligament tears with arthroscopic assistance. *Chir Main* 2010; 29: 72-7.
4. Garcia-Elias M, Lluch A, Stanley JK. Three ligament tenodesis for the treatment of scapholunate dissociation: indications and surgical technique. *J Hand Surg Am* 2006; 31: 125-34.
5. Geissler WB, Freeland AE, Savoie FH, McIntyre LW, Whipple TL. Intracarpal soft-tissue lesions associated with an intra-articular fracture of the distal end of the radius. *J Bone Joint Surg Am* 1996; 78: 357-65.
6. Kuo CE, Wolfe SW. Scapholunate instability: Current concepts in diagnosis and treatment. *J Hand Surg Am* 2008; 33: 998-1013.
7. Moran SL, Cooney WP, Berger R, Strickland J. Capsulodesis for the treatment of chronic scapholunate instability. *J Hand Surg Am* 2005; 30: 16-23.
8. Luchetti R, Papini Zorli I, Atzei A, Fairplay T. Dorsal intercarpal ligament capsulodesis for predynamic and dynamic scapholunate instability. *J Hand Surg Eur* 2010; 35: 32-7.
9. Nienstedt F. Treatment of static scapholunate instability with modified Brunelli tenodesis: Results over 10 years. *J Hand Surg Am* 2013; 38: 887-92.
10. De Smet L, Goeminne S, Degreffe I. Failures of three-ligament tenodesis for chronic scapholunate dissociation are due to insufficient reduction. *Acta Ortho Belg* 2011; 77: 595-7.
11. Weiss AP. Scapholunate ligament reconstruction using a bone-retinaculum-bone autograft. *J Hand Surg Am* 1998; 23: 205-15.
12. Cognet JM, Levadoux M, Martinache X. The use of screws in scapholunate instability. *J Hand Surg Eur* 2011; 36: 690-3.

POSSIBILITÀ DI TRATTAMENTO ARTROSCOPICO DELL'INSTABILITÀ SCAFO-LUNATA

A. ATZEI¹, R. LUCHETTI², CH. MATHOULIN³

¹FENICE Hand Surgery and Rehabilitation Team, Centro di Medicina, Treviso – Policlinico San Giorgio, Pordenone

²Centro Privato di Chirurgia e Riabilitazione della Mano, Rimini

³Institut de la Main, Paris – Clinique de l'Ospédale, Porto-Vecchio, France

SESSIONE 4: INSTABILITÀ DEL CARPO: INSTABILITÀ SCAFO-LUNATA

INTRODUZIONE

Le lesioni del legamento scafo-lunato (SL) sono generalmente il risultato di traumi con il polso in iperestensione. La valutazione clinica è assai limitata, soprattutto in acuto, e porta a una diagnosi di probabilità piuttosto che di certezza. La diagnosi radiografica di lesione è immediata quando si riconosca una diastasi tra scafoide e semilunare alle proiezioni standard (dissociazione statica). Questo riscontro, che rappresenta una vera e propria lussazione (lussazione rotatoria dello scafoide) si manifesta tipicamente in seguito a traumi ad alta energia, che, tuttavia, sono un'evenienza poco frequente nella pratica clinica. In realtà, le lesioni SL avvengono piuttosto come uno spettro variabile di lesioni che interessano in maniera parziale o totale non solo lo SL, ma anche i legamenti estrinseci che intervengono come stabilizzatori accessori del complesso SL, dando luogo a quadri clinici di severità variabile. Tale spettro di condizioni comprende l'instabilità pre-dinamica e dinamica, oltre all'instabilità statica che, a sua volta, può essere riducibile o non-riducibile. L'instabilità dinamica consegue a lesioni SL parziali che possono evidenziarsi mediante esami radiografici "dinamici" che rivelano la diastasi solo quando il polso è sotto stress (proiezioni a pugno chiuso). Nell'instabilità pre-dinamica, neppure le proiezioni dinamiche evidenziano alterazioni patologiche e pertanto richiedono metodiche diagno-

stiche di imaging più sofisticato. Tuttavia, anche le tecniche di imaging danno spesso risultati insoddisfacenti per la difficoltà nel visualizzare correttamente le diverse porzioni dello SL e pertanto ricorrono spesso a informazioni indirette per attestare la rottura del legamento. La TAC e RM documentano la presenza di malrotazione in DISI del semilunare; tuttavia la DISI è assente nella gran parte delle lesioni parziali che vengono quindi misconosciute (falsi negativi). Le tecniche artrografiche (Artrografia / ArtroTAC / ArtroRM) documentano la fuoriuscita del mezzo di contrasto dall'intervallo SL, ma frequentemente non possono individuare con precisione la sede di fuoriuscita: infatti qualora la fuoriuscita fosse attraverso la porzione membranosa dello SL (struttura di scarsa validità biomeccanica, spesso perforata per fatti degenerativi) la diagnosi sarebbe falsamente positiva e potrebbe condurre ad un intervento non necessario, o fuorviare completamente la diagnosi. Nei casi di persistenza cronica di dolore e impotenza funzionale non-respondenti al trattamento conservativo, il metodo di scelta per superare le difficoltà e le limitazioni diagnostiche sia cliniche che di imaging è rappresentato dall'artroscopia del polso.

L'artroscopia radio-e medio-carpica permette di visualizzare con un ingrandimento ideale e buona illuminazione le superfici cartilaginee, il tessuto sinoviale e i legamenti estrinseci e interossei, che possono anche essere tastati e trazionati per sag-

giarne l'integrità meccanica, e così definire le lesioni anatomiche in modo certo: l'esame principe consiste nella valutazione dell'articolazione SL attraverso la mediocarpica (1). La grande accuratezza del dettaglio anatomico visualizzabile per via artroscopica ha consentito alla European Wrist Arthroscopy Society (EWAS) l'elaborazione di un sistema classificativo delle lesioni SL di grande potenzialità per definire le modalità di trattamento più appropriate (2). Il valore aggiunto dell'artroscopia è rappresentato dalla possibilità di ricorrere a tecniche riparative che possono essere eseguite contestualmente alla fase diagnostica.

Scopo di questo lavoro è quello di fornire un aggiornamento sulle recenti tecniche proposte per il trattamento artroscopico delle lesioni del legamento SL.

INDICAZIONI E CONTROINDICAZIONI

Come l'artroscopia diagnostica, anche l'artroscopia chirurgica riconosce le indicazioni elettive nelle instabilità pre-dinamiche e dinamiche dello SL, quando è preferibile un trattamento mini-invasivo per rispettare le strutture articolari che "proteggono" lo SL e eventualmente eseguire un intervento riparativo mirato alle sole strutture lese. Recentemente sono state introdotte tecniche avanzate per il trattamento delle forme statiche riducibili, per le quali è comunque importante eseguire una fase diagnostica artroscopica per assicurarsi del buono stato della cartilagine, la cui degenerazione controindicherebbe la riparazione. Le forme statiche non-riducibili richiedono trattamenti di salvataggio articolare piuttosto che di semplice ricostruzione legamentosa. Pertanto i candidati di elezione alla diagnosi e trattamento artroscopico sono pazienti con dolore cronico del polso nella tipica sede dorsale centrale, solitamente in esiti traumatici (più o meno recenti), con deficit articolare e della forza di presa, conseguente riduzione delle capacità funzionali globali, positività clinica al test di Watson ed allo "Shear Test" di Dobyns & Linscheid (3), non responsivi al trattamento conservativo e fisioterapico (prolungato per almeno

tre mesi in assenza di lesioni documentabili mediante tecniche di imaging), in cui si possa escludere (clinicamente o con tecniche di imaging) la coesistenza di altre patologie articolari. Per la sicura evolutività della lesione SL verso il quadro artrosico dello SNAC, la riparazione legamentosa è consigliabile in tutti i soggetti attivi in età lavorativa. Accanto a indicazioni così ampie devono tenersi in mente le controindicazioni fondamentali al trattamento artroscopico delle lesioni dello SL, che si sovrappongono in gran parte a quelle per gli interventi cielo aperto e che si riassumono nella presenza di degenerazione artrosica radio-scafoidea e di deformità statica non correggibile del polso con traslazione ulnare e deformità in DISI del semilunare (Fig. 1). Inoltre sono da considerare controindicazioni di ordine generale, come infezione locale o generalizzata, marcata osteopenia, rigidità articolare e, in modo relativo, le basse richieste funzionali in pazienti di età avanzata.

Sotto un criterio temporale si definiscono condizioni acute o subacute (datanti meno di 3 settimane dal trauma) o croniche (datanti più di 3 settimane). La condizione di cronicità non costituisce una reale controindicazione, se non associata a deterioramento del quadro radiografico. Le indicazioni specifiche delle diverse tipologie di trattamento sono basate principalmente sui criteri di dinamicità, che vengono ripresi nell'elencazione seguente.

TECNICHE DI TRATTAMENTO ARTROSCOPICO DELLE LESIONI SL PRE-DINAMICHE

L'approccio artroscopico trova indicazioni assolute nelle instabilità pre-dinamica, per accuratezza di visualizzazione della lesione (tipicamente di grado EWAS(2) 2 o 3A/B) e per la mini-invasività e specificità del trattamento. Quando la lesione interessa la porzione membranosa dello SL (grado EWAS 2) è consigliabile il debridement con motorizzato o con strumenti a radio-frequenza per rimuovere i flap del legamento che sono causa di dolore. Weiss ha dimostrato che la tecnica è particolarmente efficace nel ridurre la sintomatologia dolorosa nelle lesioni parziali (4).



Figura 1. La figura riassume i reperti radiografici che controindicano la riparazione / ricostruzione del legamento scafolunato: riduzione della rima radio-scafoidea (punte di freccia) indicativa erosione cartilaginea; traslocazione ulnare del semilunare che fuoriesce dalla fossetta lunata del radio (freccia) è suggestiva di importante coinvolgimento dei legamenti estrinseci; deformità in DISI (freccia tratteggiata) non correggibile con manovre di distrazione articolare (doppia freccia barrata) conseguono alla retrazione fibrotica capsulo-legamentosa del polso che preclude la riuscita dell'intervento riparativo.

Nelle altre condizioni si riscontra una lacerazione parziale, o piuttosto una elongazione della porzione palmare (grado EWAS 3A) o dorsale (grado EWAS 3B) che possono essere trattate mediante shrinkage termico a radio-frequenza della porzione dello SL elongata e della capsula articolare ad essa contrapposta, seguito da un periodo di immobilizzazione di 6-8 settimane (5). I risultati di uno studio preliminare hanno dimostrato buoni risultati al follow-up medio di 8 mesi nelle lesioni di parziali dello SL (5), tuttavia, dopo iniziale entusiasmo, attualmente queste tecniche godono di limitato utilizzo specialistico per le difficoltà a mantenere idonee temperature di lavoro ($< 68^{\circ}\text{C}$) e il rischio di danneggiare i recettori nervosi presenti a livello capsulo-legamentoso con conseguente alterazione della risposta propriocettiva del polso (6).

TECNICHE DI TRATTAMENTO ARTROSCOPICO DELLE LESIONI SL DINAMICHE

Questo tipo di lesioni comprendono le lesioni di Grado EWAS 3C e 4, in cui è possibile distanziare

scafoide e semilunare con il palpatore o artroscopio, analogamente ai gradi 3 - 4 secondo Geissler (5). Le lesioni dinamiche rispondono bene al trattamento con debridement artroscopico e pinning percutaneo se trattate in fase acuta o subacuta (lesioni datanti meno di tre mesi) e con un gap SL radiografico minore di 3 mm, come dimostrato da Whipple in 83% dei casi seguiti per 2-7 anni (7). Con tecnica analoga, nei casi cronici si esegue la cruentazione aggressiva dello spazio SL, con esposizione dell'osso subcondrale al fine di creare un'artrofibrosi, seguita da pinning per 6-8 settimane. I risultati clinici riportati con follow-up medio di 33 mesi sono subottimali, sebbene si ottenga l'arresto della progressione verso la lesione statica o il collasso carpale: pertanto gli stessi Autori restringono le indicazioni a casi selezionati di pazienti che non desiderino affrontare un trattamento a cielo aperto (8). Recentemente sono state introdotte svariate tecniche di capsuloplastica artroscopica che mirano alla riparazione anatomica mirata dello SL con risultati preliminari assai incoraggianti. Mathoulin (9) ha pubblicato una tecnica personale che prevede il passaggio di un filo di PDS attraverso al lega-

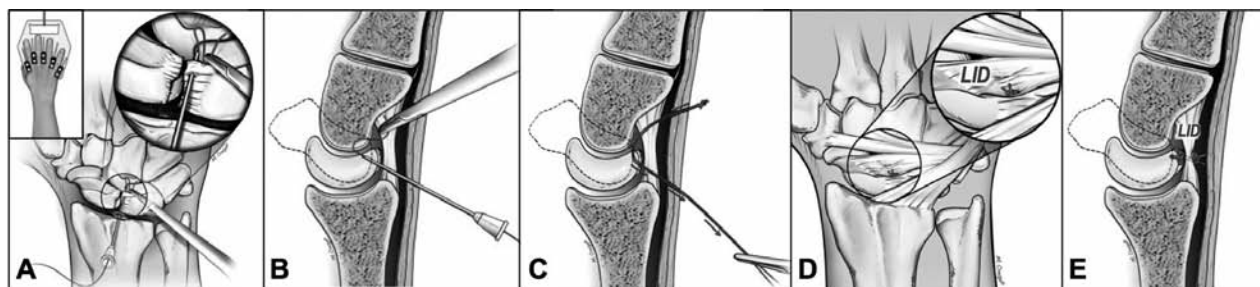


Figura 2. Schema di tecnica di capsuloplastica dorsale artroscopica per le lesioni del legamento scafo-lunato secondo Mathoulin (9). Con il polso in trazione e l'ottica nel portale MCU, si introduce l'ago attraverso il portale 3-4, passando il legamento interosseo dorsale (LID) e il lembo della porzione dorsale dello SL a inserzione sul semilunare (A) e si recupera la sutura dal portale MCR (B), si ripeterà la procedura analoga per il lembo scafoideo dello SL; le estremità delle due suture che fuoriescono dal portale MCR vengono annodate insieme e ritirate all'interno dell'articolazione medio-carpica (C) per poi annodare anche le estremità che fuoriescono dal portale 3-4, in modo tale che quest'ultimo nodo comprima il LID sui lembi dello SL (D e E) andando a ricreare il fisiologico setto capsulo-scafrolunato dorsale

mento interosseo dorsale (LID) ed ciascuno dei due lembi della porzione dorsale dello SL, per suturarli tra loro ed al LID (Fig. 2). Questo "annodamento" dorsale va a ripristinare il cosiddetto complesso (o setto) dorsale capsulo-scafrolunato (9) e determina un rinforzo legamentoso della porzione dorsale dello SL: con l'artroscopio in medio-carpica si evidenzia l'immediata chiusura del gap SL ed il miglioramento della stabilità SL. Analoga tecnica è stata descritta da del Pinal per la capsuloplastica delle componente palmare dello SL (10).

TECNICHE DI TRATTAMENTO ARTROSCOPICO DELLE LESIONI SL STATICHE (CORREGGIBILI)

Un grosso vantaggio rappresentato dal setup artroscopico è rappresentato dalla trazione longitudinale che si applica al polso per eseguire l'esplorazione articolare e che consente di riconoscere subito se sia possibile correggere la dissociazione e ridurre le ossa del carpo in buona approssimazione per consentire la riparazione legamentosa: in caso contrario è consigliabile eseguire altre tecniche di salvataggio articolare. La trazione longitudinale agevola l'esecuzione della tecnica RASL (Reduction and Association of the Scaphoid and Lunate), inizialmente descritta come tecnica a cielo aperto (11), che consiste nella stabilizzazione della SL con

una vite di Herbert posizionata lungo il loro asse di rotazione. L'approccio artroscopico agevola il debridement della fibrosi delle lesioni croniche e la riduzione preliminare dello scafoide e semilunare. Tuttavia la stabilizzazione con la vite di Herbert consente minimi errori nel centramento dell'asse di rotazione e il suo mantenimento prolungato può causare erosione carpale con effetti disastrosi (12). Dalla Rosa ha proposto una tecnica basata sul principio della perforazione lungo l'asse di rotazione SL, ma che prevede l'introduzione di un innesto osteo-legamentoso, risultando così più anatomica e potenzialmente a minor rischio di danni iatrogeni: i risultati sono in corso di revisione. Nelle forme con diastasi SL moderata, la tecnica di capsuloplastica dorsale proposta da Mathoulin (9) associata alla capsuloplastica palmare di del Pinal (10) rappresentano l'opzione dai risultati più incoraggianti.

CONCLUSIONI

Nel trattamento delle lesioni dello SL, l'approccio artroscopico rappresenta la soluzione elettiva nel trattamento delle instabilità pre-dinamiche. Per il trattamento delle forme dinamiche e statiche sono state introdotte tecniche innovative, in alternativa alle tecniche a cielo aperto, che presentano grosse potenzialità terapeutiche, sebbene siano an-

cora necessari studi basati su casistiche ampie e follow-up adeguati. Tuttavia, in caso di insoddisfazione del paziente, le tecniche artroscopiche, se eseguite correttamente, non precludono generalmente una ripresa chirurgica con tecniche tradizionali, che, per la particolare complessità delle instabilità carpali dissociative, devono comunque essere nel bagaglio che chirurgo che tratta questo tipo di lesioni.

BIBLIOGRAFIA

1. Luchetti R, Atzei A. Il ruolo dell'artroscopia nel trattamento della lesione del legamento scafo-lunato. In Luchetti R, Atzei A. (Ed) *Artroscopia di Polso*. Casa Editrice Mattioli, Fidenza-Parma, 2001.
2. Messina J, Dreant N, Van Overstraeten L, Luchetti R, Mathoulin C. Evolution of arthroscopic classification in scapholunate complex lesions. *J Hand Surg [Br]* 2012; 37: S85-S86.
3. Atzei A, Luchetti R. Clinical approach to the painful wrist. In Geissler WB (Ed): *Wrist Arthroscopy*. Springer Science + Business Media, Inc, 2005: 185-95.
4. Weiss APC, Sachar K, Glowacki KA. Arthroscopic debridement alone for intercarpal ligament tears. *J Hand Surg* 1997; 22: 344-9.
5. Geissler WB, Haley T. Arthroscopic management of scapholunate instability. *Atlas Hand Clin* 2001; 6: 253-74.
6. Hagert E, Persson JK, Werner M, Ljung BO. Evidence of wrist proprioceptive reflexes elicited after stimulation of the scapholunate interosseous ligament. *J Hand Surg Am* 2009; 34 (4): 642-51.
7. Whipple TL. The role of arthroscopy in the treatment of scapholunate instability. *Hand Clin* 1995; 11: 37-40.
8. Darlis NA, Kaufmann RA, Giannoulis F, Sotereanos DG. Arthroscopic debridement and closed pinning for chronic dynamic scapholunate instability. *J Hand Surg Am* 2006; 31 (3): 418-24.
9. Wahegaonkar AL, Mathoulin CL. Arthroscopic Dorsal Capsulo-Ligamentous Repair in the Treatment of Chronic Scapho-Lunate Ligament Tears *J Wrist Surg* 2013; 2: 141-8.
10. del Piñal F. Arthroscopic Volar Capsuloligamentous Repair. *J Wrist Surg* 2013; 2: 126-8.
11. Rosenwasser MP, Miyasajsa KC, Strauch RJ. The RASL procedure: reduction and association of the scaphoid and lunate using the Herbert screw. *Tech Hand Up Extrem Surg* 1997; 1(4): 263-72.
12. Cognet JM, Levadoux M, Martinache X. The use of screws in the treatment of scapholunate instability. *J Hand Surg Eur Vol* 2011; 36 (8): 690-3.

INSTABILITÀ LUNO-PIRAMIDALE

R. LUCHETTI¹, A. ATZEI², R. COZZOLINO¹

¹Centro di Chirurgia e Riabilitazione della Mano di Rimini, Rimini

²Gruppo Fenice di Chirurgia e Riabilitazione della Mano, Treviso - Pordenone

SESSIONE 4: INSTABILITÀ DEL CARPO: INSTABILITÀ SCAFO-LUNATA

INTRODUZIONE

La lesione sintomatica del legamento luno-piramidale (LP), sia traumatica che degenerativa, non è frequente. Purtroppo c'è scarsa considerazione su questo problema e molte delle dissociazioni LP passano misconosciute o confuse con problemi legati al lato ulnare del polso, quali ad esempio le instabilità carpal non dissociative o le lesioni della TFCC (1).

In questo lavoro saranno prese in considerazione le cause di lesione di questo legamento, le forme cliniche, le tecniche di riconoscimento mediante esami strumentali e i possibili trattamenti.

PATOMECCANICA

In accordo con la teoria della "instabilità perilunare progressiva" di Mayfield et al, (2 3) la lesione del legamento LP si verifica nello stadio III, a seguito di una rottura del legamento SL (stadio I) prima e poi della dissociazione lunocapitata (stadio II). I sintomi di un'instabilità carpale ulnare saranno predominanti se il problema legato al LP permane nonostante quello della SL si risolva spontaneamente o con un intervento chirurgico (1).

In altre circostanze può verificarsi una dissociazione isolata LP per un modello patomeccanico inverso in accordo con la teoria di Reagan (4) Sebbe-

ne non vi siano studi di laboratorio che dimostrino questo, sembra che la causa della lesione sia una caduta sul polso iperesteso in deviazione radiale e pronazione mediocarpale (2).

Un quadro di instabilità simile può anche verificarsi come conseguenza di una variante in ulna plus risultante da una degenerazione della porzione prossimale (fibrocartilaginea) della membrana interossea del legamento LP.

FORME CLINICHE

Anche per questo legamento possiamo distinguere una serie di forme cliniche che possono essere utili per decidere poi il relativo trattamento. Le forme cliniche ricalcano quelle della patologia del legamento scafolunato. Quindi abbiamo una forma predinamica, una forma dinamica ed una forma statica riducibile ed una non riducibile. In base alla causa esse possono essere dovute a cause traumatiche o degenerative ovvero secondarie di solito ad un plus di ulna. Possono essere inoltre isolate od associate a lesioni di altri legamenti od ossa carpal.

DIAGNOSI CLINICA

La dissociazione LP può esprimersi con un ampio spettro di condizioni cliniche, che vanno da le-

sioni parziali sintomatiche a dissociazioni dolorose complete con collasso statico causando una deformità del polso con prominenza dell'ulna (5, 6). Alcuni pazienti accusano dolore e crepitio durante la deviazione ulnare della mano. Le lesioni sintomatiche manifestano sempre un punto dolente sulla sede dorsale dell'articolazione (5, 6). Il dolore è di solito aggravato in deviazione ulnare e supinazione. La motilità del polso è diminuita solo raramente, eccetto in quei casi avanzati con un collasso carpale statico. Frequentemente viene lamentata dai pazienti una sensazione di debolezza od una sensazione di instabilità. Alcuni pazienti possono anche accusare parestesie ulnari.

I tests clinici sono diversi: 1) il "test del ballottamento" come descritto da Reagan et al (4); 2) lo "Shear test" menzionato da Ambrose et al (7) modifica del precedente; 3) un'ulteriore variante di questo test è il cosiddetto "Derby test", 4) un altro test è l'"Ulnar snuff box" descritto da Ambrose et al (7). Sfortunatamente queste manovre sono molto sensibili ma poco specifiche. Una risposta positiva alla somministrazione intrarticolare di lidocaina non differenzia una lesione LP da altre patologie locali. Infatti, ci sono molte altre cause possibili di dolore sulla sede ulnare del polso, che reagiscono positivamente a questo test. Le più frequenti includono la sinostosi LP (le sintomatiche sono quelle che fanno seguito ad una coalizione congenita incompleta), la degenerazione condrale a carico del polo prossimale dell'uncinato secondaria o ad una instabilità mediocarpale di vecchia data o ad un conflitto piramidale-uncinato, una frattura da avulsione del dorso del piramidale, un'artropatia piso-piramidale, lesioni traumatiche o degenerative della TFCC, una sindrome da impatto ulno-carpale (varianza ulna plus), una tenosinovite dell'estensore ulnare del carpo ed infine un intrappolamento dei rami dorsali del nervo ulnare (2, 5).

DIAGNOSI STRUMENTALE

Le proiezioni radiografiche standard appaiono normali nella maggior parte dei pazienti con instabilità dinamiche recenti causate da lesioni parziali.

Solo occasionalmente, nelle instabilità dinamiche croniche, si può verificare un lieve restringimento dell'articolazione LP con la formazione di cisti subcondrale sul lato opposto. Questo quadro comunque non deve essere confuso con elementi simili che si repertano in pazienti con sinostosi incomplete.

Quando vi è una rottura completa od una attenuazione funzionale sia dei legamenti principali che di quelli di supporto si manifesta un allineamento non corretto del segmento intercalare (semilunare) in VISI con ovvie variazioni radiografiche. La più caratteristica è la perdita del normale arco palmare della filiera prossimale (Gilula's line) (8). Questo si visualizza come uno scalino tra il semilunare ed il piramidale. Raramente vi è un aumento della diastasi tra le due ossa in fase dissociativa.

È importante notare che in una VISI di tipo statico il semilunare assume una forma triangolare (a forma di luna). Cosicché il suo polo dorsale s'impatta sulla parte distale del capitato, comportando ovviamente un'anomala flessione del complesso SL. Questa apparenza non cambia nelle proiezioni in deviazione ulnare, eccetto che per l'aumento della dislocazione del piramidale rispetto alle altre ossa carpali. Nei casi in cui si dimostra un collasso, c'è un'alterata altezza carpale.

Nella proiezione laterale, a parte quando ci si trova in presenza di un malallineamento in VISI, è possibile trovare, a volte, una diminuzione o inversione dell'angolo LP (normale circa $\pm 14^\circ$ secondo Reagan et al [4]). La misurazione di questo angolo, comunque, richiede radiografie di ottima qualità ed una esperienza notevole, ed anche in presenza di questi elementi la sua determinazione non è a volte possibile.

La TAC è particolarmente utile quando vi siano dubbi sulla presenza di una lesione cronica della LP secondaria o meno ad un conflitto ulnocarpale. Se la condizione è dovuta ad un conflitto cronico ulnocarpale, le scansioni mostrano frequentemente un'area di maggior assorbimento a livello del semilunare.

L'artrografia può dimostrare una comunicazione tra le articolazioni radiocarpica e mediocarpica. È importante tenere bene in mente, che una comuni-

cazione visibile all'artrografia può indicare una lesione traumatica, una perforazione cronica correlata all'età (9) od una degenerazione legamentosa causata da una sindrome da impatto ulnocarpico (9).

