

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

---

**CORSI DI ISTRUZIONE**

---



# RICOSTRUZIONE CON LEMBI MICROCHIRURGICI IN URGENZA. COSA, COME, DOVE E QUANDO

**P. TOS, D. CICLAMINI, B. PANERO, P. TITOLO, A. CROSIO, B. BATTISTON**

UOD Microchirurgia Ricostruttiva - Dipartimento di Ortopedia e Traumatologia - AOU Città della Salute e della Scienza di Torino, PO CTO-Maria Adelaide, Torino

---

CORSO DI ISTRUZIONE: RICOSTRUZIONE CON LEMBI MICROCHIRURGICI IN URGENZA

---

## INTRODUZIONE

La ricostruzione degli arti superiori negli ultimi 40 anni ha beneficiato in maniera sempre maggiore delle tecniche microchirurgiche per via della possibilità di eseguire trasferimenti tissutali compositi per ripristinare la funzione dell'arto (1, 2). Negli ultimi anni sempre più evidenze riportano benefici della copertura cutanea definitiva eseguita precocemente dopo il trauma (4, 5). I lembi microchirurgici sono strumenti efficaci nella copertura immediata poiché permettono di ridurre il rischio di contaminazione batterica, permettono una precoce mobilizzazione e ripresa funzionale del segmento, non causano lesioni all'arto già traumatizzato e riducono l'ospedalizzazione del paziente (3-14).

Attualmente esistono indicazioni assolute per il loro impiego: esposizione di strutture vitali (3-7).

Sono quindi strumenti versatili in urgenza; devono tuttavia essere eseguiti e allestiti da chirurghi esperti sostenuti da strutture adeguate (3).

Esistono oggi alcune criticità riguardanti specialmente il timing corretto che lasciano aperto il dibattito. Inoltre recenti studi (19) mettono in discussione alcuni aspetti riguardanti il rischio di infezione che sono cambiati nel tempo.

Questo lavoro ha l'intento di descrivere gli aspetti principali dell'utilizzo di lembi microchirurgici in urgenza secondo le più recenti considerazio-

ni presenti in letteratura e la nostra esperienza diretta in questo ambito.

## COSA: INDICAZIONI

In seguito ad un trauma complesso degli arti superiori può essere necessario l'utilizzo di lembi liberi microchirurgici. Ciò accade quando la perdita di sostanza risulta troppo estesa, profonda e complessa per essere chiusa con lembi loco regionali oppure non vi è possibilità di chiusura con un innesto per le cattive condizioni del letto di guarigione (4). L'utilizzo di un lembo libero microchirurgico permette inoltre di non danneggiare ulteriormente l'arto già traumatizzato (3) e molto spesso ha minima morbilità sul sito donatore. I lembi liberi multi-tissutali inoltre possono ricostruire immediatamente strutture funzionali così da riprendere in breve tempo la funzione dell'arto lesionato.

Vi sono alcune condizioni in cui richiedono l'allestimento di un lembo libero nella fase acuta dopo il trauma. Le indicazioni assolute per l'allestimento di un lembo libero in urgenza sono rappresentate da esposizione di strutture nobili soprattutto anastomi arteriose o venose (4, 5), l'esposizione di nervi, ossa o articolazioni.

Altra indicazione in urgenza consiste nel permettere la vascolarizzazione del segmento a valle

per cui si possono allestire lembi porta vaso (6) oppure si utilizza tessuto non reimpiantabile a copertura della lesione secondo il concetto di banca dei tessuti (7).

Indicazioni relative consistono nel trasferimento in acuto di dita dal piede. Questo intervento può essere eseguito in acuto per cercare di mantenere al meglio la funzione, ma solo in pochi casi selezionati in cui la lesione tissutale sia ben demarcata, non vi sia coinvolgimento tendineo e vi sia a disposizione un team microchirurgico esperto (8).

### COME: ISTRUZIONI PER L'USO

Il primo step irrinunciabile risulta essere il debridement accurato della lesione. Questa procedura permette di identificare le strutture danneggiate e riduce inoltre il rischio infettivo dopo trasferimenti tissutali (1). Nelle lesioni degli arti superiori Wang e altri autori ritengono necessario un debridement radicale singolo mentre una recente revisione sistematica (9) sembra a favore di debridement seriati nel tempo. Quanto possibile l'esecuzione di un unico debridement singolo e definitivo permette la ricostruzione in minor tempo così da riprendere precocemente la mobilizzazione del segmento, elemento fondamentale nella mano per prevenire le complicanze da immobilizzazione: rigidità articolare, adesione tendinea (3-10). Si può optare per un debridement seriato in lesioni da schiacciamento molto gravi o lesioni da elettricità in cui sia impossibile pulire in unica soluzione la ferita (11); in questo caso può essere utile l'ausilio della terapia a pressione negativa per preparare adeguatamente il terreno all'intervento definitivo di copertura e guadagnare tempo senza eccessivi rischi infettivi (12). Il debridement deve essere eseguito per piani a partire dalla cute. Bisogna rimuovere tutto il tessuto non vitale fino a raggiungere i tessuti in vita. Tutte le strutture vitali devono essere identificate al fine di pianificare al meglio la copertura cutanea definitiva.

Elemento chiave nella pianificazione deve essere la selezione del vaso donatore così che l'anastomosi microchirurgica sia alloggiata in un terreno vitale lontano dal sito di lesione (3).

I lembi microchirurgici più usati sono lembi compositi (13) per ripristinare perdite multitissutali e ricostruire anche strutture funzionali. Inoltre i lembi utilizzati devono avere due caratteristiche fondamentali rappresentate da un lungo peduncolo così da essere posizionato al di fuori della area di lesione e garantire una estesa copertura cutanea (1).

I principali lembi liberi utilizzati in urgenza sono i seguenti:

- Lembo antero laterale di coscia
- Lembo di gracile
- Lembo laterale di braccio
- Lembo radiale di avambraccio
- Scapolare o parascapolare
- Gran dorsale
- Alluce pro pollice

### QUANDO: TIMING

Il corretto timing per coprire una perdita di sostanza degli arti superiori rimane ancora oggi molto dibattuto. Godina fu il primo a dare una tempistica della copertura cutanea suddivisa come precoce entro le 72 h e ritardata o tardiva oltre questo limite. Dal suo lavoro fu evidente che la copertura eseguita entro le 72 h presentasse un outcome migliore rispetto alla copertura eseguita oltre le 72 h (14) in termini di riduzione delle infezioni, guarigione ossea, fallimento del lembo e tempo di ospedalizzazione. Successivamente Lister e Scheker hanno proposto sintesi ossea definitive e copertura cutanea definitive in un unico intervento al fine di ridurre il rischio infettivo e rendere più rapida la ripresa funzionale (15). Il vantaggio funzionale di una ricostruzione definitiva eseguita in breve tempo è dimostrato anche dal lavoro di Chen e Wei (5).

Attualmente molti autori (3, 5, 7) ritengono necessaria la copertura cutanea definitiva entro le 72 h dal trauma. Il motivo principale è rappresentato dal rischio infettivo. Le ferite traumatiche sono sempre considerate contaminate e il pool batterico cresce di  $10^6$  batteri per g di tessuto ogni 24 h (3). Inoltre i patogeni che più frequentemente sono causa di infezione dopo un trauma vengono in con-

tatto con il paziente durante il ricovero ospedaliero prima della chiusura definitiva (16). Inoltre dopo circa due settimane dal trauma i batteri che occupano il tessuto in fase di guarigione passano da uno stato di contaminazione ad uno stato di colonizzazione del tessuto stesso e pertanto la loro eradicazione diviene più complessa (17).

Altro aspetto a favore della chiusura precoce consiste nella più facile esecuzione tecnica delle coperture di tessuto e del confezionamento di anastomosi microchirurgica per via del minor tessuto cicatriziale presente in sede di lesione (18).

Una recente revisione sistematica (19) mette tuttavia in discussione la necessità di coprire rapidamente le perdite di sostanza per ridurre il rischio infettivo: dai suoi risultati si evidenzia che la copertura cutanea nella fase sub acuta non è correlate ad un aumento del rischio infettivo, di non guarigione ossea, di fallimento del lembo. Unico dato a favore della copertura precoce consiste secondo gli autori nella riduzione del tempo di ospedalizzazione (19).

## DOVE

l'utilizzo di lembi liberi in urgenza rimane comunque appannaggio di centri altamente specializzati in cui questo tipo di procedure venga eseguito routinariamente.

Fondamentale deve essere prima di tutto l'esecuzione di un debridement adeguato, passo fondamentale per il corretto bilancio lesionale. In seguito l'allestimento di un lembo microchirurgico necessita di notevole esperienza sia in termini di pianificazione che di esecuzione della procedura. Molti autori sottolineano il fatto che la buona riuscita dell'intervento dipenda dalla presenza di un team altamente specializzato (3-4).

Altro aspetto importante consiste nella organizzazione della struttura Ospedaliera. Per questo tipo di interventi si richiede infatti una disponibilità specifica di strumentario e di personale altamente formato in grado di gestire interventi molto lunghi in sale operatorie con strumentario dedicato. Si richiede la presenza di un team microchirurgico esperto h 24. Estremamente importante è anche il

monitoraggio post operatorio che deve essere eseguito da personale dedicato in grado di cogliere i segni precoci di eventuali complicanze post operatorie.

Qualora un trauma complesso degli arti superiori giungesse in un centro non dedicato è necessario prendere immediatamente contatto con il centro di traumatologia della mano più vicino, trasmettere le informazioni principali, eventualmente eseguire un iniziale debridement e stabilizzazione ossea primaria con fissazione esterna oltre che una adeguata profilassi antibiotica. Successivamente il paziente deve essere inviato il più rapidamente possibile al centro di riferimento per il trattamento definitivo.

## DISCUSSIONE E CONCLUSIONE

Secondo la letteratura e secondo la nostra esperienza il trattamento di un trauma complesso degli arti superiori deve essere eseguito il più rapidamente possibile, in presenza di un quadro emodinamico stabile.

Secondo la nostra esperienza l'allestimento di un lembo microchirurgico è essenziale in presenza di esposizione dell'arteria principale dell'arto, di suture vascolari o nervose, esposizione ossea, necessità di rivascularizzare il segmento a valle mediante lembi porta vaso o ancora in presenza di tessuto non reimpiantabile ma utilizzabile per coprire l'arto (7). Negli altri casi una copertura definitiva eseguita entro 72 h porta benefici in termini di ripresa funzionale e guarigione ossea oltre a trovare un terreno più favorevole all'esecuzione delle anastomosi microchirurgiche e all'attecchimento del lembo per minor presenza di tessuto cicatriziale (1)8. Inoltre una ricostruzione rapida e definitiva degli arti superiori mediante lembi microchirurgici permette una precoce ripresa funzionale, aspetto fondamentale in chirurgia della mano dove l'immobilizzazione prolungata è responsabile di adesioni tendinee, rigidità articolare, retrazione tessutale con peggiore ripresa funzionale (1).

