

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

3 OTTOBRE 2013

ATTUALI TRATTAMENTI PER LE FRATTURE DI POLSO

TRATTAMENTO CHIRURGICO

G. LAURI

S.O.D.C Chirurgia della mano e microchirurgia AOU Careggi Firenze

SESSIONE 1: ATTUALI TRATTAMENTI PER LE FRATTURE DI POLSO

L'evoluzione del trattamento delle fratture di polso è storia recente. Il concetto che l'articolazione radio-carpica non fosse diversa dalle altre articolazioni e che i principi di trattamento, ovvero riduzione anatomica, stabile fissazione e mobilizzazione precoce si dovesse applicare anche nel caso delle fratture del radio distale si è realizzato solo negli ultimi dieci anni (1-4). L'evoluzione concettuale sulle indicazioni ha portato nel tempo ad abbandonare l'uso del gesso e del fissatore esterno, che comunque mantengono delle indicazioni specifiche, e allo sviluppo di mezzi di sintesi dedicati e all'estensione dell'indicazione chirurgica.

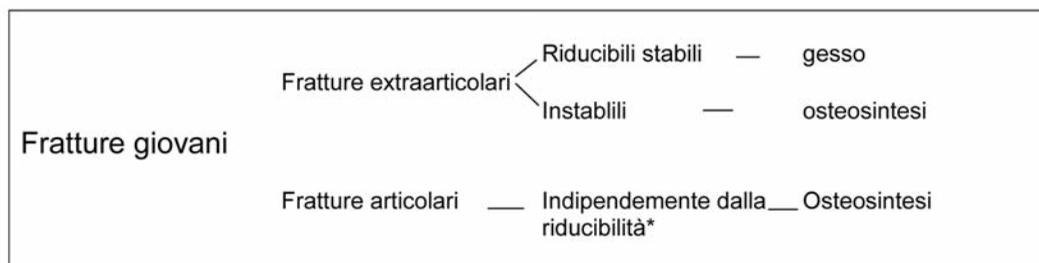
Sono stati proposti tanti algoritmi di trattamento in grado di suggerire quando si debba procedere al trattamento chirurgico. Sicuramente alla base di tutti, dai più semplici ai più complessi, vi è sempre il principio di saper identificare i criteri di instabilità e irriducibilità che si riscontrano nelle fratture che solitamente presentano le seguenti caratteristiche: fratture articolari pluriframmentate, fratture con frammenti impattati, fratture con esteso coinvolgimento della metafisi, fratture con coinvolgimento del terzo distale dell'ulna, fratture con lesioni legamentose associate o con frattura delle ossa carpali. A queste vanno aggiunte tutte quelle fratture che forse inizialmente non avrebbero avuto una stretta indicazione chirurgica, ma che hanno perso la riduzione per un trattamento non congruo. In generale si seguono indicazioni diverse in rela-

zione alle richieste funzionali e alla tipologia della frattura (Tab. 1).

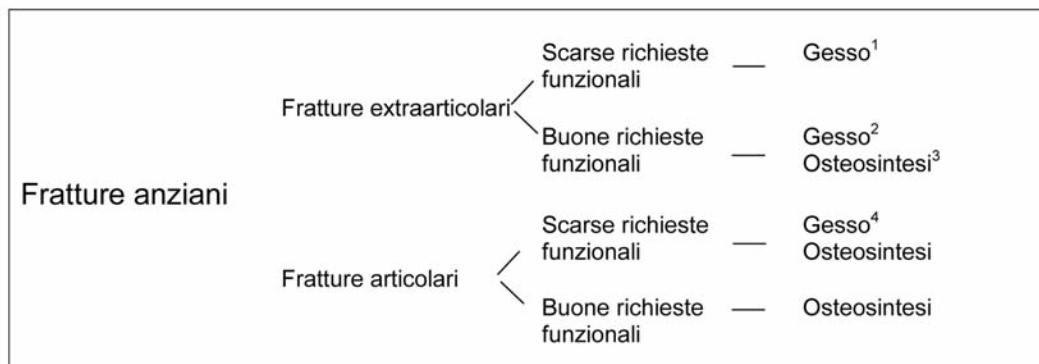
L'accesso chirurgico più frequentemente utilizzato è la via volare sia per considerazioni tecniche che anatomiche. La via volare è più facile da eseguire; può essere prolungata facilmente sia in senso prossimale che distale, la cicatrice chirurgica è meglio tollerata e i più moderni mezzi di sintesi si sono sviluppati per poter trattare attraverso l'accesso volare anche le fratture con dislocazione e frammentazione dorsale (placche a supporto sub condrale). Da un punto di vista anatomico la corticale volare è piatta, ha uno spessore maggiore e la placca se correttamente posizionata difficilmente interferisce con le strutture tendinee. La via dorsale anche se più complessa da eseguire e con maggiore rischio di complicanze per interferenze con le strutture tendinee comunque mantiene delle indicazioni inevitabili: fratture con corticale volare integra, riduzione del "die punch", associata alla via volare nelle fratture complesse periarticolari, lesione dei ligamenti carpali.

Il corretto trattamento chirurgico si avvale di alcuni concetti fondamentali.

Accurato planning preoperatorio. Indispensabile eseguire una TC preoperatoria nelle fratture articolari pluriframmentate in modo da avere la migliore percezione delle dimensioni e della localizzazione dei frammenti per poter scegliere l'accesso e il mezzo di sintesi idoneo.

Tabella1. *Algoritmo di trattamento*

* Ad eccezione di grossi frammenti riducibili e stabili



1. Anche con riduzione non anatomica
2. Riduzione anatomica fratture stabili
3. Subito fratture instabili o per perdita della riduzione
4. Se controindicazione all'intervento

Scelta dei mezzi di sintesi. Oggi sono disponibili sul mercato molte placche per il trattamento delle fratture del radio distale (più di 100), è importante conoscere le caratteristiche tecniche degli impianti per una percezione preventiva delle potenzialità e dei limiti e per avere chiaro se si adattino al trattamento della frattura. Le conoscenze tecniche permettono inoltre di prevenire le complicanze legate a un non corretto posizionamento degli impianti, che sono in costante aumento.

Identificare i frammenti chiave (key fragments). Ogni frattura ha dei patterns caratteristici dipendenti dal meccanismo lesivo che determina il coinvolgimento prioritario di porzioni selettive del radio e/o dell'ulna la cui stabile fissazione è l'elemento indispensabile per una corretta ridu-

zione e stabile fissazione (5-8). La corretta identificazione dei frammenti permette inoltre di perseguire una strategia chirurgica volta ad effettuare l'osteosintesi seguendo un processo sequenziale che facilita la riduzione. Una valutazione morfologica della frattura ci aiuta a una idonea programmazione dell'intervento. Con le dovute varianti possiamo schematizzare per morfologia le fratture del radio distale in: 1) extra articolari, 2) fratture articolari con grossi frammenti, 3) fratture marginali volari, 4) fratture pluriframmentate senza die punch, 5) fratture con piccoli frammenti periarticolari, 6) fratture pluriframmentate con die punch, 7) fratture con estensione meta diafisaria, 8) fratture con corticale volare integra, 9) fratture biossee, 10) fratture con lesioni carpali associate.

Nei primi quattro casi di solito è sufficiente l'accesso volare e qualsiasi tipo di mezzo di sintesi di nuova generazione è in grado di farci ottenere una buona riduzione e fissazione. Nel caso di piccoli frammenti periarticolari, che possono essere distali alla linea spartiacquee, cui si associa una dislocazione volare del carpo, è fondamentale una fissazione diretta, stabile e specifica dei frammenti, utilizzando mezzi di sintesi in grado di coprire la parte più distale del radio o viti isolate. Particolare accuratezza va dedicata al riconoscimento e alla fissazione di frammenti che interessino la RUD, la cui riduzione anatomica condiziona i movimenti di prono-supinazione.

Quando si ha un impatto della superficie articolare "die punch" spesso è necessario un doppio accesso. L'accesso attraverso la comminuzione dorsale permette una migliore visualizzazione e riduzione del frammento impattato. La fissazione finale può essere fatta per via palmare con placche a supporto sub condrale o nei casi più complessi combinando placche dorsali e volari.

Nel caso di fratture articolari con estensione e comminuzione meta-diafisaria è fondamentale ripristinare la lunghezza del radio fissando in compressione i frammenti più grandi, quindi con placche di lunghezza idonea bypassare la comminuzione in modo da sostenere la superficie articolare.

Se la corticale volare è integra, come già detto, non si può prescindere da un accesso obbligato dorsale.

La frattura associata della testa o della diafisi dell'ulna rappresenta un elemento di assoluta instabilità. All'osteosintesi del radio distale deve essere sempre associata una sintesi stabile dell'ulna.

Le lesioni ossee o ligamentose carpali associate a frattura del radio distale, se prontamente riconosciute, devono essere trattate nello stesso tempo chirurgico.

Trattamento postoperatorio. Essendo l'obiettivo la mobilizzazione precoce andrà ridotto al minimo il tempo di immobilizzazione; compatibilmente con la stabilità ottenuta, solitamente si inizia una riabilitazione protetta dopo 12 giorni e quindi libera dopo un mese.

CONCLUSIONI

Negli ultimi anni vi è stato un incremento esponenziale nel trattamento chirurgico delle fratture del radio distale, il saper riconoscere i criteri di instabilità e/o irriducibilità delle fratture ha permesso in generale un trattamento migliore delle fratture. Va però ricordato che è necessaria una buona curva di apprendimento che permetta di avere dimestichezza con la morfologia della frattura, le vie di accesso chirurgiche e i mezzi di sintesi, per evitare un aumento, già in atto, delle complicanze legate all'atto chirurgico in se o al mal posizionamento delle placche. Non vanno inoltre dimenticati i trattamenti alternativi: gesso, fissatore esterno e pinning percutaneo, che sebbene ridimensionati nelle loro indicazioni mantengono, con le giuste indicazioni, un loro ruolo nel trattamento delle fratture del radio distale.

BIBLIOGRAFIA

1. Ruch DS, Weiland AJ, Wolfe SW, Geissler WB, Cohen MS, Jupiter JB. Current concepts in the treatment of distal radial fractures. AAOS Instr Course Lect 2004; 53: 389-401.
2. Simic PM, Weiland AJ. Fractures of the distal aspect of the radius: changes in treatment over the past two decades. JBJS 2003; 85A(3): 552-64.
3. Leung F, Tu Y, Chew WYC, Chow SP. Comparison of external and percutaneous pin fixation with plate fixation for intra-articular distal radius fractures. JBJS 2008; 98A(1): 16-22.
4. Rikli DA, Regazzoni P. Fractures of the distal end of the radius treated by internal fixation and early function. JBJS 1996; 78B: 588-92.
5. Jupiter JB, Marent-Huber M, LCP Study Group. Operative management of distal radial fractures with 2.4 millimeter locking plates. JBJS 2009; 91A(1): 55-65.
6. Souer SJ, Ring D, Jupiter JB, Matschke S, Audige L, Marent-Huber M, AOCID prospective ORIF Distal Radius Study Group: Comparison of AO Type-B and Type-C volar shearing fractures of the distal part of the radius. JBJS 2009; 91A(11): 2605-11.
7. Orbay J. Volar plate fixation of distal radius fractures. Hand Clin 2005; 21: 347-54.
8. Corradi M, Luchetti R. Le fratture di polso Monografie di Chirurgia della mano. Torino, C.G. Edizioni Medico Scientifiche, 2011.

ASSISTENZA ARTROSCOPICA NELLA RIDUZIONE DELLE FRATTURE ARTICOLARI DI POLSO

F. BATTISTELLA, S. STROPPIA, S.F. PERLE

U.O. Ortopedia e Traumatologia – Centro Clinico e Ricerca Patologie arto superiore
Azienda Ospedaliera, Ospedale Civile di Magenta (Mi)

SESSIONE 1: ATTUALI TRATTAMENTI PER LE FRATTURE DI POLSO

INTRODUZIONE

Lo scopo del trattamento delle fratture del radio distale è innanzi tutto quello di ripristinare i corretti parametri anatomici del radio distale quali la lunghezza del radio, la corretta inclinazione sul piano frontale e sagittale, l'asse dell'avambraccio ma anche di ripristinare la superficie articolare e di identificare e trattare le lesioni associate. Mentre il ripristino dei primi tre parametri può venir effettuato con un intervento a cielo aperto, l'identificazione delle lesioni associate e il ripristino della superficie articolare hanno beneficiato dell'uso dell'artroscopia di polso quale assistenza all'intervento a cielo chiuso o aperto. E' stato infatti rilevato da diversi autori nell'ultimo ventennio come sia molto frequente la presenza di lesioni intracarpiche in caso di frattura intrarticolare del radio distale (Cooney 1993, Fontes 1992, Geissler 1995, 1996, Leibovitz 1994, Whipple 1995, Wolfe 1995, Lindau 1997, Forward 2008). Pur ipotizzando che non tutte queste lesioni associate siano necessariamente da trattare in quanto alcune di esse di grado lieve e passibile quindi di guarigione con una semplice immobilizzazione post-operatoria, tuttavia le dimensioni del fenomeno sono rilevanti. Infatti è noto che nonostante il corretto trattamento della frattura del radio distale può persistere un dolore al polso che potrebbe essere giustificato dalla mancata iden-

tificazione di lesioni intracarpiche associate di differente natura. Uno studio randomizzato di Varitimidis (2008) su 40 pazienti suddivisi in due gruppi, uno trattato con assistenza artroscopica e fluoroscopica e l'altro con assistenza solo fluoroscopica ha messo in evidenza come nel primo gruppo i risultati fossero migliori in termini di supinazione, estensione e flessione rispetto al gruppo trattato senza assistenza artroscopica. Lo stesso autore rilevava il 60% di lesioni della TFCC, 45% di lesioni del legamento scafo-lunato, il 20% di lesioni del luno-piramidale. E pertanto questo studio dimostrava come l'assistenza artroscopica era in grado di migliorare il risultato clinico nelle fratture del radio distale.

I potenziali vantaggi della assistenza artroscopia nelle fratture articolari di polso sono: 1) una valutazione accurata della frattura articolare e di tutti i relativi frammenti 2) il trattamento delle lesioni condrali e legamentose intra carpali spesso associate 3) l'evacuazione dell'ematoma di frattura e debridement dei frammenti determinando così un miglioramento del ROM 4) la riduzione e stabilizzazione della frattura in trazione ottenendo il controllo accurato della lunghezza del radio 4) è una tecnica mininvasiva che evita la devitalizzazione dei frammenti osteocartilaginei. I potenziali svantaggi sono: 1) è una tecnica complessa 2) un più lungo tempo chirurgico.

MATERIALI E METODI

Dal 2004 al 2011 abbiamo trattato 96 fratture articolari di radio distale (Gruppo A) che in base alla classificazione di Doi risultano suddivisi in: 38 tipo 2 frammenti; 43 tipo 3 frammenti; 15 a 4 frammenti. I criteri di inclusione sono stati: 1) "gap" intrarticolare uguale o superiore di 2 mm dopo tentativo di riduzione 2) evidenti segni radiografici di lesione legamentosa intra carpale o del TFCC 3) soggetti attivi di età compresa tra i 16 ed i 65 anni. Criteri di esclusione sono stati: 1) fratture esposte; 2) associate fratture pluriframmentate metaepifisarie distali di radio; 3) iniziale sindrome compartimentale o sindrome tunnel carpale. La stabilizzazione della frattura è avvenuta in 53 casi con fili di K, in 16 casi fili di k associati a fissatore esterno, 21 casi placca volante, 6 casi placca dorsale. Sono state riscontrate nel 46% dei casi lesioni del legamento ScafoLunato, nel 21% lesione del legamento Luno-Piramidale, nel 39% lesioni del TFCC. Quindi trattate in base al grado di lesione. Follow-up: valutazione del ROM, forza di presa, VAS, scheda di valutazione Mayo modificata, questionario di valutazione DASH a 2, 3, 6, 12 mesi post operatori ed rx controllo in AP e LL. I risultati sono stati comparati con pazienti del gruppo di controllo (gruppo B) omogeneo per età e tipo di frattura trattati con tecnica tradizionale. I risultati sono stati analizzati statisticamente.

TECNICA CHIRURGICA

Sebbene l'assistenza artroscopia è una tecnica introdotta nella pratica clinica da circa 10 anni non vi è ancora una sua standardizzazione od un approccio metodologico differenziato in base al tipo di frattura. Il nostro tentativo di standardizzazione si basa sul differenziare la tecnica in base al tipo di frattura (Battistella 2010) secondo la classificazione di Doi. La classificazione prevede la suddivisione in base al numero dei frammenti articolari più grandi in fratture a 2 frammenti, a 3 frammenti ed a 4 e più frammenti. Le fratture a 2 frammenti hanno una suddivisione in tre sottotipi in base alla direzione della linea di frattura.

Il planning pre operatorio è quindi basato su Tac 3D in grado di evidenziare e numerare i frammenti articolari della frattura. Questo è un sistema semplice che descrive lo stato della superficie articolare che permette una pratica ed intuitiva linea guida per il trattamento artroscopico delle fratture articolari. L'arto è posizionato su sistema di trazione verticale o torre di trazione e si controlla con scopia il grado di trazione per evitare il "dorsal tilt" dei frammenti osteocartilaginei e trovare la miglior posizione di riduzione. Attraverso accessi artroscopici standard 3-4 e 4-5 e 6 r si effettua artroscopia diagnostica ed iniziale evacuazione dell'ematoma e debridement dei frammenti articolari presenti. Valutazione del danno articolare ed eventuale riduzione intra articolare dei frammenti articolari avallati e valutazione delle lesioni legamentose carpal. Valutazione del danno articolare ed eventuale riduzione intra articolare dei frammenti articolari avallati e valutazione delle lesioni legamentose carpal.

Le fratture semplici a 2 frammenti possono essere facilmente ridotte mediante manipolazione esterna e legamentotassi progressiva effettuata dal sistema di trazione, alcune volte è però necessario aggiungere la manipolazione del frammento mediante tecnica Joystick con un filo di K. La frattura è poi stabilizzata con fili di K o vite cannulata.

Le fratture a 2 frammenti con rima orizzontale sul piano coronale necessitano di compasso dedicato per il corretto posizionamento del filo di K e soprattutto per la compressione del frammento prima di stabilizzarlo. Gli accessi chirurgici utilizzati sono il 3-4 ed in particolare il 6R che permette una buona visualizzazione di tutta la superficie radiale senza interferire con i frammenti articolari, possono inoltre essere utilizzati portali accessori. Vengono inoltre effettuati gli accessi MCR e MCU per valutare l'articolazione mediocarpica e testare il legamento scafo-lunato, luno-piramidale e i legamenti estriseci. Possono inoltre venir utilizzati portali volari. Nel caso di frammento dorsale è difficoltoso visualizzare il frammento anche dal portale 6r, così è necessario alcune volte creare anche il portale volare dove è posizionato l'artroscopio e la riduzione ottenuta mediante lieve

flessione del polso e mobilizzazione e manipolazione percutanea del frammento con filo di K. Le manovre di riduzione dei frammenti nelle fratture intrarticolari sotto controllo artroscopico può avvenire inoltre con l'uso del palpatore o con l'uso di apposito compasso. L'osteosintesi può essere effettuata con l'uso di fili di K o viti percutanee nelle fratture semplici (per esempio fratture scomposte dello stiloide radiale) oppure con placca e viti nelle fratture più complesse come vedremo successivamente.

Nelle fratture a 3 frammenti la riduzione è iniziata con la riduzione intra articolare dei frammenti ed il controllo della loro mobilità. Quindi si riduce inizialmente lo stiloide radiale con la stessa tecnica della riduzione delle fratture a due frammenti e lo si stabilizza temporaneamente con fili di K attraversando la frattura solo di 5-6 mm. Così lo stiloide è usato come piano guida per sollevare i frammenti della fossetta semilunare con il palpatore artroscopico o altro strumento dedicato. Quindi usando il compasso dedicato si posiziona filo di k al di sotto della superficie articolare del frammento della fossetta lunare volare fissandolo definitivamente, successivamente si stabilizza il frammento dorsale con altro filo di K. L'utilizzo del compasso facilita non solo il corretto posizionamento dei fili di k, ma riduce ogni "gap" sagittale tra lo stiloide radiale ed i frammenti della fossetta volare del semilunare.

Nelle fratture a 3 frammenti se il frammento articolare dello stiloide non è grande a sufficienza per ottenere una buona e stabile riduzione così da non poter essere utilizzato come piano di riferimento intra articolare la tecnica cambia. Quindi è necessario un approccio combinato: a cielo aperto per il posizionamento volare della placca ed approccio dorsale per l'assistenza artroscopica. Si inizia con l'approccio volare standard e si posiziona la placca a stabilità angolare fissandola temporaneamente con una sola vite nel foro ellittico così da permettere successivi fini adattamenti. Si effettua riallineamento e riduzione della frattura mediante trazione progressiva sino a 5-7 kg in leggera flessione dl polso (circa 10°). I frammenti articolari sono inizialmente fissati con 2 fili di K alla placca

mediante gli appositi fori e si effettua il controllo scopico. Quindi si passa al tempo artroscopico creando i portali dorsali e dopo il debridment ed il lavaggio dell'articolazione si riducono al meglio i frammenti, partendo dal lato ulnare e quando si ottiene la riduzione ottimale si stabilizzano con le viti o peg nella placca volare.

Le fratture a 4 frammenti sono trattate con approccio combinato: a cielo aperto volare per il posizionamento della placca ed approccio dorsale per l'assistenza artroscopia. La tecnica è complessa poiché i frammenti sono avallati o sollevati ed il preciso posizionamento della placca è difficile.

Le lesioni associate più frequenti da trattare sono le lesioni del legamento scafo lunato (31%) poiché l'energia che ha provocato la frattura articolare non si esaurisce e continua in compressione verso lo scafoide o verso il semilunare provocando i due tipici meccanismi di lesione legamentosa intracarpica. La tecnica di riparazione prevede prima il trattamento della lesione del legamento scafo lunato mediante la riduzione ed il pinning con fili di K con compasso dedicato e successivamente il trattamento della frattura articolare.

RISULTATI

Nessuna complicanza associata direttamente al trattamento artroscopico. Il gruppo A ha avuto migliori risultati rispetto al gruppo B valutati statisticamente per il ROM, forza di presa, e per scheda di Mayo e DASH. Radiograficamente il gruppo A ha avuto migliori risultati per il Volar tilt, varianza ulnare e dislocazione frammenti.

DISCUSSIONE

I tradizionali metodi di trazione e legamentotassi non possono controllare e sollevare i frammenti die-punched e correggere i gap intra articolari. Le tecniche tradizionali a cielo aperto con artrotomia e fissazione interna conducono a risultati scarsi. Il trattamento assistito artroscopico raggiunge un accurato grado di riduzione dei frammenti articolari e

tratta le lesioni associate con minimo traumatismo dei tessuti molli e riducendo le contratture e fibrosi capsulari post operatorie. La tecnica di assistenza artroscopia è una procedura fattibile ma richiede una tecnica meticolosa che abbiamo provato a standardizzare con il nostro metodo. L'artroscopia di polso è una tecnica in continua espansione che ha modificato e modificherà il trattamento di numerose patologie. Da alcuni anni grazie all'introduzione di nuovi strumentari, nuovi portali e con il crescere delle capacità chirurgiche, il trattamento delle

fratture articolari di polso è divenuta quindi una realtà.

CONCLUSIONI

Sulla base del nostro studio prospettico comparativo si è evidenziato che il trattamento delle fratture articolari di radio distale con l'ausilio dell'artroscopia è superiore al trattamento chirurgico tradizionale.

LE LESIONI ASSOCIATE SCHELETRICHE E DEI TESSUTI MOLLI

A. GHEZZI, G. PAJARDI

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

SESSIONE 1: ATTUALI TRATTAMENTI PER LE FRATTURE DI POLSO

INTRODUZIONE

Le fratture di radio distale sono circa il 15% di tutte le fratture dell'adulto (1) e l'attenzione al trattamento delle stesse deve tenere ben presente la miriade di potenziali lesioni associate sia scheletriche che dei tessuti molli. Le complicazioni associate ad esempio alle fratture di Colles sono state descritte con una percentuale di oltre il 31% (2).

Le fratture di radio distale sono spesso il risultato di un trauma importante per l'intero arto superiore. A causa di ciò, nel valutare un paziente con una frattura acuta di radio distale o un paziente con un problema insorto dopo una frattura di radio, è sempre opportuno eseguire un completo esame di tutto l'arto superiore. E' importante non trascurare nulla e ricordarsi che potrebbero esserci delle lesioni associate, quali lussazione della spalla, fratture o lussazioni di gomito, del carpo o dei metacarpi, lesioni del nervo mediano, di altri nervi o lesioni vascolari. Le lesioni associate spesso portano a problemi gravi più rispetto alla stessa frattura del radio distale.

MATERIALI E METODI

Le lesioni associate possono essere divise in lesioni dei tessuti molli perischeletriche e lesioni scheletriche (capsulo legamentose).

Lesioni cutanee

Una buona percentuale delle fratture di radio distale sono fratture da fragilità che colpiscono la popolazione anziana che ha già di per se stessa una cute sottile e fragile a volte resa ancor più vulnerabile da patologie infiammatorie sistemiche e dall'uso di corticosteroidi e altri farmaci ad uso sistemico (10).