La cineradiografia può essere utile ed è sempre consigliata. Nelle deformità statiche in VISI, quando il polso si muove dalla deviazione radiale a quella ulnare, sul piano frontale, l'articolazione piramido-uncinata è sempre coinvolta, ed il complesso SL va incontro ad una lieve estensione in deviazione ulnare. Sul piano sagittale, quando il paziente cerca di flettere il polso, l'articolazione lunocapitata ruota con difficoltà ma iperflette l'articolazione radiocarpica.

La RMN del polso è di scarso aiuto nel riconoscimento di questa lesione.

L'artroscopia invece è diventata il mezzo diagnostico più importante oltre che terapeutico (1,2,10-12) e può anche identificare alcuni tipi di lesioni legamentose misconosciute associate come ad esempio la lesione del legamento radio-piramidale. La valutazione deve esser eseguita con indagine della radio carpica ulnare e soprattutto della medio-carpica. Nelle lesioni di tipo II secondo Geisler, vi è un lieve aumento di movimento tra il piramidale ed il semilunare, che aumenta con il progredire della lesione (stadio III e IV).

Per la scelta chirurgica più adeguata è fondamentale mettere in correlazione i riscontri artroscopici con la clinica del paziente.

TRATTAMENTO DELLE DIVERSE FORME DI DISSOCIAZIONE LP

La maggior parte dei tentativi precedenti di classificare la dissociazione LP si è rivelata o troppo complessa o troppo semplicistica o di scarso utilizzo clinico.

La classificazione più usata è quella di Osterman e Seidman (13), che riconosce sei tipi diversi di lesione LP, ed ogni gruppo ha la sua prognosi ed il suo trattamento. Basandosi su questo concetto tutti i gruppi appartenenti alla stessa categoria avrebbero lo stesso tipo di trattamento. Questo naturalmente

non nega il principio generale secondo il quale tutti i trattamenti devono essere personalizzati a seconda dell'età del paziente, del lavoro, e dell'intensità dei sintomi.

Dissociazione LP, tipo 1 (Acuta, Dinamica): questo gruppo è composto dalle lesioni acute, isolate, complete o parziali dei legamenti LP, senza evidenza radiografica di malallineamento. Perché un caso sia incluso in questo gruppo: 1) la diagnosi deve essere fatta precocemente, quando la capacità di guarigione del legamento è ottimale e 2) deve esistere solo la lesione dei legamenti intrinseci (i legamenti estrinseci devono esser integri).

Nel passato la maggior parte degli autori era d'accordo sul fatto che le lesioni LP acute, causa di instabilità dinamica, dovevano essere trattate conservativamente, in un apparecchio gessato modellato con un supporto sotto il pisiforme e sopra il dorso del radio distale, per mantenere l'allineamento ottimale. Purtroppo gli insuccessi con questo tipo di approccio sono stati frequenti ed alcuni casi progrediscono verso una instabilità carpale di tipo VI-SI statica.

L'introduzione dell'artroscopia come procedura standard di valutazione nei traumi del polso permette una migliore e più precoce identificazione di queste lesioni (spesso più estese del previsto) permettendo una miglior valutazione dei potenziali rischi secondari di queste lesioni. Questo fatto e gli scarsi risultati ottenuti con il trattamento conservativo hanno indotto molti autori a raccomandare la fissazione percutanea con fili di K come trattamento di scelta in caso di instabilità LP dinamica precoce. Una volta che si riduce la sublussazione con una manipolazione manuale o con l'ausilio di un filo percutaneo, l'articolazione deve esser transfissa con due o più fili di K da 1.2 mm, meglio se sotto controllo artro- e fluoroscopico. Questa procedura è supportata dall'80% dei successi ottenuti con questa metodica da Osterman e Seidman (13). La descrizione della tecnica è riportata dettagliatamente nel trattato di chirurgia della mano (5).

Il trattamento postoperatorio è simile a quello usato dopo il pinning artroscopico per l'instabilità del legamento SL. Il paziente è posizionato in un

apparecchio di immobilizzazione antibrachio-metacarpale. I fili sono rimossi a 8 settimane ed il polso immobilizzato per ulteriori 4 settimane. Gli esercizi per il recupero del ROM e della forza vengono iniziati a tre mesi dall'intervento.

La personale esperienza in questo campo da parte dell'autore fa esprimere qualche limite su questa procedura in soggetti con alta richiesta funzionale come negli atleti. In questi pazienti è meglio eseguire una procedura chirurgica più sicura. Nelle forme di lesione del legamento LP parziale si consiglia una capsulodesi dorsale (Fig. 1) come riportato da Pillukat (14). Un rinforzo dorsale stabilizza meglio la lunopiramidale e permette il ritorno ad una attività professionale o sportiva di alta richiesta funzionale. Nelle persone con bassa domanda funzionale è sufficiente il trattamento artroscopico proposto da Savoie () dove i legamenti ulno-carpi volari vengono sottoposti a sutura/restringimento in modo tale che la loro ritenzione avvicina le ossa carpale (semilunare e piramidale) vicariando la insufficienza del legamento omonimo.

Dissociazione LP, tipo 2 (Cronica, Dinamica): una rottura legamentosa è considerata cronica quando, sottostimata, misconosciuta o non trattata, porta ad una degenerazione dei monconi del legamento omonimo diminuendo le possibilità di una valida riparazione. In queste circostanze è necessario un

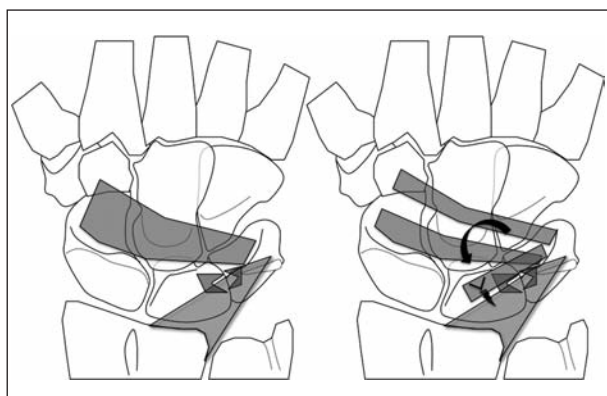


Figura 1. Disegno schematico che dimostra la capsulodesi dorsale per le lesioni del legamento lunopiramidale. Un lembo a base ulnare del legamento intercarpale dorsale passando a ponte sul legamento lunopiramidale viene ruotato sul semilunare e quindi fissato con un'ancora di sutura.

approccio più aggressivo per ristabilire l'armonia del movimento tra il piramidale ed il semilunare. Sono state proposte diverse strategie, dal debridement artroscopico, allo shrinkage elettrotermico, alla ricostruzione usando un lembo dell'EUC (15), od ancora una artrodesi intercarpale LP (15-17).

La tecnica del debridement artroscopico è relativamente semplice. L'artroscopio è posizionato nel portale 3-4 e un motorizzato viene inserito attraverso il portale 6-R. Di solito il legamento LP non è ben visualizzabile quando è sano, mentre lo diventa quando è lesionato. Il debridement e lo shrinkage avviene dal portale 6-R.

Weiss et al (18) ha rivalutato i suoi casi sottoposti a debridement artroscopico per lesioni parziali e complete del legamento interosseo LP con un follow-up medio di 27 mesi dall'intervento. Ventisei dei 33 pazienti che avevano avuto una lesione completa e tutti i 43 pazienti con una lesione parziale dimostrarono una risoluzione completa del dolore o una diminuzione dei sintomi. In questa serie si ebbero risultati migliori che non in quelli operati nello stesso modo per lesioni del legamento SL, probabilmente a causa dello stress che si esercita nella regione ulnare del polso. Tolan, et al (19) hanno suggerito di trattare le instabilità croniche LP con il pinning dell'articolazione, chiudendo l'intervallo legamentoso tra UL e UP con delle suture in PDS sotto controllo artroscopico come proposto da (20). Gli stessi autori hanno riesaminato 20 pazienti trattati con questa metodica e dimostrarono in 13 casi risultati eccellenti, in 5 buoni e due scarsi secondo il MMWS.

La ricostruzione tendinea è un'altra alternativa (15). Questa tecnica consiste nel ricostruire il rapporto LP con uno lembo tendineo di EUC, lasciato inserito distalmente e fatto passare attraverso dei fori nel semilunare e nel piramidale. Si ottiene un'immediata stabilità tensionando l'innesto tendineo attorno all'articolazione LP. La ricostruzione è poi fissata con dei fili di K per 8 settimane seguite da altre 4 da immobilizzazione in gesso.

Artrodesizzare l'articolazione LP instabile è un'altra opzione (Fig. 2). Secondo Guidera et al (16) la maggior parte delle complicanze di un'artrodesi LP risulta sia da indicazioni scorrette che



Figura 2. Esempio di artrodesi lunopiramidale eseguita con vite di Herbert.

da problematiche tecniche. Questi autori hanno riportato il 100% di consolidazione in un tempo medio di 50 giorni utilizzando osso spungioso per riempire lo spazio biconcavo creato nelle ossa adiacenti e stabilizzando l'articolazione con dei fili di K. Nella loro serie di 26 polsi, la flessione postoperatoria media era di 77%-80%, con una remissione del dolore nell'83% buona o eccellente ed un ritorno alla precedente occupazione nell'88% dei casi. Risultati simili sono stati pubblicati in precedenza da Kirschenbaun et al (21). Nonostante ciò, una meta-analisi di 143 artrodesi LP ha mostrato che questa procedura, quando eseguita dopo non corretta indicazione o mal eseguita, ha portato ad una percentuale di pseudoartrosi del 26% e ad una incidenza di complicanze del 43% soprattutto consistenti nella persistenza del dolore. Per questi motivi l'artrodesi LP è ancora una procedura controversa, ma tutt'ora valida ed usata (22, 23).

L'unica serie nella quale venivano paragonate la ricostruzione legamentosa rispetto all'artrodesi è stata riportata da Shin et al (15) (Fig. 3). Questa serie includeva 57 pazienti trattati per lesioni isolate traumatiche dell'articolazione LP e retrospettivamente studiati con un follow-up di 9.5 anni. Secondo questa serie le due tecniche erano sovrapponibili per risultati e disabilità residua.

Dissociazione LP, tipo 3 (Statica): Questo gruppo raccoglie i casi con una lesione completa dei legamenti intrinseci LP e con un'attenuazione dei lega-

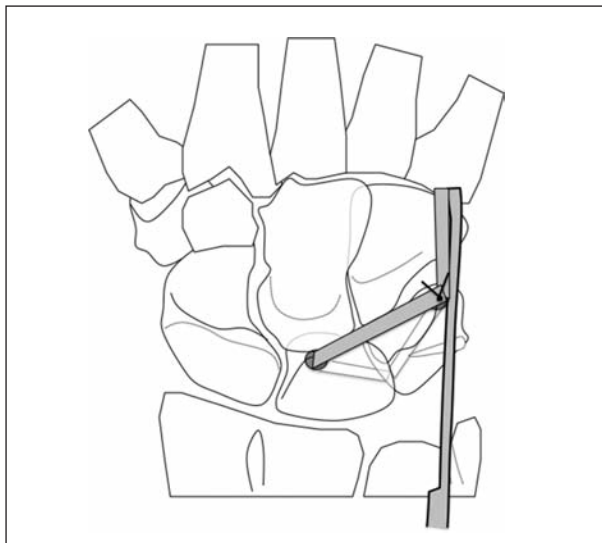


Figura 3. Disegno schematico di ricostruzione del legamento lunopiramidale secondo la tecnica di Shin – Bishop. Un lembo tendineo a base distale si fa passare in un tunnel osseo del piramidale e del semilunare e quindi si sutura su stesso sul dorso del piramidale.

menti estrinseci secondari (legamenti radiocarpici dorsali e palmari). Come risultato si ha che il carpo collassa in una situazione di malallineamento in VISI. Essendo la patologia di base di origine sia intrinseca che estrinseca non c'è da stupirsi se con l'artrodesi non si raggiunge un appropriato controllo del malallineamento. Perciò in questa condizione l'artrodesi isolata dell'articolazione LP è destinata a fallire e vi è la necessità di artrodesi intercarpale più estesa.

Taleisnik (24) ha suggerito di aggiungere all'artrodesi LP quella radio-lunata (RL). Come alternativa può essere eseguita una fusione l'articolazione mediocarpica ulnare (4 angoli). Nessun tipo di ricostruzione legamentosa è valida in questa condizione.

Dissociazione LP + SL, tipo 4 (Instabilità perilunata acuta): Per definizione, le instabilità perilunate, stadio III e IV, coinvolgono lesioni legamentose attorno al semilunare comprendendo la rottura completa dei legamenti SL e LP. La prognosi della lesione, se non risolta, è peggiore di quella di una lesione isolate LP, e necessita quindi di un approccio più aggressivo. Per la loro peculiare instabilità,

queste condizioni necessitano di un intervento chirurgico, nella maggior parte dei casi con un approccio doppio palmare/dorsale, enfatizzando nella riduzione anatomica della filiera prossimale la riparazione diretta legamentosa della componente anteriore (la parte più importante del legamento LP (25, 26) e fissazione percutanea con fili di K. Una guarigione non ottimale di questi legamenti porta inevitabilmente ad un collasso carpale in forma di VISI se lo SL è guarito correttamente, o più comunemente in DISI se l'instabilità persiste ad entrambi i livelli.

Secondo l'autore in questi casi è bene associare una duplice capsulodesi dorsale (LP e SL) a rinforzo delle strutture riparate.

Dissociazione LP + SL, tipo 5 (Instabilità perilunata cronica): La maggior parte delle lesioni perilunate, quando non correttamente trattate, evolvono in sublussazione (collasso carpale sia in VISI che in DISI) con riduzione della motilità del polso e della forza di presa ed eventuale degenerazione cartilaginea e conseguente dolore e sinovite del polso. È difficile affrontare un'instabilità bipolare e raramente si ottengono risultati accettabili con la sola riparazione dei tessuti molli. In letteratura vi è poca informazione su questo tipo di patologia. In generale quando la filiera prossimale presenta una dissociazione combinata SL e LP, la maggior parte degli autori suggerisce una carpectomia prossimale (27-30). In alternativa, un'asportazione sia dello scafoide che del piramidale con una artrodesi lunocapitata può dare buoni risultati (21, 31). Tuttavia, non sono ancora disponibili risultati a lungo termine di questa metodica.

Dissociazione LP, tipo 6 (Conflitto ulno carpico degenerativo): La presenza di una varianza ulnare positiva (ulna plus) è spesso associata ad un aumento della pressione ulnocarpica che può con il tempo e l'uso ripetuto della mano, provocare un difetto degenerativo a livello della porzione prossimale della membrana interossea LP, destabilizzando a volte l'articolazione (32). Questa condizione non dovrebbe essere interpretata e trattata come una lesione primitiva dell'articolazione LP, ma come una con-

seguenza di una sindrome di conflitto ulno-carpale. Infatti, la maggior parte degli insuccessi delle artrodesi LP appaiono essere in relazione ad un impatto ulno-carpico misconosciuto. Nel 1989, Palmer (33) ha proposto un sistema classificativo per le lesioni della TFCC dividendole in due categorie: traumatica (Classe 1) e degenerativa (Classe 2). La perforazione del legamento interosseo LP si verifica nelle lesioni di tipo degenerativo II-D e II-E. Il trattamento delle lesioni sintomatica in classe II-D e II-E consiste in un debridement artroscopico ed in un accorciamento della testa dell'ulna (34), se il paziente ha un polso con un ulna plus con impatto carpale. La testa ulnare può essere accorciata artroscopicamente (35) o a cielo aperto (34). In condizioni normali si può arrivare ad asportare sino a 4 mm di osso dalla testa dell'ulna. Bisognerebbe utilizzare la scopia per valutare con precisione la quantità di osso asportato (dopo rimozione della trazione al braccio), però si può fare il calcolo anche artroscopicamente con la dimensione della fresa da osso. Vi è da porre attenzione a non resecare troppa cartilagine dall'articolazione radio-ulnare distale ed assicurarsi della stabilità della RUD preservando le origini dei legamenti radio-ulnari volari e dorsali ed ulnocarpali. Eventualmente la metodica può essere completata con la fissazione della LP con dei fili di K per cercare di stabilizzare l'articolazione grazie alla formazione di tessuto fibroso.

METODO PREFERITO DALL'AUTORE: DISSOCIAZIONE LP

Meglio non trattare conservativamente le lesioni acute del complesso legamentoso LP (*tipo 1*). La morbilità della fissazione percutanea è minima rispetto ai benefici di una buona guarigione del legamento. Inoltre assicurando una completa immobilizzazione dell'articolazione tramite i fili, il polso può essere mobilizzato più precocemente (4 settimane) cosa che permette un più rapido recupero della motilità. Si raccomanda fortemente anche la riparazione della rottura dei legamenti LP palmari nelle lussazioni perilunate acute (*tipo 4*). Si riesce raramente a riparare le componenti dorsali a causa

delle piccole dimensioni e spessore di questo legamento, da qui la necessità di un utilizzo prolungato dei fili di K. In questi casi è sempre bene eseguire una capsulodesi dorsale secondo Pillukat. Esiste poca esperienza con la ricostruzione tendinea come suggerita da Shin e Bishop (15), una soluzione che sembra dare promettenti risultati nelle dissociazioni LP dinamiche croniche (tipo 2) rimpiazzando anatomicamente il più importante stabilizzatore dell'articolazione ovvero il legamento LP palmare. A dispetto delle critiche, comunque l'artrodesi LP con osso spongioso prelevato dal radio con fissazione percutanea come descritto da Guidera et al. (16) fornisce ottimi risultati. È importante enfatizzare comunque che nella sindrome da impatto ulno-carpo, nessuna artrodesi avrà successo se non accompagnata da una procedura di resezione della testa dell'ulna (chirurgica od artroscopica), o da un accorciamento dell'ulna. Uno dei vantaggi di quest'ultima metodica risiede nel fatto che dopo che viene eseguita l'osteotomia dell'ulna, l'ulna distale può esser esposta permettendo così l'esplorazione della superficie sottostante della TFCC. Attraverso questa si può eseguire un debridement dell'articolazione LP e si può posizionare un innesto senza aprire la capsula radiocarpica. L'artrodesi localizzata non è raccomandata quando vi sia un malallineamento in VISI (tipo 3) od una dissociazione bipolare cronica sia del SL che del LP (tipo 5). Nel primo caso tendiamo ad artrodesizzare sia l'articolazione radiolunata che quella LP (in alternativa un'artrodesi mediocarpica), mentre nel secondo preferiamo una carpectomia prossimale.

BIBLIOGRAFIA

1. Garcia-Elias M, Geissler WB. Carpal Instability. In Green DP, Hotchkiss RN, Pederson WC, Wolfe SW (eds): *Green's Operative Hand Surgery*, 5th Edition, Elsevier 2004: 535-604.
2. Mayfield JK. Mechanism of carpal injuries. *Clin Orthop* 1980; 149: 45-54.
3. Mayfield JK. Patterns of injury of carpal ligaments. a spectrum. *Clin Orthop* 1984; 187: 36-42.
4. Reagan DS, Linscheid RL, Dobyns JH. Lunotriquetral sprains. *J Hand Surg* 1984; 9A: 502-14.
5. Luchetti R, Pegoli L, Papini Zorli I, Garcia-Elias M. Le instabilità del carpo. In Landi A, Catalano F, Luchetti R (eds): *Trattato di Chirurgia della Mano*. Roma: Verduci Editore, 2007: 117-57.
6. Luchetti R, Atzei A, Papini Zorli I. Trattamento artroscopico delle lesioni del legamento luno-piramidale. *Riv Chir Mano* 2006; 43: 380-2.
7. Ambrose L, Posner MA. Lunate-triquetral and midcarpal joint instability. *Hand Clin* 1992; 8: 653-68.
8. Gilula LA, Destoutet JM, Weeks PM, Young LV, Wray RC. Roentgenographic diagnosis of the painful wrist. *Clin Orthop* 1984; 187: 52-64.
9. Palmer AK, Levinsohn EM, Kuzma GR. Arthrography of the wrist. *J Hand Surg* 1983; 8: 15-23.
10. Ritter MR, Chang DS, Ruch DS. The role of arthroscopy in the treatment in lunotriquetral ligaments injuries. *Hand Clinics* 1999; 15: 445-54.
11. Geissler WB, Haley TH. Arthroscopy management of scapholunate instability. *Atlas of Hand Clinics* 2001; 6: 253-74.
12. Luchetti R, Atzei A. *Artroscopia di polso*. Parma: Mattioli 1885 editore, 2001
13. Osterman AL, Seidman GD. The role of arthroscopy in the treatment of lunotriquetral ligament injuries. *Hand Clin* 1995; 11: 41-50.
14. Pillukat T, van Schoonhoven J, Lanz U. Die ulnare instabilität des karpus. *Orthopäde* 2004; 33: 676-84
15. Shin AY, Weinstein LP, Berger RA, Bishop AT. Treatment of isolated injuries of the lunotriquetral ligament. A comparison of arthrodesis, ligament reconstruction and ligament repair. *J Bone Joint Surg* 2001; 83B: 1023-8.
16. Guidera PM, Watson HK, Dwyer TA, Orlando G, Zepieri J, Yasuda M. Lunotriquetral arthrodesis using cancellous bone graft. *J Hand Surg* 2001; 26A: 422-7.
17. Senwald GR, Fischer M, Mondì P. Lunotriquetral arthrodesis. A controversial procedure. *J Hand Surg* 1995; 20B: 755-60.
18. Weiss APC, Sachar K, Glowacki KA. Arthroscopic debridement alone for intercarpal ligament tears. *J Hand Surg* 1997; 22A: 344-9.
19. Tolan S, Savoie FH, Field LD. Arthroscopic management of lunotriquetral instability. *Atlas of Hand Clinics* 2001; 6: 275-83.
20. Moskal MJ, Savoie FH III. Management of lunotriquetral instability. In Geissler WB ed: *Wrist Arthroscopy*, 2004: 94-101.
21. Kirscherbaum D, Schneider LH, Kirkpatrick WH, Adams DC, Cody RP. Scaphoid excision and capitulunate arthrodesis for radioscaphoid arthritis. *J Hand Surg* 1993; 18A: 780-5.
22. Taleisnik J. Wrist: anatomy, function, and injury. *Instr Course Lect* 1978; 27: 61-87.

23. Taleisnik J: The wrist. Churchill Livingstone, New York, 1985.
24. Taleisnik J. Radiolunate arthrodesis. In Blair WF (ed): *Techniques in Hand Surgery*. Baltimore, Williams & Wilkins, 1996: 879-86.
25. Herzberg G, Comtet JJ, Linscheid RL, Amadio PC, Cooney WP, Stalder J. Perilunate-dislocation and fracture dislocations: A multicenter study. *J Hand Surg* 1993; 18A: 768-99.
26. Pin PG, Nowak M, Logan SE, Young VL, Gilula LA, Weeks PM. Coincident rupture of the scapholunate and lunotriquetral ligaments without perilunate dislocation: Pathomechanics and management. *J Hand Surg* 1990; 15A: 110-9.
27. Tomaino MM, Miller RJ, Cole I, Burton RI. Scapholunate advanced collapse wrist: Proximal row carpectomy or limited wrist arthrodesis with scaphoid excision? *J Hand Surg* 1994; 19A: 134-42.
28. Luchetti R, Soragni O, Fairplay T. Proximal row carpectomy through a palmar approach. *J Hand Surg* 1998; 23B: 406-9.
29. Imbriglia JE, Broudy AS, Hagberg WC, Mc Kernan D: Proximal row carpectomy: Clinical evaluation. *J Hand Surg* 1990; 15A: 426-30.
30. Inglis AE, Jones EC. Proximal-row carpectomy for diseases of the proximal row. *J Bone Joint Surg* 1997; 59A: 460-3.
31. Calandruccio JH, Gelberman RH, Duncan SFM, Goldfarb CA, Pae R, Gramig W. Capitollunate arthrodesis with scaphoid and triquetrum excision. *J Hand Surg* 2000; 25A: 824-32.
32. Chun S, Palmer AK. The ulnar impaction syndrome: Follow-up of ulnar shortening osteotomy. *J Hand Surg* 1993; 18A: 46-53.
33. Palmer AK: Triangular fibrocartilage complex lesions: A classification. *J Hand Surg* 1989; 14A: 594-606.
34. Feldon P, Terrono AL, Belsky MR. Wafer distal ulna resection for triangular fibrocartilage tears and/or ulna impaction syndrome. *J Hand Surg* 1992; 17: 731-7.
35. Luchetti R, Atzei A, Borelli P, Cozzolino R. Articolazione radio-ulnare distale: debridement della TFCC e wafer resection in plus dell'ulna. In Randelli P, Mazzola C, Adravanti P, Zorzi C, Denti M (eds) *Artroscopia base ed avanzata*. CIC Edizioni Internazionali, Roma, 2013:733-744.

LA CHIRURGIA PRECOCE NELLE MALFORMAZIONI CONGENITE DELLA MANO

G. PAJARDI, C. NOVELLI

Scuola di Specializzazione in Chirurgia Plastica - Università degli Studi di Milano
U.O.C. di Chirurgia della Mano - Ospedale San Giuseppe Milano IRCCS MultiMedica

LETTURA

Il trattamento chirurgico delle malformazioni congenite della mano e dell'arto superiore richiede un approccio precoce al fine di ottimizzare e massimizzare i risultati.

La tempestività nella diagnosi, nell'inquadramento e nella procedura offre innumerevoli vantaggi, che sono talvolta universali e condivisi nelle differenti patologie, o talvolta specifici.

Idealmente la diagnosi di condizione congenita dovrebbe essere fatta prima dei tre mesi di vita, permettendo di impostare immediatamente una classificazione genetica e il successivo programma terapeutico.

Spesso, pressoché in tutti i casi, proprio nelle primissime settimane di vita dovrebbe iniziare il trattamento riabilitativo volto alla stimolazione del distretto coinvolto, alla manipolazione ed alla sollecitazione di aree anatomiche che spesso risultano dimenticate o escluse dai Genitori.

Una rivalutazione dei casi trattati e una analisi dei risultati ci ha permesso di orientarci verso un trattamento sempre più precoce, al fine di rendere migliori sia risultati sia la gestione familiare del Paziente e del trattamento.

Casi come la sindrome delle briglie amniotiche (1), in alcune manifestazioni severe, sono una delle poche reali urgenze/emergenze in chirurgia della mano delle malformazioni congenite (Fig. 1). In questi casi il precoce intervento, effettuato proprio nei primissimi giorni di vita, attraverso il rilascio delle briglie retrattili permette di salvare alcuni segmenti da una inevitabile sofferenza vascolare. Inol-



Figura 1. *Caso di sindrome da briglie amniotiche con indicazione ad intervento precoce*

tre separando precocemente segmenti inizialmente associati, ci si assicura uno sviluppo in lunghezza migliore e più valido dei singoli raggi digitali, così come un utilizzo autonomo delle dita molto migliore e precoce.