Il lavoro di Harrison e colleghi (19) riporta un non incremento del rischio di infezione o di ritardo della guarigione ossea per lesioni coperte tra 7 e 20

giorni dal trauma. Questo aspetto sembra potersi spiegare con il miglioramento della gestione intraospedaliera delle lesioni cutanee e con la maggiore disponibilità di antibiotici sempre più selettivi (19) rispetto a quanto disponibile circa 20 anni fa. La revisione di Harrison tuttavia non valuta l'outcome funzionale delle lesioni coperte oltre le 72 h dal trauma.

A favore della copertura cutanea definitiva in urgenza permane, anche secondo Harrison (19), la minore ospedalizzazione del paziente (7, 19) che risulta vantaggiosa in termini di spesa sanitaria e rischio di infezioni nosocomiali.

Il debridement è aspetto fondamentale per tutti i passaggi successivi. Secondo la nostra esperienza deve essere radicale ed eseguito in unica esecuzione per determinare i margini della lesione. Debridement ripetuti possono essere eseguiti in caso di lesioni contaminate come trauma da schiacciamento o da ustione, eventualmente con l'aiuto della pressione negativa.

Una volta determinata la perdita di sostanza definitiva è possibile eseguire la ricostruzione mediante lembi microchirurgici composti così da ricostruire il più possibile le strutture lesionate; il vantaggio dei lembi microchirurgici consiste nella ricostruzione di più strutture con minima morbidità del sito donatore e non ulteriore danno all'arto lesio. I lembi più impiegati dovrebbero avere peduncolo lungo e garantire ampia copertura cutanea. Nel nostro centro i più utilizzati sono il lembo di gracile, il lembo antero laterale di coscia e il lembo laterale di braccio.

Svantaggio dei lembi microchirurgici consiste nei lunghi tempi operatori, della necessità di un team esperto, disponibile anche h24 e un buona coordinazione Ospedaliera. Per questo motivo la ricostruzione in urgenza con lembi microchirurgici deve essere eseguita in centri di riferimento dove vi sia l'organizzazione delle strutture e del personale adeguata. Se eseguito in centro adeguato e con esperienza il fallimento dell'intervento presenta una incidenza intorno all'1% (3).

Riteniamo quindi che la ricostruzione in urgenza mediante lembi microchirurgici se adeguatamente pianificata ed eseguita in centri di esperien-

za porti ottimi vantaggi dal punto di vista dell'outcome funzionale senza eccessivi rischi per il paziente.

## BIBLIOGRAFIA

1. Lister G, Scheker L. Emergency free flaps to the upper extremity. *J Hand Surg Am* 1988; 13(1): 22-8.
2. Derderian CA, Olivier WA, Baux G, Levine J, Gurtner GC. Microvascular free-tissue transfer for traumatic defects of the upper extremity: a 25-year experience. *J Reconstr Microsurg* 2003; 19(7): 455-62.
3. Wang D, Levin LS. Composite tissue transfer in upper extremity trauma. *Injury* 2008; 39 Suppl 3: S90-6.
4. Breidenbach WC. Emergency free tissue transfer for reconstruction of acute upper extremity wounds. *Clin Plast Surg* 1989; 16: 505-14.
5. Chen S, Wei FC, Tsai YC, Gau YL. Emergency free flaps to the type IIIC tibial fracture. *Ann Plast Surg* 1990; 25: 223-8.
6. Bullocks J, Naik B, Lee E, Hollier L Jr. Flow-Through Flaps. A review of current knowledge and a novel classification system. *Microsurgery* 2006; 26(6): 439-49.
7. Tos P, Ciclamini D, Panero B, Titolo P, Crosio A, Battiston B. Lembi microchirurgici in urgenza nel trattamento dei traumi complessi dell'arto superiore. *Riv Chir Mano* 2012 166-9.
8. Kempny T, Lipouy B, Hokynkova A, Larcher L, Klosova H, Wrap-around flap in urgent thumb reconstruction after high-voltage electrical injury. *Burns* 2012; 38: e20-e23.
9. Harrison BL, Lakhiani C, Lee MR, Saint-Cyr M. Timing of traumatic upper extremity free flap reconstruction: a systematic review and progress report. *Plast Reconstr Surg* 2013. Epub ahead print.
10. Yaremchuk MJ, Brumvack RJ, Manson PN, et al. Acute and definitive management of traumatic osteocutaneous defects of the lower extremity. *Plast Reconstr Surg* 1987; 80: 1-14.
11. Levin LS. In: Siemionow M, Eva Senior, editors. *Orthoplastic reconstructive of the arms and legs. Tissue surgery: orthoplastic reconstructive surgery*. Springer Verlag, 2006: 1-11.
12. Steiert AE, Gohritz A, Schreiber TC, Krettek C, Vogt PM. Delayed flap coverage of open extremity fractures after previous vacuum-assisted closure (VAC) therapy - worse or worth? *J Plast Reconstr Aesthet Surg* 2009; 62(5): 675-83.
13. Erdmann D, Sundin BM, Yasui K, et al. Microsurgical free flap transfer to amputation sites: indications and results. *Ann Plast Surg* 2002; 48: 167-72.

14. Godina M. Early microsurgical reconstruction of complex trauma of the upper extremity. *Plast Reconstr Surg* 1986; 78: 285.
15. Scheker LR, Kleinert HE, Hanel DP. Lateral arm composite tissue transfer to ipsilateral hand defects. *J Hand Surg [Am]* 1987; 12: 665-72.
16. Roth AI, Fry DE, Polk Jr HC. Infectious morbidity in extremity fractures. *J Trauma* 1986; 26: 757e61.
17. Brown RF. The management of traumatic tissue loss in the lower limb, especially when complicated by skeletal injury. *Br J Plast Surg* 1965; 18: 26-50.
18. Gopal S, Giannoudis PV, Murray A, Matthews SJ, Smith RM. The functional outcome of severe, open tibial fractures managed with early fixation and flap coverage. *J Bone Joint Surg Br* 2004; 86: 861-7.
19. Harrison LB, Lakhiani C, Lee RM, Saint-Cyr M. Timing of traumatic upper extremity free flap reconstruction: a systematic review and progress report. *Plastic and Reconstructive Surgery Advanced Online Article*, 2013.

# ADVANCED FLAPS

**P. CORTESE, E. CAVALLI, P. BORTOT, G. PAJARDI**

U.O.C. Chirurgia della Mano e Microchirurgia - Ospedale San Giuseppe - Gruppo Multimedica - Milano

---

## CORSO DI ISTRUZIONE: RICOSTRUZIONE CON LEMBI MICROCHIRURGICI IN URGENZA

---

La ricostruzione delle perdite di sostanza complesse della Mano richiede specifiche competenze e tecniche, oltre ad un ambiente adeguato per la gestione pre-, peri- e post-operatoria del paziente.

La ricostruzione in emergenza-urgenza con lembi microchirurgici rappresenta già di per sé una scelta impegnativa: è noto il largo impiego di lembi “workhorse” per le loro caratteristiche di affidabilità e versatilità. Pur rimanendo queste soluzioni valide riteniamo che anche in urgenza debbano essere prese in considerazione scelte ricostruttive più avanzate.

La nostra esperienza in urgenza con lembi perforanti come lo SCIP, il TAP, il MPAP non mostra una diversa percentuale di insuccesso o complicazioni rispetto al loro impiego in elezione.

La stessa considerazione può essere effettuata per le ricostruzioni delle dita con lembi chimerici

dal piede al punto da estendere le indicazioni anche ai trasferimenti liberi di complesso ungueale per le perdite di sostanza apicali.

Laddove sia necessaria la ricostruzione troviamo quindi indicato offrire al paziente il medesimo ventaglio di possibilità ricostruttive prospettabile nelle ricostruzioni secondarie o differite.

La nostra esperienza mostra anzi che spesso la soluzione microchirurgica avanzata, in urgenza, è più facilmente accettata dal paziente non ancora medicalizzato al punto da cercare la via più breve per la guarigione.

Pur rimanendo valida in urgenza qualunque scelta ricostruttiva che consenta di risolvere la problematica del paziente, l'avanzamento delle tecniche microchirurgiche rende fruibili, in ambienti protetti e controllati, possibilità avanzate di ricostruzione.

# RISULTATI A DISTANZA DELLA CHIRURGIA DELLE FRATTURE DEL CAPITELLO RADIALE E TRATTAMENTO DELLE COMPLICANZE

F. MOSETTO<sup>2</sup>, B. PANERO<sup>1</sup>, A. CROSIO<sup>1</sup>, D. CICLAMINI<sup>1</sup>, P. TITOLO<sup>1</sup>, B. BATTISTON<sup>1</sup>, A. CELLI<sup>1</sup>, P. TOS<sup>1</sup>

<sup>1</sup>S.C.D.O. Traumatologia a indirizzo Muscolo-Scheletrico, U.O.D. Microchirurgia, Ospedale CTO, Torino.

<sup>2</sup>S.C. Ortopedia, Presidio Sanitario Gradenigo, Torino

<sup>3</sup>Hesperia Hospital, Modena

---

CORSO DI ISTRUZIONE: LE FRATTURE DEL CAPITELLO RADIALE

---

Il trattamento cruento delle fratture del capitello radiale prevede tre distinti approcci chirurgici: la resezione, la sintesi interna e la protesizzazione, eventualmente associate ad altre procedure. Ognuno di essi deve mirare all'ottenimento di un gomito stabile e precocemente mobilizzabile al fine di evitare, da un lato, l'instabilità e, dall'altro, la rigidità. Le indicazioni ai singoli tipi di trattamento sono precise e ben codificate: errori di indicazioni possono facilmente condurre verso alcune delle complicanze che descriveremo. Si possono suddividere le complicanze fra generiche, relative ad un qualsiasi traumatismo a livello del gomito, e specifiche per singolo tipo di trattamento. Fra le complicanze generiche si annoverano: l'artrosi parziale/totale del gomito, le calcificazioni intra e periarticolari, la rigidità, la neuropatia radiale (NIP)/ulnare e le infezioni. Le complicanze specifiche dei singoli tipi di trattamento possono essere suddivise in tre categorie: complicanze derivate da errori di indicazione, legate all'utilizzo di materiali o mezzi di sintesi e dovute ad errori nell'esecuzione della tecnica chirurgica.