La maggior parte delle complicanze cutanee sono secondarie all'uso e al posizionamento di gessi chiusi o di tutori, che comprimono le parti molli in punti determinati provocando lesioni ulcerative o altro, anche se certi tipi di fratture, soprattutto ad alta energia, sono in grado di provocare lacerazioni cutanee fino a vere e proprie fratture esposte (3-5).

Le fratture esposte di radio distale sono piuttosto rare, mentre risultano piuttosto comuni le fratture aperte dell'ulna distale in associazione con una frattura del radio distale. Le fratture di Gustilo ed Anderson di tipo I sono le più comuni e possono essere facilmente misconosciute, soprattutto se interessato il lato volare del polso (6). La cute circonferenziale l'avambraccio distale e il polso deve essere attentamente esaminata prima e dopo la procedura di manipolazione per la riduzione. antibiotici per via endovenosa deve essere somministrato il tetano e stato valutato in Pronto Soccorso. Queste lesioni richiedono irrigazione rapida, sbrigliamento, e stabilizzazione della frattura che sia la più precoce

possibile. I pazienti che presentano una frattura esposta dovrebbero essere informati che hanno una maggiore probabilità di evolvere verso una prognosi peggiore. La maggior parte delle lesioni sono il risultato di un trauma ad alta energia. Questi pazienti molto spesso presentano lesioni nervose, lesioni dei tendini estensori e/o flessori e lesioni vascolari che possono provocare anche quadri complessi di arto ischemico. Inoltre tali pazienti possono richiedere un maggior numero di procedure chirurgiche secondarie per revisioni tendinee con tenolisi ed eventualmente bonifica e trattamento di pseudoartrosi.

Lesioni nervose

Le fratture del radio distale interessate da lesioni nervose sono relativamente comuni, con un'incidenza riportata che varia in letteratura dallo 0% al 17% (7). Diversamente, le lesioni dirette, come le sezioni nervose o le lacerazioni, sono molto meno frequenti rispetto alle neuropatie compressive secondarie.

Lesioni del nervo mediano

Il nervo mediano è il più frequentemente interessato, seguito dal nervo radiale e dal nervo ulnare. La comparsa acuta della sindrome del tunnel carpale risulta essere più frequente nei pazienti che hanno fratture complesse e comminute ed oltre che in quei pazienti che vengono sottoposti a consecutivi tentativi di riduzione chiusa.

Le lesioni primitive dirette sono davvero molto rare. Queste sono provocate dai frammenti della frattura che possono colpire, comprimere e lacerare il nervo provocando lesioni neuroprassiche od assonotmesiche (Fig. 1). L'intrappolamento del nervo può avvenire anche dentro la frattura e la liberazione chirurgica deve essere fatta al più presto per evitare sequele permanenti.

Lesioni del nervo ulnare

La lesione del nervo ulnare a seguito di fratture dell'estremità distale del radio è meno comune ri-



Figura 1.

spetto a quella del nervo mediano poiché, avendo un decorso superficiale al legamento trasverso del carpo ed entrando nel canale di Guyon che è situato distalmente alla sede della frattura, ha una maggiore libertà di escursione rispetto alla sede della frattura e di conseguenza diminuisce la possibilità di neuropatia.

Altre lesioni nervose

La lesione delle branche sensitive degli altri nervi situati attorno al polso, sono state descritte. In questi casi sono coinvolte le branche sensitive del nervo mediano (nervo cutaneo palmare), del nervo ulnare (branca sensitiva dorsale), del nervo radiale, del nervo muscolocutaneo, (nervo cutaneo laterale dell'avambraccio) ed, infine, sia il ramo terminale del nervo interosseo posteriore, branca del nervo

radiale, che il ramo terminale del nervo interosseo anteriore, branca del nervo mediano. Le lesioni più frequenti riguardano le *branche sensitive del nervo radiale* e provocano come conseguenza un intenso dolore con limitazione funzionale e parestesie sul dorso della mano in sede radiale (8-9).

Ogni paziente che ha subito una frattura del radio distale deve essere attentamente valutato da un punto di vista clinico per poter escludere lesioni di tipo neurologico.

Lesioni tendinee

Le complicanze tendinee riguardano sia i tendini flessori che estensori e sono caratterizzate da:

Intrappolamento dei tendini nella frattura

Inconveniente raro in cui possono essere coinvolti sia i tendini estensori che i flessori. Il riconoscimento precoce impone un trattamento chirurgico e quindi, in associazione, anche una riduzione e sintesi della frattura a cielo aperto. Il riconoscimento tardivo impone sempre un trattamento chirurgico, in questo caso di tenolisi con liberazione del tendine od in condizioni gravi di sostituzione tendinea con innesto o trasferimento tendineo. L'intrappolamento dei tendini estensori è più frequente a livello dell'articolazione radio – ulnare distale. I tendini coinvolti di solito sono l'estensore ulnare del carpo e l'estensore proprio del quinto dito. Il trattamento chirurgico consiste nella fissazione della frattura e nella ricostruzione dei canali osteofibrosi lesionati.

Lacerazioni e rotture dei tendini

Alcune fratture di radio possono provocare lesioni complete a carico dei tendini flessori ed estensori causate dai margini taglienti delle fratture stesse; in questi casi è indicata l'immediata esplorazione chirurgica seguita da tenorrafia.

Le lesioni dei flessori conseguenti a fratture di radio distale sono meno comuni rispetto a quelle

degli estensori, e tra questi i più interessati e descritti sono il flessore radiale di carpo, il flessore lungo di pollice, i flessori superficiali delle dita ed i flessori profondi delle dita (11-13).

Lesioni vascolari

Le complicanze vascolari acute dopo frattura dell'epifisi distale del radio sono estremamente rare. Sono invece stati riportati intrappolamenti vascolari riconosciuti indirettamente a causa dell'impossibilità di riduzione della frattura. In letteratura sono stati descritti casi di intrappolamento dell'arteria ulnare con impossibilità alla riduzione, dislocazione dorsale dell'arteria ulnare oltre la stiloide ulnare e pseudo aneurismi con microembolizzazioni dell'arteria ulnare e radiale secondarie a frattura di polso. In questi casi è importante riconoscere l'intrappolamento ed intervenire chirurgicamente per impedire danni successivi più gravi. Le lesioni dirette di vasi (arteria radiale ed ulnare) possono avvenire solo in condizioni di traumi del polso ad alta energia (14-15). Il loro riconoscimento può avvenire dopo attenta valutazione clinica e strumentale dell'arto. Il trattamento è difficile e spesso complesso e può richiedere la considerazione di più fattori, comprendendo la vitalità vascolare dei tessuti, la pervietà dei vasi rimanenti e le lesioni associate.

Lesioni legamentose

Alle fratture articolari di radio distale avvenute in seguito ad un trauma ad alta energia possono associarsi lesioni legamentose più o meno complesse e se non riconosciute e riparate, esitare in quadri clinici di instabilità di polso (16).

Il tipo di lesione legamentosa è determinato dalla quantità di energia del trauma, dalla posizione relativa del polso, dallo stato di relativa contrazione riflessa dei muscoli e dalla resistenza dell'osso in relazione alla qualità dell'apparato legamentoso. La variabile associazione di questi fattori si traduce in uno spettro continuo di lesioni che vanno dalle semplici distorsioni alle sublussazioni alle lussazioni sino alle fratture lussazioni.

Lesioni della DRUJ

La causa più frequente di disabilità residua dopo le fratture del radio distale continua ad essere la DRUJ. Pertanto questa sede merita una valutazione più completa in fase acuta nello stesso tempo chirurgico in cui viene trattata la frattura di radio stessa per affrontare queste lesioni in una fase iniziale e conseguire il ripristino anatomico ed un recupero funzionale che possa garantirne la prognosi migliore possibile.

Per valutare il coinvolgimento del DRUJ associato a fratture di radio distale in fase acuta, è fondamentale valutare i seguenti aspetti: una incongruenza intra-articolare (loggia sigmoidea, testa ulna), una sublussazione causata da inadeguata riduzione del radio, lesioni della TFCC, lesioni capsulari dei tessuti molli ed eventuali avulsioni della stiloide ulnare associata o meno a sublussazione della DRUJ nonostante un adeguato ripristino dell'anatomia del radio distale.

Lesioni dei legamenti intercarpici

Traumi con polso in dorsiflessione, in deviazione ulnare ma con iperestensione sul legamento SL, provocano la sua rottura completa o parziale.

Le lesioni intercarpiche possono essere determinate sia in seguito a fratture intrarticolari sia a fratture extrarticolari (Fig. 2). Il legamento scafolunare ed il legamento lunopiramidale possono in un variabile numero di casi, possono essere interessati ed in questi casi, così come nelle lesioni della TFCC, devono assolutamente essere diagnosticati e subito riparati per garantire il migliore risultato possibile ed evitare sequele imprevedibili una volta risolta la frattura.

Sindrome compartimentale

La sindrome compartimentale è una complicanza piuttosto rara, ma quando insorge può portare a delle conseguenze drammatiche. Molte sindromi compartimentali compaiono dopo traumi ad alta energia con lesioni associate sia dello scheletro che dei tessuti molli. I giovani pazienti di sesso maschile sono maggiormente a rischio poiché hanno una più alta probabilità di subire una lesione ad alta energia.



Figura 2.

In questi traumi è sempre preferibile utilizzare un tutore o una valva gessata che non siano chiuse circolarmente in modo tale da evitare delle compressioni estrinseche ulteriori e permettere al gonfiore lesionale di non subire ulteriori compressioni. Se esistono preoccupazioni circa il rischio di una potenziale sindrome compartimentale in via di sviluppo, il paziente deve essere monitorizzato e l'arto interessato deve essere mantenuto elevato. Se i sintomi persistono si deve prendere in considerazione la necessità di eseguire delle fasciotomie in urgenza. Nella maggior parte dei casi una fasciotomia volare è sufficiente a decomprimere e a far ridurre la pressione dei compartimenti, tuttavia, ci possono essere delle situazioni dove si rendono necessarie decompressioni più drastiche e a diverse sedi.

Lesioni associate misconosciute

Le fratture del radio distale in pazienti anziani sono di solito provocate da traumi a bassa energia,

mentre nei pazienti giovani tali lesioni sono spesso causati da forze ad alta energia. La lesione ad alta energia frequentemente risulta associata a traumi sia prossimali che distali l'area interessata (ad esempio, gomito, spalla, colonna vertebrale, arti inferiori) o in contiguità con il polso medesimo (per esempio, ossa carpali o metacarpali e strutture legamentose). Una accurata storia clinica ed anamnestica ed un approfondito esame fisico associati a radiografie del caso deve sempre essere eseguita qualora si possa avere il sospetto di lesioni in sedi prossime a quella macroscopicamente evidente.

RISULTATI

Le lesioni legamentose sono evenienza frequente nelle fratture del radio distale, avendo un'incidenza superiore al 50% e tra queste e strutture più frequentemente interessate sono il complesso della fibrocartilagine triangolare ed i legamenti intercarpici (17). Le prime sono le più frequenti, con incidenza variabile dal 49% al 78%. Le lesioni del legamento scafo lunato raggiungono un'incidenza dal 32% al 54%, per arrivare in alcune serie al 85% (18). Le lesioni del legamento lunotriquetrale (LT) rappresentano il 15% (19, 20). Le neuropatie e le lesioni nervose presentano invece un'incidenza che varia a seconda degli studi dallo 0% al 17% (21). Una review di oltre 200 pazienti affetti da frattura di Colles ha mostrato un'incidenza del 17% di sintomi da compressione del mediano al polso a livello del canale carpale a 3 mesi ed il 12% a 6 mesi (22). Il nervo radiale, per il suo decorso anatomico, risulta più frequentemente coinvolto nelle fratture trattate mediante fissazione con fili di kirschner (23). Le lesioni e gli interessamenti tendinei acuti hanno una incidenza che varia dallo 0% al 5% (7).

DISCUSSIONE

Le fratture di radio distale sono spesso il risultato di un trauma importante per l'intero arto superiore è per questo motivo è sempre opportuno eseguire un completo esame di tutto l'arto superiore.

Risulta fondamentale non trascurare nulla e ricordarsi che potrebbero esserci delle lesioni associate, quali lesioni dei legamenti del carpo o della DRUJ, lesioni del nervo mediano, di altri nervi o lesioni vascolari, lesioni tendinee o cutanee. Queste, se non diagnosticate ed accuratamente trattate, spesso portano a problemi più gravi rispetto alla stessa frattura del radio distale.

BIBLIOGRAFIA

1. Lofthus CM, Frihagen F, Meyer HE, et al. Epidemiology of distal forearm fractures in Oslo, Norway. *Osteoporos Int* 2008; 19: 781-6.
2. Cooney WP III, Dobyns JH, Linschied RL. Complications of Colles' fractures. *J Bone Joint Surg Am* 1980; 62: 613-9.
3. Hargreaves DG, Drew SJ, Eckersley R. Kirschner wire pin tract infection rates: a randomized controlled trial between percutaneous and buried wires. *J Hand Surg Br* 2004; 29 (4): 374-6.
4. Anderson JT, Lucas GL, Buhr BR. Complications of treating distal radius fractures with external fixation: a community experience. *Iowa OrthopJ* 2004; 24: 53-9.
5. Ahlberg HG, Josefsson PO. Pin-tract complications in external fixation of fractures of the distal radius. *Acta Orthop Scand* 1999; 70 (2): 116-8.
6. Rozental TD, Beredjikian PK, Steinberg DR, et al. Open fractures of the distal radius. *J Hand Surg [Am]* 2002; 27 (1): 77-85.
7. McKay SD, MacDermid JC, Roth JH, et al. Assessment of complications of distal radius fractures and development of a complication checklist. *J Hand Surg [Am]* 2001; 26 (5): 916-22.
8. Mack GR, McPherson SA, Lutz RB. Acute median neuropathy after wrist trauma. The role of emergent carpal tunnel release. *Clin Orthop Relat Res* 1994; 300: 141-6.
9. Ford DJ, Ali MS. Acute carpal tunnel syndrome. Complications of delayed decompression. *J Bone Joint Surg [Br]* 1986; 68 (5): 758-9.
10. Falch JA. Epidemiology of fractures of the distal forearm in Oslo, Norway. *Acta Orthop Scand* 1983; 54: 291-5.
11. Heidemann J, Gausepohl T, Pennig D. Narrowing of the third extensor tendon compartment in minimal displaced distal radius fractures with impending rupture of the EPL tendon. *Handchir Mikrochir Plast Chir* 2002; 34: 324-7 [in German].
12. Hove LM. Delayed rupture of the thumb extensor tendon: a 5 year study of 1 consecutive cases. *Acta Orthop Scand* 1994; 65: 199-203.

13. Engkvist O, Lundborg G. Rupture of the extensor pollicis longus tendon after fracture of the lower end of the radius: a clinical and microangiographic study. *Hand* 1979; 11: 76-86.
14. Fernandez DL. Irreducible radiocarpal fracture-dislocation and radioulnar dissociation with entrapment of the ulnar nerve, artery, and flexor profundus II-V - a case report. *J Hand Surg Am* 1981; 6: 456-61.
15. Dao KD, Venn-Watson E, Shin AY. Radial artery pseudoaneurysm complication from use of AO/ASIF volar distal radius plate: a case report. *J Hand Surg Am* 2001; 26: 448-53.
16. McKay SD, MacDermid JC, Roth JH, et al. Assessment of complications of distal radius fractures and development of a complication checklist. *J Hand Surg Am* 2001; 26 (5): 916-22.
17. Larsen CF, Lauritsen J. Epidemiology of acute wrist Trauma. *Int J Epidemiol* 1993; 22 (5): 911-6.
18. Mehta JA, Bain GI, Heptinstall RJ. Anatomical reduction of intra-articular fractures of the distal radius. An arthroscopically-assisted approach. *J Bone Joint Surg Br* 2000; 82: 79-86.
19. Lindau T, Arner M, Hagberg L. Intraarticular lesions in distal fractures of the radius in young adults. A descriptive arthroscopic study in 50 patients. *J Hand Surg Br* 1997; 22: 638-43.
20. Geissler WB, Freeland AE, Savoie FH, et al. Intracarpal softtissue lesions associated with an intra-articular fracture of the distal end of the radius. *J Bone Joint Surg Am* 1996; 78: 357-65.
21. McKay SD, MacDermid JC, Roth JH, et al. Assessment of complications of distal radius fractures and development of a complication checklist. *J Hand Surg (Am)* 2001; 26 (5): 916-22.
22. Steward HD, Innes AR, Burke FD. The hand complications of Colles' fracture. *J Hand Surg (Br)* 1985; 10 (1): 103-6.
23. Dellon AL, Mackinnon SE. Susceptibility of the superficial sensory branch of the radial nerve to form painful neuromas. *J Hand Surg (Br)* 1984; 9 (1): 42-5.

VALUTAZIONE FUNZIONALE DEL POLSO VIA QUESTIONARI

T. FAIRPLAY

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

SESSIONE 1: ATTUALI TRATTAMENTI PER LE FRATTURE DI POLSO

INTRODUZIONE

Una misura di “outcome funzionale” è il risultato dell'accertamento dello stato di salute del paziente e come tale può variare. L'organizzazione mondiale della salute ha suddiviso lo stato di salute in categorie, considerando gli effetti della malattia a vari livelli. Questi livelli sono state catalogati come menomazione, disabilità e handicap. La scelta di uno strumento di misurazione adeguato dipende da (1):

- l'uso a cui deve essere predisposto, ovvero ciò che deve essere misurato;
- le proprietà della misurazione, come: consistenza interna, riproducibilità del risultato, validità interna, responsività, interpretabilità.

La relazione tra danno e disabilità non è diretta. Il nuovo modello ICF indirizza questi due livelli di qualità di vita correlata allo stato di salute attraverso concezioni differenti di valutazione.

Il danno rispecchia le conseguenze della malattia a livello di organo, mentre la disabilità esprime le conseguenze della malattia sulla performance funzionale e sull'attività. La misurazione della disabilità è più completa e vicina ai bisogni del paziente nello svolgere le ADL per una valutazione completa dell'handicap della mano.

La Disabilità è la restrizione o la mancanza di capacità di svolgere un'attività in un modo o in un intervallo che è considerato cioè normale. L'Handicap è uno svantaggio per un dato individuo, derivante

da una menomazione o una disabilità che limita o impedisce la realizzazione di un ruolo che è normale per quella individuale e dipende da una varietà di fattori personali, psicosociali, sociali e culturali. Così l'handicap è spesso definito da una singola persona utilizzando questionari sullo stato di salute che di valutazione sulla qualità della vita.

MATERIALI E METODI

Una misura standard risultante è una proprietà che ha specifiche: è pubblicata, ci sono istruzioni dettagliate su come amministrare, valutare e interpretare il test, ha uno scopo preciso, è stata progettata per una determinata popolazione e sono stati pubblicati dati che indicano l'affidabilità accettabile e validità. La standardizzazione nella misurazione clinica è essenziale per garantire che le misure di risultato sono in grado di fornire informazioni valide sullo stato di salute del paziente. Lo scopo di questa breve comunicazione è quello di rivedere la letteratura scientifica attuale che riguarda i questionari di misurazione degli outcome funzionali per l'arto superiore (2-5):

- SF-36 (Short Form, Stato di Salute)
- DASH (Disabilities of the Arm Shoulder and Hand)
- PRWHE (Patient Rated Wrist and Hand Evaluation)
- Boston Carpal Tunnel Questionnaire BCTQ

Sono tutti questionari per gli outcome funzionali dell'arto superiore e sono i più utilizzati: ogni questionario possiede infatti le specifiche domande per ottenere la più alta frequenza di validità e di responsabilità alla patologia del paziente. Di conseguenza ognuno di questi questionari va adeguatamente applicato al setting clinico della terapia della mano quando si misura l'outcome funzionale della disabilità.

Questionario Generico: SF-36

Lo stato di salute generale può essere stimato con l'impiego di questionari compilati dal paziente che, attraverso una serie di domande a risposta multipla, può essere analizzato in maniera quantitativa. Il dato generale è esaminato nei suoi diversi aspetti, i cosiddetti "domini"; in tal modo è possibile valutare il peso che rivestono ad esempio il dolore o la funzione, o ancora lo stato emotivo o la vitalità nel definire un concetto complesso come lo stato di salute. I questionari cosiddetti "generici" possono essere impiegati per valutare qualsiasi condizione morbosa, ma presentano inevitabilmente alcune limitazioni, in particolare nell'analisi di patologie che interessano funzioni delicate che non necessariamente interessano la salute in senso globale. Tutte le domande viene assegnato un punteggio su una scala da 0 a 100, con 100 che rappresenta il più alto livello di funzionamento possibile. Punteggio complessivo sono calcolati come percentuale del totale dei punti possibile, utilizzando la tabella di punteggio RAND.

Questionari settoriali o distrettuali

Sono questionari che focalizzano la misura su distretti anatomici piuttosto che su singole patologie.

Un dato distretto affetto da un processo patologico sarà sede di una sintomatologia dolorosa con manifestazioni qualitativamente simili, anche se diverse quantitativamente. In tal modo è possibile riassumere in alcune attività peculiari del distretto anatomico l'esame della funzione e la valutazione della sintomatologia dolorosa che, come noto, rap-

presentano i cardini della valutazione soggettiva di una patologia.

DASH- Disabilities of the Arm Hand and Shoulder

- Valutare sia i sintomi sia lo stato funzionale con una particolare attenzione alla funzione fisica nelle popolazioni con disturbi muscoloscheletrici riferiti all'arto superiore.
- DASH è auto-gestito dai pazienti e mira a catturare la percezione del paziente della funzione superiore estremità.
- La valutazione funzionale è il risultato composto da 30 domande che valutano i sintomi e la funzione fisica con cinque opzioni di risposta per ogni voce. Il punteggio finale può essere calcolato usando una semplice formula

$$\text{DASH } 0 \text{ [(somma delle risposte } n) - 1 \times 25]$$

$$n = \text{numero di risposte completato}$$
 Time: Il test richiede 10-15 minuti per il paziente di reagire e 8 minuti per segnare
 Affidabilità: alpha di Cronbach è 0,9615 e ristestare l'attendibilità dei test è 0,9219

Questionari patologia-specifici

In ortopedia e traumatologia hanno trovato dunque spazio anche questionari di patologia specifici, che differiscono dai precedenti per la maggiore accuratezza nello svelare dettagli propri del singolo quadro patologico o ancora sistemi cosiddetti procedura-specifici. In genere si tratta di questionari più brevi, che focalizzano i quesiti sui due domini principali dolore e funzione.

Brigham and Women's Hospital CTQ

Questo è un questionario autosomministrato ed è stato sviluppato per valutare la gravità dei sintomi, lo stato funzionale e la risposta al trattamento nei pazienti con CTS. Esso individua sei settori critici per la valutazione del CTS: dolore, parestesie, intorpidimento, debolezza, sintomi notturni, lo stato funzionale.

Il questionario era composto da una scala di gravità dei sintomi composto da 11 domande e un

funzionale attività scala di 8 domande. I pazienti erano per rispondere a tutte le 19 domande. La scelta multipla variava da lieve (1 punto) al più grave (5 punti). Il punteggio complessivo è stato calcolato come la somma dei punteggi medi per tutti gli elementi della scala di gravità dei sintomi e la scala dello stato funzionale.

Patient Rated Wrist/Hand Evaluation

Il PRWE è un questionario basato su 15 domande che è stato sviluppato per misurare il dolore e la disabilità della mano e del polso nelle attività della vita quotidiana. Nella scheda è inoltre presente una voce opzionale (che non rientra nella valutazione del punteggio finale) relativa all'estetica. Il PRWE consente al paziente di assegnare al proprio livello di dolore e disabilità della mano e del polso un punteggio da 0 a 10. Esso consiste di due Sezioni: Dolore e Funzione.

La Sezione Dolore sono presenti 5 domande che misurano il dolore con un punteggio tra 0 (nessun dolore) e 10 (massimo dolore possibile). Il punteggio totale equivale alla somma delle 5 domande della Sezione Dolore: sicché il miglior punteggio è 0 ed il peggiore 50. La Sezione Funzione contiene 6 domande connesse ad attività specifiche e 4 domande connesse ad attività comuni che vengono misurate con punteggio tra 0 (nessuna difficoltà nell'eseguire l'attività) e 10 (incapacità ad eseguire l'attività). Il punteggio totale equivale alla somma delle 10 domande della Sezione funzione diviso 2: sicché il miglior punteggio è 0 ed il peggiore 50. Il punteggio totale del PRWE è uguale alla somma del punteggio del Dolore e della Funzione ed il miglior punteggio è 0 ed il peggiore 100. In risposta alle 15 domande del questionario si raggiunge un totale massimo di 100 punti, in cui dolore e disabilità contribuiscono con peso uguale. Il PRWE è stato modificato per consentire ai clinici di valutare non solo le condizioni del polso, ma anche della mano. Il PRWHE è costituito dalle stesse domande e dallo stesso sistema di punteggio del PRWE, ma è usato per le patologie del polso e della mano, in quanto maggiormente specifico dal punto di vista anatomico. Include anche la domanda opziona-

le sull'estetica, che non rientra nel sistema di assegnazione del punteggio, e il termine "polso" è sostituito da "polso/mano".

Questo questionario specifico fornisce ai clinici uno strumento standardizzato di valutazione dell'outcome, facile da somministrare e calcolare in reparto, che completa i sistemi tradizionali di valutazione della invalidità e che si affianca alle valutazioni radiografiche. È stato utilizzato per valutare il dolore e la disabilità del polso/mano in varie popolazioni di pazienti e la sua affidabilità, validità e efficacia sono state studiate e riportate in numerosi studi pubblicati nella letteratura internazionale (6).