La chirurgia prematura, "neonatale" eseguita su questi casi piuttosto urgenti porta a evidenziare anche un miglioramento della qualità delle cicatrici e porta a rivalutare la tempistica in interventi nei quali l'urgenza è nettamente minore.

Il trattamento delle sindattilie semplici e complesse, vede una indicazione tempestiva specialmente quando siano coinvolti il 1° o il 4° spazio, ossia quando elementi di lunghezze molto differenti siano fusi insieme; in questi casi infatti la fusione non solo ostacola il movimento, ma anche comporta una forza deviante in accorciamento e deviazione

verso l'elemento più corto, sul raggio più lungo. In questi casi la chirurgia è programmata intorno ai 4-6 mesi di vita per liberare i segmenti ed agevolare lo sviluppo normale della mano.

Tuttavia, alla luce dei risultati ottenuti in termini di qualità delle cicatrici, è spesso indicato un approccio chirurgico intorno ai 10-12 mesi di vita anche nei quadri di sindattilie più comuni di 2° e 3° spazio (2). Questo consente l'ottenimento di cicatrici più trattabili e migliora il risultato morfo-funzionale specialmente qualora sia possibile utilizzare la tecnica di separazione senza innesto cutaneo.

Condizioni sindromiche quali l'artrogriposi ci pongono di fronte a quadri complessi che necessitano approcci chirurgici numerosi, estesi, generalmente bilaterali, spesso associati a trattamenti agli arti inferiori o alla colonna (3).

La diagnosi generalmente è alla nascita ed il trattamento riabilitativo inizia nei primi giorni di vita. Anche in queste condizioni, la possibilità di associare le procedure ed intervenire in tempi estremamente rapidi si è rivelata una manovra vincente al fine di riuscire a portare a compimento i passi ricostruttivi in tempi ridotti.

Nei casi gravi, con interessamento di gomito, polso e mano, è possibile infatti ipotizzare un trattamento precoce, intorno agli 8 mesi di vita, di correzione di pollice e polso; intervento analogo viene eseguito circa 6 mesi dopo all'arto controlaterale. Intorno ai 18 mesi è opportuno programmare l'artroliosi posteriore di gomito, che verrà eseguita controlateralmente intorno ai 24 mesi. Successivamente intorno ai 30-36 mesi si programma, qualora indicato, un transfer muscolare a ripristinare la flessione di gomito.

La mano torta radiale è un altro dei casi in cui la diagnosi è usualmente alla nascita, e solitamente la diagnosi è tanto più sollecita ed immediata, tanto più grave ed avanzata è la forma clinica. In questi quadri la riabilitazione intesa come tutori, stretching, manipolazione del polso inizia nei primissimi giorni di vita e aiuta a rendere la successiva procedura chirurgica più agevole e meno invasiva in quanto rende i tessuti più elastici e cedevoli.

In merito all'approccio chirurgico è ormai universalmente condiviso che nei casi di condizione clinica complessa, qualora anche a seguito di mani-

polazioni e tutori il polso non risulti riducibile, è indicato posizionare un distrattore dei tessuti molli che corregga la deviazione in maniera rigorosa, ma gentile e tollerabile in quanto progressiva (4). Tale dispositivo permette di ridurre in maniera significativa la tensione dei tessuti, rendendo il successivo intervento di centralizzazione più efficace, risolutivo e duraturo. Questa pre-procedura risulta, nei casi di deformità severa e non riducibile, un'arma interessante, e ormai irrinunciabile ed universalmente condivisa nell'ottica di ridurre le numerose recidive presenti e spesso non governabili altrimenti.

In un ottica di timing l'intervento di posizionamento di distrattore esterno deve essere estremamente tempestivo, in quanto i trattamenti chirurgici cui va incontro un Paziente affetto da mano torta sono numerosi. Valutando come estremamente importante arrivare a trattare i pollici intorno ai 12-15 mesi, è da prevedere un primo intervento di posizionamento del distrattore intorno ai sei mesi, un periodo di distrazione dei tessuti molli di circa 2-3 mesi e una centralizzazione tra gli 8 ed i 10 mesi.

La pollicizzazione, sia nella mano torta sia in casi di ipo/aplasia di pollice isolata, è una procedura che necessita di una tempistica ben precisa, delineata dall'importanza del pollice e della corticalizzazione della presa tra pollice ed indice che avviene a livello cerebrale intorno ai 10-16 mesi (5). Pertanto come in ogni intervento che viene praticato sul pollice, ancor di più la sua "creazione" nella pollicizzazione, deve avvenire ed essere completato proprio nel momento in cui il cervello "insegna" al Piccolo Paziente come usare il pollice. L'intervento di pollicizzazione, specialmente se bilaterale, può quindi essere programmato intorno agli 8 mesi per il trattamento della prima mano ed intorno ai 12 mesi per la seconda mano (Fig. 2).

Un aspetto da associare al trattamento chirurgico precoce è un trattamento riabilitativo prematuro. A 2 settimane dall'intervento il neo-pollice è sufficientemente stabile per reggere una iniziale mobilizzazione; questa rieducazione precoce ovviamente richiede una protezione notturna, ma ha portato come risultato una ripresa notevolmente più rapida dell'utilizzo ed una integrazione ancora più "spontanea" ed istintiva da parte del Piccolo Paziente.



Figura 2. (A, B) Caso di ipoplasia di pollice bilaterale, prima mano operata a 8 mesi; pre e immediato post-operatorio

Nei casi di simbrachidattilia severa, tipo III c e IV vi è l'indicazione al trasferimento di una o più dita dal piede nella mano (6-7). Il timing di queste procedure è una corretta miscela di urgenza nella necessità di fornire un segmento o più a una mano che ne è sprovvista, associato alla prudenza di dovere intervenire con procedure microchirurgiche, cosa che impone la presenza di strutture anatomiche di dimensioni adeguate (8). Tuttavia, qualora lo sviluppo staturale/ponderale lo permette, effettuare intorno ai 18 mesi il primo trasferimento microchirurgico, ancor più nei casi in cui vi è la necessità di doppio transfer, permette di concludere i trattamenti intorno ai 26/30 mesi. Così come nella pollicizzazione anche nel toe transfer, una mobilizzazione nelle prime 2-3 settimane post-operatorie permette una più rapida integrazione del segmento trasferito.

Non ultimo la gestione del paziente e globalmente del "trattamento" del piccolo quando le procedure, o la prima di esse, viene impostata nei primi mesi di vita, è complessivamente più agevole. La possibilità di agire su un paziente di pochi mesi aumenta notevolmente la compliance del piccolo,

sia in termini di scarsa consapevolezza, così il frequente trattamento e massaggio delle cicatrici avviene senza grosse obiezioni; sia in termini cognitivi. La componente di istinto, che porta il Piccolo ad usare immediatamente la mano anche dopo immobilizzazione, permette un recupero funzionale sorprendente al di là del limite del disagio legato a cicatrici recenti, che viene invece sperimentato e spesso amplificato da un punto di vista soggettivo nei bambini di età superiore.

Per le famiglie inoltre la possibilità di intervenire presto riduce di alcuni mesi lo stress e l'attesa per il percorso terapeutico che porterà a guarigione il piccolo. Infatti spesso, immediatamente dopo il momento dell'individuazione della patologia e della possibilità di trattamento, il gradino successivo che permette al Genitore di gestire meglio l'ansia legata alle necessarie cure, spesso chirurgiche, che il piccolo dovrà affrontare, è la possibilità di iniziare tempestivamente, sia per vedere prima i risultati sia per ridurre la possibilità di elaborazioni personali e spesso fantasiose che portano solo ad aumentare la sensazione di ignoto e sconosciuto e che generalmente aumentano la preoccupazione

BIBLIOGRAFIA

1. Muguti GI. The amniotic band syndrome-single stage correction. *Br J Plast Surg* 1990; 43: 706-14.
2. Lumenta DB, Kitzinger HB, Beck H, Frey M. Long-term outcomes of web creep, scar quality, and function after simple syndactyly surgical treatment. *J Hand Surg Am* 2010; 35 (8): 1323-9.
3. Mennen U, Van Heest A, Ezaki MB, Tonkin M, Gericke G. Arthrogryposis multiplex congenita. *J Hand Surg Br* 2005; 30 (5): 468-74.
4. Kessler I. Centralisation of the radial club hand by gradual distraction. *J Hand Surg* 1989; 14B: 37-42.
5. Eaton RG. Hand problems in children. A timetable for management. *Pediatric Clinics of North America* 1967; 14: 643-58.
6. Blauth W, Gekeler J. Symbrachydaktylien. Beitrag zur Morphologie, Klassifikation und Therapie. *Handchirurgie* 1973; 5: 121-71.
7. Müller W. Die angeborenen Fehlbildungen der menschlichen Hand. Leipzig: Thieme; 1937
8. Lister G. Microsurgical transfer of the second toe for congenital deficiency of the thumb. *Plast Reconstr Surg* 1988; 82: 658-65.

L'INSTABILITÀ MEDIO-CARPICA

S. PFANNER¹, M. CERUSO¹, G. GUIDI²

¹SODC Chirurgia e Microchirurgia della Mano, AOUC - Firenze

²Studio Guidi di Riabilitazione della Mano e Arto Superiore - Firenze

SESSIONE 5: INSTABILITÀ DEL CARPO: INSTABILITÀ MEDIO-CARPICA

INTRODUZIONE

Esistono numerosi sistemi classificativi dell'instabilità carpale (Lichtman, Viegas, Taleisnik, Sennwald); nessuno di questi tuttavia è ideale nel rappresentare, a fini diagnostici e terapeutici, i differenti aspetti di questa patologia. Larsen (1) nel 1995 ha introdotto uno schema analitico delle caratteristiche e dei criteri che definiscono in modo complessivo l'instabilità carpale (cronologia, gravità, eziologia, sede, direzione, modelli). Attualmente, per l'inquadramento della instabilità carpale, viene accettata ed utilizzata la classificazione Mayo (Mayo Clinic - 2,3) che prevede 4 modelli di instabilità indicati con degli acronimi: C.I.D. (Carpal Instability Dissociative), C.I. N.D. (Carpal Instability Non-dissociative), C.I.C. (Carpal Instability Complex), C.I.A (Carpal Instability Adaptive).

Fra questi modelli la C.I.N.D. (che è la condizione che definisce l'instabilità mediocarpica) si realizza quando la disfunzione carpale consiste in una malposizione rotatoria ("rotational deformity") della prima filiera del carpo, e si realizza fra questa e il radio o fra questa e la seconda filiera del carpo mentre si mantengono normali i rapporti fra le ossa carpali di una stessa filiera. Si distinguono fondamentalmente due tipi di C.I.N.D.: una *forma estrinseca* legata a lesioni o alterazioni scheletriche al di fuori del carpo e una *forma intrinseca* dovuta a inefficacia o lesione di uno o più legamenti estrin-

seci stabilizzatori delle filiere carpali. In quest'ultima distinguiamo quattro tipi di instabilità medio-carpica : anteriore (VISI CIND), posteriore (DISI CIND o instabilità capito-lunata "CLIP"), combinata medio-radiocarpica e adattativa (4, 5). L'instabilità medio-carpica, come descritto per primo da Lichtman nel 1981 (6), ha come sintomo tipico uno scatto articolare che può essere doloroso, determinato dal movimento di deviazione ulnare e pronazione del polso. Non si conosce la precisa incidenza della C.I.N.D. fra le instabilità del carpo; è riportata comunque come infrequente ed è secondaria o ad una condizione di lassità congenita (7) o ad un evento traumatico comune come ad esempio agli esiti di una frattura del radio distale (8). Il trauma, anche modesto, determinerebbe un allentamento dei legamenti estrinseci stabilizzatori della prima filiera del carpo (legamento arcuato, triquetro-uncinato, capito-uncinato volarmente, radio-triquetrale dorsalmente) (Fig. 1), mentre i legamenti intrinseci, che rappresentano gli stabilizzatori delle ossa carpali di una stessa filiera, rimangono indenni. Da un punto di vista biomeccanico questa situazione si caratterizza per l'impossibilità del carpo ad assumere una posizione statica intermedia durante il trasferimento delle forze e ciò modifica la normale cinematica del polso. Durante il movimento di deviazione ulnare si rende dunque impossibile la progressiva ed omogenea rotazione della prima filiera del carpo dalla flessione all'estensione;

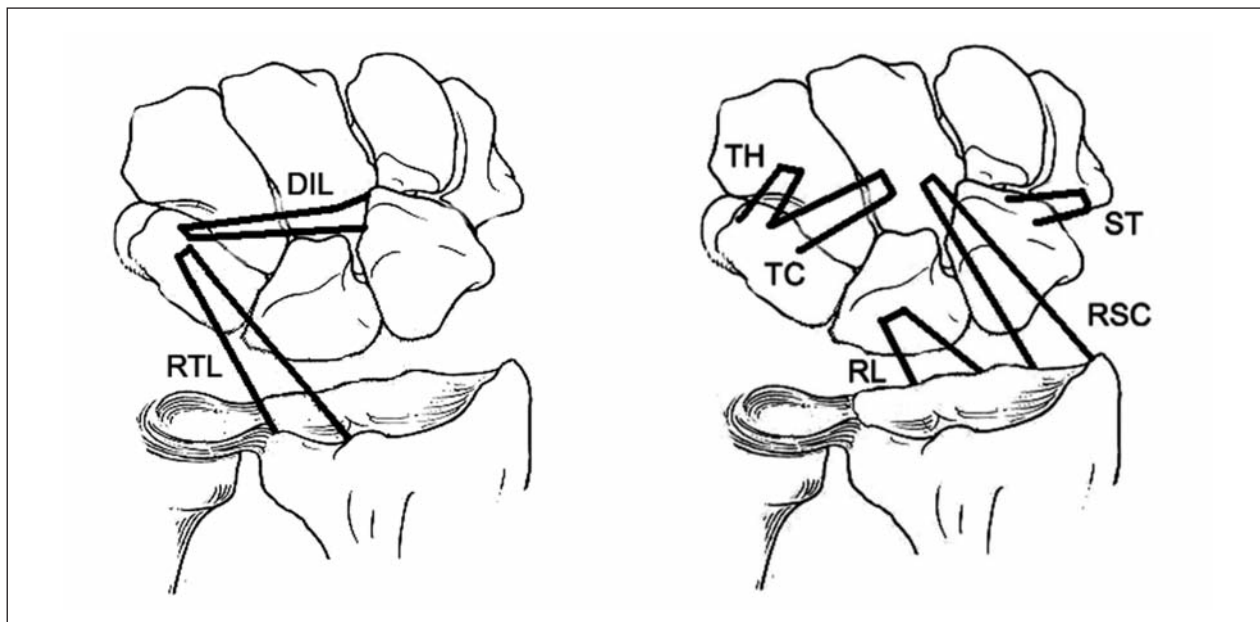


Figura 1. Legamenti estrinseci dorsali e volari del polso: leg. Radiotriquetrale, leg. Dorsale- intercarpico sul versante dorsale e leg. Scafotrapezoideo, leg. Radioscafocapitato, leg. Triquetro-uncinato, leg. Triquetro-capitato, leg. Radiolunato sul versante volare.

questa invece avviene in modo repentino e determina lo scroscio improvviso di riposizionamento, talvolta doloroso, definito “catch-up clunk”.

La diagnosi differenziale di un disturbo così poco comune deve essere posta con le altre cause di “clunking wrist” associato a dolore e scroscio ulnare; fra queste vanno ricordate le lesioni della TFCC, l’instabilità luno-piramidale, la sublussazione della DRUJ e la sublussazione dell’ECU. La diagnosi si basa sulla storia clinica del paziente, sulla sintomatologia obiettiva e sullo studio radiografico del polso.

L’EO richiede l’esecuzione del mid-carpal shift test, descritto da Lichtman. La conferma diagnostica si ottiene con indagini Rx standard, dinamiche e sotto stress (drawer test anteriore, drawer test posteriore, test di deviazione ulnare forzata, test di deviazione radiale forzata, la traction view) e con lo studio dinamico con il fluoroscopio che dimostra l’improvvisa variazione di angolo della filiera prossimale quando il polso viene portato dalla deviazione radiale all’ulnare.

Il trattamento in molti casi è conservativo; il trattamento chirurgico resta controverso.

MATERIALI E METODI

Dal 1995 ad oggi si sono presentati alla nostra osservazione 72 pazienti che riferivano uno scroscio con sensazione o evidenza di scatto a livello del polso, talvolta udibile, che si manifestava nei movimenti di deviazione radio-ulnare eseguiti in determinate attività associate in alcuni casi a dolore. All’esame obiettivo i pazienti lamentavano dolorabilità e riduzione della forza, associato ad edema transitorio della regione dorsale ulnare del polso. Era sempre presente il caratteristico brusco rumore articolare, la maggior parte delle volte accompagnato da dolore; in 12 casi il paziente era in grado di riprodurre lo scroscio volontariamente nei movimenti di deviazione ulnare.

Il sintomo poteva essere riprodotto passivamente eseguendo la manovra proposta da Lichtman detta “midcarpal shift test”: l’esaminatore stabilizza l’avambraccio del paziente con la mano sinistra, con la destra impugna la mano del paziente atteggiata in pronazione, posiziona il pollice sul capitato, dorsalmente, ed esercita una pressione palmare; ulnarizza quindi il polso provocando il caratteristi-

co scroscio che viene apprezzato palpatariamente e talvolta risulta udibile. Uno studio biomeccanico recente (Feinstein WK, 1999) ha confermato la validità di questo test clinico nella diagnosi di C.I.N.D.; inoltre ha dimostrato che questo test non è dipendente dall'esaminatore giacché il risultato soggettivo dell'esecuzione di questa manovra risulta direttamente correlato alla oggettiva anomala motilità medio-carpica e rispecchia la distinzione della lassità medio-carpica in 5 gradi presentata da Lichtman et al. nel 1993. Lo studio radiografico (Fig. 2) ha sempre previsto, oltre alle proiezioni standard, quelle sotto-stress, fra cui la "dorso-palmar stress view" descritta da Ono (9) che viene effettuata eseguendo il test di dislocazione dorso-palmar del capitato. Nei casi da noi osservati non sono mai state riscontrate anche a lungo termine significative alterazioni degenerative, caratteristiche invece di altri quadri di instabilità. Ricordiamo che l'indagine strumentale sostanziale è la fluoroscopia

dinamica che permette di osservare, sia sul piano antero-posteriore che in proiezione laterale, come durante la deviazione ulnare la filiera prossimale del carpo passi improvvisamente da una flessione ad una estensione senza che si osservi dissociazione delle singole ossa. Questo consente di fare diagnosi differenziale con altre cause di dolore ulnare al polso che possono essere associate ad uno scroscio articolare, quali le forme dissociative della instabilità scafo-lunata o luno-piramidale.

RISULTATI

Il trattamento iniziale dei soggetti affetti da instabilità mediocarpica è sempre conservativo. Il trattamento consiste nella utilizzazione di tutori dedicati, nella stabilizzazione mediante potenziamento muscolare di ECU, FCU, muscoli dell'eminanza ipotenare e nella rieducazione propriocettiva.

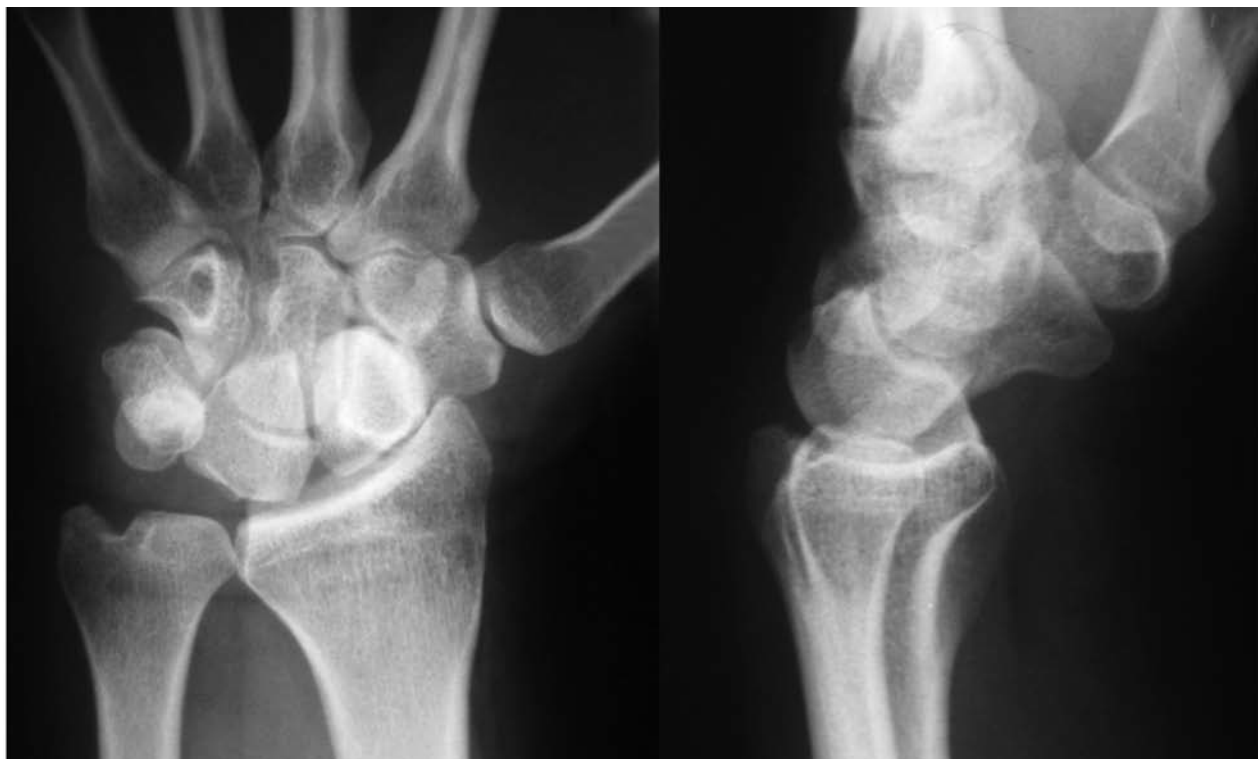


Figura 2. Studio radiografico standard del polso sinistro di una paziente con CIND palmare. La filiera prossimale del carpo è flessa nella proiezione PA mostrando il tipico segno dell'anello, inoltre l'apice posteriore del semilunare è ruotato distalmente con la tipica immagine cosiddetta "moon-like". Nella proiezione in LL standard c'è un aspetto in VISI del semilunare.

Il periodo di osservazione deve essere di almeno tre mesi, durante i quali il paziente acquisisce coscienza del suo quadro patologico e impara a modificare le attività che producono lo scroscio doloroso. In qualche caso può essere necessario associare una terapia farmacologica con antinfiammatori non steroidei.

Nei casi in cui non si ottenga un miglioramento clinico è indicato il trattamento chirurgico. Le possibilità chirurgiche prevedono sia interventi sulle componenti capsulo-legamentose che interventi sullo scheletro. Tenuto conto degli aspetti patogenetici della CIND, il trattamento chirurgico dovrebbe essere sostanzialmente indirizzato al tensionamento o alla ricostruzione delle componenti capsulo-legamentose responsabili della instabilità; sono infatti state descritte diverse modalità di capsulodesi, la tenodesi con ERBC (10) o altre modalità di ricostruzione legamentosa. Per nostra esperienza e concordemente con quanto riportato in letteratura, tuttavia, l'identificazione intraoperatoria della sede di compromissione legamentosa risulta di difficile identificazione; inoltre, i risultati a distanza presentati in letteratura non risultano soddisfacenti.

Anche gli interventi riportati a carico della componente scheletrica non risultano univoci; vengono infatti descritte sporadiche esperienze con artrodesi parziali sia medio-carpiche (4 angoli; unco-piramidale) che radio-carpiche (radio-lunata sec. Chamay). I risultati clinici ottenuti con queste metodiche vengono riportati come soddisfacenti, con scomparsa del dolore ed aumento della forza, sempre associata ad una riduzione variabile dell'arco di movimento. Abbiamo operato 5 pazienti affetti da Instabilità Carpale Non Dissociativa, di cui un caso bilateralmente. In un primo caso abbiamo usato una ricostruzione legamentosa dorsale; nei casi successivi abbiamo preferito la resezione della prima filiera del carpo. Quest'ultima, tra l'altro, non pare essere ancora stata citata in letteratura come possibile modalità di trattamento delle C.I.N.D. Mentre nel primo caso abbiamo osservato una recidiva dei sintomi nei mesi successivi all'intervento, nei 4 casi trattati con resezione della filiera prossimale il risultato è stato efficace sia per quanto attiene la risoluzione del dolore che per l'escursione articolare

del polso. Il controllo più recente (follow up medio 5 anni) mostra un risultato stabilizzato, con ottimo recupero della forza di presa e della motilità, che ha consentito ai pazienti il ritorno all'attività lavorativa precedenti e sportiva. Infine, in un caso, l'instabilità si associava a frattura dell'epifisi distale del radio. La coesistenza del danno articolare radio-carpico ci ha indotto a preferire, dopo sintesi con placca della frattura, una capsulodesi dorsale associata a fissazione temporanea mediocarpica con fili di Kirschner.

CONCLUSIONI

L'instabilità medio-carpica, descritta per la prima volta da Lichtman nel 1981, è espressione di una lesione a carico dei legamenti estrinseci del carpo ed è poco frequente. La conoscenza dell'anatomia dei legamenti del carpo e della sua cinetica e cinematica, insieme a tecniche d'indagine radiologica dinamica, ne consentono l'inquadramento e la diagnosi. Il trattamento prevede sempre un primo percorso riabilitativo. La terapia chirurgica di questo tipo d'instabilità rimane oggetto di discussione in quanto le esigue esperienze riportate non hanno ancora permesso l'individuazione di un corretto algoritmo di trattamento. I risultati a distanza ottenuti nei nostri casi di instabilità medio-carpica mediante la resezione della prima filiera del carpo appaiono soddisfacenti anche a lungo termine e risultano in linea con l'attuale tendenza, riportata in letteratura, a preferire interventi sulla componente scheletrica piuttosto che sugli elementi capsulo-legamentosi del carpo.