## RESEZIONE DEL CAPITELLO RADIALE

Costituisce il primo approccio, da un punto di vista storico, al trattamento chirurgico delle fratture del capitello radiale: si dispone, quindi, di risultati a

lungo termine. Studi presenti in letteratura con follow-up oltre i 15 anni riportano risultati soddisfacenti (definiti in base a diverse scale di valutazione, generalmente considerano su una scala a 4 step i pazienti con risultati ottimi o buoni) in alte percentuali di pazienti (80-90%) (1, 2), ma si riferiscono a fratture descritte come semplici o isolate, tipo Mason 2, 3 e 4, non associate ad altre lesioni a livello del gomito. Studi più recenti rivelano, però, risultati clinici peggiori e un maggior tasso di complicanze nelle fratture più complesse tipo Mason 3 o associate a lussazione di gomito tipo Mason 4 (3). Fra le complicanze intrinseche e non evitabili di tale procedura, la più frequentemente riscontrata (in più del 50% dei Pazienti) è l'artrosi omero-ulnare, raramente correlata al risultato clinico (4); si ritiene sia determinata maggiormente dal danno cartilagineo iniziale e, secondariamente, dall'instabilità residua del gomito. La sua incidenza correla con lo stadio di Mason della frattura del capitello. La seconda complicanza per frequenza di riscontro (fino al 50% dei pazienti) è la migrazione prossimale del radio che si associa alla comparsa di un'ulna-plus a livello del polso (3). Lavori diversi riportano percentuali di sintomaticità (dolore al polso, deficit di estensione) che vanno dal 10 al 25% dei casi, una migrazione prossimale media di 2 mm e la necessità di intervenire chirurgicamente con una resezione in accorciamento dell'ulna nel 7% dei casi (1). Decisamente meno frequente è, invece, il riscontro

della lesione di Essex Lopresti (1-2% in associazione a lussazioni di gomito), in cui il plus ulnare è associato ad una instabilità longitudinale dell'avambraccio per lesione della membrana interossea. Altre complicanze della resezione sono l'aumentato angolo di valgismo del gomito, generalmente di modesta entità ( $+3^{\circ}$ - $7^{\circ}$  a seconda degli studi), neuropatia dell'ulnare (segno di Tinel positivo al canale cubitale in circa  $\frac{1}{4}$  dei casi), riduzione dell'articolari del gomito (generalmente di pochi gradi) e perdita di forza, particolarmente in prono-supinazione, anch'essa di modesta entità (1, 3).

Fra le complicanze evitabili si annoverano le instabilità di gomito: l'instabilità mediale, quella posterolaterale rotatoria, quella longitudinale dell'avambraccio e quella del moncone prossimale del radio. Le prime tre possono derivare da errori di indicazione determinati dal mancato riconoscimento di lesioni associate alla frattura del capitello radiale quali la lesioni dei legamenti collaterali o della membrana interossea. L'instabilità mediale e posterolaterale vengono riportate in percentuali dal 15 al 35% negli esiti delle lussazioni traumatiche di gomito (4). L'instabilità posterolaterale è riconosciuta come causa di dolore nel 17% dei gomiti sintomatici non traumatici (5). Errori di tecnica chirurgica possono, invece, determinare l'insorgenza di instabilità posterolaterale dovuta alla mancata ricostruzione del complesso legamentoso collaterale laterale al termine della procedura, o di instabilità del moncone prossimale del radio per resezione eccessiva (prossimale al legamento anulare) dello stesso.

La gestione dell'instabilità di gomito è un argomento ancora dibattuto. Per quanto concerne le instabilità mediali o laterali, è condivisa la necessità dell'impianto di una protesi di capitello radiale associata o meno alla ricostruzione dei complessi legamentosi interessati (pareri discordanti in letteratura), tenendo particolarmente in considerazione la stabilità intraoperatoria del gomito successiva all'impianto protesico. Alcuni Autori associano anche il posizionamento di un fissatore esterno articolato di gomito a seconda dei casi. L'instabilità longitudinale costituisce un argomento ancora più spinoso e controverso: le possibilità proposte vanno dal one-bone-forearm, alla protesizzazione secon-

daria associata ad accorciamento ulnare, o associata a ricostruzione della membrana interossea (no f-u) fino alla protesi radiocapitellare di recente introduzione (4, 5).

#### RIDUZIONE CRUENTA E SINTESI INTERNA

La possibilità di ottenere buoni risultati con tale procedura si basa su tre cardini largamente condivisi: riduzione anatomica, sintesi stabile e mobilizzazione precoce (entro le prime due settimane postoperatorie) (2, 4). Gli studi riportano risultati soddisfacenti nell'80-90% dei casi (4). La letteratura degli ultimi dieci anni ha evidenziato, però, risultati funzionali peggiori e più alti tassi di complicanze per le fratture di tipo Mason 3 rispetto alle Mason 2, in particolare se confrontati con la protesizzazione del capitello radiale. In dettaglio, per fratture a più di 3 frammenti David Ring propone la resezione o la protesizzazione. Le caratteristiche che devono essere intergrate nella frattura perché sia considerata sintetizzabile sono state riassunte dallo stesso Ring nel 2008: contiguità dei frammenti, numero frammenti minore o uguale a tre, frammenti non impattati o deformati, dimensioni dei frammenti sufficienti ad accogliere una vite, assenza di perdita ossea metafisaria. In caso di fratture instabili con perdita di contiguità dei frammenti, un numero di frammenti maggiore di tre o frattura in un contesto di lesione complessa devono portare all'impianto di una protesi di capitello radiale. La maggior parte delle complicanze della sintesi del capitello radiale possono essere considerate come evitabili o, comunque, gestibili dal Chirurgo, in quanto correlate ad errori di indicazione o di tecnica chirurgica o all'utilizzo dei mezzi di sintesi: necrosi di frammenti ossei, pseudoartrosi e/o rottura mezzi di sintesi, conflitto intrarticolare dei mezzi di sintesi, instabilità di gomito. Recentissimi studi anatomici hanno evidenziato la natura terminale della vascolarizzazione del capitello radiale a partenza da un circolo anastomotico a livello del collo. Le fratture con comminuzione a livello del passaggio testa-collo, l'eccessiva deperiostizzazione a tale livello o l'utilizzo di mezzi di sintesi ingombranti a

tale livello (come le placche, anche anatomiche!) possono inficiare la vascolarizzazione del capitello stesso. Caratteristiche della frattura associate ad una più alta incidenza di pseudoartrosi o necrosi dei frammenti ossei sono: le fratture che coinvolgono interamente il capitello, un numero di frammenti maggiore di tre (rischio > 50%) e le fratture a livello della giunzione testa-collo. Infine, la pseudoartrosi può derivare dalla realizzazione di una sintesi non stabile (errori di tecnica o utilizzo di mezzi di sintesi non adeguati). Un'altra complicanza determinata da un errore di tecnica è la creazione di un conflitto intrarticolare dei mezzi di sintesi dovuta al mancato rispetto della cosiddetta "Safe-zone" o all'utilizzo di mezzi di sintesi non adeguati (viti con testa, placche non adeguatamente modellate, dal profilo spesso). Infine, l'instabilità di gomito nelle sue diverse accezioni, può derivare, come precedentemente descritto per la procedura della resezione, dalla mancata ricostruzione del complesso legamentoso laterale o dal mancato riconoscimento e/o trattamento di lesioni associate coinvolgenti i legamenti o gli altri stabilizzatori ossei del gomito (coronoide e olecrano).

Nel caso di pseudoartrosi o necrosi di frammenti ossei asintomatiche e senza esposizione intrarticolare dei mezzi di sintesi, la maggior parte degli Autori propone una strategia attendista. In caso di pseudoartrosi o necrosi di frammenti ossei sintomatiche o di esposizione intrarticolare dei mezzi di sintesi si può ricorrere alla resezione del capitello radiale qualora persista intraoperatoriamente una condizione di stabilità del gomito dopo la resezione. In caso contrario o di stabilità dubbia, sarà necessaria la protesizzazione, associata o meno alla ricostruzione dei legamenti e al posizionamento di un fissatore esterno articolato. Fondamentale e dirimente rimane la valutazione intraoperatoria della stabilità del gomito.

## CHIRURGIA PROTESICA

La valutazione dei risultati e delle complicanze della chirurgia protesica presenta alcuni limiti, legati in particolare alla recente introduzione e al nu-

mero dei diversi modelli disponibili sul mercato. Inoltre le casistiche disponibili in letteratura presentano risultati solo a breve e medio termine e non confrontano le diverse tipologie di protesi. Attualmente sono presenti sul mercato più di 10 modelli di protesi metalliche, ma sono individuabili tre principali categorie: UNIPOLARI con testa fissa cilindrica o modulari, BIPOLARI con testa mobile cilindrica e ANATOMICHE (6).

L'analisi delle principali casistiche presenti in letteratura negli anni 1990-2000, con un follow-up medio di 3-4 anni, evidenzia una percentuale del 92% di pazienti soddisfatti in seguito a impianto protesico eseguito precocemente, mentre con il trattamento in differita la percentuale scende al 48% (7).

La nostra casistica è composta da 23 pazienti con frattura del capitello radiale sottoposti a sostituzione protesica presso il CTO (Centro Traumatologico Ortopedico) di Torino tra il 2005 e il 2012. Gli interventi sono stati condotti con accesso chirurgico laterale secondo Kocher. Sono state utilizzate 12 protesi Bipolari cementate e 11 Unipolari con tenuta a press-fit. Diciannove pazienti (13 uomini e 6 donne) affetti da fratture del capitello radiale Mason III (8 casi) e 11 Mason IV (11 casi) si sono presentati per una rivalutazione clinica e radiografica con un follow-up medio di 26 mesi (9 - 64 mesi). L'età dei pazienti è compresa tra i 23 e i 70 anni. Nel 52% dei casi la lesione ha coinvolto l'arto dominante. In 13 casi erano presenti lesioni associate: 6 fratture del processo coronoideo, stabilizzate tramite viti o ancorette, 2 fratture di ulna prossimale, sintetizzate con placca e viti, 1 lesione del LCM (legamento collaterale mediale) e 3 del LCL (legamento collaterale laterale), sottoposte a sutura o re-inserzione con ancorette, e 1 lesione della membrana interossea tipo Essex-Lopresti. In 6 pazienti è stato posizionato un fissatore esterno articolato al termine dell'intervento, mantenuto in sede per circa 40 giorni.

La valutazione clinica dell'articolazione del gomito ha evidenziato i seguenti valori medi: flessione attiva 128,3° (valore minimo 110°, valore massimo 145°), deficit di estensione attiva 17,7° (0-40°), pronazione attiva 70,5° (20-85°), supinazione attiva

63,3° (0-90°), flessione passiva 129,7° (110-150°), deficit di estensione passiva 16,1° (0-40°), pronazione passiva 72,7° (20-85°) e supinazione passiva 66,9° (0-90°).

Il valore medio del MEPS (Mayo Elbow Performance Score) ottenuto è stato di 81,1 (50-100), con il 79% di risultati eccellenti-buoni. Per quanto riguarda le complicanze abbiamo rilevato 9 casi di artrosi omero-ulnare (47%), 7 casi di ossificazioni (36%), 6 casi di overstuffing (26%), 1 caso di rottura dell'impianto (5,2%). La percentuale di reintervento è stata del 17,4%: 1 caso di rimozione per rottura dell'impianto, 2 casi di exeresi delle ossificazioni, 1 caso di reimpianto del collo e della testa per overstuffing.

Le COMPLICANZE SPECIFICHE della chirurgia protesica del capitello radiale possono essere legate all'INTERFACCIA OSSO-METALLO, ai MATERIALI o a ERRORI di TECNICA.

Le complicanze legate all'INTERFACCIA OSSO-METALLO sono rappresentate dalle *linee di radiolucenza*, dall'*osteolisi a livello dello stelo*, dalle *aree di riassorbimento osseo a livello del collo del radio*, dalla *mobilizzazione asettica* e dalla *condropatia a livello del capitulum humeri*.