DISCUSSIONE

Changulani et al. in 2008 hanno pubblicato un'articolo "*Che misure di valutazione dei risultati per il polso e della mano sono preferibili?*" (7). Gli autori lo hanno determinato eseguendo una vasta ricerca di letteratura tra DASH, CTQ; PRWHE e i questionari Gartland Werley: questi si sono rivelati i quattro strumenti di valutazione più comunemente utilizzati per il risultato di rating per mano e la funzionalità del polso. Hanno determinato: Il punteggio DASH è il miglior strumento per la valutazione dei pazienti con disturbi che coinvolgono molteplici articolazioni degli arti superiori. Il punteggio Boston CTS è uno strumento validato per il risultato della patologia Sindrome del Tunnel Carpale. Il punteggio PRWE è uno strumento validato per la valutazione nei pazienti con fratture radio-ulna distale. Gartland Werley Valutazione fornisce una valutazione obiettiva dei risultati, ma il suo utilizzo non è stato ancora convalidato. McMillan e Binhammer 2009 hanno pubblicato un'indagine sull'utilizzo dei questionari per la valutazione della funzione dell'arto superiore:

"Quale misurazione è la migliore per valutare l'esito? Valutare la reattività della disabilità del braccio, della spalla, e la mano." Lo scopo di questo studio era di determinare e confrontare la capacità di risposta della disabilità del braccio, della spalla e della mano (DASH) questionario, il Michigan Hand Questionnaire (MHQ), e il paziente funzio-

nali specifiche Scale (FPFF) in pazienti affetti da tunnel carpale, sindrome del dolore al polso, contrattura, o tumore. I risultati indicano che uno o più degli strumenti di valutazione sono adatti per i risultati della ricerca relativi alla chirurgia per curare la sindrome del tunnel carpale, il dolore al polso, la contrattura delle dita e il tumore. Comunque, per misurare l'esito funzionale del paziente è necessario di utilizzare entrambe le Questionari specifici: Patologia e distrettuali per analizzare l'integrazione delle arti durante le attività della vita quotidiana. Risultati funzionali sono più strettamente collegati alla capacità del paziente nella forza di presa globale e la presenza di dolore e meno del completo arco di movimento dell'articolazione.

CONCLUSIONI

Una collaborazione più stretta dovrebbe essere istituito tra il chirurgo e il terapeuta in modo che il questionario possa essere amministrato sia pre che post intervento. Più terapeuti dovrebbero essere istruiti nell'uso di risultato funzionale misure di questionari per valutare i protocolli di terapia che stanno utilizzando e di essere realistici nella definizione degli obiettivi funzionali rispetto al patologia che stanno trattando. La valutazione dell'outcome mediante questionari di autovalutazione compilati dal paziente, è diventata una componente importante della valutazione complessiva del risultato di un trattamento chirurgico o riabilitativo. Quando i questionari di autovalutazione sono combinati con i dati quantitativi sulla capacità fisica del paziente, è possibile effettuare una valutazione funzionale più esaustiva.

BIBLIOGRAFIA

1. Ware JEJ, Killers D, Gandek B, Brazier JE, Sullivan M. Evaluating translations of health status questionnaires: methods from the IQOLA project. *International Journal of Technological Assessment in Health Care* (1995; 11: 525-51).
2. Apolone G, Mosconi P. The Italian SF-36 Health Survey: translation, validation and norming. *Journal of Clinical Epidemiology* 1998; 51 (11): 1025-36.
3. Padua R, Padua L, Ceccarelli E, et al. Italian Version of the Disability of the Arm, Shoulder and Hand (dash) Questionnaire. Cross-Cultural Adaptation and Validation. *Journal of Hand Surgery [Br]* 2003; 28: 179.
4. MacDermid JC, Turgeon T, Richards RS, Beadle M, Roth JH. Patient rating of wrist pain and disability: a reliable and valid measurement tool. *Journal of Orthopaedics and Traumatology* 1998; 12: 577-86.
5. Fairplay T, Atzei A, Luchetti R, Corradi M, Schoneouber R. Cross Cultural adaptation and validation of the Italian version of the patient rated wrist/hand evaluation questionnaire *The Journal of Hand Surgery European Volume* 2012; 37E (9): 863-70.
6. Changulani M, Okonkwo U, Keswani T, Kalairajah Y. Outcome evaluation measures for wrist and hand: which one to choose? *International Orthopaedics* 2008; 32: 1-6.
7. MacDermid JC, Tottenham V. Responsiveness of the disability of the arm, shoulder, and hand (DASH) and patient-rated wrist/hand evaluation (PRWHE) in evaluating change after hand therapy. *Journal of Hand Therapy* 2004; 17: 18-23.
8. McMillan CR, Binhammer PA. Which Outcome Measure is Best? Evaluating responsiveness of the Disabilities of the Arm, Shoulder, and Hand Questionnaire, the Michigan Hand Questionnaire and the Patient - Specific Functional Scale following Hand and Wrist Surgery *Hand March* 4, 2009.

VIZI DI CONSOLIDAZIONE NELLE FRATTURE DISTALI DI RADIO E ULNA

P. GHIGGIO

S.O.C. Ortopedia e Traumatologia, Chirurgia della mano, Ivrea
ASLTO4

SESSIONE 2: ATTUALI TRATTAMENTI PER I VIZI DI CONSOLIDAZIONE DEL POLSO

INTRODUZIONE

Indubbiamente da quando il trattamento conservativo, peraltro ancora valido nelle fratture stabili, ha lasciato il posto all'approccio chirurgico, la consolidazione viziata di tale tipo di fratture è un'evenienza ormai meno frequente. Infatti, nell'approccio chirurgico va sempre analizzata la situazione della frattura classificandola con i parametri AO o con le varie classificazioni della letteratura. Tutto questo consente di seguire un adeguato algoritmo nel trattamento di questo tipo di lesioni (1).

Un giusto algoritmo permette infatti di definire le fratture instabili, in cui deve essere affrontata la soluzione chirurgica. Questa, in ogni caso, adeguatamente progettata, deve cercare di ripristinare anatomicamente la situazione fisiologica dell'articolazione. Se ciò non è perseguito, si realizza un vizio di consolidazione. Tale situazione,(2,3) definita dagli autori anglosassoni con il termine di "malunion" va studiata e analizzata tenendo conto di parametri fondamentali, che si devono valutare con estrema attenzione nella progettazione dell'intervento correttivo.(4)

MATERIALI E METODI: CLASSIFICAZIONE

Una prima classificazione va fatta in **vizi di consolidazione extra articolari** e **vizi di consolidazione intraarticolari** (5).

Analizzando le "malunion" extra articolari, si deve introdurre una distinzione importante in merito alla tempistica di diagnosi e di intervento, distinguendo la "nascent malunion", ancora in fase precoce senza completa consolidazione della lesione scheletrica (fino a tre-quattro mesi dal trauma), dalla "mature malunion", con completa strutturazione viziata della deformità scheletrica (6).

Fatta questa importante premessa, che è basilare nella scelta chirurgica (Calloclasia o Osteotomia), nello studio radiografico vanno valutati diversi parametri:

1 - **Inclinazione radiale**, normalmente misurata in 22° (+/-3). È di norma considerata tollerabile una varianza di 5+/-6 gradi. La deviazione radiale ha conseguenze funzionali meno importanti di quelle dell'angolazione dorsale (tilt) ma contribuisce a determinare una deformità antiestetica importante. Non è raro vedere persone anziane con "radializzazione" della mano esito di vecchia frattura con un buon recupero funzionale.(7)

2 - **Tilt Volare** o angolazione dorsale. È il tipo più frequente di viziosa consolidazione con spostamento dorsale.

La normale inclinazione palmare della superficie articolare del radio (10°) tende a trasformarsi in un'inclinazione dorsale.

È stato dimostrato che un'angolazione dorsale di 20° causa uno spostamento dorsale dell'area di con-



Figura 1. *Nascent malunion con perdita di altezza del radio e della corretta inclinazione radiale*



Figura 2. *Mature malunion con tilt dorsale del radio e conseguente DISI*

tatto delle due fossette articolari del radio, rispettivamente per lo scafoide e il semilunare, con una concentrazione alterata dei carichi assiali del polso. Di conseguenza si realizzano situazioni di instabilità del carpo in VISI, se l'angolazione viziata del radio è volare, o più frequentemente in DISI se l'angolazione della malunion è dorsale. Sono tutte situazioni che, non trattate, preludono a un'artrosi precoce del distretto. Tenuto conto inoltre che gran parte delle attività si eseguono a polso esteso, un'alterazione di quest'angolo provoca un'importante inabilità che, oltre ad una perdita dei movimenti, provoca dolore e diminuzione di forza nella presa. Questa situazione come tale va corretta il più precocemente possibile, prima che la dislocazione carpale da lassa diventi fissa e s'instauri un processo artrosico, che renderebbe vano un gesto chirurgico riparativo.

3 - Altezza del radio. Le fratture del polso trattate incruentamente molto spesso guariscono con

un accorciamento del radio e molti Autori sostengono che l'accorciamento del radio ha più effetti negativi sulla funzionalità del polso di ogni altro vizio di consolidazione.

L'accorciamento del radio porta da un lato ad una disfunzione dell'articolazione radioulnare distale e dall'altro a una probabile sindrome da impatto ulno carpico. Tutto questo perché viene realizzarsi una variante in *plus ulnare* (8).

Un accorciamento del radio superiore ai 4 mm è ritenuto dalla maggior parte degli autori incompatibile con un buon risultato clinico. C'è da dire che spesso l'altezza e l'inclinazione del radio vanno di pari passo per cui si realizza una deviazione radiale della mano, che, se può essere ben tollerata nel paziente anziano con scarse richieste funzionali, ciò non accade per il paziente giovane e attivo. In ogni caso nella perdita di altezza del radio si realizza sempre una lesione della RUD (Radio Ulnare Distale), che provoca un "*conflitto ulno carpale o stilo carpale*", con conseguente grave danno funzionale

specialmente sulla prono supinazione. Il conflitto Stilo Carpale in particolare può essere la conseguenza di un accorciamento relativo del radio, ma anche derivare da una pseudoartrosi della stiloide ulnare che ne aumenta l'altezza.

4 – **Vizi rotazionali**, consistono nell'associazione delle precedenti situazioni e come tali realizzano oltre ad un'alterazione estetica anche un'importante alterazione anatomofunzionale del polso. Questa, infatti, produce sempre un danno alla RUD con conseguente sublussazione o lussazione franca dell'epifisi distale ulnare con perdita o riduzione della prono supinazione, dolore e debolezza della presa. Quest'alterazione della Radio Ulnare distale non è rara nei vizi di consolidazione delle fratture marginali radiali sul versante ulnare.

Per quel che riguarda **vizi di consolidazione intraarticolari**, questi consistono in una perdita dei normali rapporti articolari fra radio e ossa carpali per la presenza di alterazioni della fossetta radiolunoscavoidea o per la presenza di scalini articolari. Nel planning di valutazione delle malunion in presenza di dolore e limitazione funzionale, anche davanti ad un esame radiografico "soddisfacente", va valutata la situazione articolare con una ricostruzione TAC in 3D o, meglio, con un'artroscopia diagnostica.

Tutte queste situazioni extra ed intra-articolari oltre ad un errato approccio nel trattamento, possono dipendere da una situazione scheletrica di scarsa qualità, non rara nel paziente anziano per la presenza di un'osteoporosi distrettuale.

DISCUSSIONE

Va da sé che, per una corretta diagnosi e un corretto approccio terapeutico (osteotomie correttive di radio, associate ad innesto osseo, osteotomie dell'ulna, tempi chirurgici articolari) oltre all'esame radiografico eseguito nelle classiche proiezioni anteroposteriore (indispensabile una proiezione in completa pronazione e in completa supinazione per valutare il fisiologico accorciamento del radio in pronazione) e latero-laterale, va effettuato un esame anche nelle due proiezioni oblique. L'imaging

ottenuta va poi comparata con il polso controlaterale, per un adeguato planning preoperatorio. Utile un esame radiografico eseguito sui due piani in varie posizioni: dalla massima flessione, alla posizione intermedia e alla massima estensione in latero-laterale, in radializzazione, posizione intermedia e ulnarizzazione in anteroposteriore. Tracciate le linee di asse del radio e le bisettrici di questi angoli si ottengono i "centri di istantanea rotazione" (9). Lo spostamento di questi punti sarà testimone di un'alterazione della cinematica articolare cui si dovrà provvedere. La RM risulta utile nelle sequenze specifiche (STIR) per distinguere la "nascent" dalla "mature malunion", valutando la presenza di edema osseo, indice di reazione ripartiva ancora in atto.

Fondamentale è l'impiego della TAC, meglio se in 3D, dei vizi di consolidazione del piano articolare vero e proprio, il cui danno anatomico prelude ad un danno funzionale che evolve rapidamente verso l'instabilità radiocarpica (12) e l'artrosi. Un importante aiuto diagnostico, che può associarsi anche a tempi di trattamento chirurgico, come detto, viene poi dall'artroscopia di polso.

Per quel che riguarda infine il trattamento, è intuitivo che questo varia a seconda delle condizioni dell'osso e delle richieste funzionali del paziente giovane attivo, che sono senza dubbio differenti da quelle del paziente anziano con limitate richieste funzionali, stato di salute precario, grado di collaborazione limitata. Proprio per questo prima di intraprendere la via chirurgica va sempre percorsa, in questo ultimo tipo di pazienti, la via della rieducazione funzionale e della riabilitazione assistita, rimandando il gesto chirurgico a sintomatologia importante e a situazione ripartiva stabilizzata.

BIBLIOGRAFIA

1. Borelli PP, Atzei A, Luchetti R. Proposta di algoritmo per il trattamento delle fratture distali di radio. In: Trattato di Chirurgia della mano, Landi A, Catalano F, Lucchetti R, Verduci Ed 2007: 251.
2. Patton MW Distal radius malunion. Journal of the American Society for Surgery of the hand 2004; 4: 266-74.
3. Fernandez DL, Egli S. Malunion of fractures of the distal radius. In: Duparc J, Alnot Y, Soucacos P: Surgical techni-

- ques in orthopaedics and traumatology, vol 5. Wrist and hand, Elsevier, 2002.
4. Cugola L, Giarretta S. La Malunion. In: *Le fratture di polso*. Lo Scalpello, 22, 2, 102-106, 2008.
 5. Bardelli D, Danovaro MG, Comba D, Pesce C, Disamina delle soluzioni chirurgiche delle patologie dell'avambraccio conseguenti alle fratture di polso guarite con accorciamento del radio. *Acta Ortopedica Italica* 2005; 32: 43-7.
 6. Leti Acciaro A, Marcuzzi A, Della Rosa N, Lando M, Landi A. Malconsolidazioni. Osteotomie correttive e malunion extra-articolari. In: *Le fratture di polso*. Corradi M, Lucchetti R. Edizioni Medico scientifiche, Torino 2011: 177.
 7. Espen D. Fratture mal consolidate del radio distale. In: *Trattato di Chirurgia della mano*, Landi A, Catalano F, Lucchetti R, Verduci Ed 2007: 246.
 8. Atzei A, Lucchetti R, Garcia Elias M. Lesioni capsuloligamentose della radio-ulnare distale e fibrocartilagine triangolare. In: *Trattato di Chirurgia della mano*, Landi A, Catalano F, Lucchetti R, Verduci Ed 2007: 159.
 9. Mele R, De Mas A, Nespolo R. Il polso doloroso post-traumatico. Lesioni scheletriche croniche. In: *Il polso doloroso*, Mattioli 1885 Ed, 2001: 27.

TRATTAMENTO DELLE MALUNION DI POLSO

A. LETI ACCIARO, N. DELLA ROSA, A. MARCUZZI

S.C. di Chirurgia della Mano e Microchirurgia –
Azienda Ospedaliero-Universitaria Policlinico di Modena

SESSIONE 2: ATTUALI TRATTAMENTI PER I VIZI DI CONSOLIDAZIONE DEL POLSO

Nella **classificazione** occorre definire una differenza dei vizi di consolidazione, introducendo la distinzione tra “*nascent malunion*”, con vizio di consolidazione ancora in fase precoce senza completa consolidazione dei vizi assiali ed angolari dell’EDR, e “*mature malunion*”, con completa consolidazione della frattura in vizio assiale ed angolare dell’EDR (1-2).

Nel primo caso la **clinica** ripercorre in parte quella della fase acuta per l’irritazione flogistica, la limitazione funzionale e il dolore del focolaio di frattura instabile. La linea di frattura si può rendere visibile agli esami strumentali ed alla chirurgia fino a 4 mesi, in alcuni casi, e la correzione chirurgica mediante calloclasia può e deve correggere le deformità multiplanari in fase precoce di diagnosi, usufruendo anche di una minore retrazione dei tessuti molli del complesso articolare radio-ulno-carpale.

Nel secondo caso la sintomatologia clinica di dolore, rigidità e limitazione funzionale, conseguente l’alterato profilo anatomico e biomeccanico del polso, si manifesta in gradi diversi ed in pazienti con salute generale ed esigenze funzionali anche molto diversificate. L’osteotomia correttiva dovrà quindi tenere fortemente presenti, oltre gli **indici clinico-diagnostici** di severità delle deformità (angolazione dorsale > 20-25°, tilt volare > 20°, inclinazione radiale <10°-11°, lunghezza radiale < 10-11 mm, varianza ulnare positiva > 2 mm, DISI > 15°), elementi aggiuntivi come pa-

zienti anziani e grandi anziani a bassa richiesta funzionale, stato di salute generale, grado di collaborazione soggettiva, ecc. (3), nonché un adeguato periodo di rieducazione funzionale e riabilitativa che renda la valutazione del caso completa ed adeguata per la decisione chirurgica.

La deformità volare o dorsale della malunion, la riduzione della prono-supinazione, l’instabilità carpale in DISI per compromissione del legamento radio-luno-capitato (4), la riduzione della forza, l’alterato profilo anatomico e soprattutto il dolore rappresentano la naturale conseguenza delle deformità e dell’alterata biomeccanica del polso nel suo complesso, come anche l’osteoartrosi, le lesioni evolutive della TFCC, neuropatie canalicolari e rotture tendinee secondarie.

Il **planning pre-operatorio** deve tenere conto della comparazione con il polso controlaterale per definire la correzione degli angoli fisiologici da ripristinare. RMN e TC sono particolarmente utili per individuare e studiare coinvolgimenti articolari e per contribuire alla distinzione, nei casi borderline, tra *nascent* e *mature malunion*. Alcuni approfondimenti TC specifici (5) possono permettere anche di valutare un altro parametro estremamente importante come il vizio di rotazione.

Le esigenze e richieste funzionali specifiche del paziente completano il quadro di valutazione.

Tradizionalmente la **correzione chirurgica** mediante osteotomia per le fratture di radio con vizio

di consolidazione in angolazione dorsale dell'EDR è descritta con approccio chirurgico dorsale al fine di poter posizionare un'innesto cortico-spongioso che conferisca maggiore tenuta al sistema placca-osso-innesto. L'introduzione delle placche a stabilità angolare, offre ora la possibilità di non rendere questo innesto necessario al fine di implementare la stabilità del sistema. E' quindi possibile ricorrere direttamente alla via d'accesso volare secondo Orbay e Fernandez (6-7). In entrambi i casi, la ricostruzione è sempre multiplanare e richiede un'osteotomia o calloclasia ed un ri-orientamento fisiologico dell'EDR e della RUD su tutti i piani precedentemente individuati, con particolare attenzione anche al più infido malallineamento rotazionale che può, non trattato, residuare in deficit postoperatori della supinazione.

Nella nascent malunion, la calloclasia segue la linea di frattura, mentre nella mature malunion si procede ad una linea di osteotomia parallela alla superficie articolare a circa 2-2,5 cm dal margine articolare.

La stabilizzazione della correzione così condotta viene ottenuta, per via **dorsale**, con una placca a stabilità angolare e basso profilo di ultima generazione, appositamente disegnata ad "H", nel rispetto totale del tubercolo di Lister. Tale placca viene conformata con accuratezza sulla forma della superficie dorsale del radio, che in questa sede anatomica presenta un elevato rischio di interferenza con le strutture tendinee estensorie. L'accesso dorsale offre il vantaggio di effettuare un migliore scollamento del piano periostale, di effettuare, se necessario, una completa tenolisi degli estensori eventualmente adesi in corrispondenza del callo osseo e, infine, di utilizzare l'innesto osseo.

Il trattamento delle **malunion articolari**, trae sempre notevole vantaggio dall'approccio dorsale, permettendo la visione diretta dei frammenti e la loro riduzione e stabilizzazione "de visu" con placchette disegnate per il dorso dell'EDR. Solo l'impiego combinato dell'artroscopia può permettere di ridurre i frammenti articolari anche per via volare.

L'accesso chirurgico **volare** risulta di minore invasività ed interferenza tendinea e e permette di

associare un'eventuale decompressione del Mediano in caso di sintomatologia canalicolare. La mobilizzazione del frammento distale viene completata sia per deformità dorsali che volari con uguale comodità anche per questa via. L'introduzione di mezzi di sintesi a stabilità angolare ha permesso di massimizzare la stabilità della sintesi sul frammento distale e di non rendere irrinunciabili gli innesti corticospongiosi. Nella deformità in flessione dorsale, prima della calloclasia o dell'osteotomia, la placca viene posizionata parallelamente al margine articolare e aderente all'epifisi per ricrearne con l'aiuto del mezzo di sintesi i corretti angoli di tilt e inclinazione radiale, fissando la placca con almeno due viti a stabilità. Verificata al fluoroscopio la buona posizione della placca, la placca stessa viene usata come leva per la correzione della deformità e viene fissata alla diafisi verificando la correzione degli angoli epifisari e della lunghezza radiale.

L'utilizzo di **innesti**, rimane elemento di discussione ed utilità per ridurre i tempi di calcificazione e riempimento del gap osseo ed in pazienti, quindi, che abbiano particolari esigenze lavorative e

Di minore impiego, negli anni, sono risultate **tecniche alternative** di correzione delle deformità, come la corticotomia associata a distrazione (esterna) del radio (8) con indicazioni selettive per la difficile correzione multiplanare ed i rischi di pseudoartrosi quando richiesti allungamenti rilevanti, o l'accorciamento isolato dell'ulna, quando la linea di frattura sia prossimale alla fossetta articolare sigmoidea ed inclinazione e tilt radiali siano preservati o scarsamente alterati (9-10). In caso di non eccessiva riduzione della lunghezza radiale con varianza ulnare al di sotto di 2 mm e stabilità della RUD, la tecnica di Wafer per l'accorciamento dell'epifisi dell'ulna mantiene una sua validità nel controllo dell'*impingement* ulnare e del dolore.

Più complessivamente, nella correzione delle *malunion* extra-articolari del radio, l'integrità della RUD va valutata. Il mantenimento della RUD è sempre preferibile, anche associando all'osteotomia dell'EDR, osteotomie di accorciamento extra-articolari dell'ulna. In presenza, invece, di instabilità della RUD rimangono a disposizione tecniche di osteotomia articolare dell'ulna o artrodesi della

RUD secondo Sauve-Kapandji (11-12).

Nella gestione dei vizi di consolidazione inveterati, in particolare, la retrazione dei tessuti molli può richiedere trattamenti dedicati per ottenere la riduzione e la correzione delle deformità. Il BR sostanzialmente viene distaccato di routine per mobilitare comodamente l'epifisi, ma possono rendersi necessarie anche allungamenti alla giunzione miotendinea dei flessori del polso e delle dita, o addirittura allungamenti a "Z" in particolare del flessore radiale del carpo.

BIBLIOGRAFIA

1. Ring D. Treatment of the Neglected Distal Radius Fracture *Clinical Orthopaedics and Related Research* 2005; 431: 85-92.
2. Jupiter JB, Ring D. A comparison of early and late reconstruction of the distal end of the radius. *J. Bone Joint Surg* 1996; 78A: 739-48.
3. Espen D. *Trattato Chirurgia della Mano. Fratture del radio distale: Fratture malconsolidate del radio distale.* Verduci Editore; 2007; Volume 1 Capitolo 15: 246-51.
4. Taleisnik J, Watson H. Midcarpal instability caused by malunited fractures of distal radius. *J Hand Surg Am* 1984; 9: 350-7.
5. Prommersberger K-J, Froehner S, Schmitt R, et al. Rotational deformity in malunited fractures of the distal radius *J Hand Surg [Am]* 2004; 29A (1): 110-5.
6. Orbay JL, Fernandez DL. Volar fixation for dorsally displaced fractures of the distal radius: a preliminary report. *J Hand Surg* 2002; 27A: 205-15.
7. Orbay JL, Indriago I, Badia A, et al. Corrective osteotomy of dorsally mal-united fractures of the distal radius via the extended ECR approach. *J Hand Surg* 2003; 28A: 2.
8. Ladd A, Huene D. Reconstructive osteotomy for malunion of the distal radius. *Clin Orthop Rel Res* 1996; 327: 158-71.
9. Oskam J, Kingama J, Klasen H. Ulnar-shortening osteotomy after fracture of the distal radius. *Arch Orthop Trauma Surg* 1993; 112: 198-200.
10. Milch H. Cuff resection of the ulna for malunited Colles' fracture. *J Bone Joint Surg* 1941; 23 (2): 311-13.
11. George M, Kiefhaber T, Stern P. The Sauve-Kapandji procedure and the Darrach procedure for distal radio-ulnar joint dysfunction after Colles' fracture. *J Hand Surg [Br]* 2004; 29B(6): 608-13.
12. McKnee MD, Richards RR. Dynamic radio-ulnar convergence after the Darrach procedure. *J. Bone Joint Surg* 1996; 78B:413-18.