BIBLIOGRAFIA

1. Larsen CF, Amadio PC, Gilula LA, et al. Analysis of carpal instability: I. Description of the scheme. *J Hand Surgery* 1995, 20 A: 757-64.
2. Wright TW, Dobyns JH, Linscheid RL, et al. Carpal instability non-dissociative. *J Hand Surgery Br.* 1994, 19: 763-73.
3. Dobyns JH, Cooney WP. Classification of carpal instability. In: Cooney WP, Linscheid RL, Dobyns JH (Eds.) *The wri-*

- st: diagnosis and operative treatment. St. Louis, Mosby, 1998: 490-500.
4. Heras-Palou C, Lindau T. Midcarpal instability. In: Trumble TE, Budoff JE (Eds) *Wrist and elbow reconstruction and arthroscopy* Rosemont, American Society for Surgery of the Hand, 2006: 141-50.
 5. Lichtman DM, Brukner JD, Culp RW, et al. Palmar midcarpal instability : results of surgical reconstruction. *J Hand Surgery* 1993; 18A: 307-15.
 6. Lichtman DM, Schneider JR, Swafford AR, et al. Ulnar midcarpal instability – clinical and laboratory analysis. *J Hand Surgery* 1981; 6: 515-23.
 7. Lichtman DM, Wroten ES. Understanding midcarpal instability. *J Hand Surgery* 2006; 31A: 491-8.
 8. Taleisnik J, Watson HK. Midcarpal instability caused by malunited fractures of the distal radius. *J Hand Surgery* 1984; 9A: 350-7.
 9. Ono H, Gilula LA, Evanoff BA, et al. Midcarpal instability: is capitulate instability pattern a clinical condition? *J Hand Surgery Br* 1996; 21: 197-201.
 10. Garcia-Elias M. The non-dissociative clunking wrist: a personal view. *J Hand Surgery Eur* 2008; 33: 698-711.

INSTABILITÀ MEDIO-CARPICA

R. LUCHETTI¹, A. ATZEI², R. COZZOLINO¹

¹Centro di Chirurgia e Riabilitazione della Mano di Rimini, Rimini

²Gruppo Fenice di Chirurgia e Riabilitazione della Mano, Treviso - Pordenone

SESSIONE 5: INSTABILITÀ DEL CARPO: INSTABILITÀ MEDIO-CARPICA

INTRODUZIONE

La prima descrizione di un “polso che scatta”, diagnosticata come sublussazione anteriore medio-carpica, (1) è stata pubblicata nel 1934, anche se la “lussazione dorsale del capitato” era stata presentata in un convegno scientifico a Parigi nel 1919. L'articolo di Lichtman e colleghi (2) nel 1981 ha portato questa condizione particolare all'attenzione degli ortopedici. Di tutte le forme d'instabilità carpale, l'instabilità mediocarpica (IMC), definita anche CIND, ovvero instabilità carpale non dissociativa poiché non coinvolge ossa di una stessa filiera, è la più difficile, complessa e confusa (3). Le due principali ragioni di questo fatto sono: 1) che essa è provocata da un insieme di condizioni e 2) che la loro fisiopatologia non è ben compresa. Il trattamento della IMC rimane inoltre non univoco e controverso.

La tabella 1 fornisce un riepilogo dei tipi di instabilità MC con i relativi segni clinici e i possibili trattamenti.

Il termine IMC copre una gamma di condizioni caratterizzate da un rumore doloroso di polso, che si sente di solito durante la deviazione ulnare del polso. È stato suggerito che sarebbe più giusto usare il termine “instabilità della prima filiera carpale prossimale”: ovvero è un problema meccanico di instabilità carpale non dissociativa (CIND), che colpisce il complesso radiocarpico.

La maggior parte dei pazienti con IMC risponde al trattamento incruento. Sono stati prescritti varie tipi di immobilizzazione, tutori, cure mediche (antinfiammatori), attività di modifica posturale, ed esercizi fisici con alterni successi. Il trattamento chirurgico suggerito per IMC include procedure propriamente chirurgiche con stabilizzazioni dei tessuti molli (capsulodesi e tenodesi statiche e dinamiche), artrodesi intercarpali o radiocarpali limitate, osteotomie correttive e procedure artroscopiche come lo shrinkage, la capsulodesi. Si stanno facendo studi sul ruolo della propriocezione nell'instabilità carpale ma ancora non c'è chiarezza.

CHE COSA CAUSA IL RUMORE A SCATTO (CLUNK)?

Varie sono le cause che lo possono produrre. Il clunk del polso può essere causato da una lassità congenita dei legamenti del polso, da problemi ossei o da displasia articolare, da lesioni della lunopiramidale, da vizi di consolidazione della radio distale.

In un polso normale, durante la deviazione radiale, la prima filiera carpale va in flessione, e durante deviazione ulnare si estende. In condizione normali la transizione fra queste due avviene in maniera lineare (Fig. 1A). In un polso con IMC palmare, con il polso in deviazione radiale la testa del capitato è già in sublussazione palmare e resta

Tabella 1. *Instabilità radio carpica. Inquadramento nosologico e opzioni di trattamento.*

Tipo	Sottotipo	Legamenti Coinvolti	Deformità 1° filiera	Fluoroscopia	Trattamento conservativo	Trattamento chirurgico artroscopico	Trattamento chirurgico aperto
Intrinseca	IMC palmare ulnare	leg RP leg PC leg PU	VISI	Clunk	splint rinforzo FUC e m ipotenari	sut RP con DIC	tenodesi dinamica con ERCB tenodesi con ERCL
	IMC palmare radiale	leg RC volare leg STT dors leg SC volare	VISI	Clunk apertura STT	rinforzo FRC		tenodesi con FRC tipo Brunelli modif
	IMC dorsale	leg RC volari	normale	Clunk spost dors C	modif attività rinforzo musc		chiusura spazio Poirier
	IMC combinata	leg vol e dors	VISI	Clunk + spost dorsale apertura RC	rinforzo FRC + FUC + ipotenari		artrodesi RL
Estrinseca		Vizio consol radio distale	DISI	Clunk + spost dorsale	splint		osteotom correttiva radio distale

VISI: instabilità volare del segmento intercalato (semilunare); DISI: instabilità dorsale del segmento intercalato (semilunare); ERCL: estensore radiale lungo del carpo; RCB: estensore radiale breve del carpo; FRC: flessore radiale del carpo; FUC: flessore ulnare del carpo; STT: scafo-trapezio-trapezoide

Ciascun gruppo si può manifestare con un ampio spettro di gravità. I trattamenti dell'IMC sono vari e controversi

in tale posizione fino al completamento della deviazione ulnare, momento in cui si sposta improvvisamente in estensione. Questa improvvisa estensione provoca il cosiddetto rumore (clunk) sentito sia da parte del paziente che spesso chiaramente visto e sentito anche dagli osservatori (Fig. 1B).

CLASSIFICAZIONE DELLE INSTABILITÀ MEDIO-CARPICA (IMC)

Lichtman e Wroten (4) hanno proposto una classificazione della IMC che include una forma intrinseca, causata da insufficienza legamentosa, ed una forma estrinseca, secondaria a fratture del radio distale (Tabella 1). L'instabilità MC intrinseca è suddivisa ulteriormente in palmare, dorsale, e combinata, in rapporto alla direzione dello spostamento. Questa classificazione è utile per comprendere lo spettro di condizioni che costituiscono l'instabilità MC e per definire i confini tra di essi (5).

INSTABILITÀ MC PALMARE

I pazienti con IMC palmare si presentano con un rumore doloroso del polso, spesso con una storia di lesioni banali oppure senza traumi. A volte possono riprodurre volontariamente il disturbo (6). Questa sembra esser la forma più comune di IMC.

Patomeccanica dell'instabilità MC palmare (7, 8)

La IMC palmare è causata da insufficienza di alcuni legamenti estrinseci del polso. I legamenti non funzionano in modo isolato, ma in modo sinergico. I legamenti estrinseci del polso formano una fionda antisupinazione (Fig. 2A) e una fionda antipronazione (Fig. 2B), e girano attorno al carpo con direzione opposta. Sulla faccia volare del polso, i legamenti sono organizzati nella forma di una "V" prossimale e una "V" distale. La "V" prossimale è formata dai legamenti che vanno dal radio al semilunare e dalla banda volare del complesso della fi-

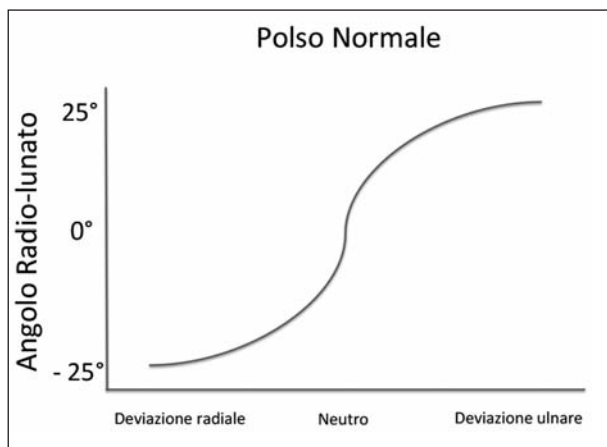


Figura 1A. Diagramma che dimostra la motilità normale del polso.

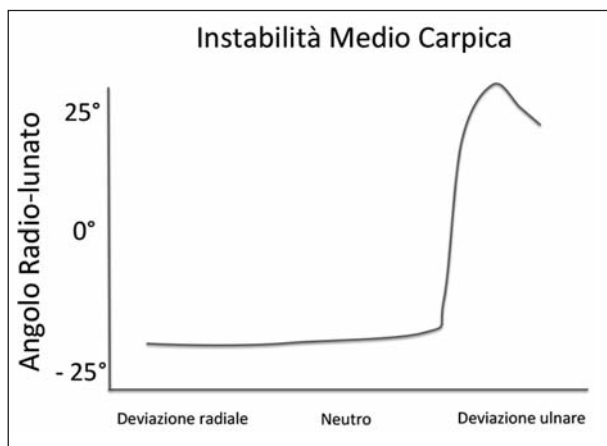


Figura 1B. Diagramma che dimostra la motilità in un polso affetto da instabilità mediocarpica palmare (CIND).

brocartilagine triangolare al semilunare. La “V” distale è chiamata anche legamento arcuato, ed è formata principalmente dai legamenti radio-capitato e scafo-capitato sul lato radiale, e dai legamenti ulno-piramidale, ulno-capitato, piramido-uncinato e il piramido-capitato, che sono anche noti come complesso legamentoso capitato-piramido-uncinato sul lato ulnare. Tra i due complessi legamentosi volari a “V” c’è lo “spazio di Poirier”. Sul lato ulnare del polso, il legamento radio-piramidale dorsale, conosciuto anche come legamento radio-carpale dorsale, e il legamento piramido-uncinato-capitato volare prevengono la VISI della filiera carpale prossimale. I legamenti agiscono come una braga dal

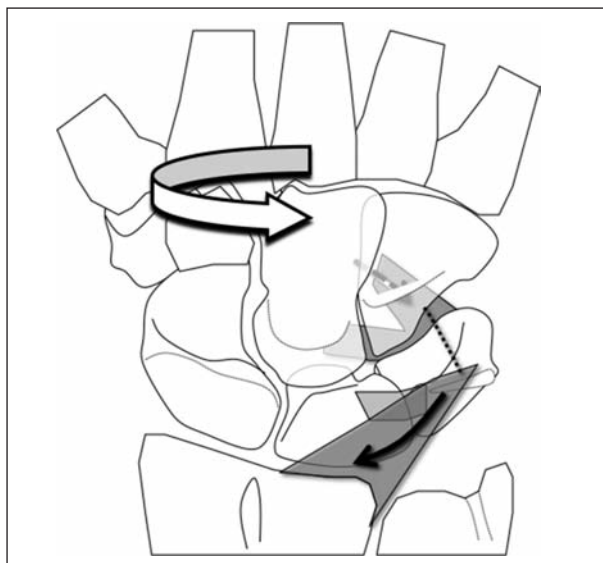


Figura 2A. Legamenti antisupinazione.

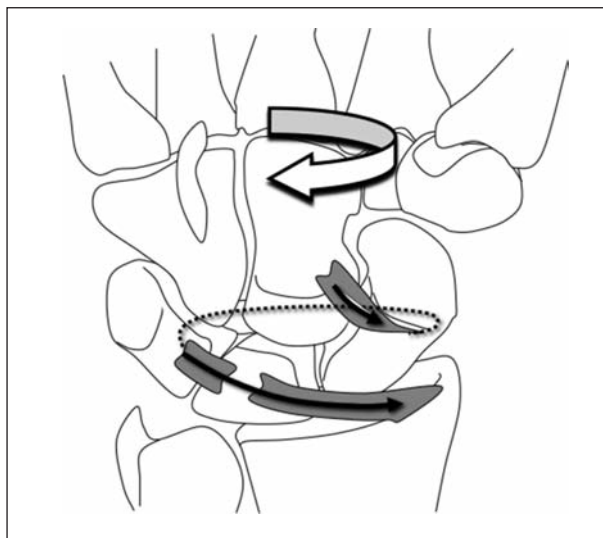


Figura 2B. Legamenti antipronazione.

dorso del carpo, attorno al piramidale e sulla faccia volare del capitato. Questo complesso legamentoso ha un’azione antisupinazione sul polso. Se questi legamenti non funzionano, il carpo (la prima filiera) tende a cadere in VISI e in supinazione intercarpale. La filiera prossimale perde la sua normale e lineare transizione dalla flessione all’estensione durante deviazione ulnare del polso, causando il clunk.

Lo scafoide distale ha legamenti verso il capitato e il trapezio. Se questi legamenti si lesionano e quindi falliscono nella loro funzione, lo scafoide si flette e porta con sé il semilunare ed il piramidale, causando un allineamento in VISI di tutta la prima filiera.

Anche qui c'è una fionda legamentosa, che inizia con il legamento radio-capitato volare, segue tutto il piramidale, si connette al legamento scafo-piramidale dorsale, e prosegue verso lo scafoide con i legamenti scafo-capitati volari. Questa imbracatura gira intorno al polso (le ossa del carpo in sede radiale) e causa un effetto antipronazione. Il cedimento di questo meccanismo legamentoso può provocare la flessione della filiera prossimale partendo dal lato radiale ed una tendenza verso pronazione intercarpale. Ciò causa un'instabilità MC radiale unilaterale palmare.

Diversi studi su cadavere hanno cercato di riprodurre l'instabilità carpale. Gli studi biomeccanici (2) riferiscono che il sezionamento del legamento radio-piramidale dorsale e la parte del piramido-uncinata del legamento piramido-uncinato-capitato non hanno prodotto una chiara instabilità MC o di un clunk. L'ulteriore sezione della porzione piramido-capitata ha invece prodotto un rumore sordo simile, ma non identico, al clunk. Altri studi hanno dimostrato che il sezionamento sia del braccio ulnare distale dei legamenti volari "V" o del braccio dorsale del legamento radio-piramidale può produrre una VISI con cambiamenti meccanici tipici dell'IMC palmare (9, 10).

Valutazione dell'instabilità MC palmare

Guardando il polso dal lato ulnare, si può notare un abbassamento palmare, che si riduce con la deviazione ulnare del polso (Fig. 3). Il test di spostamento della mediocarpica, descritto da Lichtman, (2) è capace di riprodurre l'instabilità polso che il paziente riferisce. Questo test viene fatto ponendo polso del paziente in posizione neutra con l'avambraccio pronato. Si applica alla mano a livello del capitato distale una forza palmare. Il polso viene caricato assialmente e contemporaneamente deviato ulnarmente. Il test è positivo se si verifica

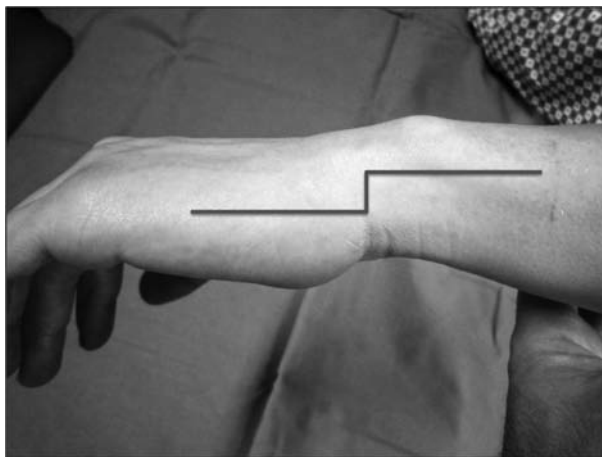


Figura 3. *Visione laterale di un polso con instabilità medio-carpica palmare ulnare.*

un tonfo doloroso (clunk) che riproduce i sintomi del paziente. Le radiografie mostrano generalmente un modello di VISI, ma nessuna dissociazione tra le ossa del carpo prossimale (Fig. 4). Se vi è una dissociazione tra semilunare e piramidale, questo è un tipo di instabilità carpale dissociativa legata alla lesione del legamento luno-piramidale e non una IMC. La fluoroscopia è diagnostica, ed è utile in forma dinamica per registrare il movimento del polso. La registrazione consente di minimizzare



Figura 4. *Radiografia che mostra in proiezione anteroposteriore e laterale la flessione volare della prima filiera. Nota il semilunare che assume una forma triangolare nella proiezione anteroposteriore e in VISI in quella laterale.*

l'esposizione a radiazioni ed inoltre permette all'esaminatore di vedere il video tutte le volte che vuole per capire il problema meccanico. Fornisce infine una registrazione permanente del test diagnostico più importante. L'artroscopia ha un ruolo principale nella valutazione della IMC. Essa può escludere altre patologie, in particolare la lesione del legamento luno-piramidale, e permette di valutare le superfici articolari prima di intraprendere una chirurgia ricostruttiva. L'artroscopia di un polso con IMC è facile da eseguire perché c'è molto spazio a causa della lassità dell'articolazione. La sinovite è più spesso riscontrabile nella parte dorsale sia della radio-carpica che della medio-carpica. Durante l'esame non si riscontra alcun legamento lesionato. Nei casi inveterati si possono riscontrare cambiamenti degenerativi della parte prossimale del semilunare o dell'uncinato.

Trattamento dell'instabilità MC palmare

Il trattamento conservativo è spesso un successo, in particolare nei casi più lievi di IMC palmare. Esercizi di contrazione isometrica del flessore ulnare del carpo (FUC) e della muscolatura ipotenar possono migliorare i sintomi. Questi esercizi generano una forza diretta a spingere/sostenere dorsalmente il piramidale, attraverso il pisiforme, che può supportare il lato ulnare del polso e diminuire l'instabilità. Lo shrinkage artroscopico è stato utilizzato per la IMC con iniziali risultati promettenti. Ancora non esiste nessun lavoro che confermi la sua efficacia.

Studi pubblicati sul trattamento della IMC palmare confermano la validità delle artrodesi carpal limitate oltre che le stabilizzazioni dei tessuti molli (11, 12). Sono state proposte artrodesi PU, (13) 4BF, (14) ed STT (5). Il rovescio della medaglia di queste procedure è che bloccano l'articolazione medio-carpica, impedendo il movimento utile per la "dart throwing".

Se l'insufficienza o la lesione di un particolare legamento è risultata essere la causa dell'instabilità, l'opzione più logica dovrebbe essere il rinforzo. Nella IMC palmare in cui la patologia è ulnare unilaterale, la procedura proposta da Garcia-Elias e

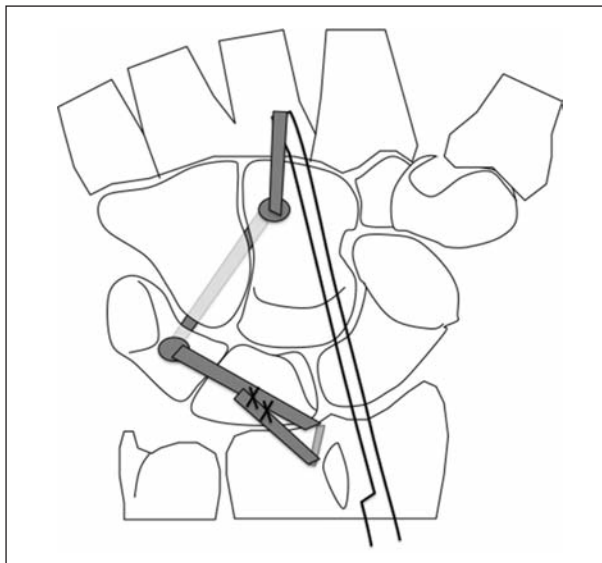


Figura 5. *Tecnica di tenodesi proposta da Garcia-Elias e Geissler.*

Geissler (15) ha prodotto risultati eccellenti. Questa tecnica utilizza un lembo tendineo dell'ECRB per ricreare il braccio ulnare del legamento arcuato e il legamento radio-piramidale (Fig 5).

Se la causa della IMC palmare è sul lato radiale, la formula ideale per un trattamento conservativo dovrebbero essere gli esercizi di rinforzo del FRC. In mancanza di questo, si consiglia una ricostruzione dei legamenti secondo la modifica di Brunelli utilizzando una porzione tendinea del FRC. Mediante questo si cerca di ricreare i legamenti dell'articolazione STT e la parte dorsale del legamento scafo-lunato, fornendo così una buona alternativa all'artrodesi (15).

PROCEDURA RECENTE

Stabilizzazione dinamica. Come già proposto da Seradge (16) e ripreso poi da Brunelli (17) e Nienstedt (18) per l'instabilità dissociativa carpale che affligge la scafo-lunata, Ritt (19) ha proposto il trasferimento del tendine dell'ECRB sull'uncinato (Fig. 6) per contrastare la flessione della prima filiera (VISI). I suoi risultati sono al momento buoni ma anch'essi sotto controllo scientifico.

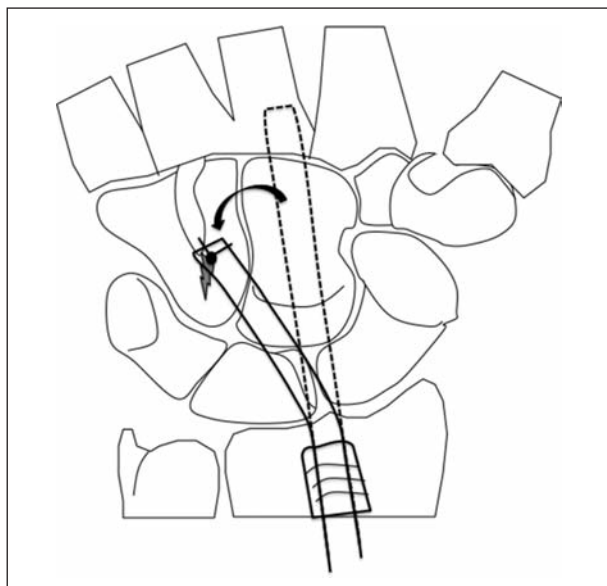


Figura 6. *Tecnica di tenodesi dinamica proposta da Ritt.*

INSTABILITÀ MC DORSALE

I pazienti con IMC dorsale si presentano con clic e un dolore al polso, legati alla sublussazione dorsale della medio-carpica. I meccanismi che la generano differiscono dalla IMC palmare. Nelle IMC dorsale, il capitato si riduce quando il polso non ha deviazioni radiale o ulnare e si sublussa dorsalmente in deviazione ulnare. Si può dire che non è una sensazione di tonfo, ma più un rumore minimo tipo clic. Quando il polso si muove dalla posizione di estrema deviazione ulnare dalla posizione neutra, il capitato si sposta dorsalmente, e questo può essere accompagnato da un clic o da altro rumore sordo. Ci sono due sottogruppi in questo tipo di IMC. Il primo sottogruppo si manifesta in genere senza una storia di trauma, con dolore e con un polso che fa clic, peggiora con la stretta di oggetti afferrati in presa, in particolare con l'avambraccio in supinazione: questo è stato chiamato il modello di instabilità capitato-lunata (20). In una serie di 11 pazienti le radiografie sembravano normali, ma facendo una fluoroscopia dinamica si è riscontrato uno spostamento dorsale del capitato in tutti i pazienti. Il test si esegue applicando una forza dorsale con direzione verso la tuberosità dello scafoide, con trazione lon-

gitudinale e flessione del polso. Le radiografie mostrano una sublussazione dorsale della filiera prossimale con caratteristica sublussazione dorsale del capitato rispetto al semilunare. Questo test riproduce i sintomi del paziente. Dieci degli 11 pazienti divennero asintomatici con il trattamento conservativo. Questa condizione è stata attribuita alla lassità cronica dei legamenti radio-lunato e dei legamenti estrinseci dello scafoide. Il secondo gruppo di pazienti con IMC dorsale, chiamato instabilità capitato-lunata cronica, si presenta con dolore cronico di polso di natura post-traumatica, con il polso che ha un clic, ed una storia di trauma in estensione del polso. Nella pubblicazione di una serie di 12 pazienti, le radiografie erano normali tranne che in un paziente che aveva una DISI (21). In questi casi la fluoroscopia può dimostrare la sublussazione dorsale del capitato sul semilunare premendo il capitato dorsalmente. Ciò causa apprensione e le pazienti (di solito femmine) riconoscono il click causato dal movimento improvviso dorsale. Dei 12 pazienti, 11 hanno subito un intervento chirurgico per suturare i legamenti volari, ovvero suturare il legamento radio-capitato al legamento radio-piramidale nel tentativo di chiudere lo spazio di Poirier. Con questa metodica si è riusciti a stabilizzare il polso, anche se si sono persi alcuni gradi di estensione. Questa condizione è stata attribuita ad una attenuazione traumatica del legamento radio-capitato palmare. L'IMC dorsale sembra essere correlata quindi alla insufficienza dei legamenti che contribuiscono alla fionda antipronazione.

Trattamento dell'instabilità MC dorsale

I due sottogruppi di IMC dorsale rappresentano probabilmente differenti stadi dello stesso spettro. Pazienti che si presentano con una breve durata dei sintomi e senza storia di trauma tendono a migliorare con il trattamento conservativo. Nei rari casi in cui è richiesto un intervento chirurgico, l'autore raccomanda il metodo descritto da Johnson e Carrera (15, 21). Attraverso un approccio volare, si chiude lo spazio di Poirier con forte punto di sutura riassorbibile, considerando ed accettando la perdita di estensione del polso.

INSTABILITÀ MC COMBINATA O PALMO-DORSALE

Alcuni pazienti presentano una forma combinata di IMC palmare e un test positivo di spostamento dorsale passivo del capitato, di solito in un polso con marcata lassità. In una serie di 14 casi che si presentavano con dolore al polso, metà di loro aveva una storia di trauma (22). Le radiografie mostravano una deformità della prima filiera in VISI. Il test di spostamento dorsale ha mostrato una sublussazione dell'articolazione capitato-lunata ed in alcuni casi anche la sublussazione della radio-lunata. I pazienti che non migliorano con il trattamento conservativo sono stati sottoposti a intervento chirurgico per chiudere lo spazio di Poirier. Ciò è stato fatto suturando il legamento radio-capitato al radio-lunato lungo sul lato radiale, e il capitato-piramidale al luno-piramidale sul lato ulnare. Gli autori hanno riportato ottimi risultati in otto casi, buoni in cinque e appena sufficiente in uno.

