

REVISIONE CRITICA DI 1247 FRATTURE METAEPIFISARIE DELL'ARTO SUPERIORE TRATTATE CON SISTEMA EPIBLOC®: STUDIO MULTICENTRICO

F. CATALANO¹, D.S. POGGI², M. MASSARELLA³, A. DE MAS⁴, R. VIVALDI⁴, E. VIGNALI⁵

¹Policlinico "A. Gemelli" - Università Cattolica del S. Cuore - Roma

²UO Ortopedia e Traumatologia USL 5 - Pontedera (Pisa)

³Clinica Ortopedica - Traumatologica Università - Perugia

⁴UO Ortopedia e Traumatologia Ospedale - Pordenone

⁵Istituto Ortopedico Traumatologico "G. Pini" - Milano

Critical review of 1247 meta-epiphyseal fractures of the upper limb treated with the Epibloc® system: a multicenter study

SUMMARY

Purpose: *Issues in reduction and stabilization of the meta-epiphyseal fractures of the upper limb are often complicated by multiple fragments and articular surfaces involvement. The aim of this study is to rigorously analyze treatment results obtained with Epibloc® system during a period of 9 years for upper limb comminuted and/or articular fractures. This method has recently been acquired by our center and consists of a percutaneous elastic-dynamic osteosynthesis that is now used as a close adjunct to traditional surgical techniques. Material and method:* A national multicenter study was conducted, amongst several trauma and hand surgery centers, on a large number of meta-epiphyseal fractures (1247 cases), involving several bone segments of the upper limb and treated with the Epibloc® system. The system is composed of elastic-shaped steel broaches and an external plaque. It allows a good reduction and stabilization of the comminuted fractures thus providing a correct morphological reconstruction. The high stability of the osteosynthesis allows immediate mobilization of the articular segments, leading to an optimal outcome. In order to conduct a rigorous review of all clinical cases, homogenous parameters for each specific segment were established. **Results:** 550 wrist fractures, 100 shoulder fractures, 150 metacarpal fractures, 35 phalanges fractures were controlled and reviewed longitudinally. The results of the study were found to be positive. All cases have been analyzed in detail by the authors. Riv Chir Mano 2004; 2: 89-104

KEY WORDS

Meta-Epiphyseal fractures, elastic osteosynthesis, percutaneous osteosynthesis, Epibloc® system

RIASSUNTO

Scopo: *La riduzione e la stabilizzazione delle fratture metaepifisarie degli arti comportano spesso difficoltà di trattamento in relazione alla comminuzione e al coinvolgimento articolare. Il lavoro presentato si prefigge di analizzare, con rigore scientifico, i risultati ottenuti in nove anni nel trattamento di tali lesioni nell'arto superiore mediante il sistema Epibloc. Questa metodica di osteosintesi elastico-dinamica percutanea di recente acquisizione si affianca brillantemente ai metodi di trattamento chirurgico tradizionale. Materiali e metodi:* Uno studio policentrico condotto presso diversi centri nazionali di Traumatologia e Chirurgia della Mano è stato eseguito su un ampio numero di casi (1247) di fratture metaepifisarie interessanti diversi segmenti ossei dell'arto superiore trattate con sistema Epibloc. Il sistema, composto da fili in acciaio armonico e piastra esterna di fissaggio, permette la riduzione e la stabilizzazione delle fratture, consentendo una corretta ricostruzione morfologica ed in particolare un risultato

Arrived: 22 November 2004

Accepted: 15 December 2004

Correspondence: Dr. Domenico Poggi, Via Livornese 427, 56010 Pisa - Fax 050-961023 - E-mail: dspoggi@hotmail.com

*funzionale ottimale grazie alla mobilitazione attiva immediata del segmento articolare interessato permessa dall'elevata stabilità dell'osteosintesi. Una revisione critica rigorosa della casistica è stata effettuata mediante parametri uniformi concepiti per ogni specifico segmento. **Risultati:** Sono state controllate e valutate a distanza 550 fratture di polso, 100 fratture di spalla, 150 fratture metacarpali e 35 fratture falangee. I risultati ottenuti hanno rivelato una lusinghiera positività. Gli autori analizzano l'ampia casistica a tutto campo.*

PAROLE CHIAVE

Fratture metaepifisarie, osteosintesi elastica, osteosintesi percutanea, sistema Epibloc®

INTRODUZIONE

È viva nella esperienza di ogni traumatologo la complessa problematica del trattamento delle fratture metafisarie, epifisarie e metaepifisarie.