L'incidenza delle *linee di radiolucenza* riportata in letteratura è molto variabile (0-100%); in particolare sono tipiche dei modelli protesici unipolari con testa fissa cilindrica, in cui si ipotizza che durante i movimenti di prono-supinazione dell'avambraccio la diafisi radiale ruoti intorno allo stelo che rimane fermo (8). In genere le linee di radiolucenza compaiono precocemente ma sono stabili nel tempo e non presentano un'associazione significativa con dolore a livello dell'avambraccio o ridotta funzionalità (9). Le *aree non lineari di osteolisi a livello dello stelo* sono più frequentemente sintomatiche, progressive e associate alla mobilizzazione dello stelo protesico (10).

Il *riassorbimento osseo a livello del collo radiale* è stato attribuito a fenomeni di stress shielding o, nel caso di protesi bipolari, a osteolisi da debris di polietilene, e non è significativamente associato a mobilizzazione protesica. Rotini e coll. (6) hanno notato l'associazione tra la comparsa precoce (3-6 mesi) di un'ossificazione antero-laterale a livello del collo ra-

diale e una bassa incidenza di riassorbimento osseo. La *condropatia a livello del capitulum humeri* è stata osservata più frequentemente con l'utilizzo di protesi metalliche e in caso di impianto tardivo dopo un primo trattamento con resezione della testa radiale, probabilmente a causa di un'osteopenia da disuso del capitello omerale. Inoltre può essere favorita da errori di tecnica come l'overstuffing o il malallineamento tra testa protesica e la superficie articolare omerale. Tra le possibilità di trattamento proposte in letteratura troviamo la rimozione della testa protesica (nel caso di gomiti stabili), l'artroplastica di interposizione con anconeo o le protesi monocompartimentali radio-capitellari di recente introduzione. L'incidenza della *mobilizzazione asettica* non è ancora nota, come non sono presenti in letteratura linee guida riguardo alla diagnosi e al trattamento. È stata osservata un'associazione con la presenza di sintomatologia dolorosa di nuova insorgenza in una sede specifica, la regione antero-laterale di avambraccio. La diagnostica radiografica non è sempre utile, in quanto la mobilizzazione non è sempre correlabile a linee di radiolucenza. Le radiografie sotto stress possono evidenziare la mobilizzazione dello stelo protesico, con necessità di rimozione ed eventuale reimpianto protesico, per il quale si tende ad utilizzare modelli protesici con lo stelo più lungo e l'eventuale utilizzo di cemento.

Tra le complicanze legate ai MATERIALI vengono riportati casi di *rottura dell'impianto* e fenomeni di *slipping assiale tra la testa e il collo* fino alla *dissociazione completa della testa* (Figg. 1 e 2).

I casi di *rottura* colpiscono in particolare le protesi Unipolari modulari a livello della giunzione del collo con lo stelo. Le protesi Bipolari invece possono essere affette dal fenomeno dello *slipping assiale tra la testa e il collo*, il cui meccanismo non è ancora completamente chiaro; tre sono le ipotesi possibili:

1. La presenza di tessuto cicatriziale che impedisce alla testa di seguire lo stelo distalmente durante i movimenti di prono-supinazione dell'avambraccio o nei casi di lassità in varo.
2. La presenza ai gradi estremi del movimento di una coppia di forze in compressione su una parte della testa e in distrazione sull'altra con progressiva usura dell'inserito in polietilene.



**Figura 1.** Dissociazione della testa dallo stelo protesico. Proiezione AP.



**Figura 2.** Dissociazione della testa dallo stelo protesico. Proiezione LL.

3. la presenza di una sublussazione posteriore della testa protesica rispetto al capitello omerale, in particolare nei casi di lesione tipo Essex-Lopresti, con conseguente spinta della testa oltre i limiti possibili di angolazione.

L'usura dell'inserito determina la produzione di debris di polietilene con attivazione dei macrofagi e sinovite; nel caso delle protesi di capitello radiale non è ancora dimostrato ma è prevedibile che questo comporti la produzione di citochine infiammatorie con danno cartilagineo, attivazione degli osteoclasti e osteolisi. Lo slipping della testa può essere inizialmente asintomatico; la sintomatologia tipica è rappresentata dalla comparsa di un nuovo tipo di dolore, non sperimentato prima dal paziente, in regione antero-laterale di avambraccio. Le radiografie di gomito in proiezione laterale in massima flessione ed estensione possono evidenziare una differenza di lunghezza apparente tra la testa protesica e la base del collo. L'esecuzione di un test in stress postero-laterale rotatorio sotto controllo fluoroscopico può evidenziare lo slipping della testa radiale dentro e fuori l'inserito in polie-

tilene. Tra i trattamenti proposti in letteratura troviamo la sola rimozione (della testa o della protesi completa) in gomiti stabili, mentre in caso di instabilità residua è necessario procedere con il reimpianto protesico.

Gli ERRORI DI TECNICA più frequenti sono rappresentati dal *malallineamento* e dall'*overstuffing*.

L'inserimento anatomico delle protesi di capitello radiale può essere difficile da ottenere anche da parte di chirurghi esperti. Il *malallineamento* determina una riduzione dell'area di contatto tra testa protesica e capitulum humeri con un conseguente aumento delle forze di contatto; ciò può determinare una riduzione di articularità e la condropatia della superficie articolare omerale. Gli impianti bipolari, grazie all'articularità della testa protesica, evidenziano un certo grado di auto-allineamento che può compensare un eventuale malallineamento. Inoltre alcuni modelli protesici permettono di scegliere a livello intraoperatorio se procedere con un impianto unipolare o bipolare, a seconda dell'allineamento ottenuto con lo stelo.

L'impianto di una protesi troppo lunga viene definito "overstuffing" dell'articolazione radio-capitellare. Un overstuffing maggiore di 2,5 mm è stato associato ad alterazione del carico assiale, perdita di articularità in flessione, erosione capitellare, insorgenza precoce di artrosi e dolore. Non esistono attualmente linee guida per la prevenzione, la diagnosi e il trattamento di questa complicanza. La diagnosi non è semplice; l'evidenza radiografica dell'apertura dello spazio articolare omero-ulnare laterale è il segno classicamente utilizzato per la diagnosi ma presenta alcuni limiti: è positiva solo per overstuffing maggiori di 6 mm ed è presente in circa un terzo dei gomiti sani, rendendo necessaria l'esecuzione di un rx del gomito controlaterale per la conferma diagnostica. In letteratura è possibile trovare alcuni consigli tecnici utili per la prevenzione:

1. Misurare lo spessore e il diametro della testa radiale rimossa, scegliendo la misura minore rilevata
2. Utilizzare come repere anatomico intraoperatorio il  margine laterale della coronoide, limite prossimale dell'impianto
3. Valutare visivamente il gap omero-ulnare laterale durante gli impianti di prova
4. Considerare e correggere un'eventuale instabilità in varo durante gli impianti di prova
5. Eseguire controlli fluoroscopici intraoperatori con il fascio correttamente orientato, perpendicolare al terzo prossimale dell'avambraccio
6. Valutare alterazioni della varianza ulnare di polso

## CONCLUSIONI

La sintesi rimane il trattamento ottimale delle fratture della testa radiale, a condizione che la riduzione sia anatomica e stabile per consentire una mobilizzazione precoce del gomito. Qualora non sia possibile, la resezione ha ancora un ruolo nel trattamento di fratture non sintetizzabili, in gomiti stabili, almeno fino a quando non saranno evidenti

risultati migliori a lunga distanza in casistiche di pazienti trattati con protesi. Attualmente i risultati a medio termine della chirurgia protesica sono promettenti, ma sono necessarie casistiche con follow-up più lunghi per valutare correttamente l'incidenza delle complicanze correlate.

## BIBLIOGRAFIA

1. Petrea P, Iftimie, Jaume Calmet Garcia, Ignacio de Loyola Garcia Forcada, Jose Eduardo Gonzalez Pedrouzo, Josep Gine Gomà. Resection arthroplasty for radial head fractures: Long-term follow-up. *J Shoulder Elbow Surg* 2011; 20: 45-50.
2. Morrey BF. Radial head fracture. In Morrey BF: *The elbow and its disorders*. Philadelphia, PA: W.B Saunders, 2000: 341-64.
3. Herbertsson P, Josefsson PO, Hasserijs R, et al. Fractures of the Radial Head and Neck Treated with Radial Head Excision. *JBJS (Am)* 2004; 86: 1925-30.
4. King GJW. Fractures of the head of the radius. In *Green's Operative Hand Surgery*. Sixth edition. Philadelphia, Elsevier inc., 2011: 783-819.
5. Hall JA, McKee MD. Posterolateral rotatory instability of the elbow following radial head resection. *JBJS (Am)* 2005; 87; 1571-79.
6. Rotini R, Marinelli A, Guerra E, Bettelli G, Cavaciocchi M. Radial head replacement with unipolar and bipolar SBi system: a clinical and radiographic analysis after a 2-year mean follow-up. *Musculoskelet Surg* 2012; 96 (Suppl 1): S69-S79.
7. Morrey BF. Biomechanics of the elbow. In Morrey BF: *The elbow and its disorders*. Philadelphia, PA: W.B Saunders, 2000: 43-60.
8. Moro JK, Werier J, MacDermid JK, Patterson SD, King GJW. Arthroplasty with a metal radial head for unreconstructible fractures of the radial head. *J Bone Joint Surg Am* 2001; 83-A: 1201-11.
9. Fehringer EV, Burns EM, Knierim A, Sun J, Apker KA, Berg RE. Radiolucencies surrounding a smooth-stemmed radial head component may not correlate with forearm pain or poor elbow function. *J Shoulder Elbow Surg* 2009; 18: 275-8.
10. Popovic N, Lemaire R, Georis P, Gillet P. Midterm Results with a Bipolar Radial Head Prosthesis: Radiographic Evidence of Loosening at the Bone-Cement Interface. *J Bone Joint Surg Am* 2007; 89: 2469-76.

# RISPETTO DELLE UNITÀ ESTETICHE DELLA MANO NELLE PROCEDURE RICOSTRUTTIVE

**F. BASSETTO, E. DALLA VENEZIA, C. CAPPELLINA, V. VINDIGNI**

Clinica di Chirurgia Plastica Ricostruttiva ed Estetica dell'Azienda Ospedaliera Universitaria di Padova  
Scuola di Specialità di Chirurgia Plastica dell'Università di Padova

---

CORSO DI ISTRUZIONE: ESTETICA DELLA MANO

---

Per unità estetiche di una regione anatomica si intendono aree suddivise in base alle caratteristiche morfo-funzionali di cute, sottocute, muscoli e piani ossei sottostanti e alla presenza di pliche e solchi di depressione e movimento.

Generalmente se ne parla in riferimento all'estetica del volto (1) ma questo concetto può essere traslato a tutti i distretti corporei. In particolare la mano è l'esempio evidente di come aspetto e funzione sono strettamente in relazione tra loro.

È importante che chi si appresta ad affrontare la chirurgia della mano sia profondamente consapevole dell'importanza di quest'organo nella presentazione alla collettività, nella partecipazione alla comunicazione e nel ruolo che l'individuo può assumere all'interno della società (2). Non è realistico oggi considerare la funzione solo nei termini semplicistici della capacità prensile ma deve comprendere anche la capacità di relazionarsi con gli altri.