Trattamento della IMC

I pazienti con IMC dorsale combinata e palmare hanno solitamente marcata lassità dei polsi, e dovrebbero essere trattati conservativamente per quanto possibile. Il risultato riportato dalla chirurgia ricostruttiva sulla instabilità multidirezionale è insoddisfacente (3). Ciò coincide anche con l'esperienza dell'autore: i pazienti con polsi molto lassi non migliorano con chirurgia dei tessuti molli. Se tutte le misure conservative falliscono, e il paziente è molto sintomatico, l'opzione migliore è un'artrodesi radio-lunata (Fig 7) come originariamente proposto da Halikis e colleghi (23). Questa procedura orienta il semilunare in modo appropriato e abolisce l'instabilità della filiera prossimale, fornendo un'eccellente gamma di movimento in questi pazienti.

INSTABILITÀ MC ESTRINSECA

La causa di una instabilità MC estrinseca non è primariamente nei legamenti, ma in un'anomalia ossea con secondaria insufficienza dei legamenti. Il motivo comune è il vizio di consolidazione del ra-



Figura 7. *Artrodesi Radio-Lunata con fili di K.*

dio distale, ma raramente può essere una causa anche un'artrosi della STT. Il vizio di consolidazione carpale secondaria a vizio di consolidazione delle fratture del radio distale è stato riconosciuto nel 1970 (6). Nel 1984, Taleisnik e Watson (24) hanno riportato 13 pazienti con sintomi di instabilità e dolore al polso, 6 dei quali con sublussazione recidivante volontaria della medio-carpica. Nove pazienti sono stati trattati con osteotomia correttiva del radio, che ha portato sollievo dei sintomi e alla stabilizzazione carpale. Il paziente a cui è stata stabilizzata la filiera carpale mediante ricostruzione del legamento ha presentato con recidiva della sublussazione medio-carpica. Caputo e collaboratori (5) non considerano che tale condizione sia una IMC. Essi preferiscono usare il termine di "sovraccarico carpale da angolazione dorsale del radio", considerando che la causa dell'instabilità è il sovraccarico ripetitivo della medio-carpica come risultato della inversione della normale inclinazione palmare del radio distale. Questa causa è supportata dal fatto che l'instabilità si manifesta spesso mesi dopo la lesione. I legamenti del polso sono sviluppati per resistere a forze dirette volari ed ulnari, ma sono insufficienti per resistere alle forze dirette dorsali o radiali, come quelle presenti dopo un vizio di consolidazione del radio distale. Una spiegazione alternativa per questa instabilità è l'insufficienza dei legamenti volari estrinseci risultanti dall'inversione del tilt volare del radio (4). Il difetto di allineamento secondario del carpo accorcia le distanze delle inserzioni legamentose e quindi provoca una

relativa lassità creando una situazione simile alla IMC dorsale. L'instabilità scompare immediatamente quando le ossa carpali si riallineano dopo una osteotomia correttiva. Forse un altro fattore che contribuisce è il meccanismo di lesione in una frattura del radio distale è, la stessa che può causare una lesione dei legamenti estrinseci volari del polso. Vi è anche una relazione tra artrosi STT e IMC dorsale (25). Sembra che l'accorciamento dello scafoide possa causare prolungamento della filiera carpale prossimale in un'instabilità dorsale del segmento intercalato, che può peggiorare con certi trattamenti, come la escissione del polo distale dello scafoide.

Trattamento dell'instabilità MC estrinseca

Per l'instabilità MC estrinseca con sintomi significativi, la chirurgia dovrebbe affrontare la causa del problema. Nel caso di vizio di consolidazione del radio distale, l'anatomia delle ossa di solito può essere ripristinata da un'osteotomia correttiva del radio. I risultati sono prevedibilmente buoni.

Nel caso di un'instabilità MC dorsale successiva al trattamento di un'artrosi della STT (resezione del polo distale dello scafoide) si suggerisce un'artrodesi RL o RSL o 4BF.

BIBLIOGRAFIA

1. Mouchet A, Belot J. Poignet a'ressaut: subluxation medio-carpieenne en avant. Bulletin et Memories de la Societe Nationale de Chirurgie 1934; 60: 1243-.
2. Lichtman DM, Schneider JR, Swafford AR, et al. Ulnar midcarpal instability—clinical and laboratory analysis. J Hand Surg [Am] 1981; 6: 515-23.
3. Wright TW, Dobyns RL, Linscheid RL, et al. Carpal instability non-dissociative. J Hand Surg [Br] 1994; 19: 763-73.
4. Lichtman DM, Wroten ES. Understanding midcarpal instability. J Hand Surg [Am] 2006; 31: 491-8.
5. Caputo AE, Watson HK, Weinzwieg J. Midcarpal instability. In: Watson HK, Weinzwieg J, ed. The Wrist, Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2001.
6. Linscheid RL, Dobyns JH, Beaubout JW, et al. Traumatic instability of the wrist: diagnosis, classification, and pathomechanics. J Bone Joint Surg Am 1972; 54: 1612-32.
7. Garcia-Elias M, The non-dissociative clunking wrist: a personal view. J Hand Surg Eu 2008; 33: 698-711.
8. Wolfe WS, Garcia-Elias M, Kitey A. Carpal instability non dissociative. J Am Acad Orthop Surg 20, 575-585, 2912.
9. Trumble T, Bour CJ, Smith RJ, et al. Kinematics of the ulnar carpus related to the volar intercalated segment instability pattern. J Hand Surg [Am] 1990; 15: 384-392.
10. Viegas SF, Patterson RM, Peterson PD, et al. Ulnar-sided perilunate instability: an anatomic and biomechanic study. J Hand Surg [Am] 1990; 15: 268-77.
11. Lichtman DM, Bruckner JD, Culp RW, et al. Palmar midcarpal instability: results of surgical reconstruction. J Hand Surg [Am] 1993; 18: 307-15.
12. Trumble T, Bour CJ, Smith RJ, et al. Intercarpal arthrodesis for static and dynamic volar intercalated segment instability pattern. J Hand Surg [Am] 1988; 13: 384-390.
13. Rao SB, Culver JE. Triquetrohamate arthrodesis for midcarpal instability. J Hand Surg [Am] 1995; 20: 583-9.
14. Goldfarb CA, Stern PJ, Kefhaber TR. Palmar midcarpal instability: the results of treatment with 4-corner arthrodesis. J Hand Surg [Am] 2004; 29: 258-63.
15. Garcia-Elias M, Geissler WB: Carpal instability. In: Green DP, Hotchkiss RN, Pederson WC, et al ed. Green's Operative Hand Surgery, 5th ed. Churchill Livingstone; 2005: 535-604.
16. Seradge H, Baer C, Dalsimcr D, Seradge A, Shofi R, Parker W. Treatment of dynamic scaphoid instability. J Trauma. 2004;5 6: 1253-60.
17. Brunelli GA, Brunelli GR. Carpal instability with scapholunate dissociation: new etiological concept and proposal of a new surgical technique. Riv Chir Riab Mano Arto Sup 1994; 31(1): 75-80.
18. Nienstedt F. Treatment of static scapholunate instability with modified brunelli tenodesis: results over 10 years J Hand Surg 2013; 38A: 887-92.
19. Ritt M, de Groot PJM. A new and easier technique for the treatment of palmar midcarpal instability. J Hand Surg Eu (Suppl 1) 2010; 35E: A0290.
20. Louis DS, Hankin FM, Greene TL, et al. Central carpal instability-capitate lunate instability pattern: diagnosis by dynamic displacement. Orthopaedics 1984; 7: 1693-6.
21. Johnson RP, Carrera GF. Chronic capitulunate instability. J Bone Joint Surg Am 1986; 68: 1164-76.
22. Aspergis EP: The unstable capitulunate and radiolunate joints as a source of wrist pain in young women. J Hand Surg [Br] 1996; 21: 501-6.
23. Halikis MN, Colello-Abraham K, Taleisnik J. Radiolunate fusion: the forgotten partial arthrodesis. Clin Orthop Relat Res 1997; 341: 30-5.
24. Taleisnik J, Watson HK: Midcarpal instability caused by malunited fractures of the distal radius. J Hand Surg [Am] 1984; 9: 350-7.
25. Tay SC, Moran SL, Shin AY, et al. The clinical implications of scaphotrapezium-trapezoidal arthritis with associated carpal instability. J Hand Surg [Am] 2007; 32: 47-54.

POSSIBILITÀ DI TRATTAMENTO ARTROSCOPICO DELL'INSTABILITÀ MEDIO-CARPICA PALMARE

A. ATZEI¹, R. LUCHETTI², F. BRAIDOTTI¹, E. HAGERT³

¹FENICE Hand Surgery and Rehabilitation Team, Centro di Medicina, Treviso – Policlinico San Giorgio, Pordenone

²Centro Privato di Chirurgia e Riabilitazione della Mano, Rimini

³Department of Clinical Science and Education, Karolinska Institutet, Hand & Foot Surgery Center, Stockholm, Sweden

SESSIONE 5: INSTABILITÀ DEL CARPO: INSTABILITÀ MEDIO-CARPICA

INTRODUZIONE

L'instabilità medio-carpica (MidCarpal Instability: MCI) è una condizione clinica ancora scarsamente compresa, che generalmente si presenta in pazienti con lassità legamentosa congenita o acquisita, e più raramente riconosce una causa post-traumatica. Il termine MCI indica una varietà di condizioni cliniche, la cui etiologia e patomeccanica sono ancora oggetto di ampia discussione. Il quadro clinico che accomuna queste condizioni cliniche è caratterizzato da un'alterazione della cinematica della prima filiera del carpo (PFC) che perde la capacità di eseguire un movimento continuo e fluido per passare dalla flessione (in deviazione radiale) alla estensione durante la deviazione ulnare del polso. Invece la PFC sublussa bruscamente, provocando uno schiocco articolare ("clunk"), spesso doloroso, che viene percepito non solo dal paziente, ma talora anche dagli astanti come un rumore chiaramente udibile. Il paziente spesso è in grado di replicare volontariamente il fenomeno del clunk. Clinicamente, il clunk può essere riprodotto mediante il Midcarpal Shift Test (1), che è considerato il test patognomonico: si esercita una compressione assiale del polso, preferibilmente pronato, mentre esegue la deviazione radio-ulnare. L'esame radiografico è frequentemente negativo, come accade per le instabilità dinamiche, mentre nelle forme avanzate potrà evidenziarsi una malrotazione patologica della PFC. Nella

forma più comune la PFC è atteggiata in VISI, si parla pertanto di MCI palmare (PMCI). Meno frequente è l'atteggiamento in DISI, in questo caso si parla di MCI dorsale (DMCI). La valutazione dinamica sotto controllo fluoroscopico consente di evidenziare lo scatto della PFC e giungere alla diagnosi nelle fasi precoci. Radiograficamente bisognerà escludere la presenza di dissociazione scafo-lunata o luno-piramidale, che sono le altre condizioni più comunemente associate alle deformità in DISI e VISI. La MCI non presenta dissociazione tra le ossa della PFC e pertanto rientra tra le forme di instabilità carpale non dissociativa (CIND). La definizione di "instabilità della prima filiera carpale" è la più appropriata per descrivere la MCI (2), poiché ne sottolinea le tipiche alterazioni cinematiche. Le forme più severe sono caratterizzate da clunk dolorosi, che causano frequenti cedimenti articolari: il loro trattamento definitivo consiste nell'artrodesi parziale del polso (radio-lunata o medio-carpica) con significativa riduzione della mobilità del polso (3). Forme più lievi rispondono al trattamento conservativo di rinforzo muscolare. Le recenti acquisizioni sulle caratteristiche biomeccaniche e propriocettive dei legamenti del polso (4), hanno permesso di sviluppare esercizi di riabilitazione neuro-muscolare per potenziare il controllo dinamico della stabilità articolare. Questi esercizi possono essere adattati specificamente ai pazienti affetti da forme lievi di MCI. Per i pazienti affetti da forme di MCI di gra-

vità intermedia, per i quali l'artrodesi potrebbe essere un over-treatment e la fisioterapia insufficiente a controllare i disturbi funzionali, la scelta del trattamento più idoneo rappresenta un vero e proprio dilemma terapeutico. Il ricorso alle tecniche di capsuloplastica artroscopica ha permesso di introdurre una potenziale alternativa di trattamento per i pazienti affetti da PMCI di grado moderato.

PRESUPPOSTI FUNZIONALI DELLE RICOSTRUZIONI CAPSULO-LEGAMENTOSE DELLA PMCI

Sebbene gli studi in laboratorio non siano riusciti a replicare completamente la patomeccanica della PMCI (3), l'interesse dei ricercatori si è concentrato sul ruolo del legamento radio-carpico dorsale e del braccio ulnare del legamento arcuato palmare (leg. Piramidale-Uncinato e Piramidale-Capitato) (1, 2, 5). Inoltre, Wright et al. (2) hanno messo in evidenza la necessità di preservare una varianza ulnare neutra, al fine di consentire un corretto sostegno ulno-piramidale. Tra le diverse opzioni di trattamento a cielo aperto, sono state proposte tecniche di rinforzo legamentoso mediante augmentation con innesto tendineo (5) o plicatura dei legamenti (3). Queste ultime trovano interesse per la possibilità di essere eseguite mediante approccio artroscopico.

Nel 2007 Mason and Hargreaves (6) hanno proposto l'utilizzo di shrinkage termico capsulo-legamentoso del polso mediante strumenti a radiofrequenza per replicare la tecnica di capsuloplastica dorsale a cielo aperto proposta da Lichtman (3). Data l'elevata concentrazione di meccanocettori e terminazioni nervose sensori-motorie della capsula dorsale e del legamento radio-carpico dorsale, lo shrinkage termico è da proscrivere per il rischio di danneggiare irreversibilmente tali strutture e compromettere le afferenze propriocettive, necessarie per svolgere un adeguato programma di riabilitazione neuro-muscolare. Inoltre, a causa del ridotto spessore della capsula e dei legamenti da ritensionare, è presente un rischio piuttosto elevato di cedimento del ritensionamento e recidiva della lassità e inoltre di lesione dei tendini peri-articolari.

CAPSULOPESSI ARTROSCOPICA DELLA PMCI: TECNICA PERSONALE E RISULTATI

Per ovviare alle problematiche dello shrinkage termico del polso, abbiamo sviluppato una tecnica di capsulopessi e ritensionamento legamentoso mediante l'utilizzo di robuste suture non-riassorbibili. Per il ritensionamento dorsale, si introducono dal portale 6U 2 suture Fiberwire 2/0 attraverso i legamenti radiocarpico dorsale e intercarpico dorsale, montate sull'estremità di un ago ipodermico per eseguire una sutura "a macchina da cucire". Le suture vengono recuperate dai portali mediocarpici e annodate mediante nodi a scivolamento (Fig. 1). In accordo con l'esperienza di Wright et al. (2), eseguiamo la plicatura dei legamenti ulno-carpici con tecnica all-inside modificata da Moskal e Savoie (7) per ripristinare un'adeguata tensione dei legamenti palmari ulnari del polso (Fig. 2). La tecnica di capsulopessi artroscopica risulta efficace non solo perché consente di ridurre la deformità in VI-SI con un effetto meccanico diretto, ma anche con un effetto dinamico, attraverso il pre-tensionamento dei legamenti. Infatti, possiamo ipotizzare che il

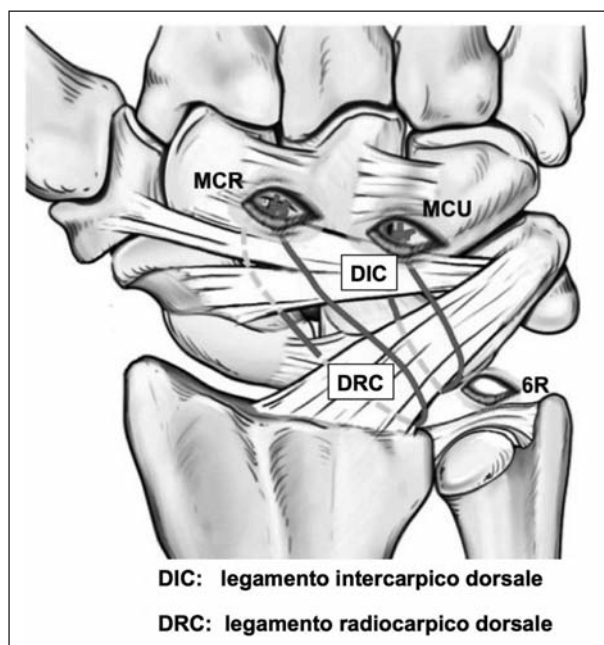


Figura 1. Schema del tempo di capsulopessi artroscopica dorsale.

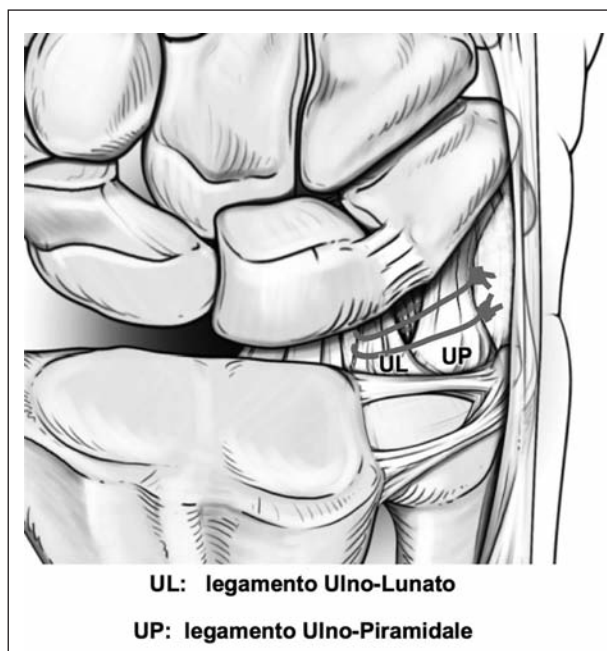


Figura 2. Schema del tempo di capsulopessi artroscopica palmare.

tensionamento dei legamenti, correggendo la lassità tipica della PMCI, consente di aumentare la sensibilità dei meccanocettori legamentosi, inducendo un aumento del tono dei muscoli periarticolari, con generale miglioramento del controllo neuromuscolare della stabilità del polso. Dopo l'intervento il paziente porta un tutore antibrachiale per 3 settimane e, successivamente, uno splint articolato per il blocco del movimento dell'articolazione radio-carpica e consentire di svolgere le prime fasi della riabilitazione mobilizzando in modo selettivo l'articolazione medio-carpica. Il potenziamento isometrico dell'estensore e del flessore ulnare del

carpo potrà iniziare dopo 4 settimane, assieme al recupero propriocettivo specifico. Il ritorno al lavoro è concesso solo dopo adeguato potenziamento muscolare dell'avambraccio, che non inizia solitamente prima dei 3 mesi post-op.

La nostra esperienza preliminare si basa su 4 pazienti rivisti dopo un minimo di 2 anni.

Al controllo, il clunk è scomparso in tutti i pazienti, che hanno ripreso il lavoro manuale pesante. Il Modified Mayo wrist score è stato eccellente in 2 casi, buono in 1 and discreto in 1. Gli scarsi risultati sono correlate allo scarso recupero dell'arco di movimento.

BIBLIOGRAFIA

1. Lichtman DM, Schneider JR, Swafford AR, et al. Ulnar midcarpal instability - clinical and laboratory analysis. *J Hand Surg [Am]* 1981; 6: 515-23.
2. Wright TW, Dobyns RL, Linscheid RL, Macksoud W, Siegert J. Carpal instability non-dissociative. *J Hand Surg (B)* 1994; 19 (6): 763-73.
3. Lichtman DM, Bruckner JD, Culp RW, Alexander CE. Palmar midcarpal instability: results of surgical reconstruction. *J Hand Surg Am* 1993; 18 (2): 307-15.
4. Hagert E. Proprioception of the wrist joint: a review of current concepts and possible implications on the rehabilitation of the wrist. *J Hand Ther* 2010; 23 (1): 2-16.
5. Garcia-Elias M. The non-dissociative clunking wrist: a personal view. *J Hand Surg Eur* 2008; 33 (6): 698-711.
6. Mason WT, Hargreaves DG. Arthroscopic thermal capsulorrhaphy for palmar midcarpal instability. *J Hand Surg Eur* 2007; 32 (4): 411-6.
7. Moskal MJ, Savoie FH 3rd, Field LD. Arthroscopic capsulodesis of the lunotriquetral joint. *Clin Sports Med* 2001; 20 (1): 141-53.

IL RUOLO DEL TRATTAMENTO CONSERVATIVO DELL'INSTABILITÀ MEDIOCARPICA

F. BRAIDOTTI

Struttura Semplice di Chirurgia della Mano, Reparto di Ortopedia e Traumatologia, Ospedale Tappeiner di Merano

SESSIONE 5: INSTABILITÀ DEL CARPO: INSTABILITÀ MEDIO-CARPICA

INTRODUZIONE

L'instabilità mediocarpica è una patologia rara a genesi multifattoriale, di difficile inquadramento diagnostico che risulta in quadro clinico tipico, secondario all'instabilità di tutta la prima filiera del carpo.

Sulla base dell'orientamento della prima filiera del carpo nelle radiografie del polso in proiezione laterale, si distingue l'instabilità mediocarpica dorsale (in cui la prima filiera è atteggiata in DISI) e quella palmare (in cui la prima filiera è atteggiata in VISI). Le recenti acquisizioni di cinematica e biomeccanica carpale hanno permesso di modificare l'approccio chirurgico e/o riabilitativo del paziente con instabilità mediocarpica volare. Recenti studi di cinematica carpale hanno, infatti, messo in evidenza come, nella maggior parte delle attività funzionali della vita quotidiana, il polso si muova lungo un piano obliquo, dall'estensione e deviazione radiale verso la flessione e deviazione ulnare (1). Questo movimento viene definito "dart-throwing motion" (DTM) e permette di esaltare il movimento della medio-carpica, massimizzando il contatto tra le diverse articolazioni intercarpali (STT, SL, SC, PU) e riducendo al minimo i contatti di stress tra queste ultime (2). Di conseguenza, durante lo sviluppo della DTM, non si registrano significative sollecitazioni dei legamenti intercarpici (SL, LP) e la prima filiera del carpo rimane praticamente immobile (3).

I concetti sopra menzionati assumono una rilevanza particolare nella fase di impostazione di un piano di trattamento conservativo, in caso di instabilità mediocarpica volare. Si è rilevato, infatti, come la maggior parte delle forme di "clunking" non avvengono mai lungo il piano del "dart-throwing", bensì solamente quando il polso si muove lungo il piano frontale o nella cosiddetta reverse dart-throwing, ovvero passa da estensione deviazione ulnare a flessione deviazione radiale (4). Ed è proprio su quest'ultimo concetto si basa il nuovo percorso riabilitativo. Considerando che un clunk può essere presente, spesso dalla nascita, nella maggior parte dei pazienti iperlassi (5), le indicazioni al trattamento sono rappresentate dalla comparsa di dolore e impotenza funzionale significativa.

MATERIALI E METODI

Nel percorso riabilitativo conservativo possiamo distinguere una prima fase di tipo "statico" e successivamente una di tipo "dinamico".

La fase "statica" fa riferimento all'approccio più tradizionale, in cui vengono utilizzati splint statici "classici" di immobilizzazione in grado di fornire un sostegno statico alla prima filiera del carpo, che risulta posizionata in VISI nell'instabilità mediocarpica volare. Lo splint (Ulnar Boost Splint (6), nello specifico, mediante una piccola spinta in

estensione sul pisiforme, ed una contropressione opposta sulla testa ulnare, riduce la caduta ulno-volare del polso, al fine di ottenere un più neutrale allineamento del carpo. Questo splint consente una buona mobilità del polso, ma va a limitare la flessione. Viene mantenuto per almeno 6 settimane durante tutte le attività diurne e indossato anche durante le ore notturne qualora sia presente dolore anche a riposo.

Recentemente, è stato possibile introdurre nella fase "statica" l'uso di una nuova tipologia di splint, come il DART-splint (7) che non solo è in grado di garantire un supporto statico al polso, ma di agire come una vera e propria guida per la dinamizzazione controllata del polso (Fig. 1). Il DART-splint consente di orientare il movimento del polso in modo selettivo lungo l'asse di movimento specifico del Dart Throwing Motion, che coincide con quello dell'articolazione mediocarpica. Poiché le più comuni forme cliniche di instabilità mediocarpica si manifestano con il tipico "clunking" durante il movimento di reverse-DTM o sul piano frontale, e mai durante il movimento di DTM, quest'ultimo movimento rappresenta proprio il principale movimento da rieducare e potenziare nel trattamento conservativo dell'instabilità mediocarpica.

La fase di contenimento statico del "clunk" ha quindi come obiettivo la riduzione del dolore e della frequenza del fenomeno del "clunk" attraverso l'immobilizzazione e l'esclusione del movimento

che produce il "clunk" stesso e dura circa 4/6 settimane.

Ad essa poi segue la fase "dinamica" che ha lo scopo di rieducare all'uso ottimale del polso e rinforzare gli stabilizzatori dinamici ora non più dolente.

Essa si basa sull'impiego di esercizi isometrici della coppia muscolare Flessore Ulnare del Carpo (FUC) ed Estensore Ulnare del Carpo (EUC), capace di promuovere il riallineamento della prima filiera del carpo. Tali esercizi hanno anche lo scopo di ristabilire un adeguato controllo propriocettivo del polso (8), fondamentale al fine di aumentare la stabilità dinamica intrinseca del polso e contrastare l'eccessiva flessione della filiera prossimale.

Il FUC utilizza il pisiforme come perno per raggiungere la sua inserzione distale sull'uncinato e sul V metacarpo. La sua contrazione genera un momento d'estensione a livello del piramidale che, attraverso l'articolazione piso-piramidale, induce l'estensione a livello di tutta la filiera prossimale (9).

L'EUC, invece, oltre che noto stabilizzatore della radio-ulnare distale, investe un ruolo di importante stabilizzatore dinamico nei casi di assenza di un adeguato supporto legamentoso.

Nonostante il meccanismo risulti ancora poco chiaro, c'è evidenza nell'affermare che uno scarso controllo propriocettivo, e conseguente perdita di controllo neuromuscolare, siano alla base dei disturbi della maggior parte di questi polsi sintomatici (10).

La fase "dinamica" comprende anche un'attività di rieducazione funzionale specifica, che deve insegnare al paziente come evitare le manovre scatenanti il "clunk". A questo scopo è necessario tenere a mente che i sintomi dell'instabilità mediocarpica si riproducono quando il polso è sotto carico (in "grip") in pronazione e deviazione ulnare. Nella rieducazione funzionale si devono evitare, quindi, esercizi ripetitivi, isotonicici con pesetti o con qualsiasi presa di forza, in particolare se in pronazione.

CASE REPORT

Si descrive il caso clinico di una ragazza di 17 anni con instabilità mediocarpica volare, trattata con



Figura 1. Movimento guidato in dart-throwing con l'utilizzo del Dart-splint.