In ortopedia, al pari di quanto avviene nelle altre specialità chirurgiche, è in atto da molti anni l'orientamento ad eseguire interventi quanto più possibile rispettosi dell'integrità biologica dei tessuti, con l'adozione di tecniche mini-invasive. Nel trattamento delle fratture, il principio del rispetto della biologia locale è tanto più sentito quanto più sono noti gli inconvenienti legati all'esposizione del focolaio di frattura, con inevitabile compromissione del tessuto osteo-periosteale e delle risorse biologiche locali necessarie per la corretta risposta osteogenetica riparatrice. Questi concetti erano già noti agli albori dell'ortopedia nel decalogo delle fratture del Professor Putti, ove si raccomandava di non esporre il focolaio di frattura e rispettarne l'ematoma.

La necessità di ottenere un recupero funzionale precoce, spinge i chirurghi a perfezionare le metodiche e le tecnologie che possano ridurre il tempo di immobilizzazione al fine di consentire un rapido recupero funzionale dell'articolazione interessata con soddisfacente e rapida evoluzione riparativa delle fratture. È in questo contesto che si inserisce, accanto alle metodiche chirurgiche "tradizionali", il sistema Epibloc® (1, 2), apparato di osteosintesi elastico-dinamica che racchiude in sé tutti i vantaggi della fissazione elastica percutanea.

È indiscutibile la grande utilità che riveste un metodo in grado di garantire una buona riduzione a cielo chiuso, nel rispetto della biologia del focolaio di frattura. Inoltre l'elevata stabilità assicurata dal sistema permette la mobilitazione attiva im-

mediata; la stessa favorisce l'osteogenesi riparativa con guarigione scheletrica più rapida. L'abolizione di qualsiasi immobilizzazione rigida consente inoltre un recupero funzionale immediato con rapido ritorno del paziente alla sua attività lavorativa.

Se confrontata alle metodiche chirurgiche tradizionali di osteosintesi a cielo aperto, la tecnica di osteosintesi mini-invasiva percutanea del sistema Epibloc® rappresenta senz'altro un passo in avanti.

MATERIALI E METODI

L'applicazione del sistema è iniziata nell'anno 1993. Mediante il sistema Epibloc® sono state trattate fratture metaepifisarie sia a carico dell'arto superiore che dell'arto inferiore. Nell'ottica di effettuare una revisione critica di un numero omogeneo di fratture, sono state valutate soltanto le applicazioni del sistema a livello dell'arto superiore. Pertanto è stato effettuato uno studio policentrico che ha coinvolto cinque centri nazionali di cui tre ospedalieri e due universitari. La cronologia dell'acquisizione del metodo non è stata contemporanea per i diversi centri, ma nell'arco temporale di nove anni ha visto per primo l'ospedale di Pontedera (Pisa), là dove la metodica è nata e dove la casistica è maggiore e via via gli altri centri. In tal modo i dati raccolti ci hanno assicurato un campione omogeneo dal momento che gli stessi erano legati ad una curva di apprendimento sempre più breve e più ricca di note di metodo direttamente proporzionale al passare degli anni, per cui i dati relativi ai primi anni vedono fratture trattate, relativamente semplici, mentre negli anni successivi aumentano i dati relativi a fratture a maggiore complessità. Inoltre la