TRATTAMENTO ARTROSCOPICO DEI VIZI DI CONSOLIDAZIONE INTRA-ARTICOLARI DEL POLSO

A. ATZEI¹, R. LUCHETTI², C. CEOLDO¹, R. COZZOLINO², PP. BORELLI³

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

²Centro Privato di Chirurgia e Riabilitazione della Mano, Rimini

³Day Hospital, Chirurgia della Mano, Chirurgia del Polso - 1^a Divisione di Ortopedia e Traumatologia - Spedali Civili, Brescia

SESSIONE 2: ATTUALI TRATTAMENTI PER I VIZI DI CONSOLIDAZIONE DEL POLSO

INTRODUZIONE

Storicamente, il trattamento dei vizi di consolidazione intra-articolari del polso consisteva nell'artrodesi, parziale o totale. In pratica la scelta era obbligata, poiché il riconoscimento delle irregolarità della superficie del radio distale avveniva tardivamente, in seguito al manifestarsi di quadri conclamati di limitazione funzionale analgica, conseguente alla degenerazione artrosica dei capi articolari. Il lavoro di Knirk & Jupiter del 1986 (1), ha documentato lo sviluppo di degenerazione artrosica in presenza di scalini intra-articolari maggiori di 2 mm anche nell'articolazione del polso, che, non sopportando il carico corporeo, era considerata erroneamente a basso rischio di sviluppare artrosi post-traumatica.

Intorno alla metà degli anni '90, grazie alla maggiore sensibilità e capacità tecnica dei chirurghi e all'implementazione della capacità diagnostica conseguente all'introduzione della valutazione TAC multistrato, sono state descritte tecniche di osteotomia intra-articolare per la correzione dei vizi di consolidazione delle fratture del radio. Tali tecniche si realizzano mediante un approccio extra-articolare attraverso il quale si eseguono osteotomie indirizzate verso l'interno dell'articolazione (perciò vengono definite tecniche outside-in) e controllate sotto fluoroscopia. Il maggior limite di queste tecniche è rappresentato principalmente dalla scarsa

visualizzazione intra-articolare e dalla possibilità che si possano creare "false linee" osteotomiche. Infatti, procedendo dall'esterno all'interno dell'articolazione (outside-in), le osteotomie vengono eseguite praticamente "alla cieca" o con il minimo aiuto dato dalla fluoroscopia. Per la tipica conformazione anatomica del polso e per la necessità di preservare integralmente i legamenti palmari, l'esposizione capsulotomica del polso consente una visuale intra-articolare assai limitata, tale da non consentire spesso un'adeguata valutazione pre-osteotomica della preservazione della cartilagine radio-carpica, decisiva ai fini prognostici –ma anche per conferma della correttezza delle indicazioni-, sia un adeguato orientamento della linea di osteotomia.

A maggior ragione, il già limitato spazio intra-articolare diventa praticamente inesistente dopo il riposizionamento dei frammenti. Pertanto il controllo del corretto riallineamento della superficie articolare può essere valutato solo in modo indiretto, attraverso i controlli fluoroscopici o palpando la superficie con una piccola spatola o un piccolo scolla-periostio (Freer). In particolare nel trattamento dei vizi sul piano coronale -malunion a scivolamento palmare- è necessario ricorrere a capsulotomie e esposizioni chirurgiche di maggiore ampiezza che, tuttavia, sono gravate dal rischio di devascularizzazione dei frammenti o di insorgenza di rigidità con conseguenti risultati funzionali insoddisfacenti. Per questo insieme di motivi, l'utilizzo

delle tecniche outside-in è generalmente limitato a vizi di consolidazione che richiedono osteotomie solo su una singola linea, piuttosto che con andamento più complesso, e interessano frammenti di maggiori dimensioni, possibilmente periferici, piuttosto che a sede centrale. In realtà, la pratica clinica è lontana da queste condizioni ideali, e, come spesso dimostra lo studio TAC preoperatorio, anche linee di malconsolidazione singole presentano un pattern irregolare e più complesso di quello che può apparire dalla valutazione del solo esame radiografico convenzionale.

Per superare le difficoltà intra-operatorie delle osteotomie outside-in eseguite sotto il semplice controllo fluoroscopico e la frustrazione di risultati talora insoddisfacenti è stato necessario sviluppare delle soluzioni tecniche dedicate, che potessero combinare maggiore accuratezza e precisione con una ridotta invasività, senza precludere la stabilità della ricostruzione. La diffusione della tecnica di artroscopia del polso senza l'irrigazione articolare con soluzione fisiologica ("dry arthroscopy") (4), ha consentito di introdurre l'assistenza artroscopica anche per la correzione dei vizi di consolidazione intra-articolari delle fratture del radio distale (5): realizzando una procedura osteotomica che procedendo dall'interno dell'articolazione (inside-out) consente di eseguire correzioni maggiormente accurate, con risultati incoraggianti.

PRINCIPI DI TECNICA

Il cosiddetto trattamento artroscopico dei vizi di consolidazione intra-articolari del polso consiste nel ricorso a metodiche artroscopiche di assistenza al gesto chirurgico durante l'esplorazione articolare, l'esecuzione delle manovre intra-articolari osteotomiche e di riallineamento della superficie articolare. L'artroscopia è di grande ausilio per la valutazione dello stato della cartilagine radio-carpica e della presenza di eventuali lesioni legamentose intra-articolari, ma soprattutto per l'accurata identificazione sul piano cartilagineo delle linee di malconsolidazione. Attraverso l'artroscopio è possibile ottenere una visione ingrandita di tutto lo spazio

radio-carpico e individuare con esattezza le "crepe" e gli "scalini" sull'epifisi del radio distale, eseguire l'osteotomia procedendo dall'interno del polso verso l'esterno e infine ottenere il ripristino anatomico della superficie epifisaria, il tutto attraverso minute incisioni capsulari, con minimo danno per i tessuti molli peri-articolari e ridotto rischio di rigidità o devascularizzazione dei frammenti. La possibilità di eseguire i tempi artroscopici senza irrigazione con soluzione fisiologica, oltre ad accelerare i tempi tecnici di preparazione della fase artroscopica, consente una visione intra-articolare chiara e costante ed evita il rischio di imbibizione dei tessuti peri-articolari, che potrebbe essere di ostacolo alle manovre di osteotomia e sintesi e cielo aperto, che sono comunque necessarie per la corretta esecuzione dell'intervento. Quindi il trattamento artroscopico dei vizi di consolidazione intra-articolari del polso prevede fasi artroscopiche (diagnosi e osteotomia intra-articolare, riduzione) che si alternano a quelle a cielo aperto (preparazione e osteotomia extra-articolare, sintesi) (Tab. 1): queste sono agevolate dall'impiego della torre di trazione (6) che consente di eseguire l'intervento in posizione verticale (Fig. 1).

INDICAZIONI E CONTROINDICAZIONI

Le indicazioni all'assistenza artroscopica per la correzione dei vizi di consolidazione del polso non differiscono da quelle riconosciute per l'analogia tecnica di correzione a cielo aperto. Inoltre, per la ridotta invasività e la migliore visualizzazione intra-articolare, le indicazioni assolute possono essere estese a qualsiasi vizio di consolidazione con scalino intra-articolare maggiore o uguale a 2 mm. L'assenza di limitazioni funzionali o dolore non rappresenta una controindicazione: anzi, diversamente a quanto si propone per il trattamento delle fratture extra-articolari, non sembra affatto ragionevole aspettare la comparsa di disturbi dolorosi o funzionali per porre indicazione alla correzione chirurgica. Infatti, è ben documentato come tali sintomi siano la manifestazione clinica di una degenerazione artrosica che sicuramente andrà a svilupparsi nel medio termine, in particolare in sog-

Tabella 1. Tempi chirurgici di trattamento artroscopico dei vizi di consolidazione intra-articolari del polso. La tabella schematizza le modalità svolgimento dell'intervento in 10 tempi chirurgici: si noti l'alternanza dei tempi artroscopici e a cielo aperto (open) e talora la loro simultaneità, che richiede la collaborazione di una équipe affiatata e risulta agevolata all'utilizzo di una torre di trazione verticale con montante eccentrico, come suggerito da Borelli (6).

1	Accesso all'epifisi distale del radio Preparazione per applicazione Sintesi interna (placca / viti)	Fase Open
2	Esplorazione Articolare Artroscopica: Ottica in 6R Debridment Articolare / Artrolisi Verifica stato Cartilagine / legamenti	Fase Artroscopica
3	Evidenza di scalini / gap epifisari Preparazione portali di lavoro Esecuzione osteotomie a direzione centrifuga	
4	Perforazione Filo di K-joystick sul frammento(i) Applicazione provvisoria della placca (viti metafisarie) /conferma planning viti Completamento delle osteotomie meta-epifisarie esterne	Fase Open
5	Liberazione del frammento(i) (osteotomia della spongiosa metafisaria)	Fase Artroscopica
6	Riallineamento intra-articolare (Uso combinato del filo-joystick + palpatore/Freer) Stabilizzazione temporanea (fili di K)	Fase combinata Open/Artroscopica (Fluoroscopia)
7	Eventuale affinamento del riallineamento (<i>ripeti tempi 5 e 6</i>)	Fase Open
8	Applicazione definitiva della placca (viti epifisarie) / viti	Fase combinata Open/Artroscopica (Fluoroscopia)
9	Controllo intra-articolare della riduzione e stabilità	Fase Artroscopica
10	Eventuale implementazione della sintesi (viti/fili di K) (<i>ripeti tempo 8</i>)	Fase combinata Open/Artroscopica (Fluoroscopia)

getti di giovane età (1-7). In realtà non è possibile prevedere l'intervallo di tempo necessario alla comparsa dei sintomi tipici dell'artrosi. Infatti, un polso rigido o sottoposto a modeste sollecitazioni funzionali, andrà incontro a usura articolare molto più tardivamente di un polso sottoposto precocemente a fisioterapia intensiva. Un'altra condizione da considerare riguarda la localizzazione degli scalini articolari sulla superficie epifisaria, e distinguere le sedi extra-faccettali da quelle intra-faccettali: queste ultime, essendo localizzate all'interno delle faccette

radiali per lo scafoide ed il semilunare, sono soggette a carichi funzionali maggiori e vanno incontro a usura cartilaginea precoce. Infatti non è infrequente il riscontro di scalini intra-articolari extra-faccettali, ad esempio a livello del solco inter-faccettale del radio, che risultano asintomatici anche a lungo termine. Pertanto, mentre pazienti di età avanzata e con basse esigenze funzionali, o scalini intra-articolari in sede extra-faccettale, possono essere soddisfatti da un semplice trattamento conservativo, pazienti in giovane età, con scalino maggio-



Figura 1. *Esposizione chirurgica per trattamento artroscopico dei vizi di consolidazione intra-articolari del polso: si noti come l'esposizione della metafisi radiale per l'applicazione delle sintesi dei frammenti derotati risparmi l'area di flessione-estensione del polso, riducendo il rischio di formazione di aderenze/retrazioni cicatriziali. L'artroscopio è posizionato nel portale 6R per consentire una visione d'insieme dell'epifisi radiale, potrà poi essere posizionato in altri portali secondo le caratteristiche delle lesioni intra-articolari. La posizione di lavoro con l'avambraccio in rotazione intermedia e il polso in distrazione, mantenuta dalla torre di trazione di Borelli, agevola le manovre di riduzione intra ed extra-articolare*

re di 2 mm, preferibilmente in sede intra-faccettale e con iniziale comparsa/aggravamento della sintomatologia clinica, sono i candidati ideali alla correzione del vizio di consolidazione. Tuttavia è sempre consigliabile eseguire una valutazione artroscopica delle condizioni della cartilagine per confermare le reali indicazioni alla correzione osteotomica o piuttosto optare per una soluzione di salvataggio articolare/artrodesi. La precocità dell'intervento (entro i 2 - 3 mesi dal trauma) è auspicabile non solo per evitare l'aggravamento dell'usura cartilaginea, ma anche per consentire una osteotomia più agevole e una riduzione articolare più accurata (prima della neoformazione ossea che colmerà le irregolarità e i gap interframmentari) e ridurre i tempi globali di assenza dal lavoro. Limitazioni alla riuscita dell'in-

tervento correttivo è rappresentata dalla presenza di ampi difetti condrali.

NOTE DI TECNICA CHIRURGICA

La correzione di una malunion intra-articolare del radio è un intervento complesso che richiede una pianificazione accurata. La Radiografia convenzionale ci fornisce indicazioni sull'assetto globale dell'epifisi radiale ed è fondamentale per la valutazione della varianza ulnare. Le informazioni preoperatorie fondamentali riguardano il numero dei frammenti e la sede degli scalini (intra- o extra-faccettali) e necessitano di uno studio TAC ad alta definizione. Nella nostra esperienza l'acquisizione TAC con la metodica Cone-Beam consente di ottenere immagini di elevata qualità con una limitata dose radiante e una riduzione ottimale degli artefatti dovuti alla presenza di mezzi di sintesi. Le informazioni così raccolte consentono di identificare i frammenti da riposizionare, le osteotomie da eseguire e di conseguenza pianificare gli accessi chirurgici per la sintesi. La complessità dell'intervento è tanto maggiore, quanti sono i frammenti da correggere e le linee osteotomiche e se si associa un accorciamento radiale significativo.

È utile ricordare che per confermare l'idoneità delle indicazioni è opportuno eseguire un'artroscopia preliminare per valutare il buono stato del rivestimento cartilagineo.

L'intervento si realizza tecnicamente seguendo i tempi chirurgici elencati in tabella 1, con l'avambraccio in posizione verticale, anche se il tempo di esposizione della metafisi palmare del radio può essere eseguito preliminarmente con l'avambraccio sul tavolino operatorio prima del suo posizionamento sulla torre di trazione. La difficoltà del tempo artroscopico consiste nella necessità di eseguire un debridement della fibrosi intra-articolare e ottenere una chiara visione dell'epifisi radiale, solitamente dal portale 6R, successivamente potranno essere allestiti i diversi portali di lavoro -inclusi portali palmari (4)- per le osteotomie o per lo switch dell'ottica. Per l'esecuzione delle osteotomie e necessario poter avere a disposizione, oltre a sottili

osteotomi retti, alcuni strumenti angolati, come gli scolla-periostio per l'artrosopia di spalla, angolati a 15° e 30° (Arthrex® AR-1342-30°/AR-1342-15°, Arthrex®, Naples, FL), che posso essere introdotti nello spazio intra-articolare del polso, che risulta piuttosto ristretto, e martellati "gentilmente" lungo lo scalino, attraverso la cartilagine e l'osso subcondrale. Le osteotomie extra-articolari sono eseguite successivamente, previa rimozione del callo esterno e infine si mobilizzano i frammenti, liberando cautamente l'osso spongioso e utilizzando un filo di K come joystick per il corretto riposizionamento, che viene controllato sotto diretta visione artroscopica. Queste fasi richiedono grande coordinamento dell'equipe chirurgica per la simultaneità di manovre intra- ed extra-articolari. Dopo aver eseguito una stabilizzazione temporanea della riduzione, si eseguono controlli fluoroscopici e un eventuale affinamento delle riduzioni (fine tuning). Successivamente si procede con la fissazione definitiva, con viti in compressione o placche, mediante l'uso combinato di artrosopia fluoroscopia e valutazione extra-articolare al fine di raggiungere una fissazione stabile che consenta la mobilizzazione precoce. Il decorso postoperatorio è analogo alla sintesi delle fratture del radio.

CASISTICA E REVISIONE DELLA LETTERATURA

Dal 2008, abbiamo trattato 9 casi di postumi di fratture complesse (C3) del polso con guarigione viziosa. Gli scalini intra-articolari sono stati corretti in modo anatomico in tutti i casi tranne 1 in cui si è verificata una scomposizione secondaria, secondaria a sintesi insufficiente. L'arco di movimento è aumentato di circa il 30% del preoperatorio con il recupero della mobilità funzionale del polso. La forza è ritornata in media all' 87% del controlaterale. I nostri risultati si allineano con la casistica recentemente pubblicata da del Piñal (8) e confermano i vantaggi offerti dall'assistenza artroscopica al

trattamento correttivo dei vizi intra-articolari del polso. Tali vantaggi possono essere riassunti nella più accurata visualizzazione articolare che consente di eseguire con precisione l'osteotomia di frammenti anche irregolari, non trattabili con la tecnica standard a cielo aperto, sulla linea dell'iniziale frattura condrale, Inoltre la ridotta invasività riduce il rischio di devascularizzazione dei frammenti e la comparsa di rigidità post-chirurgica. La tecnica è complessa e richiede una curva di apprendimento anche per la gestione del tempo artroscopico senza irrigazione articolare.

BIBLIOGRAFIA

1. Knirk JL, Jupiter JB. Intra-articular fractures of the distal end of the radius in young adults. *J Bone Joint Surg* 1986; 68A: 647-59.
2. Fernandez DL. Reconstructive procedures for malunion and traumatic arthritis. *Orthop Clin North Am* 1993; 24: 341-63.
3. Ring D, Prommersberger KJ, Gonzalez del Pino J, Capomassi M, Slullitel M, Jupiter JB. Corrective osteotomy for intra-articular malunion of the distal part of the radius. *J Bone Joint Surg* 2005; 87A: 1503-9.
4. Atzei A, Luchetti R, Sgarbossa A, et al. Installation, voies d'abord et exploration normale en arthroscopie du poignet. Set-up, portals and normal exploration in wrist arthroscopy. *Chir Main* 2006; 25: S131-S144.
5. del Piñal F, Cagigal L, García-Bernal FJ, Studer A, Regalado J, Thams C. Arthroscopically Guided Osteotomy for Management of Intra-Articular Distal Radius Malunions. *J Hand Surg* 2010; 35A: 392-7.
6. Borelli PP, Luchetti R, Atzei A. L'utilizzo della torre di trazione nella chirurgia artroscopica del polso. In *Collane della SIGASCOT: Artrosopia base ed avanzata*, Randelli P et Al. (Eds). CIC Edizioni Internazionali, Roma, 2013: 777-86.
7. Trumble TE, Schmitt SR, Vedder NB. Factors affecting functional outcome of displaced intra-articular distal radius fractures. *J Hand Surg* 1994; 19A: 325-40.
8. Del Piñal F, Cagigal L, Garcia-Bernal FJ, Studer A, Regalado J, Thams C. Arthroscopic assisted osteotomy for management of intra-articular distal radius malunions. *J Hand Surg* 2010; 35A: 392-7.

PROBLEMATICHE RADIO ULNO CARPALI NEI VIZI DI CONSOLIDAZIONE DI POLSO

P.P. BORELLI

Day Hospital, Chirurgia del Polso, Chirurgia della Mano - 1^a Divisione di Ortopedia e Traumatologia
Azienda Spedali Civili di Brescia

SESSIONE 2: ATTUALI TRATTAMENTI PER I VIZI DI CONSOLIDAZIONE DEL POLSO

INTRODUZIONE

Il vizio di consolidazione di radio (Fig. 1) con l'alterazione classica dei parametri angolari, ovvero accorciamento assiale/deviazione radiale e inclinazione dorsale, risulta frequentemente associato ad un allungamento relativo o plus variante di ulna e/o

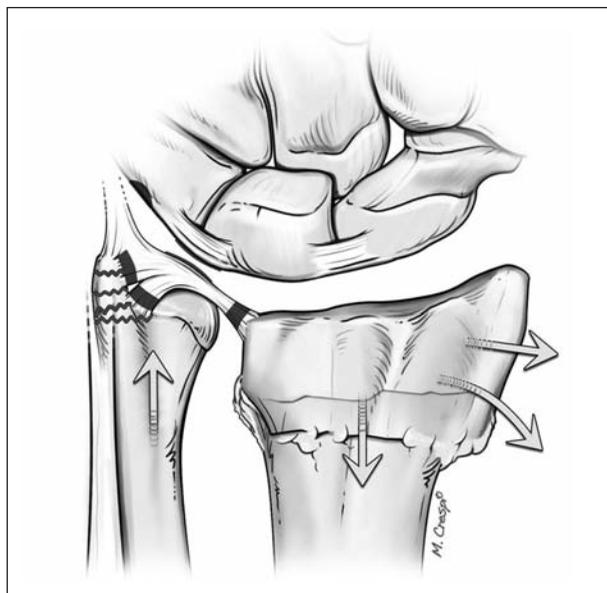


Figura 1. Il vizio di consolidazione di radio risulta frequentemente associato ad un allungamento relativo o plus variante di ulna e/o ad una lesione inveterata più o meno severa della TFCC, a volte associata ad una pseudoartrosi dello stiloide ulnare. (With kind permission of Springer Science+Business Media)

ad una lesione inveterata più o meno severa della Fibrocartilagine Triangolare (Triangular Fibro Cartilage Complex-TFCC), a volte associata ad una pseudoartrosi dello stiloide ulnare. Tutto ciò può dare origine a caratteristiche sindromi dolorose da conflitto del lato ulnare del polso: il Conflitto Ulna-Carpale e il Conflitto Stilo-Carpale che per comodità definiremo nel testo con le sigle UCI e USI dall'acronimo inglese Ulnar-Carpal-Impaction e Ulnar-Styloid-Impaction (1).

E' noto ormai che anche una apparentemente semplice semplice frattura del radio distale è spesso associata ad altre lesioni intraarticolari, osteocondrali e capsulo-legamentose e a lesioni della Radio Ulnare Distale (RUD) (2-4) che possono e devono essere trattate assieme alla frattura stessa.

Questo spiega il crescente interesse sia verso il trattamento delle fratture del radio distale e delle lesioni associate della RUD sia verso il dolore cronico ulnare che spesso accompagna l'esito a distanza di una frattura di polso.

Con il diffondersi della sintesi interna nelle fratture del radio distale, e quindi della mobilizzazione attiva e passiva precoce, abbiamo appreso molto sulle lesioni associate legamentose radiocarpali e ulnocarpali e della RUD. Si pensi solo alla possibilità di riconoscere le lesioni associate dai segni fluoroscopici indiretti di lesioni legamentose intercarpali o dai segni clinici diretti di instabilità della RUD, valutata al tavolo operatorio stesso dopo la

sintesi di radio. Tali lesioni oltretutto, anche se non riconosciute in prima istanza, proprio per la mobilitazione precoce, diventano oggi evidenti clinicamente e radiologicamente molto prima.

Questi messaggi arrivano ora ad ortopedici o chirurghi della mano che non hanno tuttavia percorso la curva di apprendimento per un'approccio "globale" alla frattura del radio distale e diventa oggi sempre più frequente imbattersi in lesioni legamentose carpali associate e in problematiche Ulnari anche in polsi apparentemente trattati correttamente per il radio distale con sistemi di ultima generazione.

Con il diffondersi della pratica artroscopica la conoscenza e il trattamento delle lesioni associate si è ulteriormente approfondita, e proprio per questa complessa condizione multifattoriale, nonostante i progressi nel campo delle conoscenze anatomiche (5), dell'approccio clinico e delle indagini strumentali, l'artroscopia di polso ha guadagnato un ruolo primario nella strategia terapeutica sia delle fratture del radio distale che dei problemi ulnari associati, acuti e cronici (4).

Oggi conoscere l'anatomia della TFCC o meglio del complesso TFCC/ stiloide ulnare è sicuramente importante, ed abituarsi a lavorare in verticale su una Torre di Trazione, anche dopo aver praticato una sintesi con placca, consente una facile valutazione clinica della RUD con il "test del ballottamento" o, per i più esperti, una valutazione artroscopica del complesso legamentoso TFCC, cui consegue un adeguato trattamento della eventuale instabilità in una posizione di P/S neutra e quindi ideale per praticare più agevolmente le manovre ricostruttive sulla RUD. Quando poi una lesione isolata della TFCC non guarisce, con il passare del tempo la sua detensione provoca il presupposto per un conflitto ulno-carpale, tanto più precoce quanto più l'ulna è in "plus", conflitto che iniziamo ormai a considerare sempre più spesso nella strategia diagnostica del dolore ulnare cronico.

Se è invece una lesione associata del complesso TFCC/Stiloide a non guarire (Fig 2), si creano le condizioni di un doppio conflitto Ulno-Carpale e Stilo-Carpale.



Figura 2. Esempio in cui lo stiloide ulnare è solo minimamente dislocato, la RUD è pressoché stabile. In caso di situazioni che perdurano da tempo possono associarsi entrambi i segni di conflitto ulno-carpale e stilo-carpale associati. (With kind permission of Springer Science+Business Media)

DISCUSSIONE

Il Conflitto Ulno-Carpale. Il Conflitto Ulno-Carpale (UCI) è sicuramente la sindrome da conflitto ulnare più comune. E' dovuta ad un conflitto cronico tra la testa dell'ulna, il complesso fibro-cartilagineo triangolare e le ossa carpali. Solitamente un conflitto ulno-carpale compare in presenza di una variante positiva o *plus* di ulna, anche se occasionalmente può manifestarsi in una variante neutra o negativa (6).