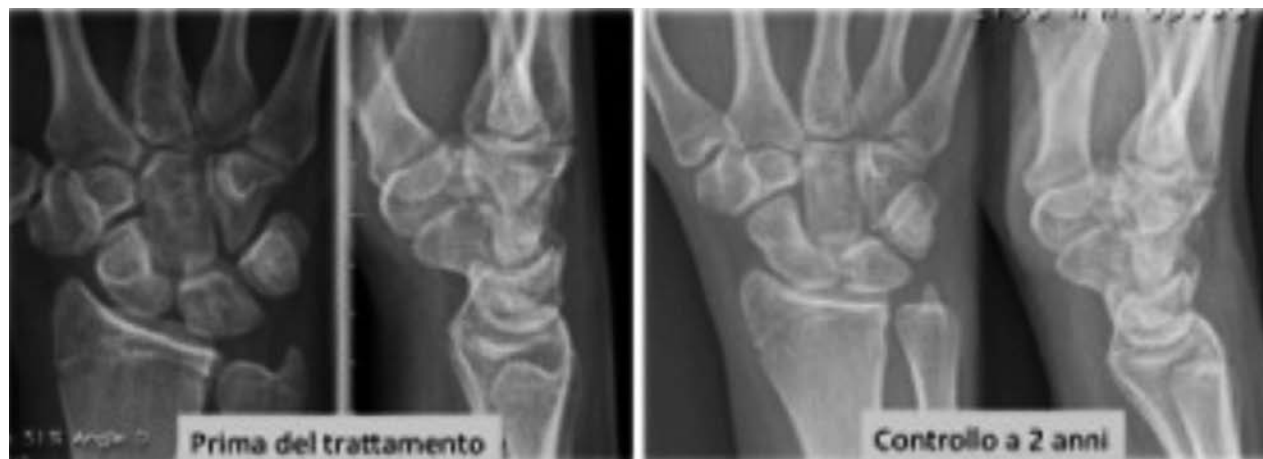


Figura 2. Valutazione radiografica a inizio trattamento e controllo a due anni.

una prima fase “statica”, con l'utilizzo di DART-splint e una seconda fase “dinamica” di stabilizzazione muscolare isometrica. Molto buoni i risultati sia nel breve che nel lungo termine (follow-up 2anni). Il dolore, valutato con metodo VAS è passato da 5 a 2 –saltuario– sotto sforzo e da 4 a 0 a riposo; la valutazione soggettiva mediante quick-DASH è passata da 27,3 a 4,5 con netto miglioramento delle attività della vita quotidiana e sportiva. La valutazione radiografica, mette in evidenza un'ottima risoluzione della VISI iniziale che si è mantenuta fino al controllo a 2 anni (Fig. 2).

DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

La nuova proposta di trattamento per l'instabilità mediocarpica volare, sorpassa l'approccio “statico” più tradizionale, per dare spazio ad una fase riabilitativa che si allinea alle più moderne concezioni di cinematica e biomeccanica carpale. La proposta è da considerarsi ancora in fase preliminare, meritevole, quindi, di ulteriore approfondimento mediante interscambio di idee ed esperienze dirette, anche in considerazione dell'importanza che essa investe in caso di instabilità della mediocarpica. Nella maggior parte dei casi, infatti, risulta essere la prima e unica scelta di trattamento.

BIBLIOGRAFIA

1. Moritomo H, Apergis E, Herzberg G, Werner F, Wolfe S, Garcia-Elias M, 2007 IFSSH Committee Report of Wrist Biomechanics Committee: Biomechanics of the So-Called Dart-Throwing Motion of the Wrist.
2. Moritomo H, Murase T, Goto A, Sugamoto K, Yoshikawa H. In vivo 3-dimensional kinematics of the midcarpal joint of the wrist. *J Bone Surg* 2006; 88A: 611-21.
3. Werner FW, Green JK, Short WH, Masaoka S. Schafoïd and lunate motion during a wrist dart throw motion. *J Hand Surg* 2004; 29A: 418-22.
4. Lichtman DM, Wroten ES. Understanding midcarpal instability, *J Hand Surg* 2006; 31A: 491-8.
5. Garcia-Elias M. The non-dissociative clunking wrist: a personal view. *J Hand Surg (European Volume, 2008)*; 33E: 6: 698-711.
6. Chinchalkar S, Yong SA. An ulnar boost splint for midcarpal instability, *J Hand Therapy* 2004; 17: 377-9.
7. Braidotti F, Atzei A. Wrist rehabilitation with the Dart-splint: a preliminary experience, Xth EFSHT Congress, 26-28 Maggio 2011, Oslo.
8. Prosser R, Herbert R, LaStayo PC. Current practise in the diagnosis and treatment of carpal instability – result of a survey of Australian hand therapist. *J Hand Therapy* 2007; 20: 239-42.
9. Garcia-Elias M, Geissler WB. Carpal instability In Green DP, Hotchkiss RN, Pederson WC, Wolfe SW: Green's operative hand surgery, 5th Edn. Philadelphia, Elsevier Churchill Living-stone, 2005, Vol 1: 535-604.
10. Hagert E, Garcia-Elias M, Forsgren S, Ljung B. Immunohistochemical analysis of wrist ligament innervation in relation to their structural composition, *J Hand Surg* 2007; 32A: 30-4.

L'INSTABILITÀ RADIO-CARPICA

A. MARCUZZI, G.C. KANTUNAKIS

Struttura Complessa di Chirurgia della mano
Azienda Ospedaliero-Universitaria Policlinico di Modena

SESSIONE 5: INSTABILITÀ DEL CARPO: INSTABILITÀ MEDIO-CARPICA

INTRODUZIONE

Le instabilità radio-carpiche sono una evenienza rara e pochi casi sono riportati in Letteratura.

L'incidenza di tale instabilità è dello 0,2% rispetto a tutte le altre instabilità del polso.

Sono distinte in instabilità anteriore, posteriore e ulnare del carpo. Quest'ultima è denominata anche instabilità prossimale del carpo.

INSTABILITÀ VOLARE O ANTERIORE DELLA RADIO-CARPICA

La sublussazione volare del carpo è un'instabilità radiocarpale causata dalla rottura dei legamenti volari radio-ulno-carpali a seguito di un trauma in iperestensione della mano (1).

Nella diagnosi, oltre all'anamnesi e ai dati strumentali (soprattutto la Rx) è importante valutare l'instabilità mediante lo Stab-test: consistente nel comparare i polsi mediante le manovre del cassetto dorso-volare.

La positività nel polso lesa è patognomica dell'instabilità anteriore e guida sull'opportunità o meno dell'intervento riparativo; nei casi positivi è utile la sua documentazione Rx-scopica (2).

Il trattamento chirurgico in acuto prevede la riduzione della lussazione e la stabilizzazione mediante fili di K e la riparazione capsulo-legamentosa.

Nei casi cronici può essere utilizzata la tecnica proposta da Grippi nel 2001, (2) che prevede un accesso chirurgico volare. Dopo avere aperto il tunnel carpale e giunti sul piano articolare, viene effettuata una plastica legamentosa, consistente nell'asportazione di una losanga di tessuto cicatriziale in corrispondenza della pregressa lesione e la successiva capsulorrafia.

Se necessario, 2 fili di K. sono infissi ad ulteriore stabilizzazione, mantenuti in un gesso corto per 6 settimane.

INSTABILITÀ DORSALE O POSTERIORE DELLA RADIO-CARPICA

L'instabilità dorsale della radio-carpica è una entità clinica relativamente più frequente rispetto a quella volare e si può associare ad una frattura del margine dorsale dell'epifisi distale del radio (3).

Tale instabilità si riscontra soprattutto nei pazienti giovani. L'etiopatogenesi è conseguente ad un trauma in iperestensione del polso. Le complicanze vascolo-nervose sono rare, tuttavia può essere presente una sofferenza del nervo mediano.

Il trattamento ortopedico eseguito in urgenza comporta spesso delle recidive della instabilità.

Il trattamento chirurgico è da considerarsi corretto al fine di ottenere dei risultati buoni a distanza e consiste nella riduzione della lussazione o della

frattura-lussazione e nella riparazione dei legamenti radio-carpici (4).

INSTABILITÀ PROSSIMALE DEL CARPO

L'instabilità prossimale del carpo è caratterizzata da una traslazione ulnare del carpo. Si tratta di una evenienza molto rara, descritta per la prima volta da Dobyns nel 1975 (5). Solitamente tale lesione si manifesta associata a fratture dell'epifisi distale del radio. Esistono due tipi di traslazione ulnare del carpo (6).

Il primo tipo è caratterizzato dalla traslazione dell'intero carpo compreso lo scafoide che risulta in stretto rapporto con il semilunare (Fig. 1).

Nel secondo tipo, lo scafoide mantiene un normale rapporto con lo stiloide radiale, lo spazio tra scafoide e semilunare aumenta, il complesso lunopiramidale è traslato ulnarmente.

Il primo tipo è causato da lesioni del complesso capsulo-legamentoso della radio-carpica inclusi i legamenti radio-scafo-capitato, radio-lunato e radio-piramidale dorsali e volari.

Nel secondo tipo, non sono lesionati i legamenti radio-scafo-capitato, ma sono danneggiati i legamenti radio-lunato, radio-piramidale ed i legamenti scafo-lunati.

In alcuni casi la traslazione ulnare può essere conseguente ad una lussazione volare o dorsale associata ad una frattura dello stiloide radiale della radio-carpica, ridotta incruentemente ed immobilizzata con apparecchio gessato senza la riparazione chirurgica dei legamenti radio-carpici (7).

Il trattamento chirurgico nelle lesioni acute prevede la riduzione della traslazione, la stabilizzazione mediante fili di K. tra radio e carpo e la riparazione dei legamenti radio-carpici volari e dorsali (8).

Spesso tale intervento viene eseguito anche su instabilità croniche, poiché le instabilità prossimali non sono diagnosticate al momento del trauma. Tuttavia in tali casi dopo il trattamento chirurgico riparativo dei legamenti possono verificarsi recidive della instabilità.

Nelle lesioni croniche il trattamento proposto da Saffar (8) è la ligamentoplastica con l' EUC lascia-

to inserito distalmente sulla base del 5 metacarpo, sezionato prossimalmente alla giunzione mio-tendinea e fatto passare attraverso il tubercolo di Lister e suturato sulla porzione distale dell'ECU stesso per neutralizzare lo shift ulnare del carpo.

In altri casi cronici, dove risulta difficile la riduzione della lussazione ulnare si consiglia una artrodesi radio-lunata che permette il mantenimento della riduzione di tale instabilità (9, 10).

Tale trattamento si impone nei casi di fallimento di qualsiasi trattamento ortopedico o chirurgico riparativo eseguito in acuto e nei casi complicati da una artrosi radio lunata.

CONCLUSIONI

Le instabilità radio-carpiche rappresentano una entità clinica di raro riscontro, e soprattutto restano misconosciute e pertanto costituiscono sicuramente un problema diagnostico.

Può infatti accadere nella maggior parte di tali lesioni, dove sia presente una frattura marginale volare o dorsale dell'epifisi distale del radio o dello stiloide radiale, di trattare soltanto la frattura mediante una semplice immobilizzazione in gesso, oppure mediante una osteosintesi con fili di K., con viti o con placche e ad un controllo Rx successivo dopo alcuni giorni, riscontrare un'instabilità radio-carpale con sublussazione o lussazione anteriore o dorsale o con una traslazione ulnare del carpo rispetto al radio.

Pertanto su polsi che abbiano subito un trauma di considerevole energia, con presenza di fratture marginali volari o dorsali dell'epifisi distale del radio o dello stiloide radiale, si dovrebbe sospettare una lesione dei legamenti radio-carpali volari e dorsali. In tali casi si consiglia una attenta valutazione della stabilità radio-carpica dopo il trattamento cruento di osteosintesi delle fratture del radio distale allo scopo di diagnosticare intraoperatoriamente l'eventuale instabilità e quindi procedere, nello stesso tempo chirurgico, alla riparazione dei legamenti radio-carpali dorsali e volari ed alla stabilizzazione della radio-carpica con fili di K. da mantenere per almeno sei settimane (11).



Figura 1. C.G. aa. 27 Frattura stiloide radiale ed ulnare polso destro trattata incruentemente mediante immobilizzazione in apparecchio gessato. A) Rx AP Frattura dello stiloide radiale ed ulnare; B) Rx AP Evidenziabile l'instabilità ulnare del carpo dopo la rimozione dell'apparecchio gessato; C) Rx laterale: in questa proiezione è possibile evidenziare il buon allineamento radio-carpale senza segni di sublussazione o lussazione anteriore o dorsale; D) Rx AP postoperatoria che evidenzia la buona riduzione radio-carpale con la stabilizzazione con fili di K; E) Rx laterale postoperatoria.

BIBLIOGRAFIA

1. Bellinghausen HW, Gilula LV, Weeks PM. Post-traumatic Palmar Carpal Subluxation. J Bone Joint Surg 1983; 65A: 998-1006.
2. Grippi GM, Peretti G, Maculan R, Pompilio D, Palumbo G. La sindesmoplastica di stabilizzazione volare della radio-carpica nella sub-lussazione post-traumatica palmare del carpo. Riv Chir Riab Mano Arto Sup 2001; 38: 277-88.
3. Lozano-Calderon SA, Doornberg J, Ring D. Fractures of the dorsal articular margin of the distal part of the radius with dorsal radiocarpal subluxation. J Bone Joint Surg 2006; 88A: 1486-93.
4. Dumontier C, Meyerzu Reckendorf G, Sautet A, Lenoble E, Saffar P, Allieu Y. Radiocarpal dislocations: classification and proposal for treatment. A review of twenty-seven cases. J Bone Joint Surg 2001, 83A: 212-8.
5. Dobyns JH, Linscheid RL, Chao EYS, Weber ER, Swanson GE. Traumatic instability of the wrist. Instr Course Lect 1975; 24: 189-99.
6. Taleisnik J. Wrist: anatomy, function and injury. Instr Course Lect 1978; 27: 61-87.
7. Alexander CE, Lichtman DM. Ulnar carpal instabilities. Orthop Clin North Am 1984; 15: 307-20.
8. Saffar Ph. L'instabilité du carpe. Maitrise Orthopédique. 1998; 73: 1-11.
9. Taleisnik J. Radiolunate arthrodesis. In Blair WF(eds) Techniques in hand Surgery. Williams and Wilkins, Baltimore. 1996: 879-86.
10. Rayhack JM, Linscheid RL, Dobyns JH, Smith JH. Post-traumatic ulnar translation of the carpus. J Hand Surg 1987; 12A: 180-9.
11. Dahmani O, Elbachiri M, Shimi M, Elibrahimi A, Elmriani A. La luxation radiocarpienne (à propos de neuf cas). Chir Main 2013; 32: 30-36.

INSTABILITÀ DELLA RADIO ULNARE DISTALE: CONCETTI GENERALI

R. COZZOLINO, R. LUCHETTI, A. ATZEI

Centro di Chirurgia della Mano, Rimini

SESSIONE 6: INSTABILITÀ RADIO ULNARE DISTALE

L'articolazione della radioulnare distale (RUD) è un'articolazione trocoide che costituisce la componente distale del sistema articolare responsabile del movimento di pronosupinazione dell'avambraccio. La RUD è collegata con la radio-ulno-carpica attraverso un complesso legamentoso cartilagineo specializzato, definito Complesso della Fibrocartilagine triangolare (TFCC). Questo complesso ha il compito principale di mantenere il collegamento fra radio e ulna durante la prono-supinazione, e di consentire i trasferimenti di carico assiale tra il comparto ulnare del carpo e l'ulna.

La stabilità della RUD si basa su molteplici fattori, il contributo di ciascuno dei quali è tuttora controverso ed è legato alle condizioni generali dell'articolazione stessa.

La testa dell'ulna si articola con il radio per mezzo della fossetta sigmoidea e la loro conformazione anatomica sul piano coronale non è costante: sono state infatti descritte tre forme anatomiche di articolazione radio ulnare distale (RUD) (1, 2) con prevalenza per quella parallela pari al 55%. Sul piano trasversale invece la superficie sigmoidea del radio mostra 4 forme con prevalenza per la forma piatta o a C.

Da un punto di vista anatomico, una congruenza fra le superfici articolari del radio e dell'ulna è impossibile, solamente il 40-60% della convessità della testa ulnare risulta in contatto con la superficie articolare del radio. Durante la pronosupinazione,

il radio ruota attorno all'ulna con un centro istantaneo di rotazione localizzato in corrispondenza della fovea ulnare (3). Al movimento di rotazione si associa una traslazione della testa dell'ulna sul radio di circa 2,8 mm palmarmente in supinazione e 5,4 mm dorsalmente in pronazione, ed inoltre una migrazione prossimale del radio rispetto all'ulna in conseguenza della quale la superficie di contatto si riduce ulteriormente fino a meno del 10% nelle posizioni di estrema rotazione. Si comprende pertanto come l'architettura scheletrica della RUD possa conferire una stabilità solo nella prono-supinazione intermedia, mentre nei movimenti di pronosupinazione, la stabilità dipende dall'integrità dei tessuti molli periarticolari.

Il TFCC è lo stabilizzatore principale della RUD. Risulta composta da diverse componenti: il disco articolare, i legamenti RUD palmare e dorsale, il menisco omologo, la guaina dell'estensore ulnare del carpo (EUC), i legamenti ulnocarpici (UC). La porzione centrale, avascolare, assolve il compito di sostenere ed assorbire il carico assiale trasmesso dal carpo. Alla sua periferia sono localizzati i legamenti RUD palmare e dorsale, più riccamente vascularizzati, che si presentano come degli ispessimenti alla coniugazione fra capsula e il disco articolare: questi legamenti sono i principali stabilizzatori della RUD.

Numerose sono le controversie in letteratura in relazione a quale dei due legamenti sia più impor-

tante per la stabilizzazione e quali di questi sia maggiormente teso in supinazione e quale in pronazione.

Numerosi studi di biomeccanica hanno confermato la teoria proposta da Schuind (4) (Tab. 1).

I legamenti RUD possiedono una struttura costituita da due componenti sovrapposte: una distale, (evidenziabile all'ispezione della RUC) che assolve principalmente alle funzioni di sostegno e di ammortizzatore ulno carpico, ed una prossimale, (evidenziabile all'ispezione della RUD), che assolve alla funzione di vero e proprio legamento triangolare.

Nel versante palmare della TFCC sono localizzati i legamenti UC che si distinguono in superficiali (intrarticolari), e sono i legamenti ulno piramidale e ulno lunato, e profondi (extrarticolari) ed è il legamento ulno capitato. Il contributo dei legamenti ulno carpici alla stabilità dell'articolazione RUD è controverso, essi agiscono prevenendo la supinazione del carpo rispetto alla porzione ulnare dell'articolazione RUC.

Nel versante dorsoulnare del TFCC si considera la guaina dell'EUC: è una robusta struttura che si estende dalla doccia dorsale della testa dell'ulna e dal legamento RUD dorsale al carpo, rinforzando la capsula dorsale e fornendo un effetto stabilizzatore distinto dall'azione del tendine dell'EUC.

Accanto alla TFCC, si considerano stabilizzatori legamentosi accessori: la capsula articolare della RUD e la membrana interossea (MIO). In particolare, la MIO previene la dissociazione completa della RUD quando tutti gli altri stabilizzatori sono stati lesionati (5).

Più importanti da un punto di vista funzionale risulta gli stabilizzatori dinamici: il pronatore quadrato (PQ) e l'EUC.

Il PQ stabilizza attivamente la RUD mediante il suo capo profondo che coopta l'articolazione durante la pronazione attiva e la stabilizza passivamente in supinazione.

L'EUC è contenuto all'interno di un apposito canale osteofibroso, diverso dal retinacolo degli estensori: contraendosi durante la pronazione, eleva la porzione ulnare del carpo e deprime palmarmente la testa ulnare, impedendone la traslazione ulnare.

Le lesioni del complesso della fibrocartilagine triangolare (TFCC) rappresentano una delle cause più frequenti di instabilità e dolore della regione ulnare del polso: ad esse consegue spesso notevole disabilità. Nel 1989 Palmer (6) ha suddiviso le patologie del TFCC in due categorie principali sulla base del meccanismo lesivo (Tipo 1: lesioni traumatiche e Tipo 2: lesioni degenerative), a loro volta suddivise in diversi sottotipi, secondo la localizzazione della lesione e della presenza o meno di condromalacia.

Le lesioni traumatiche di Tipo 1 possono essere suddivise in 4 sottotipi a seconda della sede della lesione.

Tipo 1 - A) Perforazione centrale: lesioni sagittali o stellate della fibrocartilagine triangolare propriamente detta, si verificano in seguito a trauma in iperestensione del polso o ad una brusca rotazione in condizione di sovraccarico assiale.

Tipo 1 - B) Avulsione ulnare: si producono in seguito a trauma in iperestensione del polso, frequenti in associazione a fratture del radio distale. Si distinguono due sottotipi:

- legamentosa: lesioni periferiche che interessano la porzione ulnare del TFCC, (possono essere interessati anche i legamenti radio-ulnari distali)
- ossea: si associa frattura da avulsione della base della stiloide ulnare

Tipo 1 - C): Avulsione distale: lesione dei legamenti ulno-carpici spesso in seguito a caduta sul lato ulnare della mano (di raro riscontro)

Tipo 1 - D): Avulsione radiale: distacco dell'inserzione del TFCC dal bordo del radio in seguito a trauma violento sul polso con o senza rotazione dell'avambraccio o in associazione a frattura del radio distale. Si distinguono due sottotipi:

- legamentosa: lesione isolata dell'inserzione legamentosa
- ossea: con frattura da avulsione del lato marginale ulnare del radio.

Tabella 1.

	Pronazione	Supinazione
Leg RUD Dorsale	teso	lasso
Leg RUD palmare	lasso	teso

I pazienti affetti da una lesione periferica del TFCC lamentano dolore ulnare al polso, in genere dopo una caduta con trauma diretto in iperestensione o per una trazione violenta e rotazione forzata del polso o dell'avambraccio.

Il segno della fovea ulnare orienta verso questa diagnosi (7): esso consiste nell'evocabilità di dolore elettivo alla palpazione dell'area di proiezione cutanea della fovea ulnare, localizzata con precisione sul profilo ulnare del polso volarmente al tendine dell'Estensore Ulnare del Carpo (EUC). La rotazione passiva dell'avambraccio provoca dolore e può essere associata a sensazione di click o crepitio intra articolare.

Il polso e la RUD sono normalmente mobili, ma la rotazione dell'avambraccio contro resistenza si rivela spesso debole e riproduce i sintomi. Quando si associa una certa instabilità della RUD, il paziente riferisce comunemente la sensazione di cedimento del polso nell'atto di aprire una bottiglia o girare la maniglia di una porta, durante l'utilizzo del volante o più in generale in ogni situazione in cui sia richiesta una rotazione del polso tenendo un oggetto in mano.

La lassità della RUD viene valutata clinicamente con il test del ballottamento, che prevede la traslazione forzata dell'ulna rispetto al radio in rotazione intermedia, supinazione completa e pronazione completa, possibilmente con la muscolatura dell'avambraccio rilassata. Si può tentare di definire quale componente della TFCC sia lesionata, eseguendo il test del ballottamento in supinazione completa (una traslazione maggiore in questa posizione rivelerà l'attenuazione o rottura della componente dorsale della TFCC) o pronazione completa (che rivelerà una lesione della componente palmare della TFCC).

Un tentativo analogo può essere eseguito per cercare di definire l'entità della lassità della RUD rispetto al polso controlaterale come lassità di grado "lieve" quando la traslazione patologica è minore di 5 mm, "moderata" tra 5 e 10 mm, e "severa" se maggiore di 10 mm. Nella pratica clinica, tuttavia, le informazioni di maggiore interesse vengono dalla percezione della modalità di arresto della traslazione durante il test del ballottamento: la RUD che

è clinicamente instabile si presenta con un arresto "molle" della traslazione, al contrario dell'arresto "duro" fisiologico, che è presente nelle articolazioni RUD integre (8).

Un ulteriore test provocativo per l'instabilità della RUD è denominato "test della farfalla": si posiziona il paziente con le braccia distese lungo il tronco, il palmo della mano rivolto verso la coscia (arto superiore in rotazione intermedia), si invita ad abduire entrambi gli arti superiori di circa 45° e si sollecita a scuotere energicamente e ripetutamente dall'alto in basso, entrambi gli arti superiori a gomito esteso, mantenendo i polsi rilassati. Il test risulta positivo per instabilità alla comparsa di dolore o della tipica sensazione accusata dal paziente durante gli episodi di cedimento del polso.

Queste informazioni sono assai difficili da raccogliere durante la valutazione del paziente, non solo per la particolare abilità necessaria per l'esecuzione dei test stessi, ma anche solamente per la difficoltà oggettiva di ottenere un sufficiente rilassamento muscolare del paziente: pertanto è consigliabile ripetere sempre questi test con il paziente in anestesia.

Nel sospetto di una lesione legamentosa della RUD, la valutazione strumentale deve iniziare da un attento esame delle radiografie standard.

L'esecuzione delle radiografie deve essere effettuata con un corretto posizionamento dell'arto superiore per garantire un'accurata interpretazione. Una radiografia in proiezione posteroanteriore deve essere eseguita con il polso in prono-supinazione intermedia: pertanto la mano è appoggiata sulla cassetta radiografica mantenendo la spalla abdotta di 90° ed il gomito flesso a 90°. In questa posizione è possibile osservare le relazioni reciproche tra radio e ulna e valutarle per comparazione con il lato sano. I segni di una potenziale instabilità della RUD includono: frattura alla base dello stiloide ulnare, distacco osseo alla base della fovea ulnare, allargamento dello spazio interosseo della RUD e possono essere presenti isolatamente o in varie combinazioni. La proiezione postero-anteriore consente inoltre la misurazione della varianza ulnare: è negativa quando l'ulna risulta più corta del radio, positiva in caso contrario. La presenza di va-

rianza ulnare positiva e maggiore di 5 mm è indicativa di instabilità RUD, frequentemente associata al conflitto ulno carpico. Anche la proiezione laterale deve essere eseguita in posizione di pronosupinazione intermedia (la spalla abdotta di 90° ed il gomito flesso a 90° ed il pollice verticale). Nella proiezione corretta, la superficie palmare del pisiforme si posiziona equidistante dal profilo palmare del polo distale dello scafoide e del capitato (proiezione laterale SPC).

Con questa proiezione si può mettere in evidenza una sublussazione della RUD, tuttavia una pur minima variazione dell'orientamento (anche solo 10° in pronazione o supinazione) può rendere l'esame non attendibile.