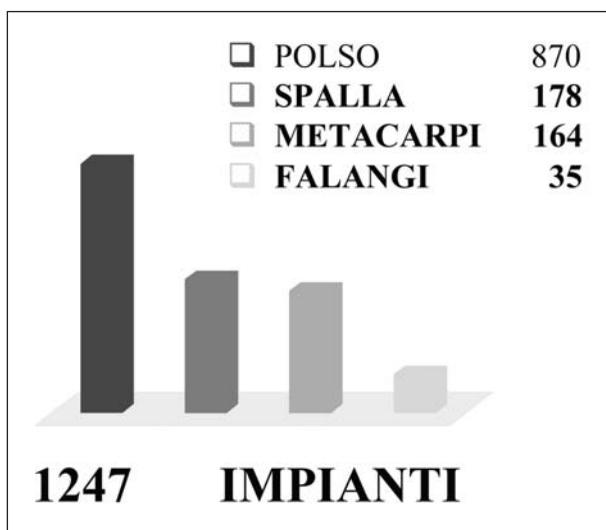
bontà del campione è significativamente qualitativa poiché per ogni centro le fratture sono state trattate quasi sempre dallo stesso operatore. Il periodo di tempo analizzato è stato di 9 anni, dal giugno 1993 al novembre 2002 (follow-up 1-9 anni; follow-up medio 4,5 anni). Le fratture, rigorosamente metaepifisarie, sono state divise per segmenti; pertanto sono state prese in considerazione fratture del radio distale, dell'estremo prossimale dell'omero, fratture dei metacarpi e fratture delle falangi. Tutte le fratture sono state classificate e valutate seguendo schede specifiche di valutazione per ogni segmento. I dati sono stati elaborati in un centro unico di coordinamento (Roma).

Su un campione totale di 1247 fratture ripartite come in tabella 1, sono state riviste 550 fratture di polso su un totale di 870, 100 erano le fratture di spalla su un totale di 178, 150 i metacarpi su 164, 35 falangi su un totale di 35.

RISULTATI

Per quanto riguarda le fratture di polso è emerso che l'età media è di 49 anni (min 6-max 92). Sono

Tabella 1. Dal numero totale degli impianti a livello dell'arto superiore, che alla data 30/11/2002, risultavano essere 1247, si può notare come l'applicazione maggiore sia stata effettuata a livello del polso, segue la spalla, quindi metacarpi e falangi.



state trattate secondo le indicazioni dell'ideatore del metodo esclusivamente fratture di tipo A (2-3) e fratture di tipo C (1-2-3 e sottotipi relativi) secondo la classificazione A.O., mentre sono state escluse le fratture marginali di tipo B e le fratture di tipo C 3 con comminazione metafisaria poiché non idonee all'applicazione del sistema. Detta indicazione assoluta si basa sulla esperienza dei cinque centri e pertanto l'indicazione viene in parte riportata nelle linee guida per le fratture di polso stilata dalla SICM (3). Dallo studio effettuato è emerso come lo spostamento dorsale del moncone epifisario (Colles) è stato più frequente di quello volare (Goyrand) (Tab. 2) e delle fratture la percentuale maggiore riguarda le intrarticolari (396 casi pari al 72%) rispetto alle extrarticolari (154 casi pari al 28%). Delle prime le più frequenti sono state le fratture di tipo C2 (Tab. 3). Abbiamo valu-

Tabella 2. Dalla revisione, effettuata con un follow-up da 1 a 9 anni, è emerso che l'età media dei soggetti trattati è di 49 anni. Le fratture extrarticolari trattate di tipo A secondo la classificazione A.O. sono state di tipo 2 e 3, sottotipi compresi da 1 a 3, e l'incidenza delle stesse è stata del 28%, mentre le intrarticolari di tipo C sono state il 72%. Sia delle A che delle C si è valutato lo spostamento iniziale. Dal grafico si può notare come la frequenza maggiore sia a carico delle Colles rispetto alle Goyrand.