La condizione patologica più frequente che può causare un *plus* di ulna è sicuramente un vizio di consolidazione di radio (Fig. 1) anche se, a volte anche in assenza di anomalie anatomiche un conflitto ulno-carpale può comparire a causa di attività quotidiane ripetitive sportive o lavorative (6). Solitamente il paziente riferisce la comparsa progressiva di dolore localizzato sul versante ulnare del polso. Tipica è la dolenzia che si evoca alla pressione nello spazio ulno-carpale dorsale o a livello della fovea (1). Il dolore solitamente si accentua in pronazione e deviazione ulnare e il test da stress ulno-carpale (7,8, che consiste proprio nell'applicare una

compressione assiale sul polso in massima deviazione ulnare passando dalla supinazione alla pronazione, risulta positivo.

I radiogrammi in proiezione Postero-Anteriore dovrebbero essere eseguiti con il polso in posizione neutra e completa pronazione, quest'ultima eseguita anche a pugno chiuso, per confermare la positività della varianza ulnare e dare anche una eventuale indicazione sullo spessore della testa dell'ulna da resecare.

La Risonanza Magnetica risulta di grande utilità perché è in grado di mostrare, con largo anticipo rispetto ai radiogrammi standard, i segni di un conflitto ulno-carpale (6).

Il trattamento di un UCI sintomatico varia in base ai differenti fattori che frequentemente si associano e contribuiscono al dolore ulnare cronico, come l'entità del plus di ulna, la classificazione della lesione della TFCC secondo Palmer, la congruenza dell'incisura sigmoidea, la morfologia della RUD, la presenza di una concomitante instabilità della luno-piramidale e/o della RUD o di una artrosi conclamata della luno-piramidale o della RUD.

L'osteotomia di accorciamento dell'ulna, quando l'accorciamento del radio è minimo e con normale angolazione nel piano coronale e sagittale, è stata per molto tempo il trattamento di prima scelta, ma la resezione *wافر*, artroscopica (9) o a cielo aperto (1, 10), eventualmente associata ad una reinserzione foveale della componente profonda della TFCC, è diventata una valida alternativa con simili risultati e minor morbilità.

Più recentemente l'osteotomia di accorciamento di ulna viene raccomandata solo quando una varianza positiva di ulna si associa ad uno stiloide ulnare eccessivamente lungo, creando il rischio potenziale di un doppio conflitto UCI, USI, risolvibile pertanto con un solo intervento.

In alcuni casi, tuttavia, la sola osteotomia correttiva di radio è in grado di risolvere la sindrome da conflitto e una sinoviectomia con eventuale *debridement* di una lesione condrale o della componente superficiale della TFCC può essere un gesto artroscopico aggiuntivo.

Se nonostante l'osteotomia correttiva di radio, la variante ulnare rimane lievemente positiva e persiste il quadro clinico di UCI, una resezione *wافر*

artroscopica o a cielo aperto può diventare successivamente necessaria. Come pure se la RUD è instabile, o rimane instabile anche dopo l'osteotomia di radio, e il tempo trascorso non è eccessivo (11), si dovrà eseguire la reinserzione della TFCC al livello della fovea.

Il conflitto Stilo-Carpale. Il conflitto stilo-carpale (Ulnar Styloid Impaction-USI), meno frequente del conflitto ulno-carpale, si instaura tutte le volte che lo stiloide ulnare entra in contatto con il piramidale (6).

Solitamente la diagnosi clinica di USI si basa su una dolenzia che il paziente riferisce a livello dell'apice dello stiloide ulnare e sul test provocativo di Ruby (12). Il test è positivo se il dolore viene provocato quando si porta il polso, atteggiato in dorsiflessione, dalla pronazione completa alla supinazione completa, ovvero nella posizione in cui lo spazio tra il versante dorsale del piramidale e l'apice dello stiloide diminuisce. La deviazione ulnare, riducendo ulteriormente lo spazio, accentua il dolore. Il paziente, in effetti, tipicamente avverte dolore quando appoggia le mani sul profilo delle creste iliache o quando infila la mano nella tasca posteriore dei pantaloni. Al contrario nel conflitto ulno-carpale (UCI) il test provocativo (portare il polso in dorsiflessione!) risulta positivo in pronazione, ovvero nella posizione in cui lo spazio tra la testa dell'ulna e il carpo diminuisce.

Ma quando, con il polso in pronazione, il paziente esegue una flessione e deviazione ulnare (gestualità ripetitiva tipica in chi passa ore alla tastiera di un computer), sarà il versante volare del piramidale ad avvicinarsi all'apice dello stiloide ulnare, e maggiormente in caso di stiloide lungo congenito, e ciò può essere causa, a lungo andare, di un conflitto stilo carpale.

La diagnosi radiologica si basa o sulla presenza di uno stiloide congenitamente lungo (>6 mm) (1), di una sclerosi subcondrale o di cisti da riassorbimento a livello del piramidale.

La RM può mostrare un segnale di sclerosi focali subcondrale o di condromalacia a livello dell'apice dello stiloide ulnare e/o del piramidale o anche un segnale che implica l'interessamento dell'articolazione luno-piramidale.

Il trattamento classico di un USI consiste nella resezione a cielo aperto dello stiloide ulnare, lasciando intatti 2-3 mm prossimali per non ledere l'inserzione prossimale dei legamenti radioulnari a livello della fovea, oppure nella resezione artroscopica.

In un vizio di consolidazione di radio con accorciamento assiale si può avere quindi un conflitto stilo-carpale in presenza di uno stiloide lungo congenito (6) oppure, più frequentemente, in presenza di una pseudoartrosi di stiloide ulnare, che in pratica aumenta la lunghezza relativa dello stiloide stesso (Fig. 2). Se la frattura di stiloide ha interessato uno stiloide lungo, il rischio di conflitto stilo-carpale (USI) sarà superiore, ma indipendentemente dal morfotipo dello stiloide ulnare e dall'accorciamento di radio, l'associazione di una frattura di stiloide ulnare con una lesione della componente profonda della TFCC determina una detensione del complesso legamentoso tale da creare, se non trattata, una situazione predisponente ad un conflitto ulno-carpale (UCI). Considerando che un frammento di stiloide "libero" può includere una porzione variabile di TFCC, le associazioni lesive possono essere le più variabili.

Con il passare del tempo lo stiloide ulnare può diventare un corpo libero irritativo nel versante ulnare del carpo, a volte associato ad instabilità sintomatica della RUD, oppure essere un reperto radiologico senza alcuna conseguenza clinica. L'artroscopia gioca un ruolo importante nel processo terapeutico decisionale perché consentirà di capire quanto lo stiloide incide nel dolore ulnare, spesso frequente nelle *malunion* di radio, e il grado di instabilità che può essere associata al suo "distacco" (Hook test, 11).

Un USI isolato, o associato ad un UCI (Fig. 2), può essere risolto con una osteotomia correttiva di radio. Se il tempo trascorso non è eccessivo, la dimensione dello stiloide può giustificare la sua sintesi. Se dopo l'osteotomia correttiva di radio residua instabilità della RUD e lo stiloide ulnare non è in condizioni tali da giustificarne la sintesi, si procede alla sua rimozione e al ritensionamento della TFCC. In alternativa, quando l'accorciamento di radio non è eccessivo e mantiene un normale allineamento spaziale, si eseguirà una osteotomia di

accorciamento di ulna oppure si tratteranno singolarmente tutte le problematiche del versante ulnare: sintesi dello stiloide se il tempo trascorso non è eccessivo ("healing potential", 1), resezione dello stiloide, debridement della TFCC o ritensionamento della TFCC.

BIBLIOGRAFIA

1. Borelli PP. Treatment of the associated Ulnar-Sided Problems. In: del Piñal F, Mathoulin C, Luchetti R, editors. *Arthroscopic Management of Distal Radius Fractures*. Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2010; 99-109.
2. Luchetti R, Borelli PP, Atzei A. Moderni orientamenti nel trattamento delle fratture. Il trattamento delle fratture di polso. In: AIOD Sezione Italiana, OTC Sezione Italiana, editors. *Moderni orientamenti nel trattamento delle fratture*. Italia, Milano:Springer. Stryker Italia Education Program, 2008; 519-88.
3. Atzei A, Luchetti R, Fairplay T. Arthroscopic Foveal Repair of triangular fibrocartilage complex peripheral lesion with distal radioulnar joint instability. *Tech Hand Up Extrem Surg* 2008; 12(4): 226-35.
4. del Piñal F Editor, Mathoulin C, Luchetti R Co-Editors. *Arthroscopic Management of Distal Radius Fractures*. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2010.
5. Llusà M, Meri A, Ruano D. *Manual y atlas fotografico de anatomia del aparato locomotor*. Madrid: Médica Panamericana; 2003.
6. Cerezal L, del Piñal F, Abascal F, Garcia-Valtuille R, Pareda T, Canga A. *Imaging Findings in Ulnar-sided wrist Impaction Syndromes* 2002; 105-121.
7. Atzei A. New trend in arthroscopic management of Type 1-B TFCC injuries with DRUJ instability. *JHS (E)* 2009; 20: 1-10.
8. Nakamura R, Horii iE, Imaeda T, Nakao E, Kato H, Watanabe K. The ulno carpal stress test in the diagnosis of ulnar-sided wrist pain. *J Hand Surg (Br)* 1997; 22: 719-23.
9. Mathoulin C, Pagnotta A. Resection arthroscopique distale de l'ulna dans les conflits. *Chirurgie de la main*. 2006; 25 S: 202-8.
10. Garcia-Elias, M, Smith DE, Llusà M. Surgical approach to the triangular fibrocartilage complex. *Tech Hand Upper Extrem Surg* 2003; 7: 134-140.
11. Atzei A. Arthroscopic Management of DRUJ Instability Following TFCC ulnar tears. In: del Piñal F, Mathoulin C, Luchetti R, editors. *Arthroscopic Management of Distal Radius Fractures*. Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2010; 1-13
12. Topper SM, Wood MB, Ruby LK. Ulnar Styloid Impaction syndrome. *J Hand Surg Am* 1997; 22: 699-704.

ATTUALI TRATTAMENTI PER I VIZI DI CONSOLIDAZIONE DEL POLSO: TRATTAMENTO RIABILITATIVO POST-OPERATORIO

M. RAMELLA, G. PAJARDI

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

SESSIONE 2: ATTUALI TRATTAMENTI PER I VIZI DI CONSOLIDAZIONE DEL POLSO

INTRODUZIONE

Il trattamento riabilitativo in esiti di vizi di consolidazione è un argomento vasto legato alle diverse caratteristiche di ogni paziente e quindi poco standardizzabile.

Esistono tuttavia delle linee guida comuni ad ogni caso clinico e degli obiettivi che ogni fisioterapista che affronta tali problematiche deve avere presenti.

Obiettivo della presentazione è appunto cercare di schematizzare tali obiettivi e focalizzare l'attenzione sul corretto approccio di tali pazienti.

MATERIALI E METODI

Il punto di partenza della riabilitazione consiste nell'aver presente gli obiettivi che dobbiamo porci:

Trattamento pre-operatorio:

1. ottenimento del massimo PROM e AROM possibile

2. trattamento della cute e di eventuali cicatrici

Trattamento post-operatorio:

1. recupero di un Rom che sia il più possibile funzionale

2. trattamento della cicatrice

3. recupero di una forza che consenta lo svolgimento delle attività abituali

Il trattamento post-operatorio vede una gestione

e, soprattutto, delle problematiche diverse a seconda del tipo di intervento.

Il comune denominatore post-operatorio consiste in una fase o di immobilizzazione oppure di mobilizzazione immediata protetta, a seconda della stabilità intrinseca della sintesi, che seguirà il tempo di guarigione dei tessuti interessati e nella presa in considerazione dei parametri classici di ogni fase post-operatoria: edema, mantenimento del ROM dei distretti non interessati dall'intervento e lo scorrimento delle strutture che attraversano il polso e che possono essere mantenute libere proprio con movimenti attivi distali.

La fase riabilitativa che seguirà ciascuno di questi interventi dovrà tener presente le eventuali alterazioni biomeccaniche che ne conseguono e in base a queste raggiungere gli obiettivi funzionali finali.

Ci sono alcune caratteristiche dell'approccio riabilitativo che non devono essere sottovalutate, non è sufficiente mobilizzare per guadagnare gradi e dare un peso per recuperare la forza.

La mobilizzazione innanzi tutto deve essere sempre al di sotto della soglia del dolore e non deve provocare microtraumatismi che comprometterebbero la stabilità delle sintesi.

È preferibile inizialmente proporre una mobilizzazione attiva in modo tale che i movimenti eseguiti siano tali da non causare danni strutturali. La mobilizzazione passiva è preferibile in un secondo tempo.

È inoltre necessario ricordare il ruolo fondamentale del polso nella dinamica dei movimenti della mano.

Il polso rappresenta uno degli snodi prossimali che permettono il corretto orientamento della mano nello spazio ma soprattutto garantisce stabilità ai movimenti delle dita.

La muscolatura propria del polso ha il ruolo fondamentale di neutralizzare le componenti dei muscoli estrinseci delle dita non utili al movimento oltre che al conferimento dell'ottimale posizione del polso per garantire la lunghezza più vantaggiosa dei muscoli poliarticolari delle dita.

Devono essere quindi previste delle fasi di rinforzo della muscolatura stabilizzatrice oltre che di esercizi propriocettivi volti al ripristino dei corretti sinergismi tra diversi gruppi muscolari.

CONCLUSIONI

In conclusione è necessario sottolineare l'importanza della terapia post-operatoria in stretta correlazione con la procedura chirurgica attuata per poter stabilire un corretto protocollo riabilitativo.

BIBLIOGRAFIA

- Hunter, Mackin, Callahan. *Rehabilitation of the hand: surgery and therapy* Vol 1 forth edition.
- Bonola, Caroli, Cwelli. *La mano*.
- Neumann. *Kinesiology of the musculoskeletal system. Foundations for rehabilitation*.

DIVAGAZIONI E CONSIDERAZIONI SPARSE SUL NOSTRO CERVELLO

G. BRUNELLI

Fondazione G. Brunelli per la ricerca sulle lesioni del midollo spinale

LETTURA

Questa lettura prende origine da un mio libro (2006). "Dai neuroni al sé" del quale è pronta una seconda edizione.

Presenterò numerose informazioni cercando di dare il maggior numero di notizie.

Ogni anno si pubblicano più di 50.000 articoli sul cervello: nessuno può leggerli tutti.

Fino a pochi anni or sono quasi nulla si conosceva del cervello.

Anche se l'evoluzione ha impiegato milioni di anni per formare il cervello come è oggi, solo negli ultimi anni gli uomini cercano di capirlo studiando i neuroni, la loro forma, le loro funzioni (Fig. 1).

Il cervello è costituito da almeno 100 miliardi di neuroni nella corteccia cerebrale e da altrettanti (?)

nei nuclei della base oltre a circa 50.000 miliardi di cellule della glia che sono attive protagoniste delle sinapsi (Figg. 2, 3 e 4).

Tra le cose ancora da capire c'è la ragione per la quale i neuroni del sistema nervoso centrale usano un neurotrasmettitore (Glutamato) diverso da quello usato dai neuroni postsinaptici che invece usano l'acetilcolina (Sperimentalmente ho dimostrato che i muscoli si contraggono anche col glutamato, P.N.A.S. 2006).

Quando cominciano a funzionare i neuroni? Non si sa. Tutto dipende dai geni, presenti fin dalla fecondazione. Subito i neuroni emettono assoni che contattano altri neuroni nelle spine dendritiche formando poi le reti funzionali.

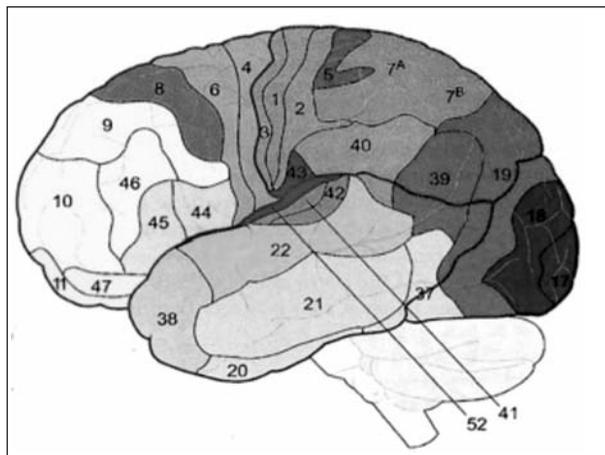


Figura 1.

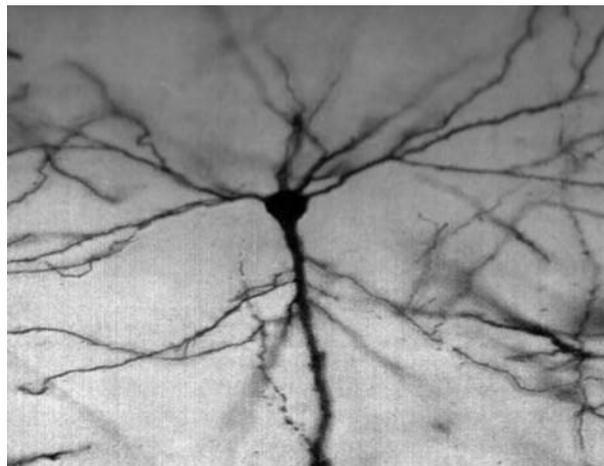


Figura 2.

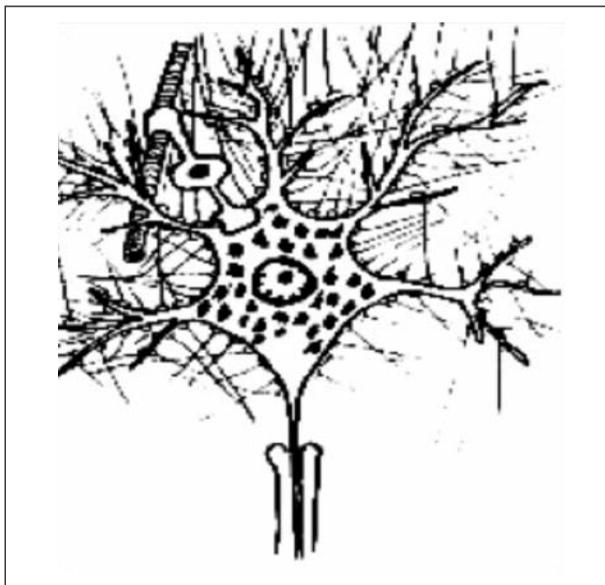


Figura 3.

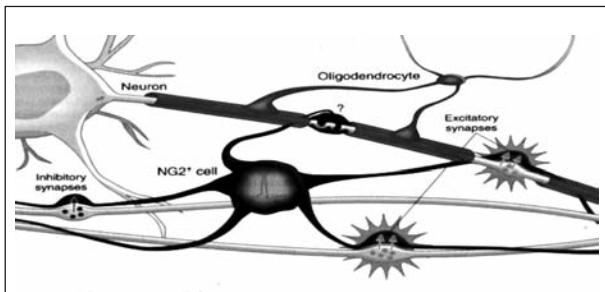


Figura 4.

I contatti avvengono per mezzo di neurotrasmettitori che attivano la *funzione*: muscolare o ideativa.

Vari autori (Fig. 5) hanno cercato di definire aree speciali corticali per le diverse funzioni del cervello (Descartes, Brodman, ed altri) Broca dimostrò l'area della parola articolata, Wernicke quella della ideazione della parola. Ma la cosa è molto complessa: il linguaggio dipende dalla capacità di astrazione ma anche da regole geniche di grammatica e sintassi.

I neuroni ricevono "inputs" dagli organi di senso o dalla attività mnemonica e dalla curiosità ed emettono dei neurotrasmettitori, chimici, che stimolano risposte dai neuroni riceventi fino alla funzione neuromuscolare o neuropsichica. Le comuni-

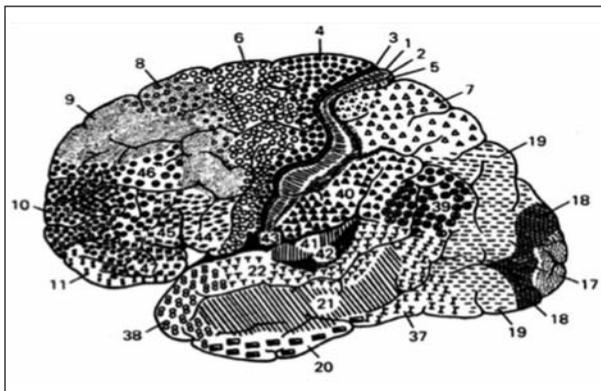


Figura 5.

cazioni si organizzano in "sentieri" all'interno del cervello (Fig. 6) che mettono in relazione le varie aree sensoriali con la corteccia prefrontale dove ha sede l'ideazione, la volontà ed il comando funzionale.

Con disegni schematici vengono dimostrate le varie vie intracerebrali probabili oltre a quelle ormai accertate del **cosa** e del **dove**.

Interessante è la scoperta dei "neuroni - specchio" che mimano gli atti di soggetti osservati.

Con l'età le meravigliose capacità del cervello si attenuano e degenerano (demenza senile ed Alzheimer). Gli otto chilometri di capillari cerebrali (Fig. 7) debbono restare puliti per assicurare una buona irrorazione e funzione del cervello. Utile per questo il Resveratrol.

Vengono presentate le varie parti di un neurone e dei suoi organelli somatici.

Viene poi esaminata la struttura e la funzione delle sinapsi (Fig. 8): l'apertura della membrana

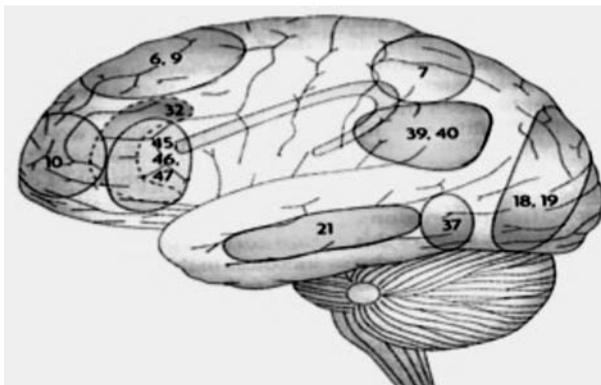


Figura 6.



Figura 7.

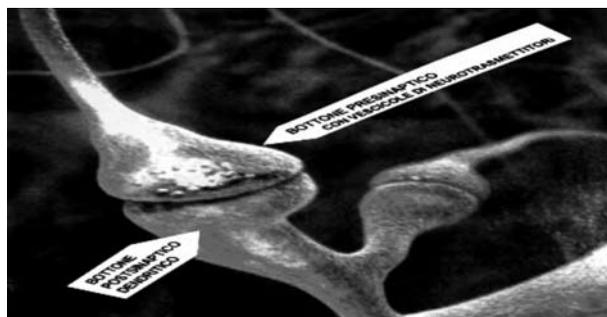


Figura 8.

presinaptica all'arrivo della corrente elettrica, l'entrata degli ioni Ca i quali provocano la apertura delle vescicole di neurotrasmettente nella fessura sinaptica. Il trasmettente si fissa sui canali del sodio del neurone postsinaptico provocando la depolarizzazione della membrana e la ripresa della conduzione elettrica (Fig. 9).

Le sinapsi non sono formazioni fisse: a riposo gli assoni si retraggono e la sinapsi è "off".

La ripetizione delle stimolazioni stabilizza le sinapsi e dà la "long term potentiation" (LTP.)

Ogni input sensitivo deve passare dal talamo e dall'amigdala la quale ne condiziona la memorizzazione a seconda della componente emozionale. Il nuovo input, comunque, raggiunge tutti i neuroni i quali dopo aver catalogato l'informazione la conservano costituendo così una piccola frazione di memoria.

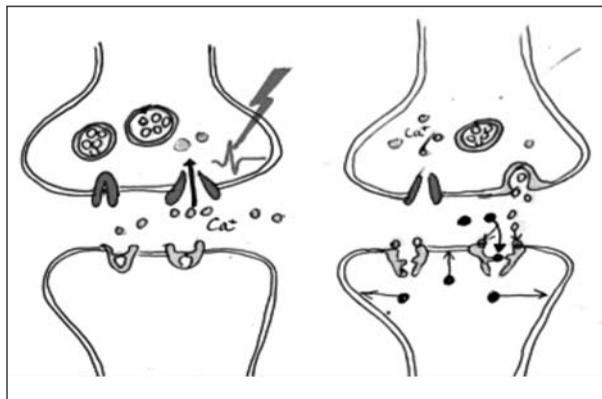


Figura 9.

Una particolare sensazione è la interocezione che porta al cervello (corteccia anteriore dell'insula) la percezione delle condizioni fisiologiche del corpo e dei suoi organi.

Indipendentemente dallo stato del cervello e della mente, può nascere un'azione stimolata dalla necessità o dalla curiosità coinvolgendo milioni di neuroni e divenendo cosciente per la captazione da parte dei lobi frontali stimolando così l'attivazione di una serie di azioni mentali e fisiche che portano all'esecuzione dell'azione.

La memoria si forma per la raccolta di miriadi di briciole mnemoniche conservate in milioni di neuroni, rimesse insieme e portate alla mente.

Solo la memoria consente al cervello di ragionare e di avere idee. La memoria si forma con l'espressione di geni che dai dendriti scendono al nucleo dei neuroni modificandone il D.N.A. L'associazione di informazioni mnemoniche avviene nell'ippocampo nel quale c'è una neuro genesi continua che consente la *memoria contemporanea*.