Lo studio TC fornisce utili informazioni aggiuntive nella valutazione della RUD instabile, poiché consente la visualizzazione della profondità dell'incisura sigmoidea, della congruenza della testa ulnare e dell'eventuale presenza di alterazioni artrosiche precoci. Per effettuare una valutazione attendibile, è opportuno eseguire l'esame di entrambi i polsi nelle posizioni di pronazione, supinazione ed intermedia: i dati desunti da tali esami saranno poi confrontati con il riscontro clinico. Con la TC è possibile misurare l'eventuale presenza di una sublussazione della RUD mediante il sistema descritto da Lo (9).

L'artrografia è stata la tecnica standard per la diagnosi delle lesioni della TFCC nel decennio scorso. Le lesioni della TFCC vengono evidenziate in modo indiretto per il passaggio del mezzo di contrasto nella RUD. Tuttavia, i casi di lesioni parziale incompleta, soprattutto del versante ulnare della TFCC, sono molto difficili da valutare con la semplice artrografia, la quale, essendo inoltre una tecnica operatore dipendente, presenta un notevole limite nel riconoscimento della presenza di lacerazioni della TFCC e della loro localizzazione. Attualmente, il suo utilizzo per la diagnosi di lesioni del TFCC è valutato molto criticamente per la scarsa correlazione clinica dei rapporti artrografici e per la bassa sensibilità e specificità rispetto all'artroscopia (10). Di conseguenza le sue indicazioni cliniche sono molto limitate e, dopo l'affermarsi della risonanza magnetica e dell'artroscopia,

l'artrografia è utilizzata sempre meno frequentemente.

Pertanto la diagnosi di questo tipo di lesioni è solitamente effettuata mediante RM o artroscopia. Tuttavia, l'utilizzo della RM per la diagnosi delle lesioni della TFCC è altamente controverso, poiché i risultati ottenuti possono essere estremamente variabili in termini di sensibilità e specificità nella localizzazione delle lesioni evidenziate artroscopicamente. In particolare per la diagnosi delle avulsioni ulnare, in rapporto all'esame artroscopico, la RM possiede una sensibilità e specificità pari al 25% e 50%, rispettivamente (11). Sebbene l'utilizzo di RM ad alta risoluzione nella diagnosi delle lesioni della TFCC consenta di raggiungere un livello di accuratezza del 97% in confronto con l'artroscopia (12), il livello di accuratezza è altamente dipendente dall'esperienza del medico che esegue l'indagine e ne interpreta le immagini.

Attualmente, l'artroscopia rimane il gold standard incontrastato nella diagnosi delle lesioni della TFCC.

BIBLIOGRAFIA

1. Tolat AR, Stanley JK, Trail IA. A cadaveric study of the anatomy and stability of the distal radioulnar joint in the coronal and transverse planes. *J Hand Surg Eu* 1996; 21: 587-94.
2. Sagerman SD, Zogby RG, et al. Relative articular inclination of the distal radioulnar joint: a radiographic study. *J Hand Surg* 1995; 20A: 597-601.
3. Bowers WH. The distal radioulnar joint. In: Green DP. Editor. *Operative hand surgery. Volume i*: Churchill Livingstone; 1993: 973-1019.
4. Schuind F, An KN, et al. The distal radioulnar ligaments: a biomechanical study. *J Hand Surg (Am)* 1995; 14: 161-4.
5. Kihara H, Short WH, Werner FW. The stabilizing mechanism of the distal radioulnar joint during pronation and supination. *J Hand Surg (Am)* 1995; 20: 930-6.
6. Palmer AK. Triangular fibrocartilage complex lesions: a classification. *J Hand Surg Am* 1989; 14: 594-606.
7. Tay SC, Tamita K, Berger RA. The 'ulnar fovea sign' for defining ulnar wrist pain: an analysis of sensitivity and specificity. *J Hand Surg Am* 2007; 32: 438-44.
8. Atzei A. New trends in arthroscopic management of type 1-B TFCC injuries with DRUJ instability. *J Hand Surg Eur* 2009; 34 (5): 582-91.

9. Lo IK, MacDermid JC, et al. The radioulnar ratio: a new method of quantifying distal radioulnar joint subluxation. *J Hand Surg (Am)* 2001; 26: 236-43.
10. Pederzini L, Luchetti R, Soragni O, et al. Evaluation of the triangular fibrocartilage complex tears by arthroscopy, arthrography, and magnetic resonance imaging. *Arthroscopy* 1992; 8: 191-7.
11. Oneson SR, Timins ME, Scales LM, Erickson SJ, Chalmoy L. MR imaging diagnosis of triangular fibrocartilage pathology with arthroscopic correlation. *AJR Am Roentgenol* 1997; 168: 1513-8.
12. Potter HG, Asnis-Erneberg L, Weiland AJ, Hotchkiss RN, Peterson MG, McCormack RR Jr. The utility of high-resolution magnetic resonance imaging in the evaluation of the triangular fibrocartilage complex of the wrist. *J Bone Joint Surg Am* 1997; 79: 1675-84.

L'INSTABILITÀ RADIO ULNARE DISTALE : TRATTAMENTO CHIRURGICO

S. PFANNER, M. CERUSO

SODC Chirurgia e Microchirurgia della Mano
AOUC - Firenze

SESSIONE 6: INSTABILITÀ RADIO ULNARE DISTALE

INTRODUZIONE

L'articolazione radio-ulnare distale (RUD) costituisce il fulcro distale del sistema articolare che garantisce la rotazione stabile del radio attorno all'asse dell'ulna. Questa è in connessione con l'articolazione radio-ulno-carpica (RUC) attraverso un complesso legamentoso-cartilagineo specializzato definito complesso della fibrocartilagine triangolare (TFCC). Da un punto di vista biomeccanico questa struttura svolge la funzione primaria di mantenere la connessione tra radio e ulna durante la prono-supinazione e di consentire il trasferimento dei carichi assiali tra il comparto ulnare del carpo e l'ulna, tra i quali è interposta. La fibrocartilagine triangolare rappresenta lo stabilizzatore principale della RUD; accanto alla TFC si considerano poi gli altri elementi di stabilizzazione della testa dell'ulna quali i legamenti ulno-carpici (UC), l'estensore ulnare del carpo (che contraendosi durante la pronazione eleva la porzione ulnare del carpo e deprime palmarmente la testa dell'ulna impedendone l'eccessiva traslazione dorsale) e la sua guaina (una robusta struttura che si estende dalla doccia dorsale della testa dell'ulna e dal legamento RUD dorsale al carpo, rinforzando così la capsula dorsale, che esercita un effetto stabilizzatore della RUD distinto dall'azione del tendine dell'ECU), il pronatore quadrato e la membrana interossea distale (DIOM). L'instabilità della RUD può essere isolata, in rela-

zione a lesioni della TFCC, o associata a fratture del radio e fratture o non-union della stiloide dell'ulna. I pazienti con persistente dolore a livello del compartimento ulnare del polso, con marcata diminuzione della forza di presa e franca instabilità della RUD richiedono il ricorso all'intervento chirurgico. Le opzioni chirurgiche per il trattamento di questo tipo di patologia prevedono una tecnica di riparazione transossea sia artroscopica (Atzei A. 2008, Minami A. 2009, Nakamura T. 2011) che aperta (Garcia-Elias M. 2003 2010, Anderson ML. 2008, Nakamura T. 2011, Morimoto H. 2010 2013)

MATERIALI E METODI

La strategia del trattamento chirurgico delle lesioni della TFCC prevede l'inquadramento della sede anatomica della lesione e la presenza di instabilità associata che richiede sempre una tecnica di riparazione transossea.

Dal Novembre 2004 a Maggio 2013 abbiamo operato, con trattamento chirurgico aperto utilizzando le vie d'accesso come descritte da Garcia-Elias (1), 76 lesioni della TFCC in 73 pazienti che presentavano tutti una lesione post-traumatica riparabile chirurgicamente senza evidenza di artrosi della radio-carpica.

Il trattamento chirurgico prevede che il paziente venga posizionato in decubito supino sul letto ope-

ratorio; si applica, quindi, un laccio pneumatico alla radice dell'arto per garantire l'ischemia intraoperatoria, si lava l'arto e si prepara il campo sterile.

L'intervento per via dorsale inizia secondo la via d'accesso descritta da Garcia-Elias al comparto dorso-ulnare del polso praticando un'incisione cutanea a zig-zag di alcuni cm prolungata prossimalmente e distalmente. Dopo aver identificato e messo in sicurezza il ramo sensitivo dorsale del nervo ulnare, si apre longitudinalmente il 5° compartimento del retinacolo degli estensori evidenziando così il tendine estensore proprio del mignolo in esso contenuto. Si seziona poi superficialmente il setto intermedio tra 4° e 5° compartimento sollevando in senso radiale il lembo di retinacolo. A questo punto, tramite due incisioni trasversali parallele alle estremità di quella settale si solleva un lembo di retinacolo a base ulnare che consente di evidenziare il tendine dell'ECU e la sua guaina e di mantenerli solidali con la capsula (Fig. 1).

Si incide quindi la capsula obliquamente seguendo la direzione delle fibre del legamento radio-triquetrale dorsale fino all'estremità distale del pavimento del 5° compartimento proseguendo prossi-



Figura 1. *Nell'accesso per via dorsale dopo aver identificato e protetto il ramo nervoso sensitivo del nervo ulnare si prepara il retinacolo degli estensori a partire dal 5° compartimento e si identifica il tendine dell'ECU e la sua guaina mantenendoli solidali con la capsula.*

malmente lungo di esso per poi curvare ulnarmente verso il collo dell'ulna. In tal modo si scolpisce un unico lembo capsulare a base ulnare che si solleva accuratamente dopo aver sezionato le sue connessioni con il bordo dorsale del TFCC ed aver rispettato la guaina dell'ECU. Per ottenere una migliore visualizzazione dell'articolazione ulno-carpica si procede, quando necessario, con l'asportazione del "menisco omologo", tessuto connettivo altamente vascolarizzato la cui importanza stabilizzatrice è però minima. Otteniamo così un'ampia esposizione del comparto ulnare del carpo, della RUD e del TFCC tra questi interposto.

Individuata la lesione, si procede a questo punto andando ad eseguire un debridement e la riparazione del TFCC. Per fare ciò è necessario esporre la fovea ulnare, che si localizza anteriormente alla stiloide, rimuovere il tessuto fibroso cicatriziale e cruentarne la superficie con una piccola ossivora. La reinserzione della TFC può essere eseguita con punti transossei o con l'applicazione di ancore. In entrambi i casi il requisito fondamentale è comunque localizzare e cruentare l'area della fovea in corrispondenza della testa ulnare che rappresenta la sede fisiologica da cui prende origine la componente prossimale della TFC.

Per effettuare la sutura con punti transossei si eseguono due perforazioni con fili di K. da 1,4-1,8 mm a partire dal collo dell'ulna verso il centro della fovea, per confezionare una sutura da materasso nella porzione ulnare della TFC con filo non riassorbibile; la sutura viene annodata dopo aver ridotto la RUD con l'avambraccio in supinazione. L'impianto di una o più ancore consente, invece, l'inserimento rapido e preciso delle suture al centro della fovea, riducendo quindi i tempi operatori. Entrambe le estremità delle suture, con l'ago pre-montato, saranno passate attraverso la fibrocartilagine e annodate, anche in questo caso, dopo aver ridotto la RUD con l'avambraccio in supinazione.

Valutata l'efficacia e la stabilità intraoperatoria della riparazione, l'intervento termina con la chiusura dell'accesso chirurgico ponendo particolare attenzione ai vari piani sviluppati in modo da ripristinare la normale anatomia della regione ed inoltre quest'accesso permette di riparare anatomicamente

entrambe le sedi di ancoraggio della fibrocartilagine. E' possibile infatti eseguire sia la reinserzione del TFCC nella fovea, come precedentemente descritto, che una sua sutura alla capsula dorsale con un successivo ritensionamento più serrato di quest'ultima migliorando la qualità della stabilizzazione (Fig. 2). Si sutura quindi il bordo dorsale del TFCC alla capsula con due punti il cui nodo viene posizionato all'esterno dell'articolazione e si riparano poi i lembi capsulari in giusta tensione. Infine, il tendine dell'estensore proprio del mignolo viene riposizionato all'interno del 5° compartimento e il retinacolo degli estensori viene riparato al di sopra di questo così da ricostituirne l'integrità.

Al termine dell'intervento si confeziona una stecca gessata brachio-metacarpale in completa supinazione da portare per 3 settimane. Al primo controllo ambulatoriale si rimuove la stecca di ges-



Figura 2. Attraverso l'accesso open per via dorsale si esegue la reinserzione transossea a livello della fovea della fibrocartilagine e si sutura quindi il bordo dorsale della TFC alla capsula con due punti il cui nodo viene posizionato all'esterno dell'articolazione.

so e si posiziona un tutore corto con blocco della prono-supinazione a livello del gomito da indossare per ulteriori 3 settimane; durante questo periodo il paziente inizia gradualmente la mobilizzazione attiva del polso in flessione-estensione, mantenendo l'arto atteggiato in supinazione/posizione intermedia, e il trattamento della cicatrice. Passato tale periodo si mantiene un tutore di polso per ulteriori due settimane e sotto il controllo del terapista della mano si iniziano gli esercizi attivi e passivi assistiti per il recupero completo della prono-supinazione e della flessione-estensione evitando, tuttavia, sforzi per altre 4 ulteriori settimane durante le quali si esegue il potenziamento muscolare e si completa il recupero del ROM. Dopo 3 mesi è concesso il ritorno alle attività di carico, mentre la piena ripresa dell'attività sportiva non deve essere concessa prima del VI mese.

L'accesso per via volare prevede un'incisione dal bordo ulnare del pisiforme che prosegue prossimalmente a zig-zag. Dopo aver identificato e protetto la branca dorsale dell'ulnare si incide longitudinalmente la fascia. Per ottenere una maggiore esposizione si apre medialmente la capsula articolare della piso-triquetrale ottenendo il ribaltamento del pisiforme esponendo ampiamente la capsula volare ulno-carpale. Viene poi scolpito un unico lembo capsulare a cerniera radiale, preservando il contributo nervoso dal NIA, che si solleva accuratamente dopo aver sezionato le sue connessioni con il bordo palmare della TFC e con le fibre anteriori del legamento ulno-triquetrale fino ad esporre completamente la TFC palmare, la fovea e il triquetro. Il resto della procedura è analogo a quanto descritto precedentemente per la via dorsale.

RISULTATI

Nell'ambito della letteratura internazionale la stragrande maggioranza dei dati riguardanti i risultati della riparazione delle lesioni del TFCC proviene da studi e lavori artroscopici. A tal proposito citiamo lo studio di Estrella e al. (2) del 2007 che riporta risultati soddisfacenti nel 74% dei pazienti con significativa riduzione post-intervento del do-

lore, con miglioramento nella forza di presa e nello svolgimento delle attività quotidiane e ritorno alle normali attività lavorative del 68% dei pazienti. In uno studio multicentrico di Corso e al. (3) sono stati riportati risultati buoni o eccellenti in 41 polsi su 45 (91%) mediante valutazione post-operatoria con la Modified Mayo Wrist Score. Risultati simili sono descritti anche da Miwa e al. (4) dopo riparazione artroscopica di lesioni periferiche del TFCC.

Altri autori si soffermano maggiormente sul recupero dell'articolari  e della forza di presa dopo l'intervento. Trumble e al. (5) riportano un ROM post-operatorio dell'86% e una forza di presa media dell'82% rispetto al controlaterale in 22 pazienti trattati con tecnica artroscopica, mentre Hermansdorfer e Kleinman (6) su 11 pazienti trattati con tecnica a cielo aperto descrivono una forza di presa media dell'87% e un arco di movimento del 96% rispetto al controlaterale con un follow-up sovrapponibile al lavoro di Trumble. Morimoto (7) nel suo lavoro sulla riparazione a cielo aperto della TFCC riporta risultati clinici significativamente positivi e ipotizza la scelta dell'accesso chirurgico volare o dorsale in base al meccanismo di lesione, concetto che definisce dal punto di vista anatomico e funzionale nel suo recente articolo del 2013 (8).

Uno studio svolto alla Mayo Clinic da Anderson e al. (9) ha confrontato i risultati clinici nella riparazione del TFCC fra tecnica artroscopica e a cielo aperto su 75 pazienti. Gli autori non riportano nessuna differenza statisticamente significativa fra le due tecniche, con risultati sovrapponibili fra i due gruppi sia per quanto riguarda la sintomatologia dolorosa che per l'arco di movimento, la forza di presa e la funzionalit  del polso operato. Recentemente un'altro studio comparativo della riparazione transossea della TFC con tecnica artroscopica versus tecnica open pubblicato da Nakamura e al. (10) conclude che ambedue le tecniche permettono un'adeguata riparazione, anche se la tecnica artroscopica presenta dei limiti, e ottengono ambedue risultati clinici eccellenti.

Confrontando i dati della letteratura con la nostra esperienza abbiamo osservato che i nostri risultati quantitativi, qualitativi e in termini di funzionalit  globale dell'arto superiore tramite il DA-

SH, MMWS, Minami WS ed estetico con il POSAS indicano che la riparazione chirurgica delle lesioni della TFC ottenuta mediante gli accessi chirurgici proposti da Garcia-Elias garantisce una significativa riduzione dei valori preoperatori in accordo con i riferimenti espressi nelle diverse schede di valutazione e un risultato favorevole per quanto riguarda il range articolare, la forza di presa, la risoluzione del dolore e la soddisfazione del paziente.

CONCLUSIONI

Negli ultimi anni, lo studio e l'introduzione di vie d'accesso open alla RUD, sempre pi  anatomiche, ha consentito un approccio a tale distretto molto pi  rispettoso che in passato, limitatamente invasivo e con un minimo impatto funzionale. Ad oggi tuttavia, in relazione alla esiguit  delle revisioni di casistica presentate in letteratura, non   possibile individuare un'indicazione assoluta alla tecnica da utilizzare, artroscopica versus open, ma vi   accordo sul tipo di trattamento da eseguire (reinsersione transossea) e su gli outcomes-risultati clinici (dolore, ROM, forza, stabilit  RUD) ottenuti con le due tecniche che risultano essere sovrapponibili.

Il nostro orientamento dal 2004 ad oggi   stato quello di utilizzare una tecnica open mediante l'accesso per via dorsale o palmare, come descritte da Garcia Elias, per la riparazione delle lesioni del TFCC. Queste vie d'accesso sono anatomiche, preservando la funzione propriocettiva dell'articolazione in quanto salvaguardano le terminazioni nervose che innervano la capsula articolare sia volare che dorsale, affidabili e facilmente riproducibili. L'agevole esposizione delle diverse strutture le rende anche molto versatili, con possibilit  di trattare qualsiasi tipo di lesione (A,B,C,D sec. Palmer), di eseguire pi  procedure chirurgiche associate (usando un unico accesso) in caso di lesioni acute, subacute o croniche e con qualsiasi pattern anatomico ulnare (+2 mm). La via open presenta, inoltre, una rapida curva di apprendimento per cui pu  essere praticata da chirurghi sufficientemente esperti con sicurezza e con tempi operatori e costi ridotti rispetto alla tecnica artroscopico-assistita che risulta di difficile

esecuzione e richiede molta e comprovata esperienza in campo artroscopico .

BIBLIOGRAFIA

1. Garcia-Elias M, Smith DE, Llusa M. Surgical approach to the triangular fibrocartilage complex. *Tech Hand Up Extrem Surg* 2003; 7 (4): 134-40.
2. Estrella EP, Hung LK, Ho PC, Tse WL. Arthroscopic repair of triangular fibrocartilage complex tears. *Arthroscopy* 2007; 23: 729-37.
3. Corso SJ, Savoie FH, Geissler WB, et al. Arthroscopic repair of peripheral avulsions of the triangular fibrocartilage complex of the wrist: a multicenter study. *Arthroscopy* 1997; 13: 78-84.
4. Miwa H, Hashizume H, Fujiwara K, Nishida K, Inoue H. Arthroscopic surgery for traumatic triangular fibrocartilage complex injury. *J Orthop Sci* 2004; 9: 354-9.
5. Trumble TE, Gilbert M, Vedder N. Arthroscopic repair of the triangular fibrocartilage complex. *Arthroscopy* 1996; 12: 588-97.
6. Hermansdorfer JD, Kleinman WB. Management of chronic peripheral tears of the triangular fibrocartilage complex. *J Hand Surg (Am)* 1991; 16: 340-6.
7. Morimoto H, Masatomi T, Murase T, Miyake J, Okada K, Yoshikawa H. Open repair of foveal avulsion of the triangular fibrocartilage complex and comparison by types of injury mechanism. *J Hand Surg* 2010; 35A: 1955-63.
8. Morimoto H. Anatomy and clinical relevance of the ulnocarpal ligament. *J Wrist Surg* 2013; 2: 186-9.
9. Anderson ML, Noelle Larson A, Moran SL, Cooney WP, Amrami KK, Berger RA. Clinical comparison of arthroscopic versus open repair of triangular fibrocartilage complex tears. *J Hand Surg (Am)* 2008; 33 (5): 675-82.
10. Nakamura T, Sato K, Okazaki M, Toyama Y, Ikegami H. Repair of foveal detachment of the triangular fibrocartilage complex: open and arthroscopic transosseous techniques. *Hand Clinic* 2011; 27: 281-90.

TRATTAMENTO ARTROSCOPICO DELL'INSTABILITÀ DELL'ARTICOLAZIONE RADIOULNARE DISTALE

L. PEGOLI, G. PIVATO, F. SUSINI

Servizio Chirurgia della Mano e Microchirurgia Ricostruttiva, Casa di Cura San Pio X, Milano

SESSIONE 6: INSTABILITÀ RADIO ULNARE DISTALE

Solo una corretta diagnosi delle lesioni dell'instabilità dell'articolazione radioulnare distale permette di eseguire un appropriato trattamento artroscopico. Mediante l'artroscopia si possono confermare con certezza le indagini cliniche e strumentali standard, quali un accurato esame obiettivo associato a radiografie comparate e risonanza magnetica (1), ma soprattutto la correttezza del sito di lesione, la sua estensione e, nelle lesioni croniche, la presenza di condropatia, ergo il corretto trattamento. Questo concetto è valido sia nelle lesioni isolate del complesso della fibrocartilagine triangolare (TFCC) sia in quelle associate a lesioni ossee (in primis fratture intrarticolari del radio distale e dello stiloide ulnare).

Il complesso della fibrocartilagine triangolare può essere valutato nella sua totalità esplorando sia la sua componente distale che prossimale (Fig. 1). Esso è composto da una componente distale (dc-TFCC) formato dai legamenti ulnocarpici ed una prossimale (pc-TFCC) formato dal legamento triangolare prossimale che origina dalla fovea ulnare e dallo stiloide ulnare (2).

L'esame artroscopico dell'articolazione radiocarpica permette di valutare la componente distale tramite i portali 3-4, 4-5 e 6R: utilizzando il test del trampolino si valuta la tensione della fibrocartilagine triangolare ed il suo ritorno tensionale applicando una pressione sul disco distale con il probe.

Per una specifica valutazione dell'inserzione fo-

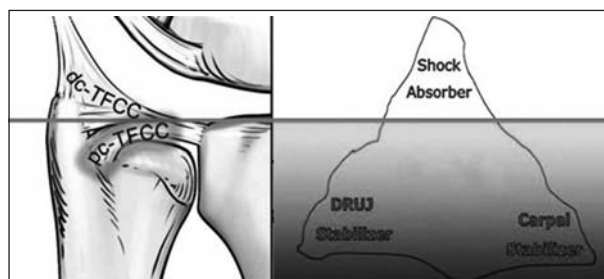


Figura 1. Classificazione del trattamento delle lesioni della TFCC (A. Atzei, R. Luchetti)

veale è stato descritto il cosiddetto Hook Test (test dell'uncino): utilizzando il portale 4-5 o 6R per il palpatore si applica una trazione con questo al margine più ulnare della fibrocartilagine triangolare in senso prossimo distale: è considerato positivo quando si riesce a dislocare la TFCC verso la parte centrale dell'articolazione radiocarpica.

L'unica visualizzazione diretta di una lesione foveale si può ottenere tramite l'accesso radioulnare distale; in un polso sano questo spazio è molto ristretto e di difficile accesso, mentre in caso di lesione maggior spazio si ottiene dalla lassità dovuta alla lesione inserzionale stessa (3).

Si tende a considerare un periodo indicativo di 3 mesi dall'evento traumatico come tempo per una buona capacità residua dei margini di ripararsi. Indicazione assoluta alla riparazione della fibrocartilagine triangolare è l'integrità delle componenti cartilaginee dell'articolazione radioulnare distale.

Sulla base dei reperti clinici, radiografici e soprattutto artroscopici Atzei e Luchetti hanno classificato in maniera molto esaustiva il sito di lesione e il successivo trattamento (Tab. 1). Importanza si è data in particolare al coinvolgimento della sola componente distale, della sola componente prossimale o di ambo le componenti inserzionali del complesso della fibrocartilagine triangolare.

Il primo step artroscopico prima di procedere alla riparazione della lesione è un accurato debridement del sito lesionale; questo passaggio deve essere sempre accurato per ottenere dei margini il più "pronti" alla riparazione anche se nelle lesioni croniche questi possono presentarsi sclerotici e più difficili da affrontare.

In presenza di una lesione della sola componente distale della fibrocartilagine triangolare (classe 1) il test dell'uncino risulta negativo ed è possibile vi-

sualizzare direttamente la lacerazione. Clinicamente siamo in presenza di una moderata instabilità al test del ballottamento. Si può procedere alla riparazione artroscopica con una delle varie tecniche a disposizione del chirurgo (4, 5).

In presenza di una lesione in cui vi sia un'avulsione ulnare della fibrocartilagine triangolare coinvolgente la componente prossimale foveale (Classe 2 e Classe 3) si evidenzia un'importante lassità. Artroscopicamente non è apprezzabile alcuna soluzione di continuo dalla radiocarpica, il test del trampolino può risultare negativo, mentre positivo è il test dell'uncino. Tramite gli accessi 3-4, 6R e l'accesso foveale diretto si ha la possibilità, tramite una piccola incisione localizzata tra i tendini dell'EUC e FUC, di reinserire, previo anche qui debridement dell'eventuale tessuto fibroso, il legamento tramite vite od ancora. A tal fine sono da preferire

Tabella 2. Concetto dell'iceberg (Atzei A.)