POLSO	
REVISIONE 550 CASI	
▪ FOLLOW - UP (1 - 9 anni)	
FOLLOW - UP MEDIO 4,5 anni	
▪ ETA'	
▪ MEDIA 49 anni (MIN 6 - MAX 92)	
TIPO	
▪ FRATTURE EXTRARTICOLARI	
TIPO A 2 - A 3	28 %
▪ FRATTURE INTRARTICOLARI	
TIPO C 1 - C 3	72 %
SPOSTAMENTO	
▪ COLLES	408
▪ GOYRAND	142

Tabella 3. Delle fratture intrarticolari, sono stati trattati tutti i tipi ad eccezione delle C3.3, in cui la comminuzione metafisaria è estesa e quindi non indicate per l'applicazione del sistema. Di tutte le intrarticolari, l'incidenza maggiore è a carico delle C2.

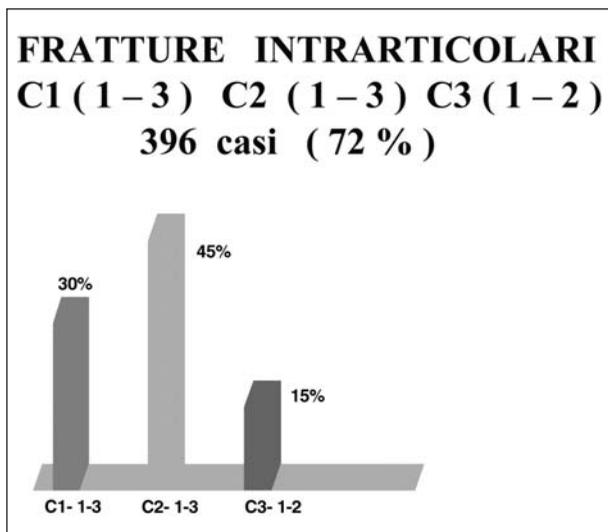


Tabella 4. Valutazione dei risultati secondo le rigorose fiches dell'Institut de la Main di Parigi. L'analisi degli stessi ha evidenziato come i risultati siano stati ottimi in un'alta percentuale di casi. È importante notare come non ci sia alcun risultato scadente.



tato i risultati attenendoci alle rigorose fiches dell'Institut de la Main di Parigi, prendendo spunto da un nostro precedente lavoro effettuato nel '99 per il Convegno Internazionale sulle fratture del quarto distale del radio (4). Mediante tale valutazione i risultati hanno messo in evidenza risultati molto buoni nel 64% dei casi. L'istogramma riportato in tabella 4 rivela come non ci sia stato alcun risultato scadente. Nell'ambito della mediocrità che ha inciso per il 4% abbiamo incluso oltre alle infezioni (2 casi) ed all'insufficiente riduzione e perdita di correzione (19 casi) anche l'algodistrofia che si è verificata soltanto in un caso su 550. Questo dato in particolare rivela la validità del sistema indicando come lo stesso permetta un recupero realmente precoce della articolarietà cui corrisponde una incidenza di complicanze bassissima. Abbiamo valutato poi le alterazioni radiologiche a livello della radio ulnare distale, responsabili del deficit della pronosupinazione. Queste sono evidenti nei casi classificati come sufficiente e mediocre e a maggiore incidenza nelle fratture di tipo C con spostamento tipo Goyrand (Tab. 5). Nelle figure 1 e 2 una frattura notevolmente comminuta viene ri-

costruita perfettamente con ottimo risultato radiografico e clinico. Nelle figure 3 e 4 un caso di frattura bilaterale tipo Goyrand mostra una insuffi-

Tabella 5. Incidenza di alterazioni radiologiche a livello della radio ulnare distale, responsabile del deficit della pronosupinazione. Queste sono evidenti nei casi classificati come sufficiente e mediocre e a maggiore incidenza delle fratture di tipo C con spostamento tipo Goyrand.