Due geni regolano la memoria: Reelin che la promuove e proteinfosfatasi 1 che la contrasta.

Cervello prospettico: tutti gli animali possono prevedere il futuro a breve termine ma solo l'uomo può prevedere a lungo termine le conseguenze favorevoli o avverse immaginandole e paragonandole con esperienze simili o anche diverse.

Il cervello consuma anche a riposo molto ossigeno. La mancanza di O_2 porta a morte i neuroni in pochi minuti. Il consumo di O_2 è controllabile per mezzo della M.R.I.

La sostanza bianca del cervello è costituita da miliardi di assoni in tutte le direzioni.

La diffusion tensor imaging oggi ci consente di rilevare le direzioni della corrente delle fibre (Fig. 10).

Rimane misterioso il modo con cui il cervello che riceve inputs fisici può concepire idee astratte come la bellezza, la bontà o la morale e ad esprimersi artisticamente con la poesia, la musica e la pittura, la curiosità spinge a nuove idee ed interrogativi che sono alla base di ricerche scientifiche e di invenzioni.

L' homo sapiens deve ai suoi lobi frontali la luce del suo cervello e della sua consapevolezza (diversa dalla cognizione).

La curiosità, l'ideazione e l'invenzione richiedono una materia, il cervello, con una dotazione genica costituita dalla qualità, dalla quantità e dalla combinazione dei geni ereditari. Su questo corredo genico la curiosità stimola domane e risposte originando così nuove idee. Le idee si basano sulla comparazione delle nuove afferenze con percezioni o idee memorizzate e con le conseguenze di esperienze precedenti.

Vi sono regioni cerebrali per ritrovare le memorie: la corteccia retrospleniale, per esempio, che contiene anche la memoria episodica.

La memoria procedurale consente un comando subconscio di funzioni stereotipate come per esempio la guida di una vettura: l'attenzione è assente e suddivisa: guidare, cambiare marcia, frenare, conversare, ascoltare la radio. Si attiva una specie di pilota robot con un livello di coscienza minimo. Il

controllo integrato dei movimenti nelle azioni quotidiane si raggiunge con l'esperienza: un bambino che per la prima volta vuol prendere un bicchiere aziona i muscoli estensori e ... rovescia il bicchiere. Solo aggiustando la mira impara a diminuire gli impulsi estensori ed a metter in atto gli antagonisti per frenare l'azione ed i sei agonisti per aggiustare la presa.

L'aumento della massa cerebrale ha richiesto, nell'evoluzione un ingrandimento della scatola cranica soprattutto in corrispondenza dei lobi frontali.

Il cervello è sottoposto alle influenze ormonali: sono coinvolti la serotonina, la dopamina la noradrenalina ed il glutamato oltre ad altri in minor misura. Nella donna gli ormoni femminili hanno enorme importanza. Le differenze del cervello maschile e femminile, oltre a cause geniche sono dovute all'azione ormonale oltre che all'epigenesi (istruzione, ambiente, usi e costumi). È certo che l'uomo ha 6,5 volte più sostanza grigia e la donna 10 volte più sostanza bianca il che spiega la sua maggiore facilità di correlazione, di intuizione e valutazione utilitaristica (Fig. 11).

Gli ormoni sono responsabili anche dei caratteri fisici e condizionano l'atto sessuale. L'etimologia del verbo penetrare evidenzia la differenza: l'uomo penetra mentre la donna è pene-trata.

La plasticità del cervello è conosciuta da decenni, da quando si sono fatti trasferimenti muscolo tendinei per le paralisi, (dall'inizio del 1900) ma essa è molto maggiore di quanto ritenuto finora: con una ricerca della mia fondazione eseguita per cerca-

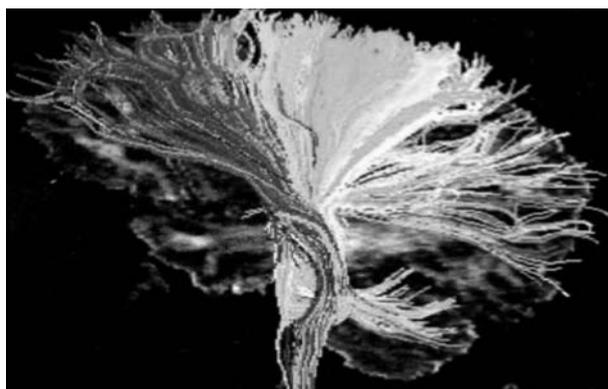


Figura 10.



Figura 11.

re di palliare le paralisi da lesioni del midollo spinale, abbiamo dimostrato che la plasticità si avvera anche cambiando la funzione di singoli neuroni sparsi in aree diverse (anche distanti fra loro) e normalmente destinati a funzioni diverse per attivarsi tutti contemporaneamente per una funzione specifica voluta dalla mente **senza cocontrazioni** di muscoli innervati da neuroni contigui ma che la volontà non voleva attivare (Fig. 12).

È questa una scoperta epocale che potrà in futuro essere molto utile.

L'uomo costruisce il suo cervello: istruisce la *materia cervello* per costruire la *funzione cervello*. Sulla base di una capacità genica vergine l'**apprendimento** guida le funzioni del cervello e ne determina le sedi con una individualità irripetibile. si tratta di modificazioni post-transizionali del D.N.A. che provocano cambiamenti duraturi negli schemi di espressione dei geni.

La diversità dei cervelli dipende dalla libertà che l'epigenesi ha strappato ai geni i quali tenderebbero ad evitare ogni diversità acquisita.

La differenza dipende dal bombardamento di miliardi di informazioni sensoriali, trasformate in percezioni dalla elaborazione di dati e dal loro confronto con i dati in memoria.

La corteccia cerebrale è la parte necessaria al pensiero: per avere la massima estensione possibile, non potendo uscire dalla scatola cranica, ha prodotto numerosi solchi ed infossature della sua corteccia aumentandone così le capacità funzionali. Se potessimo distendere la corteccia cerebrale avrem-

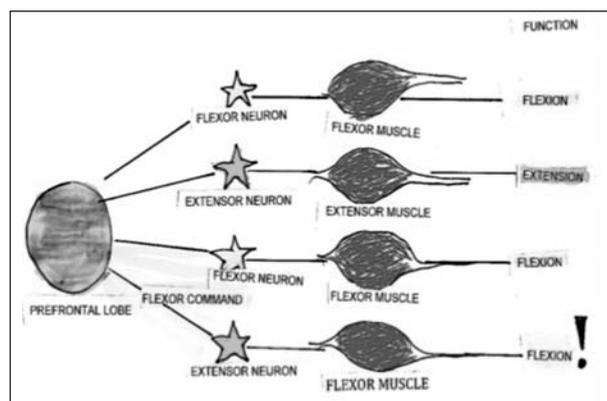


Figura 12.

mo una superficie maggiore di due metri quadrati.

Fin dalla nascita il cervello è costituito da miliardi di neuroni e sono già in attività funzioni fondamentali, vegetative, controllate dal sistema limbico.

Ancor oggi il cervello nasconde un cervello primordiale (da rettile) testimone delle sue origini inferiori e che serve per la sopravvivenza e la riproduzione.

Una attività peculiare del cervello è la musica (ideazione, composizione o anche solo esecuzione od ascolto: richiede attenzione, concentrazione, rapidità di connessioni cerebrali nonché l'uso contemporaneo differenziato di mani e piedi e dita con l'apprezzamento subcosciente delle informazioni propriocettive e una intensa partecipazione emozionale.

Mi è accaduto di sedere accanto ad una pianista (Fig. 13): oltre a gustare la musica pensavo ai miliardi di neuroni che venivano eccitati nel suo cervello, alla complessità ed alla coordinazione dei suoi movimenti dei comandi coordinati dei due emisferi cerebrali alla rievocazione mnemonica del pentagramma e della sintassi del brano.

Questo mi faceva comprendere l'utilità della musicoterapia: i suoni, entrando in un cervello danneggiato seguono le vie interne che la musica seguiva prima del trauma aprendo la strada a tante altre nozioni restituendogli, almeno in parte le funzioni precedenti.

Per la conoscenza dell'ego (l'anima) la memoria implicita e quella esplicita sono fondamentali.



Figura 13.

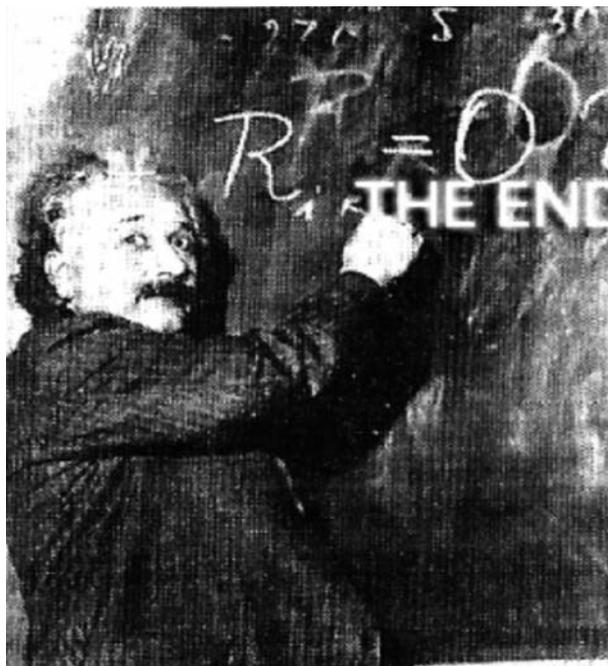


Figura 14.

La coscienza dell'ego è qualcosa di più della conoscenza ma è comunque meno della meta cogni-

zione (capacità di conoscere la nostra funzione cognitiva e di usare questa conoscenza).

Si sa (?) che ogni giorno muoiono per morte programmata (apoptosi) 10.000 neuroni: in 90 anni di vita morirebbero 328.500.000 neuroni e ne rimarrebbero in vita 199 miliardi e rotti.

Molti neuroni morti vengono suppliti da neuroni vicini rimasti vivi.

Ma dopo la morte cosa rimane di questo meraviglioso organo materia-mente e di tutte le sue elaborazioni? Svaniscono? O rimangono come ricordo nella mente di amici e discepoli? o negli scritti del morto? O nelle memorie elettroniche?

Ma il mondo progredisce grazie alle realizzazioni che i cervelli degli uomini producono ed accumulano. Newton disse che aveva visto lontano perché stava sulle spalle di grandi uomini: i nuovi cervelli vedranno sempre più lontano stando sulle spalle dei cervelli precedenti e per l'aiuto delle moderne tecnologie (Fig. 14).

LUSSAZIONI E FRATTURE-LUSSAZIONI DEL CARPO CONCETTI GENERALI

G. PILATO, A. BINI, A. FAGETTI

Dipartimento di Scienze Ortopediche e Traumatologiche "Mario Boni",
Università degli Studi dell'Insubria, Varese

SESSIONE 3: LUSSAZIONI E FRATTURE - LUSSAZIONI DEL CARPO

Le lussazioni e fratture-lussazioni del carpo sono fra le lesioni più devastanti del polso. Le lussazioni perilunari, pur relativamente rare, ne costituiscono la forma più comune e sono caratterizzate dalla completa perdita di contatto tra la testa del capitato e la superficie articolare distale del semilunare. Esse rientrano nel quadro generale delle instabilità del carpo, e precisamente nell'ambito delle instabilità complesse (CIC Carpal InstabilityComplex) che alterano i rapporti reciproci delle ossa carpali sia all'interno delle filiere che tra una filiera e l'altra. Esempi più rari di CIC sono le lussazioni e le fratture-lussazioni assiali del polso le quali, a differenza delle lussazioni perilunari che danneggiano essenzialmente la filiera prossimale, alterano i rapporti tra le ossa della filiera distale e tra le ossa del metacarpo. Le lussazioni radio-carpiche pure sono invece rari esempi di instabilità non dissociativa del carpo.

LUSSAZIONI E FRATTURE-LUSSAZIONI PERILUNARI

La predominante importanza clinica delle lussazioni perilunari deriva, oltre che dalle conseguenze potenzialmente gravi sul recupero della funzione del polso, dalla frequenza nettamente maggiore, per quanto Green e O'Brien le ritenessero lesioni "sufficientemente rare e complesse da precludere a un singolo chirurgo di acquisire l'esperienza necessaria per comprenderle pienamente ed elaborare un pro-

tolocco terapeutico adeguato". A tutt'oggi il loro trattamento rimane controverso.

Si possono distinguere tre gruppi di lesioni: lussazioni perilunari dorsali (Figg. 1, 2), fratture-lussazioni perilunari dorsali (Figg. 3, 4) e lussazioni perilunari volari.

Esse consistono nella maggior parte dei casi in fratture-lussazioni; una frattura trasversale scomposta dello scafoide localizzata in general 1/3 medio è presente dal 43% al 65% dei casi. Le fratture del piramidale appaiono nella letteratura variamente



Figura 1, 2. *Lussazione pura perilunare dorsale.*



Figura 3, 4. *Frattura lussazione transcafo-perilunare.*

apprezzate, andando dal 6% al 33% dei casi. Le lussazioni perilunari volari sono lesioni molto rare e ammontano a meno del 3% del totale delle lussazioni del polso.

Queste lesioni “ad alta energia” interessano in prevalenza adulti giovani di sesso maschile e sono causate da traumi motociclistici o a precipitazioni dall’alto. Riconoscono un meccanismo di lesione indiretto, che consiste per le lussazioni dorsali in un’iperestensione del polso associata ad una contemporanea sollecitazione in ulnarizzazione e supinazione; una diversa posizione del polso o variazioni della resistenza dell’osso in rapporto all’età possono far sì che lo stesso meccanismo produca una frattura dello scafoide odell’estremità distale del radio.

Le lussazioni perilunari sono localizzate in un’area relativamente vulnerabile intorno al semilunare, che comprende anche la porzione prossimale dello scafoide, del capitato e del piramidale. Le lesioni legamentose pure sono definite anche lesioni dell’arco minore, e quelle associate a fratture delle ossa carpali lesioni dell’arco maggiore, anche in presenza della frattura di una sola delle ossa che si articolano con il semilunare. Questa localizzazione dipende dall’anatomia dei legamenti del polso. Il legamento radio-lunato breve, che fa parte dei legamenti estrinseci radio-carpici profondi, origina dal margine antero-mediale della superficie articolare del radio e va ad inserirsi sulla faccia volare del semilunare insieme al legamento ulno-lunato; esso

stabilizza tenacemente il semilunare impedendogli di lussarsi dorsalmente nei traumi da iperestensione del polso. Al contrario, lo “spazio di Poirier” compreso tra il semilunare e il capitato rappresenta un’area di minor resistenza, ed è in tale sede che si realizzano le lussazioni perilunari. Si tratta di uno spazio triangolare limitato prossimalmente dal margine distale del legamento radio-lunato lungo che si inserisce sul semilunare, e distalmente dalla porzione terminale dei legamenti radio-capitato ed ulno-capitato, che convergono verso la superficie volare del grande osso, formando il cosiddetto “legamento a V distale” .

La patogenesi delle lussazioni perilunari è stata studiata sperimentalmente da Mayfield e coll., che hanno dimostrato l’esistenza di uno schema comune definito “instabilità perilunare progressiva”, che evolve in quattro stadi:

- Stadio I. *Dissociazione scafo-lunata o frattura dello scafoide.* La violenta iperestensione del polso è trasmessa allo scafoide dai legamenti intercarpici volari; il semilunare è invece trattenuto dai legamenti radio-lunati (lungo e breve), cosicché il legamento interosseo scafo-lunato, sottoposto ad una violenta torsione, può essere lacerato o avulso a partire dalla sua porzione volare fino alla completa dissociazione scafo-lunata. Se il polso si trova in inclinazione radiale al momento del trauma, anche il polo prossimale dello scafoide risulta tenacemente trattenuto dai legamenti radio-carpici, e il meccanismo della “instabilità perilunare progressiva” può in tali casi prendere il via con la frattura dello scafoide. Il frammento prossimale dello scafoide rimane in genere connesso al semilunare anche se quest’ultimo è lussato. Va sottolineato però che frattura dello scafoide e dissociazione scafo-lunata possono coesistere, come osservato sperimentalmente da Mayfield e coll., e in ambito clinico da Schakel e Dell e da Inoue e Miura; l’associazione è stata successivamente confermata da Herzberg e Lacour e coll., che l’hanno osservata nel 3,8% e 14% dei casi rispettivamente.
- Stadio II. *Lussazione luno-capitata.* La prosecuzione dell’azione lesiva può determinare la tra-

slazione dorsale della filiera distale con lussazione del capitato rispetto al semilunare, per lacerazione della capsula volare in corrispondenza dello spazio di Poirier.

- **Stadio III. Dissociazione luno-piramidale o frattura del piramidale.** La traslazione dorsale del capitato produce la violenta tensione del legamento intercarpico teso tra uncinato, piramidale e capitato (porzione ulnare del legamento arcuato), con traslazione dorsale del piramidale stesso. Ciò può produrre la rottura del legamento interosseo luno-piramidale con decorso volo-dorsale, ma in un quarto dei casi produce la frattura sagittale del piramidale o una frattura da avulsione del suo polo prossimale.
- **Stadio IV. Lussazione del semilunare.** Non è un'entità a sé, ma bensì lo stadio finale di una lussazione perilunare, e compare nel 16% dei casi. La riduzione spontanea della lussazione può provocare una traslazione volare del semilunare stesso, lacerando il legamento radio-carpicco dorsale. La lussazione volare del semilunare nel tunnel carpale è associata ad una rota-

zione che avviene sul legamento radio-lunato integro, ma se anche questo si lacera il semilunare può venire enucleato.

Un discorso specifico merita la patogenesi della lussazione trans-scafo trans-capitato perilunare dorsale descritta da Fenton del quale porta il nome (Figg. 5, 6, 7). In questa lesione la frattura del capitato è causata dall'impatto dell'osso contro il margine dorsale del radio in estrema iperestensione del polso. Il ritorno del polso in posizione neutra fa sì che il frammento prossimale del capitato, privo di connessioni, sia spinto in direzione volare dal frammento distale e ruoti su sé stesso di 90° o 180°.

Per quanto riguarda le lussazioni perilunari volari, sono anch'esse espressione di un' "instabilità perilunare progressiva", attribuita ad una forza violenta applicata sul dorso della mano; se il polso è semiflesso si avrà una lussazione perilunare, mentre in caso di iperflessione si realizzerà eccezionalmente una lussazione dorsale del semilunare. Un fattore predisponente sembra rappresentato da un atteggiamento in flessione volare del semilunare (VISI). Green e O'Brien ipotizzano invece una caduta sul



Figura 5, 6, 7. Lussazione trans-scafo trans-capitato o sindrome di Fenton pre op.

palmò a polso iperesteso, con supinazione dell'avambraccio e della filiera prossimale rispetto alla filiera distale.

CLASSIFICAZIONE

Le lussazioni perilunari sono state distinte classicamente in lussazioni perilunari dorsali (1° grado) e lussazioni volari del semilunare (2° grado).

In seguito Witvoet e Allieu hanno proposto una classificazione in tre tipi che considera lo stato dei legamenti radio-carpici che stabilizzano il semilunare e recano ad esso i vasisanguigni. Ha il vantaggio, secondo gli autori, di considerare le alterazioni vascolari che influenzano l'evoluzione del semilunare lussato.

- Tipo I. I legamenti dorsali e volari sono intatti e il semilunare mantiene rapporti normali con il radio. L'apporto vascolare è conservato e non esiste rischio di necrosi. La maggior parte delle fratture-lussazioni rientra in questo tipo.
- Tipo II. I legamenti dorsali sono lesi e il semilunare, con fulcro sui legamenti volari intatti, può ruotare su due assi: trasversale e verticale. Il primo fenomeno è evidente sul piano sagittale, e fa sì che sulle radiografie in proiezione laterale le due filiere appaiano "a cavallo" sul radio. La rotazione anteriore della superficie articolare distale del semilunare può andare da pochi gradi fino a 270°; i legamenti volari sono indenni anche nei casi con maggiore scomposizione, se sulle radiografie in proiezione laterale il corno anteriore dell'osso rimane adiacente al margine volare del radio e in proiezione postero-anteriore non è evidente la traslazione laterale del semilunare. La rotazione sull'asse verticale consiste in una pronazione o supinazione di circa 30°, difficile da apprezzare sulle radiografie. In questi casi la necrosi del semilunare rimane poco frequente.
- Tipo III. Entrambi i legamenti sono lesi, il semilunare è enucleato e destinato alla necrosi. Sulle radiografie in proiezione laterale il capitato ha preso il posto del semilunare nella gle-na radiale (Figg. 8, 9).

La letteratura anglosassone fa riferimento alla classificazione delle lussazioni del carpo di Green e O'Brien.

- I. Lussazione perilunare dorsale/volare del semilunare.
- II. Lussazione perilunare trans-scafoidea dorsale.
- III. Lussazione perilunare volare/dorsale del semilunare.
- IV. Varianti.
 - a) Lussazione perilunare trans-stiloide radiale.
 - b) Sindrome di Fenton.
 - c) Lussazione perilunare trans-piramidale.
 - d) Miscellanea.
- V. Sublussazione rotatoria dello scafoide.
- VI. Lussazione dello scafoide.

Più recente è la classificazione di Taleisnik che distingue quattro tipi di lussazione del polso:

- I. Lesioni dell'arco minore (lussazioni perilunari o lussazione del semilunare).
- II. Lesioni dell'arco maggiore (fratture-lussazioni perilunari trans-scafoidee associate o meno a fratture delle altre ossa carpali).
- III. Fratture-lussazioni perilunari interessanti la stiloide radiale (associate o meno ad altre fratture).
- IV. Lussazioni radio-carpiche.

Infine la classificazione radiografica di Herzberg e coll. considera:

- Il decorso della lesione sulla radiografia P-A,



Figura 8, 9. Enucleazione del semilunare associata a frattura dello scafoide.

- distinguendo lussazioni e fratture-lussazioni perilunari (con scafoide integro e trans-scafoidee).
- La dislocazione del capitato sulla radiografia laterale, distinguendo uno stadio I con semilunare in sede e capitato lussato (dorsale o volare), e uno stadio II con lussazione del semilunare (volare o dorsale), distinguendo uno stadio IIa in cui la rotazione del semilunare è inferiore a 90° e uno stadio IIb in cui la rotazione supera i 90° .

DIAGNOSI

L'anamnesi dei pazienti affetti da una lussazione perilunare rivela in genere un trauma violento come una precipitazione dall'alto o un incidente motociclistico; sebbene ciò orienti verso la ricerca di una lesione del polso, le condizioni generali del paziente che è spesso vittima di un politraumatismo e talora è incosciente pongono in secondo piano il problema locale. Se a ciò aggiungiamo il fatto che spesso non è presente una deformità evidente del polso, ma piuttosto una tumefazione con dolorabilità diffusa, si comprende come queste lesioni possano rimanere non di rado misconosciute. L'esame obiettivo deve comprendere, oltre alla ricerca di aree elettive di dolorabilità alla palpazione e alla misurazione dell'escursione articolare del polso, un attento esame neurologico: una sofferenza del nervo mediano o ulnare può essere dovuta a una contusione al momento del trauma o a una successiva compressione da parte di strutture ossee lussate o dell'ematoma raccolto all'interno del tunnel carpale.

L'esame radiografico in urgenza deve includere due proiezioni ortogonali del polso: dorso-volare o postero-anteriore (P-A) e laterale vera. Il polso deve essere in posizione neutra compatibilmente con le condizioni del paziente.

La proiezione laterale (Fig. 10) consente una pronta diagnosi, mostrando lo spostamento del capitato rispetto al semilunare e l'orizzontalizzazione dello scafoide.

Nella proiezione P-A si osservano tre linee parallele definite archi di Gilula che seguono il margine prossimale e distale della filiera prossimale e il



Figura 10.

margine prossimale della filiera distale. L'interruzione del profilo di tali archi, con sovrapposizione dei contorni del capitato e del semilunare esprime un'alterazione dei rapporti reciproci tra le filiere. In caso di lussazione perilunare dorsale, il semilunare assume, in proiezione P-A, una forma triangolare con apice distale, espressione della rotazione dell'osso in flessione che proietta distalmente il suo corno dorsale di forma triangolare. Può essere infine evidente una diastasi scafo-lunata.

Due ulteriori proiezioni costituiscono un completamento essenziale delle indagini dopo una lesione acuta del polso: la proiezione per lo scafoide (P-A con inclinazione ulnare del polso) e la proiezione obliqua a 45° in semipronazione del polso sono particolarmente utili per evidenziare eventuali fratture delle ossa carpali.

La sovrapposizione delle ossa del carpo rende difficile interpretare le radiografie. E' pertanto opportuno eseguire radiografie in P-A e laterale vera con l'arto in trazione; la distrazione del polso può rendere più visibili eventuali fratture parcellari o le-

sioni osteo-condrali delle ossa del carpo. Inoltre queste proiezioni possono evidenziare l'aspetto squadrato del margine prossimale del capitato tipico della sindrome di Fenton, permettendone la diagnosi.

La TC del polso con eventuali ricostruzioni tridimensionali può essere di utilità nell'interpretare la direzione e l'entità della dislocazione dei capi articolari nonché la scomposizione di eventuali frammenti di frattura, anche per pianificare il trattamento chirurgico in caso di lussazione perilunare complessa (Figg. 11, 12).