Nella mano si possono individuare alcune unità distinte tra loro per estetica e funzione; infatti riconosciamo un elemento fisso, centrale, costituito da un lato volare ed uno dorsale ed elementi mobili digitali i cui caratteri distintivi sono le proporzioni dei segmenti e l'unghia a livello apicale dorsale (3).

Per quanto riguarda l'elemento centrale, esistono delle importanti differenze tra la cute dorsale e quella palmare della mano. L'epidermide sul lato dorsale si presenta sottile ed elastica, caratteristiche indispensabili al fine di assicurare una completa

mobilità della mano che altrimenti sarebbe limitata durante la presa (4).

Questa mobilità consente, in chirurgia ricostruttiva, spostamenti tissutali, quali lembi locali, che sono invece di difficilissima realizzazione a livello volare.

Diversamente, la cute della superficie palmare è anelastica e attaccata saldamente allo scheletro per una presa sicura, inoltre è ricca di terminazioni nervose sensoriali essenziali per la normale funzione percettiva della mano.

Inoltre bisogna tener presente che l'epidermide della faccia dorsale della mano si assottiglia progressivamente nel corso della vita, mentre la pelle della superficie palmare è più spessa e tende ad aumentare le proprie dimensioni (2).

Queste caratteristiche devono essere tenute in considerazione nella programmazione di interventi ricostruttivi in questo distretto corporeo; per esempio nel caso di perdite di sostanza a livello del dorso si predilige una ricostruzione basata su lembi pedunculati o lembi microchirurgici piuttosto che innesti di cute per garantire l'apporto di un tessuto sottocutaneo adeguato alla funzionalità e alla morfologia della mano (5). In particolare per ricostruzioni di questa porzione corporea si possono utilizzare lembi pedunculati come il lembo radiale, il lembo ulnare e il lembo interosseo posteriore o lembi microchirurgici come lo SCIP e l'ALT tra i più frequenti (6).

Per quanto riguarda gli elementi digitali sono molto frequenti i traumi a carico degli apici digitali, dove l'obiettivo chirurgico non è solo il ripristino della sensibilità del polpastrello ma anche il mantenimento di un aspetto estetico più fisiologico possibile.

A questo proposito sono numerose le opzioni ricostruttive attuabili che hanno lo scopo di conservare sia la percezione sensitiva sia la lunghezza dei segmenti digitali dai più semplici lembi locali di avanzamento ai più complessi lembi microchirurgici.

Diversi lembi sono stati descritti per la perdita di sostanza a livello degli apici digitali come il lembo di avanzamento V-Y, il lembo di Hueston, il lembo di Venkataswami, i lembo eterodigitali ed i lembi ad isola omodigitali diretti o reverse che hanno il vantaggio di offrire una cute simile per aspetto e funzionalità alla zona ricevente (7). Il primo dito, a causa della sua differente vascolarizzazione ed alla sua fondamentale importanza nell'azione di presa e di pinza, presenta opzioni ricostruttive distinte; anche in questo caso si passa dai lembi di avanzamento come il lembo di Elliot fino ai più recenti lembi liberi di polpastrello dell'alluce utilizzati per riprodurre morfologicamente l'apice del pollice.

Altro elemento distintivo fondamentale delle dita è l'unghia. I traumi ungueali presentano conseguenze funzionali limitate ma esitano spesso in difetti estetici evidenti che portano il paziente a rivolgersi al chirurgo della mano. Un adeguato approccio al trauma ungueale inizia già in urgenza, preservando la matrice, ricostruendo per quanto possibile la continuità dell'eponichio e del letto ungueale, che va poi protetto da traumatismi durante la guarigione. Inoltre per prevenire la deformità in grifosi va garantito un sufficiente supporto osseo sottostante (8). Amputazioni a livello distale possono permettere risultati comunque soddisfacenti con un trattamento conservativo, invece se la lesione è più prossimale e comporta un residuo ungueale esteticamente corto si può procedere ad una correzione secondaria mediante l'allestimento di un lembo di eponichio (9).

Alla luce di questa breve trattazione si evince come ogni scelta ricostruttiva sia un bilancio tra la morbilità del sito donatore ed il risultato estetico e funzionale a livello del ricevente. Il chirurgo della mano che affronta traumi a carico di questo distretto, dai più semplici ai più complessi, si deve sempre porre l'obiettivo di ripristinare, oltre alla funzionalità, l'aspetto morfologico della mano per rispettarne al meglio il ruolo psico-sociale (10).

Questo può essere ottenuto tenendo conto delle differenze anatomiche delle unità estetiche della mano scegliendo degli approcci ricostruttivi che non ne alterino l'aspetto e ne garantiscano la funzione.

## BIBLIOGRAFIA

1. González Ulloa M. Regional aesthetic units of the face. *Plas Reconstr Surg* 1987; 79 (3): 489-90.
2. Tocco I, Salini E, Bassetto F. Impact of hand injury on patients: psychosocially oriented nurse care. *Int J Nurs Pract* 2011; 17 (3): 275-9.
3. Jakubietz RG, Jakubietz MG, Kloss D, Gruenert JG. Defining the basic aesthetics of the hand. *Aesthetic Plast Surg* 2005; 29 (6): 546-51.
4. Brodar V: Observations of skin thickness and subcutaneous tissue in man. *Z Morph Anthropol* 1960; 50: 386.
5. Friedrich JB, Pederson WC, Bishop AT, Galaviz P, Chang J. New workhorse flaps in hand reconstruction. *Hand (NY)* 2012; 7 (1): 45-54.
6. Adani R, Tarallo L, Marcoccio I, Cipriani R, Gelati C, Innocenti M. Hand reconstruction using the thin anterolateral thigh flap. *Plas Reconstr Surg* 2005; 116 (2): 467-73. Discussion 474-467.
7. Ramirez MA, Means KR Jr. Digital soft tissue trauma: a concise primer of soft tissue reconstruction of traumatic hand injuries. *Iowa Orthop J* 2011; 31: 110-20.
8. Tos P, Titolo P, Chirila NL, Catalano F, Artiano S. Surgical treatment of acute fingernail injuries. *J Orthop Traumatol* 2012; 13 (2): 57-62.
9. Hirase Y. Salvage of fingertip amputated at nail level: new surgical principles and treatments. *Ann Plast Surg* 1997; 38 (2): 151-7.
10. Pajardi D, Pajardi G, Martorana U. Amputazioni dell'arto superiore: il contributo dalla psicologia ed il ruolo dello psicologo. *Riv chir mano* 2005; 42 (2).

# VALUTAZIONE DEL DANNO E PRIMO TRATTAMENTO NELLE USTIONI DELLA MANO

**A. CARBONI, R. NERI, C. ORLANDI, D. MELANDRI**

U.O. Centro Grandi Ustionati e Banca regionale della Cute e dei tessuti Bioingegnerizzati,  
Ospedale "M. Bufalini", AUSL Cesena

---

CORSO DI ISTRUZIONE: PROTOCOLLI AVANZATI DI TRATTAMENTO DELLA MANO USTIONATA

---

Le ustioni alla mano sono più frequenti in ambito lavorativo e più spesso provocate da fiamma o corrente elettrica ad alto voltaggio. Meno frequentemente sono in causa i liquidi bollenti.

L'esame clinico della mano ustionata deve valutare l'entità delle lesioni distinguendo tra i vari gradi di profondità. Tutto ciò, soprattutto in fase iniziale e nelle ustioni non palesemente profonde, non è facile.

Il primo intervento alla mano ustionata già sul luogo dell'incidente prevede il raffreddamento, un efficace mezzo per fornire sollievo dal dolore e limitare ulteriori danni ai tessuti. La mano ferita è immersa in acqua corrente fredda per una decina di minuti; tassativamente vietato l'uso del ghiaccio. In caso di ustioni chimiche è consigliato un lavaggio più prolungato.

Una parte fondamentale del primo approccio alle ustioni della mano è quella di garantire una valida perfusione ai tessuti colpiti. Detendere aree fortemente edematose può fare una grossa differenza in termini di outcome. Mani a rischio di ischemia sono quelle colpite da ustioni circonferenziali o quasi circonferenziali, quelle con ustioni molto profonde, ed ustioni elettriche ad alto voltaggio. La pressione arteriosa media centrale è tre volte superiore alla pressione capillare e ciò può far sì che il flusso di sangue sia mantenuto nei vasi più grandi ma sia fortemente compromesso distalmente. Se la mano è calda, e presenta un flusso pulsatile rivelabile con

Doppler sia nell'arco palmare che nei vasi digitali con un normale segnale di pulsossimetria la portata è adeguata. Più il flusso risulta compromesso più la mano diventerà progressivamente immobile e fredda, con riduzione del flusso all'esame Doppler e con perdita del segnale di pulsossimetria. Il movimento volontario diventerà difficile e la mano assume una posizione di contrattura ad artiglio. Per evitare danni ischemici occorre procedere a decompressione in urgenza mediante escarotomia eseguita con elettrobisturi. Su braccio e avambraccio vengono effettuate incisioni longitudinali mediali e laterali fino alla stiloide ulnare fermandosi alle articolazioni del metacarpo del primo e quinto raggio. Poi prima di eseguire le escarotomie digitali si rivaluta la perfusione della mano perché spesso, la decompressione del braccio è sufficiente a garantire nuovamente una valida perfusione distale rendendo superflue ulteriori escarotomie. Sull'efficacia e la sicurezza delle escarotomie digitali la discussione è tuttora aperta. Se, da un lato l'escarotomia periferica può ridurre il ricorso ad amputazioni a carico delle dita non si può nascondere il rischio di causare lesioni significative soprattutto nei bambini piccoli, per escarotomie non correttamente eseguite.

Le incisioni detensive (una sul lato radiale del pollice e una sul lato ulnare delle altre dita) vanno preferenzialmente eseguite con elettrobisturi tra il fascio neurovascolare digitale e i tendini estensori evitando accuratamente entrambe le strutture. L'in-

cisione sul dito medio può essere estesa prossimalmente sul dorso della mano tra i metacarpi per migliorare la decompressione. La posizione ideale della linea d'incisione può essere identificata mettendo le dita in massima flessione e unendo gli apici delle pieghe flessorie con una linea continua. L'escarotomia può essere eseguita in pronto soccorso, nel filtro di ingresso o al letto del paziente in sedoanalgesia eventualmente integrata con infiltrazioni di anestetico locale al di sotto dell'escara. Alcuni pazienti però possono richiedere una anestesia generale in sala operatoria. Un successivo Doppler ci può dare ragguagli sull'efficacia della procedura eseguita.

In caso di ustioni elettriche ad alto voltaggio o, più raramente in caso di ustioni termiche con car-

bonizzazione profonda per prevenire un danno ischemico e/o una sindrome compartimentale può rendersi necessaria la fasciotomia. Si pratica un'incisione curvilinea con esposizione volare del compartimenti dell'avambraccio; questo approccio permette di accedere a tutti i singoli fasci muscolari della porzione volare dell'avambraccio e di decomprimere il tunnel carpale attraverso un'incisione contigua creando un lembo cutaneo ben vascolarizzato a copertura del nervo mediano a livello del polso. Sulla porzione dorsale dell'avambraccio, quando necessario, si praticano incisioni lineari rettilinee. Infine sul dorso della mano si praticano incisioni intermetacarpali per decomprimere i muscoli intrinseci della mano.