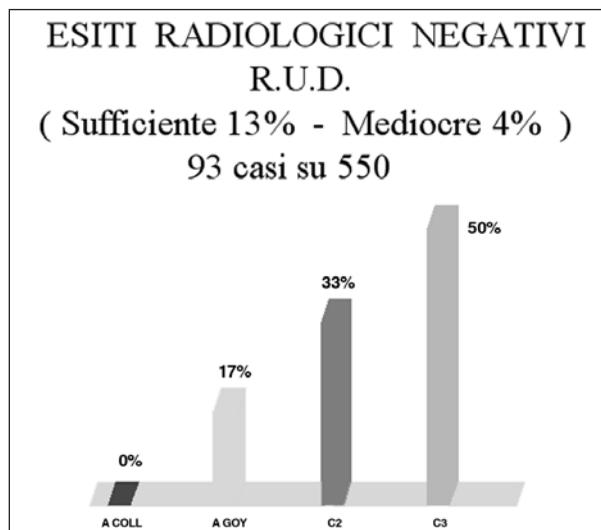




Figura 1. Frattura C3.2 con comminuzione epifisaria a tre o più frammenti e comminuzione metafisaria discreta, trattata con il sistema Epibloc® e riportata perfettamente nel range di normalità.

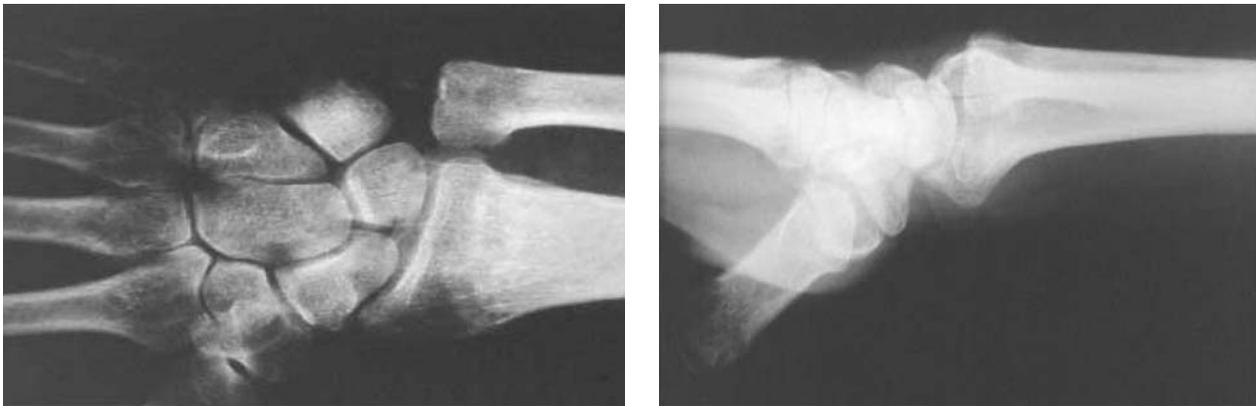


Figura 2. Il risultato clinico è eccellente, quindi un caso classificato come ottimo.

ciente riduzione ed una deficitaria ripresa funzionale.

Per quanto riguarda la spalla abbiamo rivisto 100 casi su 178 impianti. Abbiamo trattato fratture a due, tre e quattro frammenti secondo la classificazione di Neer. Le ultime sono state trattate soltanto quando la riduzione preliminare era accettabile (Tab. 6). I risultati, valutati secondo la scheda di Costant, hanno dato risultato buono nel 57% dei casi (Tab. 7). L'eccellenza si raggiunge nel 15% dei

casi dove, accanto ad un ottimo risultato clinico, si associa una perfetta riduzione radiografica, cosa che nella spalla non è sempre agevole. I risultati negativi riguardano casi di insufficiente riduzione e casi di infezione. Nelle figure 5 e 6 un caso di frattura a due frammenti - collo chirurgico - classificata come ottima sia dal punto di vista radiografico che clinico, mentre nelle figure 7 e 8 una frattura a tre frammenti - collo chirurgico - classificata come scadente. Per quanto riguarda i metacarpi, sono



Figura 3. Un caso di frattura extrarticolare bilaterale tipo Goyrand in cui la riduzione preliminare non è stata accurata con cattivo risultato radiografico.