		Comprehensive Classification of TFCC Peripheral Tears and associated Ulnar Styloid Fractures								
		CLASS 0 Isolated styloid fracture without TFCC Tear	CLASS 1 Distal TFCC Tear	CLASS 2 Complete TFCC Tear	CLASS 3 Proximal TFCC Tear		CLASS 4 NON-repairable TFCC Tear		CLASS 5 DRUJ Arthritis	
Clinical Findings	DRUJ Ballotment Test	Negative	Slight Laxity (Hard end-point)	Mild to Severe Laxity (Soft end-point)					Variable	
Radiographic Findings	Intact Ulnar Styloid or Tip Fracture of the Ulnar Styloid									
	Basilar Fracture of the Ulnar Styloid			 (Floating styloid)		 CLASS 3-A Avulsion Fracture of TFCC Insertion	CLASS 4-A		CLASS 4-B	
Arthroscopic Findings	Appearance of the Distal TFCC (during RC Arthroscopy)	Normal Appearance (NO tear)	Peripheral Tear	Normal Appearance (NO tear)			Massive Tear Degenerated Edges	Frayed Edges Fakes Suture	Variable	
	Tension of the proximal TFCC (Hook Test)	Taut TFCC (Negative Hook Test)		Loose TFCC (Positive Hook Test)						
	Cartilage status of DRUJ	well preserved Cartilage								Degenerative or Traumatic Cartilage Defect
Suggested treatment		Splitting for pain relief (Fragment removal in chronic painful cases)	TFCC Suture (Splitting of acute cases)	TFCC Foveal Refixation		Styloid fixation		Tendon Graft Reconstruction		Arthroplasty

suture a doppio filo per reinserire le varie componenti del complesso della fibrocartilagine triangolare. In caso di lesione prossimale associata ad una frattura dello stiloide ulnare di dimensione importante sarà necessario procedere alla sua fissazione e sintesi, mentre in caso di piccolo frammento può essere preferibile la sua asportazione ed reinserzione foveale diretta del legamento.

Nella Classe 4, in presenza di lesione completa e non riparabile (a causa di un grosso difetto o potenziale di guarigione basso) sono state descritte tecniche di ripristino della stabilità dell'articolazione radioulnare distale con graft tendinei. In questi casi l'artroscopia è di ausilio in caso si optasse per tecniche artroscopia assistite di riparazione. Importante è ricordare che queste tecniche necessitano di curve di apprendimento alte.

Nell'ultima classe di lesione, Classe 5, l'artroscopia è l'unico mezzo che permette di porre diagnosi certa di condropatia e sua estensione e quindi

escludere mere riparazioni del complesso della fibrocartilagine triangolare che rappresenterebbero un errore chirurgico.

BIBLIOGRAFIA

1. Pederzini L, Luchetti R, Soragni O, et al. Evaluation of the triangular fibrocartilage complex tears by arthroscopy, arthrography, and magnetic resonance imaging. *Arthroscopy* 1992; 8: 191-7.
2. Nakamura T, Yabe Y, Horiuchi Y. Functional anatomy of the triangular fibrocartilage complex. *J Hand Surg Br* 1996; 21: 581-6.
3. Atzei A. New trends in arthroscopic management of type 1-B TFCC injuries with DRUJ instability. *J Hand Surg Eur* 2009; 34 (5): 582-91.
4. Andrea A., Riccardo L. Foveal TFCC Tear Classification and Treatment. *Hand Clin* 2011; 27: 263-72.
5. Pederzini LA, Tosi M, Prandini M, et al. All-class suture technique for Palmer class 1B triangular fibro-cartilage repair. *Riv Chir Mano* 2006; 43: 1-3.

INSTABILITÀ RADIO ULNARE DISTALE - RIABILITAZIONE NEUROMUSCOLARE E PROPRIOCETTIVA DEL POLSO E DELLA MANO

T. FAIRPLAY

Studio Professionale Privato di Rieducazione Funzionale Arto Superiore - Bologna
Consulente Rieducazione Funzionale della Mano Policlinico di Modena

SESSIONE 6: INSTABILITÀ RADIO ULNARE DISTALE

INTRODUZIONE

Di recente sono stati pubblicati numerosi articoli in merito alle diverse tecniche chirurgiche di ricostruzione dei legamenti del polso. Al contrario in letteratura solo pochi articoli affrontano il problema della neurofisiologia dei legamenti del polso o dei protocolli di riabilitazione neuromuscolare e propriocettiva, a seguito di lesioni traumatiche del polso o a seguito di interventi di riparazione dei legamenti carpali e del polso. Dopo un trauma del polso molti pazienti sono stati trattati secondo protocolli di riabilitazione con lo scopo di diminuire il dolore, l'edema locale, di aumentare l'arco di movimento funzionale e la forza di presa globale. Al termine del trattamento gli stessi pazienti riferiscono difficoltà nell'eseguire alcune attività della vita quotidiana, in particolare quelle che richiedono stabilità del polso nei suoi multipli piani di movimento.

Sono stati pubblicati numerosi studi riguardo la riabilitazione della propriocezione della caviglia dopo lesioni traumatiche o riparazioni legamentose (1, 2). Gli stessi concetti di riabilitazione neurofisiologica possono essere applicati anche alla riabilitazione del polso. I protocolli riabilitativi neuromuscolari e propriocettivi del polso dovrebbero includere l'allenamento delle vie dei riflessi propriocettivi dell'articolazione e del legamento, essenziali per ripristinare la stabilità dell'articolazione radio-ul-

nare distale, radio-carpale e medio-carpale. Per ottenere questi risultati i protocolli di riabilitazione del polso dovrebbero perseguire i seguenti obiettivi:

1. rispettare il tempo fisiologico di guarigione cellulare del legamento neo-suturato e di riparazione dell'osso, ma allo stesso tempo evitare l'insorgenza di una rigidità articolare;
2. ristabilire il funzionale arco di movimento (in tutti i suoi piani di movimento) nel rispetto della stabilità articolare;
3. ristabilire la forza funzionale di presa grossolana e fine, senza provocare instabilità di polso a causa dello stretching eccessivo dei legamenti ricostruiti o dell'interruzione della consolidazione o della guarigione ossea;
4. ristabilire la propriocezione funzionale e la coordinazione dei movimenti del polso, tenendo conto di come esse siano strettamente correlate alla stabilità dell'articolazione neuromuscolare e sensomotoria.

Per ottemperare a questi obiettivi bisogna, in prima istanza, porre attenzione alla definizione di *Propriocezione*: ossia la capacità di trasmettere ogni informazione sulla posizione del corpo nello spazio in assenza dell'ausilio visivo, di interpretare tali informazioni e di rispondere consciamente o inconsciamente a tali stimoli, assumendo una postura appropriata o eseguendo il giusto movimento. L'anatomica composizione della funzione propriocettiva dell'articolazione è composta di mecano-

ettori legamento-articolari e vie propriocettive riflesse (riflessi monosinaptici e polisinpatici).

L'esistenza di *meccanocettori nei legamenti del polso* fu descritto per la prima volta da Petrie et al. (3) nel 1997 e successivamente da Hagert nel 2007 (4). Recenti studi, sull'innervazione dei legamenti del polso, hanno dimostrato una varia distribuzione di meccanocettori e di terminazioni nervose all'interno del legamento. Le terminazioni nervose sono state rinvenute in prossimità dell'inserzione del legamento nell'osso, dove la forte rigidità delle fibre di collagene nel legamento determina una eccitazione dei recettori solo ai gradi estremi dell'arco di movimento (4-6).

I meccanocettori dell'articolazione includono:

1. *recettori afferenti propriocettivi* : situati nella cute, nei muscoli, nei tendini, nelle articolazioni;
2. *recettori cutanei*: a Rapido Adattamento per rilevare i cambiamenti improvvisi della velocità e del movimento; a Lento Adattamento, tipo I e II afferenti, che forniscono un livello costante di stimolazione e consentono di ottenere informazioni in relazione alla posizione dell'articolazione e dell'intero arto.
3. *fusi muscolari e Organi Tendinei di Golgi*: questi recettori sono localizzati a livello della giunzione tra i tendini e le fibre muscolari. Gli organi tendinei del Golgi sono costituiti da terminazioni nervose libere intrecciate tra fibre di collagene all'interno di una capsula di tessuto connettivo. Provocano le risposte nei muscoli e nei tendini nei quali sono situati ed anche in corrispondenza dei muscoli antagonisti e sinergici. Gli Organi Tendinei di Golgi rilevano la tensione e rispondono con la giusta contrazione ed un adeguato allungamento. I fusi muscolari reagiscono allo stiramento e provocano la contrazione. Queste due componenti lavorano insieme per creare una sinergia muscolare: riescono così a determinare la posizione dell'articolazione, captando la lunghezza muscolare e agendo come stabilizzatori dell'arto.
4. *recettori delle articolazioni: gruppo II afferenti*: assoni a largo diametro mielinizzati (ad alta

velocità di conduzione), Corpuscoli di Ruffini, Corpuscoli di Pacini, Corpuscoli di Golgi-Mazzoni; *gruppo III (fibre A) e IV (fibre C)*: assoni afferenti a diametro sottile poco o non mielinizzati (a velocità di conduzione lenta), con terminazione nervosa libera nei tessuti molli e nelle strutture articolari;

5. *recettori dei legamenti*: sono meccanorecettori con terminazione nervosa libera che vengono stimolati dall'allungamento del legamento e producono una risposta inibitoria dei muscoli agonisti.

Le vie dei Riflessi Propriocettivi - Riflessi Monosinaptici e Polisinpatici:

A) Circuito della Propriocezione Cosciente: Lo stimolo proveniente dal meccanocettore del legamento intra-articolare viene inviato come messaggio attraverso i nervi afferenti (input sensoriale) alle corna dorsali del midollo spinale, poi viene trasmesso al corno anteriore, dove si ha una rapida risposta monosinaptica in conseguenza alla quale si ottiene una contrazione dei muscoli attorno all'articolazione (output efferente) (5, 6). I nervi afferenti, a livello periferico, comunicano l'insieme di tutti questi stimoli e percezioni al SNC, che li interpreta ed elabora ed è così in grado di fornire la risposta più adeguata.

Inibizione Feed-Forward - modulazione di un riflesso dalle vie discendenti (controllo corticale)

B) Circuito della Propriocezione Non Cosciente: L'informazione afferente viene inviata anche al cervello oltre che alla corteccia cerebrale. I riflessi spinali e sovraspinali sono una reazione altamente complessa che serve per controllare adeguatamente l'articolazione e fornirle stabilità quando uno stimolo esterno nocivo sarebbe in grado di provocare un danno articolare. La trasmissione Afferente-Efferente dell'informazione deve essere abbastanza veloce da consentire una rapida risposta muscolare per interrompere il movimento articolare potenzialmente dannoso. Nel Circuito Propriocettivo Non-Cosciente i riflessi polisinpatici si manifestano (tutti) allo stesso tempo grazie ad una modulazione del riflesso (5, 6).

Inibizione Feed-Back - modulazione di un riflesso proveniente da un input periferico, ad es. allungamento del fuso muscolare con attivazione del meccanocettore. Il cervelletto è il sito primario per generare una *Propriocezione Non-Cosciente* che implica il controllo neuromuscolare dell'articolazione. Tale azione si esplica attraverso la mediazione di riflessi che determinano una rigidità muscolare (agonista ed antagonista) che predispone l'articolazione a sostenere l'effetto di forze esterne future.

Tenendo conto della neurofisiologia e delle ultime ricerche riguardo l'innervazione dei legamenti del polso, diventa del tutto evidente che la Riabilitazione Neuropropriocettiva è una componente fondamentale del programma di riabilitazione funzionale dopo un trauma del polso, che abbia causato una lesione dei legamenti o della capsula articolare, con conseguente interruzione delle fibre afferenti propriocettive che innervano la zona, causando una parziale de-afferentazione del polso (7, 8).

MATERIALI E METODI

Gli *esercizi Neuropropriocettivi* sono esercizi che devono essere inseriti nel protocollo globale funzionale della rieducazione del polso per ristabilire la coordinazione del movimento. Sono esercizi per riallenare il polso a livello spazio-temporale, ripristinando una efficace risposta funzionale agli stimoli esterni legati alla normale attività della vita quotidiana.

L'intervallo di tempo (timing) migliore per l'inizio di questi esercizi è 40 giorni dopo un intervento di ricostruzione dei legamenti del polso. I primi esercizi che devono essere effettuati sono indirizzati a riacquistare il controllo motorio dei muscoli stabilizzatori del polso.

Fase I

Recupero del Controllo Motorio: I più importanti stabilizzatori dinamici dell'articolazione radio-ulnare distale sono il Pronatore Quadrato (PQ) e l'Estensore Ulnare del Carpo (EUC) (9-12).

Il PQ stabilizza attivamente la radio-ulnare distale, attraverso la sua inserzione profonda, che

neutralizza l'articolazione durante la pronazione attiva e la stabilizza passivamente durante i movimenti di supinazione (9). L'EUC si contrae durante la pronazione, solleva la porzione ulnare della sua inserzione carpale e abbassa volarmente la testa dell'ulna, prevenendo la sua lussazione dorsale (10). I primi esercizi di rafforzamento del polso dovrebbero iniziare con contrazioni isometriche del PQ e dell'EUC. Il terapista dovrebbe mantenere il paziente con il gomito flesso a 90° e a circa 40° di semi-supinazione, e applicare una resistenza minima al 4° e al 5° metacarpo, chiedendo al paziente di estendere contemporaneamente le due dita e il polso mentre si porta l'avambraccio in semi-pronazione. Quando il paziente è capace di fare una contrazione, mantenendo una contrazione isometrica di entrambi i muscoli per impedire il movimento del polso, per più di 5 ripetizioni in serie da 10 senza sentire dolore, si può procedere ad esercizi di prono-supinazione con un grado maggiore di difficoltà, nei quali si passa da contrazioni isometriche a contrazioni concentriche in un arco di movimento intermedio.

Kinesiotaping: Può essere utilizzato per migliorare il feedback propriocettivo quando si educa il paziente a una attivazione cosciente di gruppi di muscoli, eseguendo esercizi isometrici ed isotonici di rafforzamento dei muscoli del polso, specificamente durante gli esercizi di rieducazione della stabilità del polso. Il Kinesiotaping propriocettivamente migliora: le posture dinamiche del polso; previene il raggiungimento di gradi di movimento nocivi; riduce la tensione sui muscoli interessati; neurologicamente aumenta la stimolazione sensoriale, senza attivare la soglia del dolore; promuove la neuroplasticità periferica; fornisce una stimolazione del sistema analgesico endogeno della pelle (13).

Fase II

Recupero del controllo motorio: È stato suggerito che il Flessore Radiale del Carpo (FRC) agisca come uno stabilizzatore dinamico dello scafoide. Quando il FCR è contratto, lo scafoide ruota, consistentemente, in flessione e supinazione, mentre il piramidale ruota in flessione e pronazione. Tali ro-

tazioni opposte sono, probabilmente, il risultato di una co-aptazione dorsale dell'articolazione Scafo-Lunata con distensione del legamento Scafo-Lunato dorsale (14, 15). Quindi per evitare eccessivi allungamenti del legamento neo suturato gli esercizi di rafforzamento del polso dovrebbero iniziare con contrazioni isometriche del Flessore Radiale del Carpo.

Il terapeuta dovrebbe mantenere il paziente con il gomito a 90° in flessione e l'avambraccio in supinazione con il polso in posizione neutra. Una resistenza graduale è applicata alla testa del 2° metacarpo, spingendolo in estensione e in deviazione ulnare, mentre si richiede al paziente di flettere il polso e il 2° metacarpo e di portare il polso in una leggera deviazione radiale. Quando il paziente è capace di eseguire e mantenere una contrazione isometrica del FRC, così da stabilizzare il polso, per più di 5 ripetizioni in serie da 10 senza riferire dolore, si può procedere ad esercizi con un grado maggiore di difficoltà, portando l'avambraccio da supinazione a pronazione mentre il polso passa dall'estensione alla flessione e flette il 2° metacarpo.

L'Allenamento Neuromuscolare Cosciente:

Gli esercizi Concentrici-Isometrici-Eccentrici vengono eseguiti per rinforzare la coordinazione dei muscoli del polso. Nella riabilitazione propriocettiva il vantaggio principale di questi esercizi è di avere inizialmente un'influenza sul rapido miglioramento e sulla CO-ATTIVAZIONE muscolare sincronizzata del polso, che dovrà essere funzionalmente efficiente nelle attività della vita quotidiana; per esempio: quando la mano afferra un oggetto pesante, difficile da controllare, e si cerca di distribuire uniformemente il suo peso su tutta la mano, è necessario, nello stesso momento, co-attivare i muscoli agonisti ed antagonisti del polso per stabilizzarlo.

Movimento di Dart Throwing: Il vantaggio principale di questi esercizi, è di aumentare la rapida e sincronizzata co-attivazione del polso, mentre si riduce la tensione sul legamento interosseo Scafo-Lunato durante il movimento del polso. Questi esercizi imitano il movimento del lancio della freccetta, portando il polso da una estensione radiale verso una flessione, associata alla deviazione ulnare.

Il paziente esegue gli esercizi con un martello in mano, appoggiandosi ad una physioball. Il movimento deve passare da una contrazione attiva concentrica, ad una contrazione eccentrica. Quando il martello rimbalza sulla palla, il paziente deve controllare il martello, inizialmente per rallentare la velocità di rimbalzo (co-contrazione eccentrica flessore radiale del carpo ed estensore radiale del carpo), poi deve contrarre isometricamente i muscoli del polso per stabilizzarlo a causa del peso determinato dal rimbalzo del martello.

L'Allenamento Neuromuscolare Non-Cosciente:

Sono esercizi influenzati dai riflessi spinali per l'immediato controllo dell'articolazione, con la collaborazione del cervelletto per la pianificazione, il coordinamento, l'anticipazione e l'esecuzione del movimento dell'articolazione. Questo allenamento è fatto per ristabilire un movimento globale fluido e bilanciato.⁶

Esercizio Neuropropriocettivo I: Chiedere al paziente di sorreggere un vassoio con la mano a piatto in supinazione ed appoggiate una pallina sul vassoio. Il paziente deve cercare di mantenere la pallina ferma, in posizione centrale sul vassoio, evitando il suo rotolamento (Fig. 1). Successivamente si chiede al paziente di controllare il movimento della pallina per farla rotolare lungo i bordi del vassoio. Questo è un eccellente esercizio propriocettivo utile per ripristinare i movimenti fini di circonduzione del polso. Aggiungendo un peso, che viene posto centralmente sul vassoio, il paziente rinforza non solo la proprioccezione del polso, ma anche la forza e la resistenza dinamica.

Esercizio Neuropropriocettivo II: Ulteriori esercizi di proprioccezione includono l'utilizzo di una palla medica, nella quale il peso presente all'interno oscilla continuamente con il movimento del polso del paziente. Al paziente viene chiesto di compensare il movimento propriocettivamente, reclutando tutti i muscoli del polso lungo tutti i piani di movimento, senza permettere di deviare ulnarmente, applicandovi resistenza e allo stesso tempo mantenendo una presa di forza funzionale.

Questo esercizio rappresenta un buon allenamento per i meccanorecettori dell'articolazione e



Figura 1.

dei legamenti mediante l'attivazione di un feedback nel circuito che favorisce una migliore prestazione degli stabilizzatori dinamici del polso. L'esercizio aumenta gradatamente di difficoltà aggiungendo una benda elastica tipo TheraBand intorno al polso. Per l'intera durata degli esercizi, la spalla ed il gomito del paziente dovrebbero rimanere bloccati ed il terapeuta deve controllare la fluidità e la coordinazione del movimento.

Esercizi Neuropropriocettivo III: Co-attivazione del Muscolo Reattivo (CMR) "Reactive Muscle Co-activation": Gli esercizi CMR mirano al ripristino dei pattern del riflesso neuromuscolare in una articolazione che ha subito una lesione legamentosa. Scopo di questo esercizio è quello di allenare i principali muscoli stabilizzatori dell'articolazione ad attivarsi nel più breve tempo possibile al fine di impedire il cedimento della stessa.

Coordinazione del Movimento in carico. Parte del protocollo di riabilitazione include un programma in carico, nel quale si richiede al paziente di rotola-

re sopra una physioball, appoggiando la mano su una bilancia e cercando di aumentare ogni volta il carico appoggiato, fino a raggiungere il 50-75% del proprio peso corporeo senza la comparsa di dolore o la sensazione che il polso stia per cedere (Fig. 2). Questo esercizio prevede, inoltre, non solo l'aumento del carico del peso corporeo, ma anche l'aumento del tempo di appoggio. Il paziente viene invitato ad appoggiarsi con tutto il suo peso su una superficie instabile (come una physioball) e inizia a dondolarsi in avanti spostando il suo peso sopra una superficie irregolare più piccola (per esempio una piccola palla medica). Per eseguire questo esercizio è necessaria una co-contrazione dei muscoli dell'avambraccio, e allo stesso tempo deve essere applicata una forza perpendicolare, attraverso il polso, così che la palla non rotoli via sotto le sue mani. Per aumentare progressivamente la difficoltà degli esercizi, la piccola palla può essere sostituita con una tavoletta propriocettiva, inclinabile e girevole (simile a quelle usate per l'allenamento propriocettivo della caviglia) (13, 16) che può essere utilizzata per far eseguire al paziente esercizi nei quali deve sostenere il suo peso corporeo sul polso, mentre compie esercizi di rotazione del polso. In questo modo viene richiesta una costante co-attivazione di muscoli diversi del polso, in un movimento sincronizzato e coordinato per tutto il tempo dell'esercizio, senza cambiare la posizione del polso e la superficie sottostante. L'esercizio può diventare progressivamente più difficoltoso, facendo appog-



Figura 2.

giare al paziente le mani su un vassoio dove viene posto della plastilina, ed al paziente viene richiesto di distribuirlo sull'intera superficie del vassoio mantenendo il polso in posizione neutra, in flessione o in estensione. Questo esercizio facilita un rafforzamento della capacità di co-contrarre isometricamente i muscoli antagonisti e agonisti, facendo in modo che il polso non si muova nè volarmente nè dorsalmente, mentre viene applicata perpendicolarmente una forza lineare.

L'ultimo esercizio CMR ha come obiettivo principale di simulare il movimento solitamente compiuto dal paziente durante la propria attività lavorativa o sportiva. Tale obiettivo viene raggiunto applicando, molto velocemente, forze oscillanti esterne al paziente che lo obblighino a compiere il gesto in questione. In questo modo il paziente è costretto ad attivare rapidamente i riflessi propriocettivi non coscienti per stabilizzare l'articolazione del polso che deve sostenere il peso corporeo.

DISCUSSIONE

La proprioccezione può essere definita come una variante specializzata della modalità tattile sensitiva che include la sensazione dei movimenti articolari (Kinestesia) e la posizione delle articolazioni (senso di posizione). Diversi ricercatori hanno osservato come i feedback afferenti al cervello ed al midollo spinale sono originati dalla pelle, dalle articolazioni, dai legamenti e dai meccanocettori muscolari. È stato rilevato come questo meccanismo di feedback neuromuscolare viene interrotto a seguito di lesioni traumatiche e può essere ripristinato solo grazie a riparazione chirurgica associata ad adeguata fisioterapia riabilitativa che includa esercizi volti a ripristinare il controllo motorio, ma soprattutto ad allenare i riflessi spinali non coscienti e la proprioccezione. Pertanto, il chirurgo e i terapeuti della mano, devono unirsi in un lavoro d'équipe e valutare attentamente, mediante un approccio globale, le carenze fisiopatologiche per definire il trattamento più adeguato di questi pazienti al fine di ottenere il maggior recupero funzionale possibile.

CONCLUSIONE

I programmi di riabilitazione del polso e della mano devono pertanto includere esercizi mirati ad allenare tutte le componenti propriocettive per il controllo della motilità: i riflessi spinali, l'attività motoria volontaria e i riflessi involontari del midollo allungato. Questo approccio riabilitativo combinato è altamente raccomandato per favorire la stabilità dinamica e funzionale dell'articolazione del polso.

BIBLIOGRAFIA

1. Lephart S, et al. The role of proprioception in the management and rehabilitation of athletic injuries *Am J Sports Med* 1997; 25 (1): 130-7.
2. Mattacola C, Dwyer M. Rehabilitation of the Ankle after acute sprain or chronic instability. *J Athl Train* 2002; 37 (4): 413-29.
3. Petrie S, Collins J, Solomonow M, Wink C, Chuinard R. Mechanoreceptors in the palmar wrist ligaments. *J Bone Joint Surg Br* 1997; 79 (3): 494-6.
4. Hagert E, Garcia-Elias M, Forsgren S, Ljung B-O. Immunohistochemical analysis of wrist ligament innervation in relation to their structural composition. *Journal of Hand Surgery* 2007; 32A: 30-6.
5. Hagert E, Persson JK, Werner M, Ljung BO. Evidence of wrist proprioceptive reflexes elicited after stimulation of the scapholunate interosseous ligament. *J Hand Surg [Am]* 2009; 25.
6. Hagert E. Wrist Proprioception: a review of current concepts and possible implications on the rehabilitation of the wrist. *J Hand Ther* 2010; 23(1): 2-16; quiz 17. Epub 2009 Dec 5.
7. Hagert E, Persson JKE. Desensitization of the posterior interosseous nerve alters wrist proprioceptive reflexes. *J Hand Surg Am* 2010; 35 (7): 1059-66.
8. Hagert E, Ferreres A, Garcia-Elias M. Nerve-sparing dorsal and volar approaches to the radiocarpal joint. *J Hand Surg Am* 2010; 35 (7): 1070-4.
9. Johnson RK, Shrewsbury MM. The pronator quadratus in motions and in stabilization of the radius and ulna at the distal radioulnar joint. *J Hand Surg [Am]* 1976; 1: 205-9.
10. Breen TF, Jupiter JB. Extensor carpi ulnaris and flexor carpi ulnaris tenodesis of the unstable distal ulna. *J Hand Surg [Am]* 1989; 14: 612-7.
11. Adams BD, Berger RA. An anatomic reconstruction of the distal radioulnar ligaments for post-traumatic distal ra-

- dioulnar joint instability. *J Hand Surg [Am]* 2002; 27 (2): 243-51.
12. Ekenstam AF, Hagert CG. Anatomical studies on the geometry and stability of the distal radio ulnar joint. *Scand J Plast Reconstr Surg* 1985; 19 (1): 17-25.
13. Hughes T, Rochester P The effects of proprioceptive exercise and taping on proprioception in subjects with functional ankle instability: a review of the literature. *Phys Ther Sport* 2008; 9 (3): 136-47.
14. Salva-Coll G, Garcia-Elias M, Leon-Lopez MT, Llusà-Perez M, Rodriguez-Baeza A. Effects of forearm muscles on carpal stability. *Journal of Hand Surgery (British Volume)*, 2011
15. Salva-Coll G, Garcia-Elias M, Leon-Lopez MT, Llusà-Perez M, Rodriguez-Baeza A. The role of the flexor carpi radialis muscle in scapholunate instability. *Journal of Hand Surgery Am* 2011; 36 (1): 31-6.
16. Michelson JD, Hutchins C. Mechanoreceptors in human ankle ligaments *J Bone Joint Surg Br* 1995; 77 (2): 219-24.