LESIONI ASSOCIATE

E' frequente (22% dei casi) l'associazione con fratture da avulsione della stiloide radiale (Figg. 13, 14) o ulnare. Meno frequenti sono le fratture del radio prodotte da forze di taglio, che interessano l'intera stiloide o il margine dorsale della glena, e

sono causate dall'impatto dello scafoide che in questi casi non è fratturato.

Le lesioni del nervo mediano si osservano soprattutto nelle lussazioni inveterate e interessano il 28% dei casi; il restringimento del tunnel carpale occupato dal semilunare spinto in avanti dal capitato produce sintomi di tipo irritativo o deficitario che sono talora motivo della diagnosi di una lussazione inizialmente misconosciuta.

LUSSAZIONI E FRATTURE-LUSSAZIONI ASSIALI

Queste lesioni associano la perdita dei normali rapporti articolari a livello della filiera distale e a livello carpo-metacarpale. Possono definirsi anche instabilità longitudinali del carpo in quanto la direzione di propagazione della lesione è parallela all'asse maggiore dell'avambraccio.

Si manifestano in genere nell'ambito di lesioni esposte da schiacciamento o scoppio. L'arco meta-



Figura 11, 12.

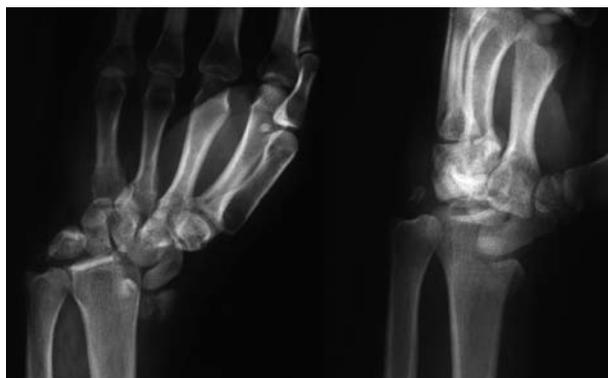


Figura 13, 14. *Lussazione perilunare associata a frattura della stiloide radiale.*

carpale trasverso è appianato e il polso è in genere diviso in due colonne con le ossa metacarpali che seguono le ossa della filiera distale articolate con esse. I tessuti molli sono frequentemente ampiamente lacerati e talora sono presenti lesioni associate dei tendini e dei nervi e lesioni vascolari.

Garcia-Elias ha classificato le lussazioni assiali in ulnari, radiali e combinate radiali e ulnari, a seconda che una colonna carpo-metacarpale radiale e/o ulnare sia dislocata rispetto all'asse della mano rappresentato dalla colonna centrale carpo-metacarpale corrispondente al terzo raggio. Nella sua esperienza l'autore riporta una frequenza di 25% di forme assiali-ulnari, 69% assiali-radiali e solo il 6% di forme combinate. Le lussazioni tra le ossa del carpo e del metacarpo possono essere sostituite da fratture a decorso sagittale delle stesse ossa. E' possibile inoltre che il decorso della forza lesiva del trauma si estenda alla filiera prossimale, e in tale circostanza è stata descritta l'associazione della lussazione dello scafoide alla lussazione assiale del carpo.

La diagnosi è favorita dalla gravità del trauma, che determina spesso un edema importante della mano con il rischio di una sindrome compartimentale; la tumefazione e la lacerazione spesso estesa dei tessuti molli fanno sì che difficilmente la lesione passi misconosciuta. La diagnosi è essenzialmente radiologica e si avvale delle due proiezioni standard del polso; nei casi dubbi queste possono essere integrate da radiografie in trazione della mano o dalla TAC.

LUSSAZIONI RADIOCARPICHE

Sono le lesioni più rare, riportate in letteratura in prevalenza come case reports e pertanto ancora poco definite anche per quanto riguarda le loro caratteristiche radiografiche. La lussazione può verificarsi sia in direzione dorsale che volare. Monein e coll. hanno riportato quattro casi, dei quali tre dorsali e uno solo volare.

La casistica più numerosa è riportata in uno studio multicentrico di Dumontier e coll. (2001) e comprende 27 casi raccolti in 25 anni; solo in due casi si trattava di lussazioni pure, una dorsale e una volare.

Il meccanismo di lesione è prodotto da traumi ad alta energia e consiste per le lussazioni dorsali nell'associazione di iperestensione, pronazione e inclinazione radiale.

Dumontier ha proposto una classificazione in due gruppi. Il primo gruppo include le rare lussazioni radio-carpiche pure e quelle associate ad avulsione dell'apice della stiloide radiale, con lacerazione o avulsione dei legamenti radio-carpici estrinseci volari. Le lesioni dei legamenti possono causare un'instabilità multidirezionale. Del gruppo fanno parte le lussazioni volari con traslazione ulnare del carpo primaria o secondaria. Il secondo gruppo comprende le lussazioni radio-carpiche associate a una frattura della stiloide radiale superiore a 1/3, nelle quali in teoria non c'è l'interruzione dei legamenti volari estrinseci che originano dal margine volare del radio e rimangono inseriti sul frammento della stiloide; è presente invece l'avulsione della capsula dorsale.

La diagnosi richiede l'esecuzione dello studio radiografico del polso nelle due proiezioni standard; lo studio TAC non aggiunge informazioni e può ritardare il trattamento immediato di queste lesioni che rappresentano vere urgenze.

Le complicanze immediate a carico dei tessuti molli sono l'esposizione della lesione, e le lesioni associate di tendini, nervi e strutture vascolari. Le lesioni associate dello scheletro sono le fratture della stiloide radiale o ulnare e la lussazione dell'articolazione radio-ulnare distale, oltre alle fratture marginali del radio (Barton dorsale B2-A.O. e Barton volare B3-A.O).

LUSSAZIONI E FRATTURE-LUSSAZIONI DEL CARPO: OPZIONI CHIRURGICHE

A. MARCUZZI, P. MARIANO, A. RUSSOMANDO

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

SESSIONE 3: LUSSAZIONI E FRATTURE - LUSSAZIONI DEL CARPO

INTRODUZIONE

Le lussazioni e le fratture-lussazioni perilunari del carpo sono delle lesioni rare e spesso misconosciute (1). Per tale motivo non tutte vengono trattate precocemente dopo il trauma. Distingueremo pertanto trattamenti chirurgici che vengono utilizzati nei casi acuti, nei casi subacuti e nei casi cronici. Prima di passare alla trattazione delle opzioni chirurgiche ci sembra opportuno riportare la classificazione delle varie tipologie di tali lesioni. Presso la Scuola di Modena viene utilizzata la classificazione anatomico-patologica di Witvoet e Allieu (2).

Nonostante tale classificazione sia stata proposta nel lontano 1973, riteniamo sia giustificato utilizzarla ancora, poiché tale classificazione, oltre ad essere schematica risulta essere chiara, sintetica e comprende le diverse variabilità e combinazioni di tali lesioni.

Le lussazioni perilunari si distinguono in anteriori, molto rare ed in posteriori relativamente più frequenti. Le lussazioni perilunari anteriori sono caratterizzate dalla sublussazione o dalla lussazione anteriore della seconda filiera rispetto alla filiera prossimale. Le lussazioni perilunari posteriori sono caratterizzate dalla sublussazione o dalla lussazione posteriore della seconda filiera rispetto alla filiera prossimale.

- *Lussazione perilunare pura*

Tale lesione è caratterizzata dalla sublussazione o dalla lussazione completa anteriore del semilunare con sublussazione o lussazione posteriore della seconda filiera

- *Frattura-lussazione trascafo-perilunare*

Oltre alla lussazione perilunare dorsale della seconda filiera vi è la frattura dello scafoide

- *Frattura-lussazione trascafo-transcapitato-perilunare*

Rispetto alla lesione precedente si aggiunge la frattura del capitato

- *Sindrome di Fenton*

Si tratta di una lesione molto rara, caratterizzata dalla frattura dello scafoide combinata con la frattura della testa del capitato ruotata di 180° rispetto al suo asse ed associata alla lussazione dorsale della seconda filiera

- *Frattura-lussazione transcapitato-perilunare*

In tale lesione vi è la frattura della testa del capitato associata a lussazione perilunare

- *Frattura lussazione trascafo-transtriquetto-perilunare*

Tale lesione è caratterizzata dalla frattura dello scafoide associata alla frattura del piramidale (sol-

tamente la frattura del piramidale è parcellare da strappo con inserzione del legamento luno-piramidale volare o dorsale, meno frequente è la frattura del corpo del piramidale.

- *Frattura lussazione transtriquetto-perilunare*

Vi è la frattura isolata del piramidale associata alla lussazione perilunare ed alla dissociazione scafo-lunata

- *Frattura transcafo-transcapitato-transtriquetto-perilunare*

In tale lesione complessa vi è la frattura dello scafoide associata alla frattura del capitato e del piramidale.

Ad ognuna di tali lesioni può associarsi la frattura dello stiloide radiale o di quello ulnare o di entrambi.

Tali lesioni verranno denominate come: *fratture-lussazioni transtilo-perilunari* nel caso di frattura associata della sola stiloide radiale o ulnare oppure *transbistilo-perilunare* nel caso in cui siano presenti entrambe le fratture delle stiloide

MATERIALI E METODI: OPZIONI CHIRURGICHE

1) Opzioni chirurgiche nelle lussazioni e le fratture-lussazioni perilunari del carpo acute. Il trattamento chirurgico si impone in tutti quei casi in cui un tentativo di riduzione incruenta non abbia permesso di ottenere una riduzione anatomica della lussazione perilunare o della frattura lussazione perilunare (3, 4).

In generale si usa una via di accesso dorsale al polso per eseguire la riduzione della lussazione perilunare, la riparazione del legamento scafo-lunato, luno-piramidale e l'eventuale riduzione della frattura dello scafoide o delle fratture delle altre ossa (5, 6).

Nei casi in cui vi sia una sofferenza del nervo mediano, si impone invece una via di accesso volare per eseguire, dapprima la decompressione del nervo mediano e poi la riduzione della lussazione, la riduzione e sintesi delle fratture delle ossa carpali interessate e la riparazione dei legamenti interessei e della capsula anteriore (3-5).

Nei casi in cui non sia possibile eseguire la riduzione anatomica della lussazione e delle fratture carpali si deve procedere al doppio accesso volare e dorsale (4, 6).

Ottenuta la riduzione della lussazione perilunare si deve eseguire una stabilizzazione mediante fili di K, solitamente due tra scafoide e semilunare ed uno tra scafoide e grande osso e la riparazione dei legamenti interessei scafo-lunato e luno-piramidale dorsali e nel caso in cui l'accesso sia volare la riparazione dei legamenti interessei scafo-lunato e luno-piramidale e della capsula articolare volare.

Le fratture della ossa carpali vengono trattate utilizzando i vari mezzi di sintesi a disposizione quali viti di Herbert, cambre o fili di K (generalmente per lo scafoide o per il grande osso).

In particolare nei casi di frattura-lussazione transcafo perilunare se la frattura dello scafoide è al terzo medio la riduzione e la sintesi sono agevoli attraverso la via di accesso volare, diversamente se la frattura dello scafoide interessa il polo prossimale, la riduzione e la sintesi sono agevoli attraverso la via di accesso dorsale. Nei casi in cui la frattura interessi l'osso capitato o l'osso piramidale la via di accesso è quella dorsale (7) (Fig. 1).

2) Opzioni chirurgiche nelle lussazioni e le fratture-lussazioni perilunari del carpo subacute entro 45 giorni dall'evento traumatico (8).

Nei casi subacuti il trattamento chirurgico è rivolto al tentativo di riduzione anatomica della lussazione perilunare e della riduzione anatomica delle fratture, alla successiva sintesi con viti, fili di K ed alla stabilizzazione della riduzione della lussazione con fili di K.

Qualora la riduzione anatomica non possa essere ottenuta, il trattamento indicato in questi casi è la resezione della prima filiera. Tale opzione chirurgica permette di ottenere dei buoni risultati clinici (Caso clinico).

3) Opzioni chirurgiche nelle lussazioni e le fratture-lussazioni perilunari del carpo croniche.

In tali casi la riduzione della lussazione e delle fratture divengono impossibili, inoltre le superfici



Figura 1. FL maschio di anni 27. Affetto da frattura lussazione transcafo-perilunare del polso sinistro. A) Rx preoperatoria che evidenzia la frattura lussazione transcafo-perilunare del polso sinistro allo stadio I B della classificazione di Witvoet e Allieu; B) Rx postoperatoria che evidenzia la buona riduzione anatomica della frattura dello scafoide e della lussazione perilunare trattata in acuto dopo un giorno dall'evento traumatico; C) Rx a distanza di 5 anni che dimostra il mantenimento dei buoni rapporti intercarpici con guarigione della frattura dello scafoide.

articolari del radio, delle ossa della prima filiera e delle ossa della medio carpica ed in particolare della testa del capitato risultano essere danneggiate ed artrosiche.

Le uniche alternative chirurgiche possono essere la resezione della prima filiera nei casi in cui le superfici articolari del radio e della testa del capitato siano in buone condizioni.

Nel caso in cui le superfici articolari siano danneggiate, le opzioni chirurgiche possono essere la resezione della prima filiera associata alla protesizzazione del capitato, la riduzione della lussazione perilunare con associata la protesizzazione della testa del capitato e l'innesto osseo per la pseudoartrosi dello scafoide (Sindrome di Fenton), oppure l'artrosi totale di polso (9, 10).

DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

Il trattamento chirurgico ha lo scopo di ottenere una riduzione anatomica ripristinando i normali rapporti tra le ossa del carpo, permettendo di recuperare una biomeccanica fisiologica del carpo per prevenire una instabilità cronica intercarpale causa di un collasso carpale.

Importante oltre alla riduzione anatomica per ottenere dei buoni risultati a lungo termine è la riparazione dei legamenti scafo-lunati e dei legamenti luno-piramidali dorsali o volari (4, 5).

La via di accesso volare si rende necessaria qualora vi sia una sofferenza a carico del nervo mediano che è presente dal 16 al 46% dei casi (4).

La doppia via di accesso dorsale e volare si impone in tutti i casi in cui non sia possibile la riduzione anatomica con un solo accesso, nei casi in cui vi sia contemporaneamente una sofferenza del nervo mediano associata ad un frattura del polo prossimale dello scafoide o alla frattura del capitato e del piramidale (4, 6,7).

In tali casi alla riduzione della lussazione, delle eventuali fratture si deve eseguire la riparazione dei legamenti scafo-lunati e luno-piramidali dorsali e volari e la riparazione della capsula articolare volare (4, 7).

BIBLIOGRAFIA

1. Cristiani G, Marcuzzi A, Marcialis M, Caroli A. La nostra esperienza sulle fratture-lussazioni perilunari del polso. *Giot* 1996; 22: 513-24.
2. Witvoet J, Allieu Y. Lésions traumatiques fraîches du sémi-lunaire. *Revue de Chirurgie Orthopédique* 1973; sup. 1: 1248-58.
3. Vaccari A, Boselli F, Squarzina PB, Lagana A, Montorsi A. Le lussazioni recenti, semplici e complesse del carpo. *Giot* 1987; 18: 61-71.
4. Trumble T, Verheyden J. Treatment of isolate perilunate and lunate dislocations with combined dorsal and volar approach and intraosseous cerclage wire. *J Hand Surg* 2004; 29A: 412-7.
5. Knoll VD, Allan C, Trumble E. Trans-Scaphoid Perilunate Fracture Dislocations: Results of screw fixation of the scaphoid and lunotriquetral repair with a dorsal approach. *J Hand Surg* 2005; 30A: 1145-52.
6. Sotereanos DG, Mitsionis GJ, Giannakopoulos PN, Tomaino MM, Herndon JH. Perilunate dislocation and fracture dislocation: a critical analysis of the volar-dorsal approach. *J Hand Surg* 1997; 22A: 49-56.
7. Herzberg G. Perilunate and axial carpal dislocations and fracture-dislocations. *J Hand Surg* 2008; 33A: 1659-68.
8. Herzberg G, Forissier D. Acute dorsal trans-scaphoid perilunate fracture-dislocations: medium-term results. *J Hand Surg* 2002; 27B: 498-502.
9. Marcuzzi A, Fini N, Russomando A, Portincasa A, Landi A, Sartini. L'utilizzo della protesi RCPI nel trattamento della patologia cronica del polso: tecnica chirurgica e risultati. *Giot*. 2011; 37: 131-4.
10. Marcuzzi A, Hobzen H, Russomando A, Petit A. Chronic transscaphoid, transcapitate perilunate fracture dislocation of the wrist. Fenton's syndrome. *Chir Main* 2013; 32: 104-7.

PERILUNATE DISLOCATIONS: SHOULD WE MOVE TO ARTHROSCOPICALLY-ASSISTED TREATMENT?

G. HERZBERG, M. BURNIER

Hôpital Herriot, Lyon, France

SESSIONE 3: LUSSAZIONI E FRATTURE - LUSSAZIONI DEL CARPO

Perilunate injuries (PLI) are highly unstable high-energy trans-carpal dissociations that are primarily characterized by a transverse path of trauma around the lunate and across the mid-carpal joint. Depending on the location of the dissociative paths within or around the proximal row bones, a myriad of combinations and associations are possible. This is why so few series and so many case reports can be found in the literature, along with relatively little information regarding the results of treatments. Moreover the injury is rare and the patients presenting with PLI are young turbulent patients who are difficult to follow-up. For the most typical cases, i.e. dorsal trans-scaphoid perilunate dislocations stage I (dorsal TS-PLFD I) and dorsal perilunate dislocations stage I (dorsal PLD I), a current consensus exists for immediate closed reduction followed by open reduction and internal fixation within 48 hours in a specialized unit (1-3). A poor initial treatment and a significant delay before treatment are the worst prognosis factors.

There are several theoretical reasons to move toward arthroscopically-assisted treatment (ARIF) for PLI. The advantages of a mini invasive method are obvious. These devastating injuries usually need very large wrist approaches just to visualize bony and ligamentous lesions. Sometimes combined volar and dorsal wrist approaches may be needed. With the recent advances of arthroscopy and using the dry (4) and automatic wash-out technique

(Figure 1), it is now possible to fix carpal bones and ligaments. ARIF of PLI may lessen the mid-carpal post-operative arthrosis which is almost constant after ORIF.

Arthroscopically assisted reduction and internal fixation of PLI was proposed for the first time in the literature by Savoie in 1995 (5). A series of 3 cases was reported in 2005 by Park (6).

The first large series (Kim) appeared in 2012 (7). A total of 20 patients was treated with arthro-

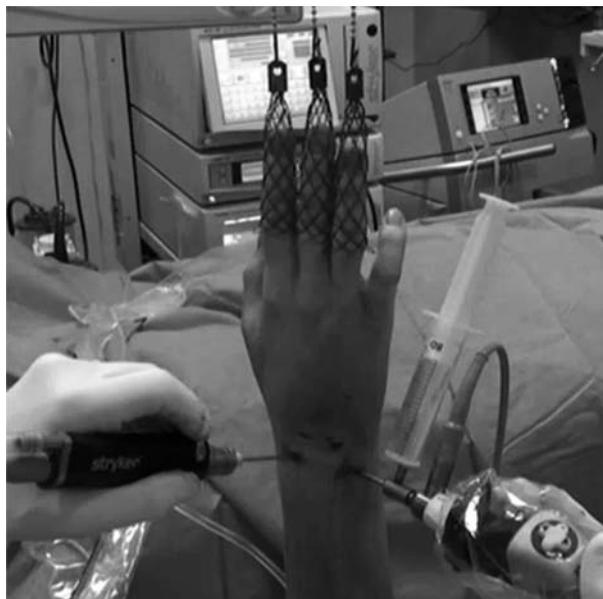


Figure 1. *The use of the dry and automatic wash-out technique is mandatory to use ARIF for perilunate injuries.*

scopic technique and followed up at an average of 31 months (18 to 61 months). There were 5 perilunate dislocations (PLD) and 15 trans-scaphoid perilunate fracture-dislocations (TS-PLFD). At follow-up, there were 2 non unions within the TS-PLFD group. Those two patients were treated with k-wire fixation and the scaphoid fractures were comminuted. In 4 of the 15 TS-PLFD, the scaphoid fracture could not be fixed with a screw. The mean arc of wrist flexion-extension was 104°. The mean modified Mayo wrist score was 79 (50 to 95) with 11 excellent/good results and 9 fair and poor results. No patient had early arthritis of either the radiocarpal or mid-carpal joints despite the fact that focal cartilage damage of the capitate was noted in 9 wrists.

We began to use ARIF for PLD and PLFD in 2004, only in selected cases. We do not believe that stage II PLD-PLFD are good candidates for this technique since an open volar carpal tunnel approach is necessary in these cases to assess and protect the remaining radio-lunate ligamentous connections before ORIF through a combined dorsal and volar approach. So far, we have used ARIF in 5 dorsal PLD stage I and 5 dorsal TS-PLFD stage I. To make the scaphoid fixation reliable and easy, we combined the ARIF with a mini-open dorsal approach in TS-PLFD. Five patients have more than 1 year of follow-up. Their average wrist score was

79%. Their arc of flexion-extension was 76°, with 44° extension. There was one RSD. The pain score (20 pts means no pain) was 19/20. Grip strength averaged 68% of the normal contralateral side. We had a 100% union rate of the scaphoids in TS-PLFD. Our results are too early to make an opinion about arthritis. However, the early post-operative and post-immobilization period is easier when compared to traditional ORIF.

ARIF for PLD-PLFD is certainly a promising technique. Visualization may be excellent, allowing for a satisfactory fixation. However, it should be re-

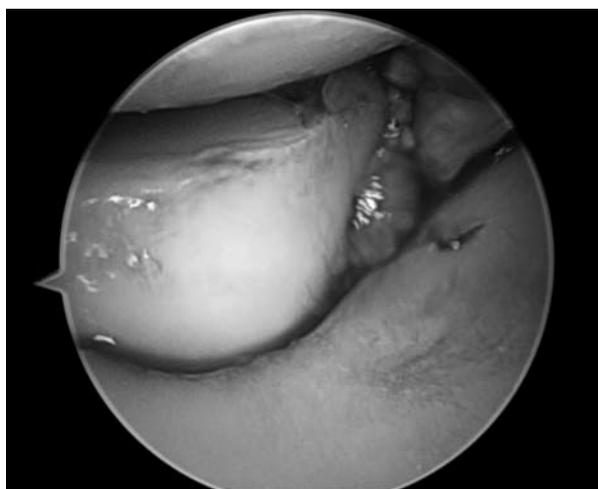


Figure 3. Visualization of the scapho-lunate dissociation during ARIF of PLFD.

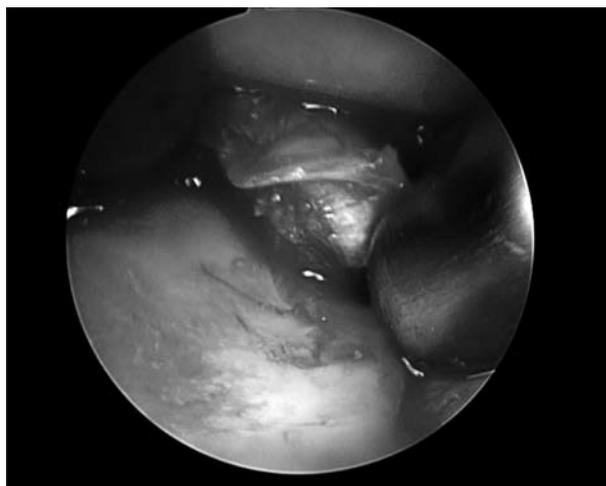


Figure 2. Easy removal of a loose body from the mid-carpal joint during ARIF of PLFD.

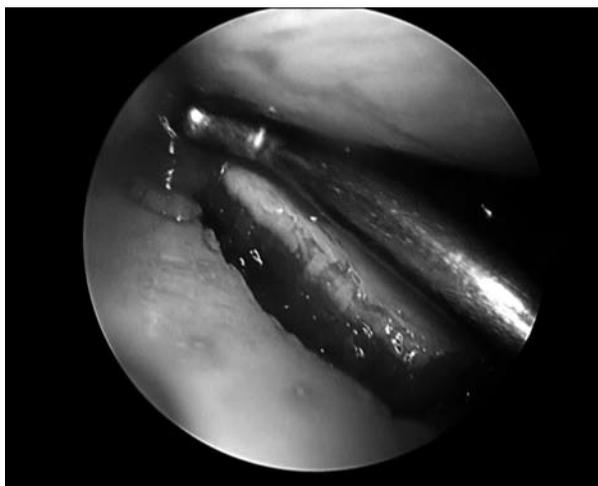


Figure 4. Visualization of the scaphoid fracture during ARIF of PLFD.



Figure 5. *Mini-open dorsal approach for scaphoid fixation during ARIF of TS-PLFD. Note the arthroscopic portals around the mini-incision.*

served to selected cases (stage I perilunate dislocations). It is technically demanding and one should not trade a technically difficult technique for poorer radiological results. Experiences are still limited and it is too early to know if post-traumatic arthritis is lessened by the use of this technique.