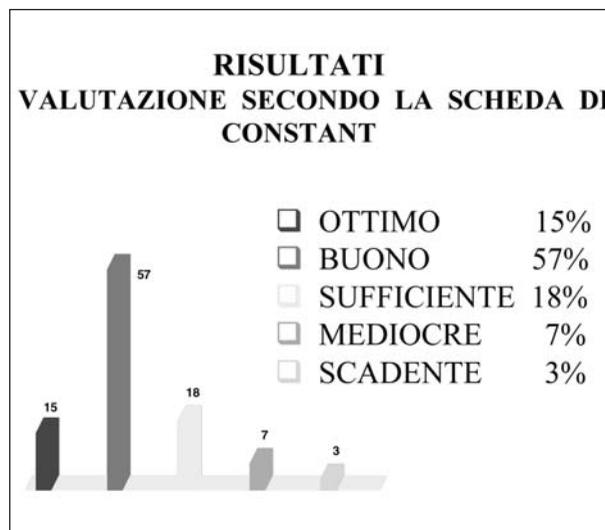


Figura 4. Limitazione funzionale evidente, caso classificato come mediocre.

Tabella 6. Dati riguardanti la spalla. Età e l'incidenza per tipo secondo la classificazione di Neer.

SPALLA	
REVISIONE 100 CASI	
FOLLOW – UP 1 – 9 anni	
▪ FOLLOW – UP MEDIO 4,5 anni	
ETA'	
▪ MEDIA 47 anni (MIN 10 MAX 84)	
TIPO	
NEER 2 FRAMMENTI	35%
NEER 3 FRAMMENTI	50%
NEER 4 FRAMMENTI	15%

Tabella 7. La spalla ha dato buoni risultati nel 57% dei casi. L'optimum si raggiunge nel 15% dei casi nei quali accanto all'eccellente risultato funzionale si è ottenuta la perfetta ricostruzione anatomo radiografica.