# PRASSI DI CHIRURGIA DELLA COXA MANUS

G.M. GRIPPI, L. CUGOLA, M. D'ARIENZO, U. PASSARETTI

Chirurgia della Mano – SOC di Ortopedia e Traumatologia - Osp. San Lazzaro di Alba (CN) -  
ASL CN2 del Piemonte

---

CORSO DI ISTRUZIONE: PRASSI DI CHIRURGIA DELLA COXA MANUS

---

## INTRODUZIONE

Nello studio sono esposte le opportunità terapeutiche offerte dalla metodologia della Chirurgia della Coxa Manus (CCM) nel trattamento del danno carpale estremo. Ossia, quando il trauma, la dismorfia o la degenerazione hanno prodotto il sovvertimento dell'anatomia e si ponga il problema del recupero chirurgico di una funzione carpale, ancora *fisiologica*.

## MATERIALI E METODI

La CCM si è sviluppata come logica applicazione pratica della scoperta della Meccanica Biarticolare Concentrica (MBC) e individuazione anatomico-funzionale della Coxa Manus (CM). Il tutto iniziava nel 1996, sollecitato dall'inconsistenza scientifica delle tesi dell'epoca riguardo la meccanica del carpo e la conseguente insoddisfazione per la relativa empiria chirurgica derivata (1).

Cioè, nella letteratura pre-CM, il funzionamento del carpo risultava un enigma e i modelli biomeccanici proposti a spiegazione, pur ciascuno con una relativa verità, oltre a contraddirsi a vicenda non risolvevano la *funzione* del carpo in termini *strutturali*. Ossia, il perché di quell'architettura e quale fosse il ruolo specifico e il modo in cui le 8 ossa carpali interagiscono nel realizzare il movimento, la coerenza spaziale e la stabilità del complesso.

Per esempio, il modello di Kapandji del 1974 descrive la cinematica del carpo come contrapposi-

zione di due blocchi: l'intera 1<sup>a</sup> filiera sulla 2<sup>a</sup> filiera, con reciproci spostamenti che nella mediocarpica si annullano. Ciò, è *anche* vero. Ma questa visione, fin *troppo semplice*, è fuorviante nella misura in cui misconosce il significato dei movimenti interossei all'interno delle 2 filiere. E tuttavia questa conoscenza ha notevole importanza pratica, poiché la chirurgia ricostruttiva è concepita sul modello biomeccanico e, certamente, se questo è sbagliato lo è anche l'intervento derivato.

Esemplare a riguardo è l'artrodesi STT - introdotta da Watson nell'artrosi triscafoidea, secondo i modelli a colonna, originati da quello di Navarro del 1919 - oggi praticamente abbandonata per l'eccessiva rigidità articolare che ne deriva. Analogamente, l'artrodesi S-L proposta nella dissociazione scafo-lunare secondo il modello ad anello di Lictman del 1981, etc.

Ma un'altra fondamentale questione è stata l'indeterminazione del concetto di Instabilità Carpale. Infatti, l'entità patologica cui si riferisce, *pur indicando inequivocabilmente un fatto meccanico*, in origine è stata inquadrata con *termini descrittivi*. Esemplare a riguardo, è stata la definizione di Dobyns della Mayo Medical School: "... *la perdita del fisiologico rapporto anatomico o cinematico delle ossa carpali tra di loro o con gli elementi appena prossimi o distali al carpo*". Questa e altre definizioni coeve si sono concretizzate nello schema DI-SI-VISI di Linscheid del 1972 che (appunto) *descrive il malallineamento rx-grafico delle ossa carpali senza, tuttavia, esplicitare quale sia l'alterazione meccanica fondamentale dell'IC* (2).

Anche tale fraintendimento è stato il prodotto storico dell'incomprensione riguardo la meccanica carpale. Infatti, i principali modelli adottati: "Concetto delle colonne" Navarro (1919) - "Movimento a catena" Gilford (1943) - Kapandji (1974) - "Carpo a geometria variabile" Taleisnik (1976) - "Concetto dell'anello" Lictman (1981), etc. - pur validando lo schema DISI-VISI nelle forme *statiche* dell'IC - sono risultati inadeguati a definire le forme non strutturate: *pre-dinamiche e dinamiche*, com'è opportuno che sia.

Comunque, le suddette incertezze sono state rettate dalla MBC e definitivamente superate dal riesame dei fondamentali riguardo l'architettura e la fisiologia carpale nella filo-ontogenesi (3); con numerosi fatti documentali - corroborati da osservazioni e verifiche sperimentali - che hanno consentito di esplicitare l'evoluzione e *dis-velare* la ratio meccanica immanente nel massiccio carpale.

Quest'ultima infine, si è rivelata *semplice, auto-evidente, di facile verifica sperimentale e, nello specifico, idonea alla comprensione e accertamento univoco dell'IC*.

Concetto cardine della MBC è che l'architettura del carpo è assimilabile ad una protesi bi-articolare di femore che, nella testina protesica - riprodotta dal capitato - ha il Centro di Rotazione (CR). In questa similitudine, nella medio-carpica è individuata l'enartrosi della Coxa Manus (CM); la "*vera*" e più antica articolazione del carpo, la cui sconnessione comporta l'IC caratterizzata, in termini patognomoni, dallo spostamento (statico o dinamico) della testa del capitato/CR.

La MBC è il prodotto dell'Evoluzione Darwiniana e il carpo a duplice filiera - bi-articolare e incentrato sulla CM dei Primati - deriva dal carpo mono-filiera uni-articolare dei Rettili; con una successione riprodotta nell'embrione - secondo l'assioma di Haeckel: "*l'Ontogenesi ricapitola la Filogenesi*" - per cui la radio-carpica compare *dopo* la medio-carpica.

Cosicché, nel massiccio carpale è possibile individuare due parti dall'ontogenesi differenziata: una distale, più antica (rettiliana): il *Paleo-carpo*, rappresentato dalla *coppia capitato-uncinato* compresa la medio-carpica che nella centralità della Coxa Ma-

nus detiene il privilegio del riferimento meccanico (il CR); l'altra prossimale, recente (primatile): il *Neo-carpo*, rappresentato dalla *prima filiera compresa la radio-carpica*, che nell'evoluzione si sovrapponeva.

La transizione Paleo/Neo-carpo è avvenuta nel processo di *brachiazione* dei Primati assecondando la meccanica della locomozione arboricola e l'utilizzo della mano a difesa di cadute. Nell'iter, il carpo uni-filiera-articolare diventa bi-filiera-articolare, assemblato come *un giunto cardanico sui generis* che amplifica l'arco di movimento e, al contempo, ottiene - con la I filiera conformata ad arco romano, in grado di assorbire e/o deviare al radio gran parte dell'energia di un impatto - di proteggere la CM nel trauma.

Le suddette circostanze evolutive spiegano (anche) la natura del riassetto cinematico che può prodursi nel generico danno radio-carpico. Ossia, nel c.d. Carpo Adattativo (CA) che talvolta (paradossalmente) esibisce una funzione relativamente durevole e accettabile; pur consistente nell'emergere di una modalità di funzionamento ancestrale: per cui il movimento - più o meno impedito dal danno radio-carpico - tende a concentrarsi nella medio carpica indenne, insistendo sulla testa del capitato (4).

In altri termini, il CA tende a riesumare il protagonismo del Paleo-carpo ed è da considerare stereotipo potenziale in qualsivoglia alterazione anatomica (congenita o acquisita) del Neo-carpo: quindi, emergente negli esiti di fratture del radio distale, nel Madelung, nel Kienböck terminale, nel polso SNAC, SLAC, SCAC, etc.

In queste patologie, comune denominatore è il decadere della funzione bi-articolare verso quella uni-articolare incentrata sulla Coxa Manus - in genere, coi segni clinici dell'instabilità carpale (quindi con riscontro patognomnico di sub-lussazione cefalo-capitato) - in un processo variabilmente discontinuo - relativo alla diversità eziologica e di specifico decorso - sintomatico *prevalentemente* mentre la dislocazione del CR è "in fieri". Per cui, non infrequente è la remissione del dolore quando la pur precaria configurazione si assesta e non sono richieste elevate prestazioni: per l'appunto, nella condizione di CA.

## Il Graal della Chirurgia del Polso (Graal C-P)

Dalla MBC e dalla para-fisiologia del CA deriva l'assioma Graal C-P: *“tutto il movimento può essere concentrato sul capitato”* estrema sintesi del concetto che guida al recupero *naturale* del danno carpale estremo, secondo la direttiva che l'intervento *deve mirare al ripristino delle funzioni meccaniche e comprendere il riposizionamento, anche sostitutivo, del Centro di Rotazione.*

Ossia, nella specifica lesione carpale, in primo luogo bisogna valutare la possibilità della restituito ad integrum. Se ciò è fattibile, allora per riposizionare il CR potrà essere sufficiente l'osteosintesi e/o la riparazioni di eventuali lesioni legamentose (es. in una frattura e/o pseudoartrosi di scafoide, o in una dissociazione S-L, etc.). Viceversa, quando non è possibile il reintegro anatomico, bisogna procedere con *soluzioni che utilizzano il potenziale meccanico delle parti ancora integre e/o che ottimizzano il naturale processo di adattamento.*

In tal senso, il riscontro di una condizione di CA funzionalmente OK, può sconsigliare l'intervento se i sintomi sono *minimi e/o* troppo in contrasto con il pur pessimo aspetto rx-grafico.

Qualora l'adattamento sia deragliato tanto da obbligare l'intervento è, altresì, ridimensionata l'importanza del recupero chirurgico della radio-carpica e/o della I filiera danneggiate. In alternativa, valida opzione è l'abolizione del Neo-carpo a favore del Paleo-carpo con l'ottimizzazione chirurgica del CA nei termini della *“elementarizzazione del massiccio carpale con concentrazione del movimento nella Coxa Manus; ossia, sulla testa del capitato o, se questa a sua volta danneggiata, su una protesi cefalo-capitato sostitutiva”.*

Tali concetti compendiano le specifiche metodologiche generali della prassi di CCM.

## Procedure e indicazioni della CCM

In applicazione al Graal C-P, per resettare il CR in ogni ipotetico danno carpale, la CCM considera quattro principali procedure, di cui le prime due da attuare in caso di integrità della testa del capitato (Fig. 1). Rispettivamente:

- *La Resezione Centrocarpica (RC):* corrispondente alla Carpectomia Proximale, in cui il capitato viene fatto articolare direttamente sulla fossetta lunata del radio, che deve essere integra. L'intervento, indicato nel danno irreparabile del condilo carpale (e preferibilmente nell'adulto e/o anziano con scarso impegno lavorativo), risulta utile in caso di notevole rigidità poiché accorcia il carpo fino a 2-3 cm, recuperando spazio al movimento.