REFERENCES

1. Herzberg G, Forissier D. Acute dorsal trans-scaphoid perilunate fracture-dislocations : medium term results. *J Hand Surg British and European Volume 2002; 27B: 498-502.*
2. Knoll VD, Trumble TE. Trans-scaphoid perilunate fracture dislocations: results of screw fixation of the scaphoid and luno-triquetral repair with a dorsal approach. *JHSA 2005; 30A: 1145-52.*
3. Trumble TE. Treatment of isolated perilunate and lunate dislocations with combined dorsal and volar approach and intraosseous cerclage wire. *JHSA 2004; 29A: 412-7.*
4. Del Pinal F. Dry arthroscopy of the wrist: surgical technique. *JHSA 2007; 32A: 119-23.*
5. Savoie FH, Grondel RJ. Arthroscopy for carpal instability. *Orthop Clin North Am 1995; 26: 731.*
6. Park MJ, Ahn JH. Arthroscopically assisted reduction and percutaneous fixation of dorsal perilunate dislocations and fracture-dislocations. *Arthroscopy 2005;21:1153.*
7. Kim JP. Arthroscopic reduction and percutaneous fixation of perilunate dislocations and fracture dislocations. 2012.

IL TRATTAMENTO POST-CHIRURGICO PER LUSSAZIONI E FRATTURE-LUSSAZIONI DEL SEMILUNARE

S. TOCCO

Centro Riabilitativo "Dalla Mano alla Schiena" - CRIMAS Srl, Parma, Italia

SESSIONE 3: LUSSAZIONI E FRATTURE - LUSSAZIONI DEL CARPO

INTRODUZIONE

Le lussazioni delle ossa carpali, con o senza frattura delle medesime, sono spesso il risultato di un trauma ad alta velocità che, anche se trattate in acuto, sono considerate traumi complessi (1). Le due lussazioni nel polso più frequentemente trattate sono la rotazione dello scafoide e la lussazione del semilunare con o senza frattura dello scafoide.

Vi sono 4 stadi di instabilità secondo Mayfield (2): lo Stadio 1 prevede la rottura del legamento scafolunato senza lussazione del semilunare; lo Stadio 2 prevede la lussazione dorsale del semilunare; lo Stadio 3 prevede la lussazione dorsale del semilunare con dissociazione del legamento lunotriquetto; lo Stadio 4 prevede la lussazione volare del semilunare. Oltre allo scafoide, possono essere associate fratture dello stiloide radiale (varie dimensioni), avulsione ossea dell'inserzione del legamento radiotriquetto e/o avulsione ossea dell'inserzione del legamento ulnotriquetto.

Inizialmente la riduzione delle fratture può essere effettuata a cielo chiuso. Considerando però che in questo tipo di lesioni sono coinvolti un numero variabile di legamenti, può rendersi necessaria la stabilizzazione delle lesioni legamentose a cielo aperto tramite varie tecniche chirurgiche(3).

Lo scopo di questo lavoro è di fornire una linea guida per la riabilitazione post-chirurgica delle lus-

sazioni del semilunare con o senza fratture associate, secondo una revisione della letteratura.

MATERIALI E METODI

E' stata effettuata una ricerca in letteratura sulla riabilitazione post-chirurgica delle lussazioni del carpo usando Pubmed come motore di ricerca, attraverso i seguenti termini: "perilunate", "transscaphoid", "dislocation", "carpal fracture-dislocation", "post-operative management", "rehabilitation". La ricerca ha portato ad un solo articolo pubblicato negli ultimi 20 anni (4).

Vista la carenza di fonti bibliografiche, in questo lavoro verranno indicati i tempi per l'introduzione dei vari carichi di lavoro e le modalità di trattamento per le lussazioni e fratture-lussazioni del semilunare, trattate secondo le varie tecniche chirurgiche descritte da Kozin et al. (3).

Le linee guida presentate si basano su diverse fonti: sull'articolo di Prosser e Herbert (4); sul manoscritto pubblicato dal centro di chirurgia e riabilitazione della mano ed arto superiore dell'Indiana (USA), uno dei più grandi centri di riferimento a livello mondiale (5); su "Rehabilitation of the Hand and Upper Extremity"(6) (raccomandato dall'American Hand Therapy Association ("ASHT")) per la preparazione del l'esame di Cer-

tificazione Nazionale dei terapisti della mano ("CHT")), e secondo l'esperienza clinica dell'autore.

RISULTATI

La lussazione del semilunare, con o senza frattura associate dello scafoide, dello stiloide radiale e/o del triquetrio, è il risultato di un impatto ad alta velocità e porta a gravi implicazioni funzionali. La diagnosi viene effettuata con radiografia, nel 25% dei casi tuttavia non è di alcuna utilità a causa della scarsa qualità delle proiezioni radiografiche (1). Anche se vi è inizialmente una riduzione a cielo chiuso, l'approccio chirurgico si rende obbligatorio per riparare e stabilizzare sia le lesioni legamentose che le fratture stesse (3, 6).

Le lussazioni del carpo comportano importanti lesioni dei tessuti molli, oltre ad eventuali fratture associate, predisponendo il paziente a aderenze intra e extra-articolari a causa della massiccia quantità di versamento sanguigno e edema all'interno del polso. Qualsiasi struttura molle nel polso può sviluppare aderenze, limitando in seguito l'articolazione globale del polso stesso (4); per questo motivo è consigliabile iniziare l'iter riabilitativo già durante la fase infiammatoria (3-7 gg post-operatorio) con il controllo dell'edema e esercizi di scorrimento tendineo (4-6).

Per controllare l'edema si usa il bendaggio elasto-compressivo auto-adesivo, che va applicato sulle dita, mano e polso il prima possibile, anche in presenza di medicazioni. Le bende compressive vanno sostituite ad ogni medicazione monitorando la perfusione sanguigna nelle dita. Inoltre, rispettando la soglia del dolore del paziente, si possono iniziare precocemente esercizi di "pompaggio" tramite la chiusura ed apertura delle dita con la mano in elevazione, al fine di ridurre il rischio di sviluppare una mano ad intrinseco minus. Altre tecniche di controllo edematoso possono essere la crioterapia e il massaggio in senso retrogrado.

La seconda linea di difesa contro la formazione di aderenze peritendinee nella mano e polso sono gli esercizi di scorrimento tendineo. L'attivazione

analitica e globale (uncino) dei muscoli estensori e flessori profondo e superficiale delle dita e dei muscoli intrinseci della mano (flessione MMFF con estensione IIFF), vanno inseriti nel programma a domicilio durante la fase d'immobilizzazione del polso (6). Una buona educazione sull'anatomia e la necessità di muovere le dita va fornita al paziente per ridurre la chinesiofobia e accelerare il processo di recupero. I pazienti che non ricevono questo trattamento riabilitativo tempestivamente dopo l'intervento rischiano di sviluppare aderenze e rigidità che necessiteranno di tutori di mobilizzazione delle dita, quindi tempi di recupero maggiori ed outcome peggiori (6).

L'immobilizzazione del polso e dell'articolazione trapeziometacarpale tramite gesso antibrachiale (spica lungo), dura normalmente da 6 a 8 settimane (1, 4) e, in alcuni casi, fino a 12 settimane (7). Se il chirurgo conferma la buona stabilità del carpo e una buona ossificazione per le fratture-lussazioni, è possibile una cauta e precoce mobilizzazione attiva della radiocarpica per ridurre i rischi di rigidità articolare.

Una volta accertata la stabilità delle riparazioni legamentose e delle sintesi ossee, il gesso viene sostituito con un tutore di protezione con il polso a 20-30° di estensione, da indossare 23/24 ore per altre 2-4 settimane (4).

Dopo la rimozione del gesso, è necessario iniziare il trattamento della cicatrice per ridurre complicazioni dal punto di vista di allodinia e limitazione articolare. Oltre al massaggio con creme elasticizzanti, l'applicazione di paste siliconate o elastomeri direttamente sulla cicatrice renderanno quest'ultima più malleabile e morbida, favorendo in seguito il recupero articolare. Il paziente viene convocato in sedute bi/tri-settimanali per sottoporsi ad esercizi di mobilizzazione attivi e propriocettivi, possibilmente con elettrostimolazione funzionale dei muscoli estensori e flessori del polso per riavviare il corretto feedback afferente del polso.

Gli studi di Warren et al. sull'elongazione del tendine caudale del ratto suggeriscono di utilizzare modalità termali per preparare i tessuti molli all'elongazione (8). Impacchi caldi, l'idrochinesiterapia o gli ultrasuoni in modalità continua sembrano ef-

ficaci per riscaldare i tessuti molli, favorendo una maggiore articolarietà attiva o passiva.

La mobilizzazione del polso va sempre iniziata attivamente per le prime 2 settimane dopo la fase d'immobilizzazione, tenendo presente che lo scopo chirurgico è di ristabilire la congruità articolare e la stabilità al polso. Solo nei casi di grave rigidità di polso si opterà per le mobilizzazioni passive e/o tutori statici seriali o progressivi (Fig. 1), comunque non prima di 12-14 settimane dall'intervento (5).

Lo scopo primario dopo una lussazione del carpo è di restituire al polso la stabilità necessaria per caricare il proprio peso sulla mano o per stringere oggetti pesanti con fermezza. È quindi sconsigliato il mirare al recupero articolare pre-lesionale visto che questo obiettivo metterebbe a rischio la riparazione legamentosa. Oltretutto, secondo la letteratura, il recupero della flessione-estensione dopo una lussazione del semilunare non va oltre il 66% rispetto al lato sano e in alcuni casi raggiunge a malapena il 50% (8, 10, 11). Nonostante l'incompleta articolarietà, questi pazienti riferiscono un livello funzionale accettabile secondo la scala DASH, PRWHE e Mayo Wrist score. Inoltre, Ryu et al. hanno dimostrato che è sufficiente la metà del movimento normale del polso per svolgere l'80% delle proprie attività della vita quotidiana (9).

Il rinforzo dei muscoli flessori ed estensori del polso inizia a 8-10 settimane con esercizi che seguono il movimento del dart-throwing (lancio della freccetta), che non sollecita il legamento S-L riparato (12). In alcuni casi, il tutore proposto da Braidotti (Fig. 2a-b) (13) permette al paziente di effettuare gli esercizi a domicilio con la corretta



Figura 1.

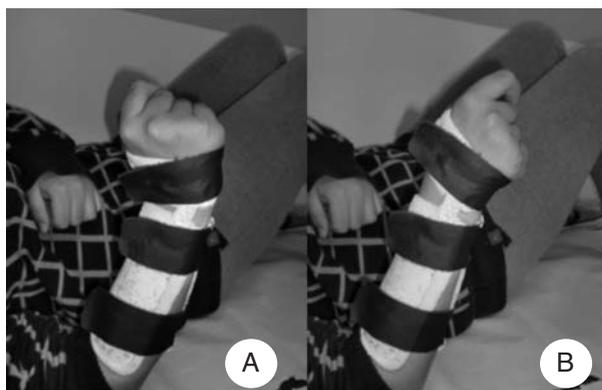


Figura 2. (a, b)

biomeccanica di polso e dita per la presa e rilascio di oggetti più o meno pesanti.

L'uso libero della mano e polso è possibile secondo le indicazioni del chirurgo solitamente dopo 3 mesi nei casi di buona stabilità del legamento S-L, fino a 6 mesi nei casi più a rischio.

COMPLICAZIONI DA MONITORARE

Il terapeuta deve essere pronto a segnalare al chirurgo segni e sintomi legati a neuropatie o infiammazione dei nervi situati in prossimità delle strutture coinvolte nel trauma. La sindrome del tunnel carpale può svilupparsi a causa di un aumento dell'edema nel polso e possono essere osservati segni di sofferenza del nervo sensitivo radiale con la sintesi tramite fili-k della stiloide radiale.

CONCLUSIONE

La lussazione o frattura-lussazione della filiera prossimale del carpo è un trauma molto grave che comporta esiti di rigidità maggiori nei casi dove la riabilitazione post-chirurgica non è tempestiva. In fase acuta, il trattamento riabilitativo consiste nell'educare il paziente (per ridurre la chinesiofobia legata a questo genere di trauma ad alta energia) e al trattamento dell'edema. Dopo la fase d'immobilizzazione, che dura solitamente 2 mesi, va intrapresa l'attivazione dei muscoli del polso tramite la tecnica

del dart-throwing, che favorisce una precoce ripresa muscolare senza sollecitare la riparazione legamentosa S-L. In casi di grave rigidità del polso è necessario l'uso di tutori di mobilizzazione. Il ritorno alle attività lavorative pesanti o sportive è consigliabile dopo almeno 3 mesi dall'intervento, possibilmente con il supporto di un tutore in neoprene.

BIBLIOGRAFIA

1. Abdel Hakim A, Nash HN. Functional outcome of open reduction of chronic perilunate injuries. *J Hand Surg* 2012; 37A: 1852-60.
2. Mayfield JK. Pathogenesis of wrist ligament instability. In Lichtman DM; *The wrist and its disorders*. Philadelphia: W.B. Saunders, 1988: 129-59.
3. Kozin SH, Murphy MS, Cooney WP. Perilunate dislocation. In Cooney WP, Linshcheid RL, Dobyns JH; *The wrist: diagnosis and operative treatment*. Boston: Mosby, 1998: 632-50.
4. Prosser R, Herbert T. The management of carpal fractures and dislocations. *J Hand Ther* 1996; 21(4): 139-47.
5. Canon N. *Diagnosis and Treatment Manual for Physicians and Therapists*, 4th Edition. Indiana: The Hand Rehabilitation Center of Indiana, 2001.
6. Hunter J, Mackin EJ, Callahan AD. 2002. *Rehabilitation of the Hand and Upper Extremity*. 5th Ed. Mosby, Philadelphia.
7. Lutz M, Arora R, Kammerlander C, Gabl M, Pechlaner S. Stabilization of perilunate and transscaphoid perilunate fracture-dislocations via a combined palmar and dorsal approach. *Oper Orthop Traumatol*. 2009; 21(4-5): 442-58.
8. Warren CG, Lehmann JF, Koblanski JN: Elongation of rat tail tendon: effect of load and temperature. *Arch Phys Med Rehabil* 1971; 52(10): 465-74.
9. Ryu JY, Cooney WP 3rd, Askew LJ, An KN, Chao EY. Functional ranges of motion of the wrist joint. *J Hand Surg Am*. 1991; 16(3): 409-19.
10. Kremer T, Wendt M, Riedel K, Sauerbier M, Germann G, Bickert B. Open reduction for perilunate injuries- clinical outcome and patient satisfaction. *J Hand Surg Am*. 2010; 35(10): 1599-606.
11. Bellot F, Tran Van F, Leroy N, Blejwas D, Mertl P. Perilunate wrist dislocation: long-term outcome. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot*. 2003; 89(4): 320-32.
12. Garcia-Elias M, Alomar Serrallach X, Monill Serra J. Dart-throwing motion in patients with scapholunate instability: a dynamic four-dimensional computed tomography study. *J Hand Surg Eur Vol*. 2013 Apr 8.
13. Braidotti F, Atzei A. Wrist rehabilitation with the dart-splint: a preliminary experience. Xth EFSHT Congress, May 26-28 2011, Oslo.

TESI DELL'ATTIVITÀ FORMATIVA 2012-2013 DELLA SICM

PRESENTAZIONE TESI

RIPRODUZIONE SU CADAVERE DELLA MANOVRA DI RIDUZIONE CON SUPINAZIONE E FLESSIONE DELL'AVAMBRACCIO DELLE FRATTURE TIPO MASON II DEL CAPITELLO RADIALE

Poggetti A.

I Clinica Ortopedica Traumatologica Università di Pisa

Martorano D.

Clinica Ortopedica Traumatologica Policlinico Giaccone Palermo

Legina E.

Ortopedia e Traumatologia Cremona

Parchi P.

I Clinica Ortopedica Traumatologica Università di Pisa

Tos P.

UOC Traumatologia UOD Microchirurgia-ASO CTO M. Adelaide, Torino

Lisanti M.

I Clinica Ortopedica Traumatologica Università di Pisa

Introduzione: Le fratture del capitello radiale sono lesioni comuni e potenzialmente responsabili di disabilità residue, descritte solitamente secondo la classificazione di Mason. In caso di lesioni isolate, scomposte non comminute (tipo II) mancano evidenze che confermino la superiorità del trattamento chirurgico rispetto a quello conservativo. Tuttavia, prima di intraprendere la terapia non chirurgica, occorre manipolare e ridurre la frattura a cielo chiuso. Scopo di questo lavoro è di riprodurre su cadavere la manovra di riduzione per le fratture di capitello radiale tipo Mason II attraverso la supinazione e la flessione dell'avambraccio.

Materiali e metodi: Sono stati utilizzati cinque arti superiori di cadaveri freschi congelati (2 F e 3 M). E' stato eseguito un accesso antero-laterale al gomito con apertura longitudinale della capsula articolare lasciando intatto il legamento anulare. Le dimensioni medie dei capitelli radiali in coronale erano di 24.5 mm per 23.7 mm. Con avambraccio pronato è

stata poi praticata la frattura del capitello tipo Mason II che interessava in media il 36.2 % della superficie articolare, la scomposizione del frammento era mediamente di 2.2 mm sul piano coronale e di 2.4 sull'assiale. La capsula è stata poi suturata e l'avambraccio completamente supinato e flesso a 110°. E' stata poi nuovamente aperta la capsula articolare e visualizzata la frattura, valutandone il grado di riduzione (clinico e radiografico) e valutandone la stabilità sia in pronazione che in supinazione.

Risultati: Dopo la manovra di riduzione il grado di scomposizione media della frattura era rispettivamente di 1.3 mm sul piano coronale e di 1.4 mm su quello assiale. A seguito della pronazione e della supinazione non si sono avute scomposizioni secondarie.

Discussione: La manovra di supinazione e flessione del gomito si è mostrata efficace nel ridurre le fratture isolate scomposte non comminute del capitello radiale tipo Mason II. Dopo la riduzione è residua una minima scomposizione dei frammenti con una buona stabilità intrinseca anche in prono-supinazione. Queste caratteristiche permettono dunque di riconsiderare la frattura dopo la manipolazione a cielo chiuso e di trattarla, se eseguita *in vivo*, come una tipo I di Mason attraverso una terapia incruenta.

ALLUNGAMENTO DEL PEDUNCOLO VASCOLARE NEL LEMBO INTEROSSEO POSTERIORE MEDIANTE LEGATURA DEL RAMO PERFORANTE DELL'ARTERIA INTEROSSEA ANTERIORE

Matteo Lombardi

Scuola di Specializzazione in Chirurgia Plastica, Ricostruttiva ed Estetica - Università degli studi di Padova

Introduzione: Dal momento della sua descrizione da parte di Zancolli e Agrignani e successivamente

da Masquelet e Penteadó, il lembo interosseo posteriore ha sostituito il lembo "cinese" nella ricostruzione dei difetti della superficie estensoria dell'avambraccio e della mano. Nella sua variante normale il pivot point del lembo viene individuato a distanza di 2 centimetri prossimalmente allo stiloide ulnare ove l'arteria interossea posteriore si anastomizza con l'arteria interossea anteriore mediante un ramo perforante la membrana interossea. Lembi così scolpiti permettono la copertura di perdite di sostanza al dorso della mano che coinvolgono fino alla falange prossimale. Lo scopo di questo studio anatomico è quello di dimostrare la costanza di questo pattern vascolare e la possibilità di ottenere un maggior arco di rotazione legando il ramo perforante dell'arteria interossea posteriore, in maniera tale da permettere la copertura di difetti riguardanti le falangi distali.

Materiali e metodi: Lo studio è stato condotto presso l'ICLO Learning Center di Arezzo su 8 preparati anatomici congelati, iniettati con lattice per evidenziare il pattern vascolare. Si è misurata la distanza dalla piega del polso del ramo perforante dell'arteria interossea anteriore a livello della sua emergenza dalla membrana interossea e quindi a trasposizione del lembo sul dorso della mano. Si è quindi proceduto a sezione del ramo perforante e a riposizionamento del lembo fino alla sua nuova posizione più distale misurando in centimetri l'avanzamento del lembo. Le misure ottenute sono così state espresse in percentuale di aumento del peduncolo al fine di standardizzare i risultati.

Risultati: In tutti gli 8 preparati esaminati la vascolarizzazione rispettava quella descritta nell'anatomia normale. La distanza media di emergenza del ramo perforante era di 6.4 cm dalla piega del polso. Dopo sezione del ramo perforante si otteneva un aumento del 27% in media della lunghezza del peduncolo vascolare permettendo così la copertura di perdite di sostanza coinvolgenti l'articolazione interfalangea distale.

Commenti: Il ramo anastomotico perforante dell'arteria interossea anteriore si presenta costantemente nei preparati anatomici esaminati e la sua sezione porta ad una distalizzazione del pivot point del lembo tale da permettere l'avanzamento

dello stesso fino a copertura delle perdite di sostanza coinvolgenti le articolazioni interfalangee distali delle dita lunghe. La vascolarizzazione del lembo viene assicurata dai circoli anastomotici dell'arcata dorsale della mano. Tale variante del lembo costituisce un utile strumento per la copertura di perdite di sostanza della superficie dorsale delle dita lunghe da poter sfruttare qualora le comuni metodiche ricostruttive non siano sufficienti a garantire una adeguata copertura del deficit.

Expression of ErbB4 receptor in nerve repair with muscle-in-vein technique

Giulia Colzani, Giovanna Gambarotta, Stefania Raimondo, Stefano Geuna, Pierluigi Tos

ANumerous studies have shown that promoting the expression of certain genes involved in the processes of myelination it is possible to interact positively with nerve regeneration. Among these factors, a key role is played by the neuregulin/ErbB system. Particularly interesting is the possibility of combining microsurgical techniques with the progress of tissue engineering, in order to refine and optimize these therapeutic strategies. In this experimental model we investigated the role on remyelination of ecto-ErbB4, expressed by muscle graft used in muscle-in-vein technique (MIV). We didn't found a significant advantage between the ecto-ErbB4 group and the control one, suggesting the involvement of other factors (for example a role of the immune system) in the regenerative process, and confirming the great complexity of the NRG/ErbB pathway. Nevertheless the results have shown a similar progression on functional recovery in both groups, suggesting that MIV can be considered an effective alternative in reconstructive surgery of the peripheral nerves, in presence of a nervous gap.

ALCHEMY OF COMPETENCY ASSESSMENT SYSTEMS IN MICROSURGERY TRAINING: TRANSFORMATION OF FAMILIAR TOOLS INTO 'GOLD STANDARD'

Ali M Ghanem

Microvascular Anastomosis Simulation Hub (MASH), Barts and the London School of Medicine, London, UK

Microsurgery skills have been traditionally acquired by training on live rats and through clinical microsurgery fellowships. With the rise of shift towards non - living models in a simulation laboratory setting along with an emphasis on objective evaluation of surgical skill, numerous assessment tools have been proposed for early microsurgery training. These include checklists, global rating score systems, end product assessment and electromagnetic hand motion analysis. This thesis examines the relationships between electromagnetic hand motion analysis (HMA) and global rating scores systems (GRS) from one hand and the patency rate (PR) of microvascular anastomosis conducted by expert microsurgeons as well as trainee microsurgeons at different stages of their training stage. We find that microvascular anastomosis PR is significantly and strongly correlated with both of HMA and GRS and can be predicted by them. This work present for the first time an insight into the value of HMA and GRS in setting safe clinical thresholds and student progress mile stones towards a competency based training curriculum for safer patients.

VERSATILITY OF SUPERFICIAL CIRCUMFLEX ILIAC ARTERY PERFORATOR (SCIP) FLAP IN HAND RECONSTRUCTION

F. Tamborini, P. Cortese, P. Bortot, G. Pajardi
Chirurgia della Mano Multimedica Milano

Introduction: The groin flap, based on the superficial circumflex iliac artery (SCIA), was the first ever successful free flap. However, its popularity was lost essentially due to variable arterial anatomy, the short pedicle and the bulkiness of the flap itself. The perforator flap based on the superficial cir-

cumflex iliac artery (SCIP flap) differs from the groin flap in that it is based on only a perforator of the superficial circumflex iliac system and has a short segment (3 to 4 cm in length) of this vascular system.

Patients and Methods: From January 2012 to October 2012, the authors performed the superficial circumflex iliac artery perforator flap in 7 patients for coverage of soft-tissue defects for hand trauma. All the flaps were elevated based on the perforators of the superficial branch of the SCIA. The mean age of the patients was 35,5 years. The thickness and size of the flap was adjusted according to the defect. A Doppler was used to detect the location of the perforators preoperatively and to confirm the blood flow after elevation of the flap. The flaps survived completely in all but one case for radial artery thrombosis. The mean pedicle length was 10 cm (range, 8 - 12 cm), and the mean flap size was 7 × 13 cm (range, 5 × 9 to 8 × 18 cm). No vein grafting was necessary in any patient.

Results: The advantages of this flap include the minimal donor-site morbidity with primary donor-site closure, no need for deeper and longer dissection for the pedicle vessel, a hairless and concealed donor site, the availability of a large cutaneous flap, possible primary trimming of the flap to be thin and pliable, the availability of a long vascular pedicle and of a large cutaneous vein as a venous drainage system, a two-team approach can be used, no sacrifice of a major artery of a limb, easy elevation of the tensor fascia, which can be rolled and used as graft for tendon reconstruction. The disadvantages are the need for dissection for a smaller perforator and an anastomosing technique for small-caliber vessels of less than 1.0 mm.

Conclusions: The superficial circumflex iliac artery perforator flap is an evolution of the conventional free groin flap. This flap not only overcomes most of the disadvantages of the traditional free groin flap, but also offers many advantages of the successful application of perforators free flaps. We believe that the SCIP flap will become one of the most versatile options in hand reconstruction.