- *La Ricostruzione della Coxa Manus (RCM):* consistente in un'artrodesi radio-carpica con resezione dello scafoide distale (artrodesi radio-luno-emiscafoidea). L'intervento - indicato nel recupero della flessione-estensione e/o deviazione ulno-radiale, principalmente nel giovane e/o nell'adulto, ancorché in attività lavorativa - modella un neo-Cotile Manus che accoglie la testa del capitato col CR stabilmente riposizionato che trasformando la CM nell'unica articolazione del carpo. In tal modo, è eliminato ogni residuo movimento nella radio-carpica danneggiata e viceversa amplificato quello della medio-carpica indenne, così ottimizzando il naturale processo di adattamento dalla meccanica bi-articolare alla mono-articolare. Una variante tecnica: *la RCM (nel Kienböck)* è impiegata al III e IV stadio in cui il semilunare collassato non può essere utilizzato per ricomporre il Cotile Manus. In tal caso, l'intervento è comunque realizzato mediante la traslazione osteotomica della faccetta lunata del radio, a ridosso del capitato.

Tuttavia, sia la RC che la RCM sono controindicate se la lesione carpale comprende il danno del capitato. In tal caso, per superare l'ostacolo può essere posizionata una protesi cefalo-capitato nelle corrispondenti procedure gemelle. Rispettivamente:

- *La Resezione Centrocarpica Sostitutiva (RCS)* consistente in una RC più la protesizzazione del capitato.

- *La Ricostruzione Sostitutiva della Coxa Manus (RSCM)* consistente in una RCM più la protesizzazione del capitato. Nel caso di danno limitato al capitato consistente, invece, nella sola protesizzazione.

Con questi interventi base è possibile trattare *qualsivoglia* danno carpale col minimo sovvertimento anatomico e con la garanzia, nell'eventualità

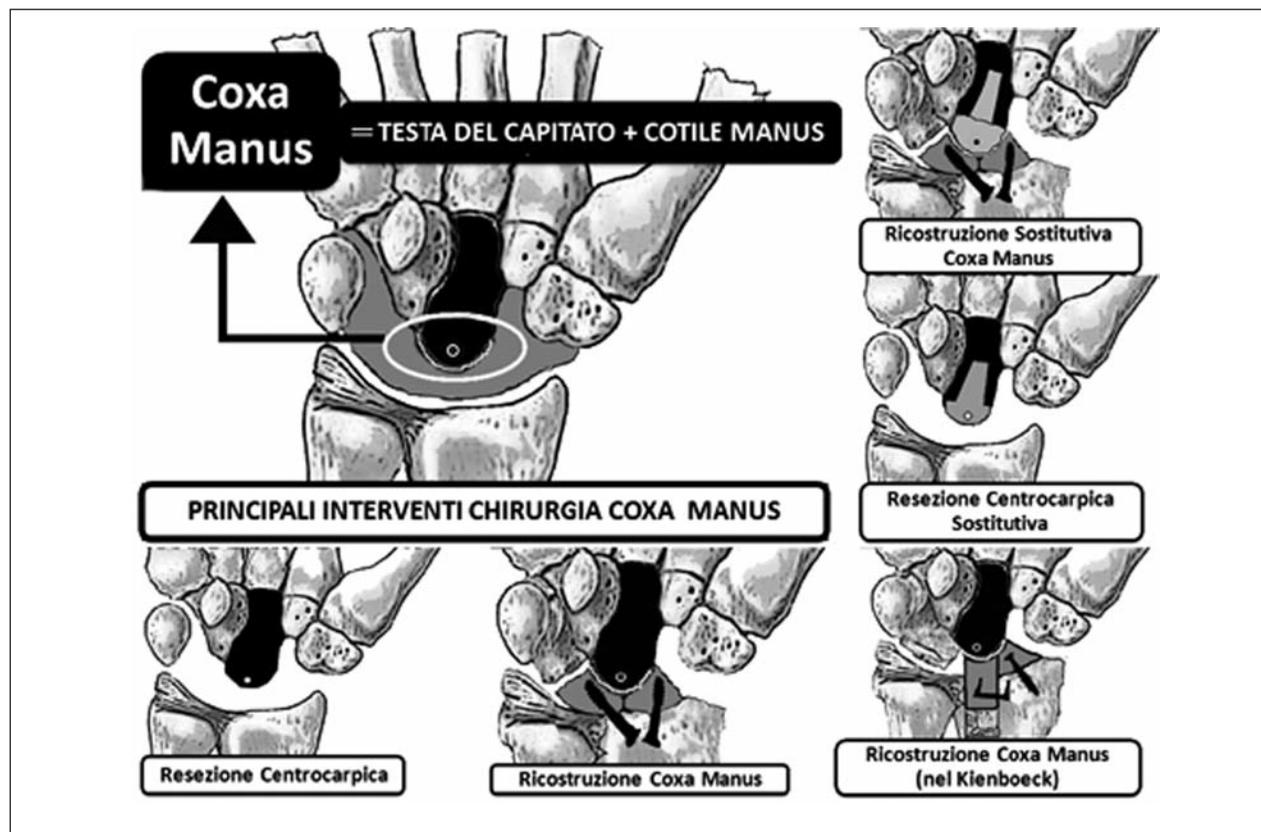


Figura 1. Le principali procedure della Chirurgia della Coxa Manus (v. testo)

di un ipotetico insuccesso, di facilmente ripiegare su interventi più definitivi ma destruenti, come la panartrodesi e/o la protesizzazione totale. Ciò li rende *strategicamente alternativi e di prima scelta*, con l'ulteriore vantaggio della *polivalenza*. Infatti - ad esclusione del polso con flogosi attiva (reumatoide, infettiva, etc.) e/o con osso scadente (grave osteoporosi, neoplasie, etc.) - possono trovare impiego nei casi più disparati e/o *disperati*.

### Iconografia casistica

Ad esemplificazione, sono riportati alcuni casi limite, rispettivamente: di trattamento nel danno artrosico-degenerativo, nel danno post frattura dell'EDR, nel Madelung sintomatico e nel Kienböck terminale.

*Caso n. 1 - Polso SCAC con artrosi e instabilità della RUD - (Fig. 2).*

**Caso n. 1** - C. Vincenzo, nato il 13/01/1946,

edile in pensione. I visita a febbraio 2012, da circa 2 anni comparsa di carpalgia dx ingravescente con occasionale flogosi e tumefazione dorsale. Concomitano disestesie di mediano e ulnare. L'articolarià è ridotta al minimo, con vivo dolore ai movimenti estremi. L'esame rx documenta la scomparsa della rima radio-carpica (A). L'RMN documenta la diastasi scafo-lunata da erosione cartilaginea radio-carpica e la frammentazione della FCT. Il 17/04/2012 effettua l'intervento di RCM. Il controllo clinico-rx-grafico ad 1 anno, documenta il buon reallineamento carpale (B), con articolarià indolente e utile in flex-est 45° - 0 - 50°, ripristino completo della prono-supinazione e regressione sintomi nevralgici (C).

*Caso n. 2 - Polso SCAC (Scaphoid Chondrocalcinosis Advanced Collapse) con distruzione massiva della Coxa Manus - (Fig. 3)*

**Caso n. 2** - F. Alessandro, nato il 27/03/1926,



Figura 2. Caso n. 1 (V. testo).

contadino viticoltore. I visita a settembre 2004, da parecchi anni carpalgia e progressiva rigidità del polso sx, negli ultimi mesi dolore persistente e grave STC (A). L'esame RX documenta la panartrosi ed il collasso avanzato del carpo con necrosi cefalo-

capitato (B). Il 3/11/2004 effettua l'intervento di RCS con protesi cefalo-capitato HGP. Il controllo clinico-rx-grafico a 3 anni dall'intervento documenta la buona osteointegrazione della protesi (C), con articularità indolente e utile in flex-est 60°- 0 -

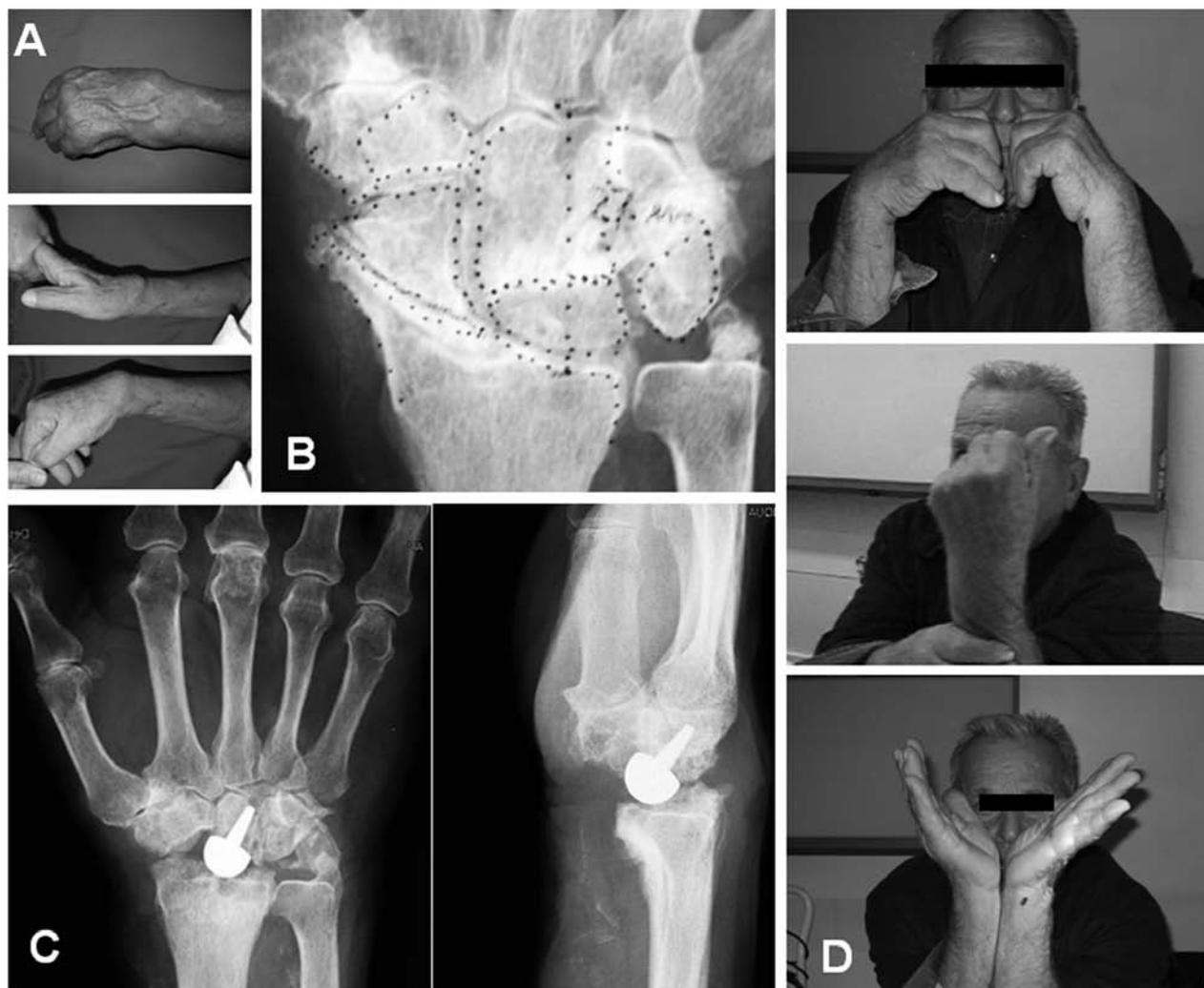


Figura 3. Caso n. 2 (V. testo).

45°, completa pronosupinazione e regressione sintomi nevralgici (D).

*Caso n. 3 - Viziosa consolidazione frattura-lussazione (pluriframmentaria) RUD distale - (Fig. 4)*

**Caso n. 3** - R. Francesco, nato il 14/02/1984, disoccupato. I visita a giugno 2009, riferisce 8 mesi prima un trauma da caduta al polso dx, non trattato perché in stato di detenzione. Attualmente è presente minima articolare solo in flessione con blocco della pronosupinazione, risulta inabile in qualunque attività manuale. Il controllo rx documenta il completo sovvertimento carpale con strutturazione di un CA, limitato a pochi gradi di flessione sulla Coxa Manus ancora integra (A). Il 8/09/2009 effettua

l'intervento di RCM (per il recupero della flessione-estensione) completato dalla osteotomia correttiva del radio (per correggere il varismo) e dall'intervento di Sauvè-Kapandj (per il recupero della pronosupinazione). Il controllo clinico-rx-grafico a 1 anno dall'intervento documenta l'eccellente reallineamento carpale (B), con articolare indolente e utile in flexion-estension 50°- 0°- 50°, completa pronosupinazione (C). Da 2 anni lavora proficuamente in una tipografia.

*Caso n. 4 - Madelung sintomatico con sub-lussazione e conflitto ulno-carpale - (Fig. 5).*

**Caso n. 4** - T. Giuseppe, nato il 8/10/1954, impiegato comunale. I visita a novembre 2011, fin da ragazzo ricorda dolori occasionali a entrambi i pol-



Figura 4. Caso n. 3 (V. testo).

si: da 1 anno carpalgia sx ingravescente, con limitazione occupazionale. L'anamnesi depone per una condizione di Madelung displasico associato a discondrosteosi a bassa espressività. Attualmente, al polso sx è presente dolore centrocarpico con blocco

prono-supinazione. All'EO si rileva una bassa statura e deformità dei polsi con minima deviazione volare-ulnare e abnorme sporgenza dorsale dell'ulna. L'rx-grafia del polso sx evidenzia la forma triangolare del radio distale con curvatura ad arco



Figura 5. Caso n. 4 (V. testo).

volare, l'osteofitosi sulla parte infero-ulnare, la sublussazione dorsale dell'ulna distale (allargata e deformata), l'incipiente artrosi radio-carpica, l'impingement ulno-carpale, (A). Il 24/01/2012 effettua intervento di RCM, completato dall'intervento di Sauvè-Kapandj (per il reallineamento ulno-car-

pale e il recupero della prono-supinazione). Il controllo clinico-rx-grafico a 9 mesi dall'intervento documenta l'eccellente reallineamento carpale (B), con articolarietà indolente e utile in flex-est 40°- 0-40°, completa prono supinazione (C). Ha ripreso ogni attività precedente.

Caso n. 5 – Carpalgia in M. di Kienböck stadio IIIb – (Fig. 6)

Caso n. 5 - S. Antonio, nato il 16/09/1959, operaio metalmeccanico. I visita a febbraio 2008 per

polso dx rigido e dolente. Rammenta un trauma da caduta polso dx nel 2001 (41aa). I sintomi attuali sono iniziati 2 anni prima (nel 2006). Il controllo rx evidenzia K. stadio IIIb (dissociativo, in esten-

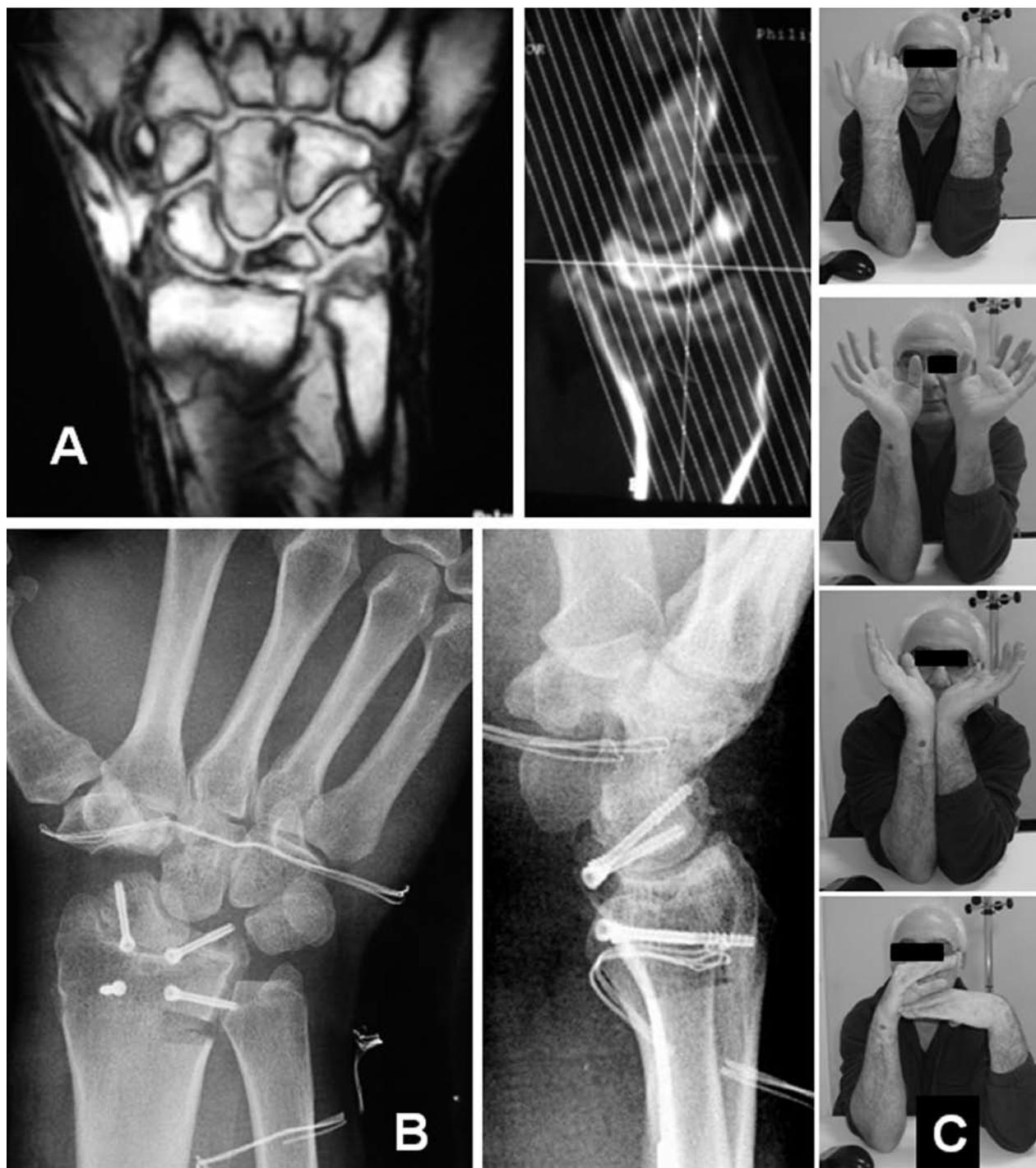


Figura 6. Caso n. 5 (V. testo).

sione scafoidea) (A). Il 20/05/2008 (a 49 aa) è stato effettuato intervento di RCM (nella variante di traslazione osteotomica della faccetta lunata del radio) utilizzando per la sintesi una placchetta circolare (B). Il controllo clinico-rx-grafico a marzo 2013 (a 5, 7 anni dall'intervento) documenta il buon reallineamento carpale con articolarietà utile in flex-est 35 - 0 - 28 (C). Asintomatico e soddisfatto ha continuato a fare l'operaio.

## RISULTATI

L'intera casistica di CCM consiste di 91 interventi in 85 pz., dal 1997 al 2012, di cui: 7 RC; 54 RCM; 7 RCM nel Kienböck; 2 RCM nel Madelung; 4 RSCM; 17 RCS. I risultati, controllati con un follow-up medio di 5,7 anni, sono stati soddisfacenti in oltre 85% dei soggetti. I dettagli sono riportati nei lavori pubblicati, e a questi si rimanda (5-10).

## CONCLUSIONI

I suddetti risultati convalidano la CCM e avvalorano l'idea originale di risolvere gravi lesioni carpalie elementarizzando le funzioni meccaniche, con interventi dalla minima invasività chirurgica, logicamente adattati al danno specifico, e che - incorporando e ottimizzando il naturale processo di adattamento - consentono il valido recupero mediante la medesima concentrazione del movimento nella Coxa Manus, protesizzata o meno.

In termini comparati, tale metodologia corrisponde nel semplificare il carpo bi-articolare una-

no al carpo uni-articolare dei Dinosauri, rievocando un assetto meccanico ancestrale che ha funzionato nell'Evoluzione per milioni di anni.

## BIBLIOGRAFIA

1. Grippi GM: Cinematica del condilo carpale con introduzione al Modello Carpale Biarticolare Concentrico (MBC) e sua applicazione al problema dell'instabilità carpale. Riv Chir Riab Mano Arto Sup 1997; 34 (3): 389-401.
2. Linscheid RL, Dobyns JH, Beabout JW, Bryan RS. Traumatic Instability of the wrist. Diagnosis, Classification, and Pathomechanics. J Bone and Joint Surg 1972; 54-A: 1612-32.
3. Grippi GM. Patomeccanica "regressiva" delle fratture articolari del radio distale e salvataggio con l'intervento di Ricostruzione della Coxa Manus. Min Ort Traum 2008; 59 (5).
4. Grippi GM, Cugola L. Carpo adattativo e trattamento con la chirurgia della Coxa Manus. Riv Chir Mano 2011; 48 (2).
5. Grippi GM, Pompilio D. Surgery in the Outcomes of Traumatic Wrist: Coxa Manus Surgery: Proceedings of 8<sup>th</sup> Congress of the Federation of the European Societies for Surgery of the Hand. Amsterdam, May 22-25, 2002; 57-64 - Editor Steven Hovius - 2002 by Monduzzi Editore SPA in Bologna, Italy.
6. Grippi GM. La ricostruzione della "Coxa Manus" Indicazioni e tecnica chirurgica. Riv Chir Mano 2003; 40 (3).
7. Grippi GM: La protesizzazione del capitato - indicazioni e tecnica chirurgica. Riv Chir Mano 2006; 43 (1).
8. Grippi GM. La Chirurgia della Coxa Manus. Riv Chir Mano 2008; 45 (2).
9. Grippi GM. La Chirurgia della Coxa Manus nel salvataggio del polso post-frattura dell'EDR. Lo Scalpello 2008; 22 (2): 107-13.
10. Grippi GM. Patomeccanica regressiva nel Kienböck e trattamento con la Chirurgia della Coxa Manus - 2013 - in corso di pubblicazione su Rivista Chirurgia Mano.