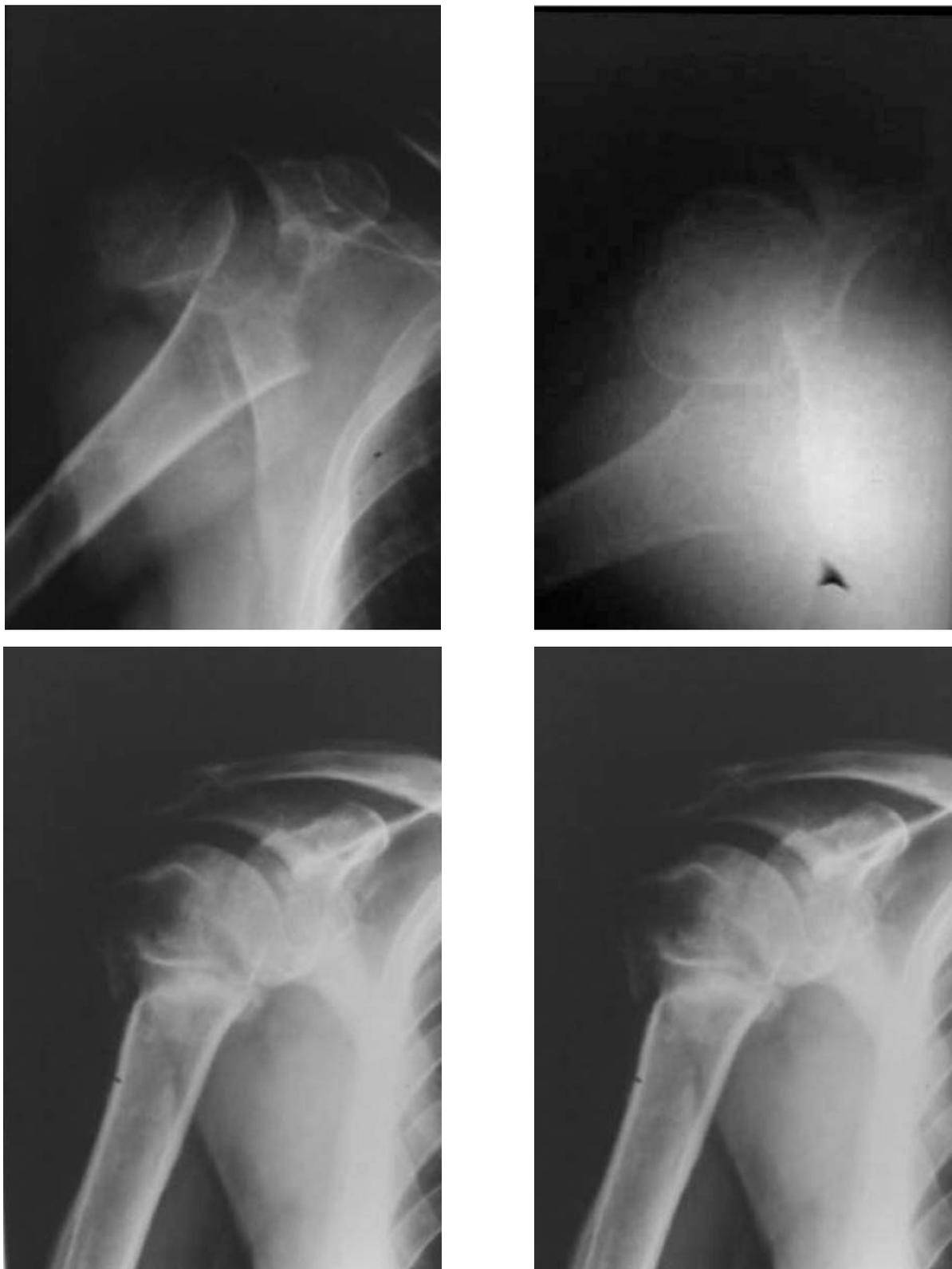


Figura 5. Frattura del collo omerale a due frammenti secondo Neer (collo chirurgico).



Figura 6. Buon recupero funzionale. Caso classificato come ottimo.

state riviste 100 fratture su 157 impianti. Le fratture erano distali e prossimali, queste ultime trattate per massima parte nel centro di Perugia secondo la variante di metodo introdotta da Massarella (5). I risultati ottenuti valutando allineamento radiografico, potenza di presa e presenza o meno di overlapping, sono veramente lusinghieri, poiché si raggiungono risultati positivi nella percentuale superiore al 90% (Tab. 8). Le negatività sono ascrivibili a rigidità e a tre casi di lesione tendinea. Nelle figure 9 e 10 un caso di frattura della metaepifisi distale del terzo metacarpo stabilizzato e consolidato con ottimo allineamento e ottimo risultato funzionale. Nelle figure 11 e 12 fratture metacarpali multiple guarite ottimamente dopo applicazione del sistema con la variante secondo Massarella.

Per quanto attiene alle falangi, sono state riviste 35 fratture su 34 casi (fratture multiple in un caso). Le fratture erano metaepifisarie prossimali o distali

di tipo A 2 ed esclusivamente interessanti la F1. I risultati, considerando allineamento radiografico, power grip ed overlapping, hanno dato risultato ottimo nel 74% dei casi, risultato buono nel 17% di casi, sufficiente nel 9% dei casi (due casi di rigidità e uno di overlapping). Nelle figure 13 e 14 un caso di fratture falangee multiple classificato come buono e nelle figure 15 e 16 un caso di frattura della F1 classificato come ottimo.

DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

Il progresso delle conoscenze biomeccaniche sulle tecniche di osteosintesi e l'esperienza maturata, rendono oggi possibile il conseguimento degli obiettivi fondamentali, indispensabili per la rapida e corretta guarigione di una frattura: la stabilizzazione delle lesioni scheletriche con tecnica di

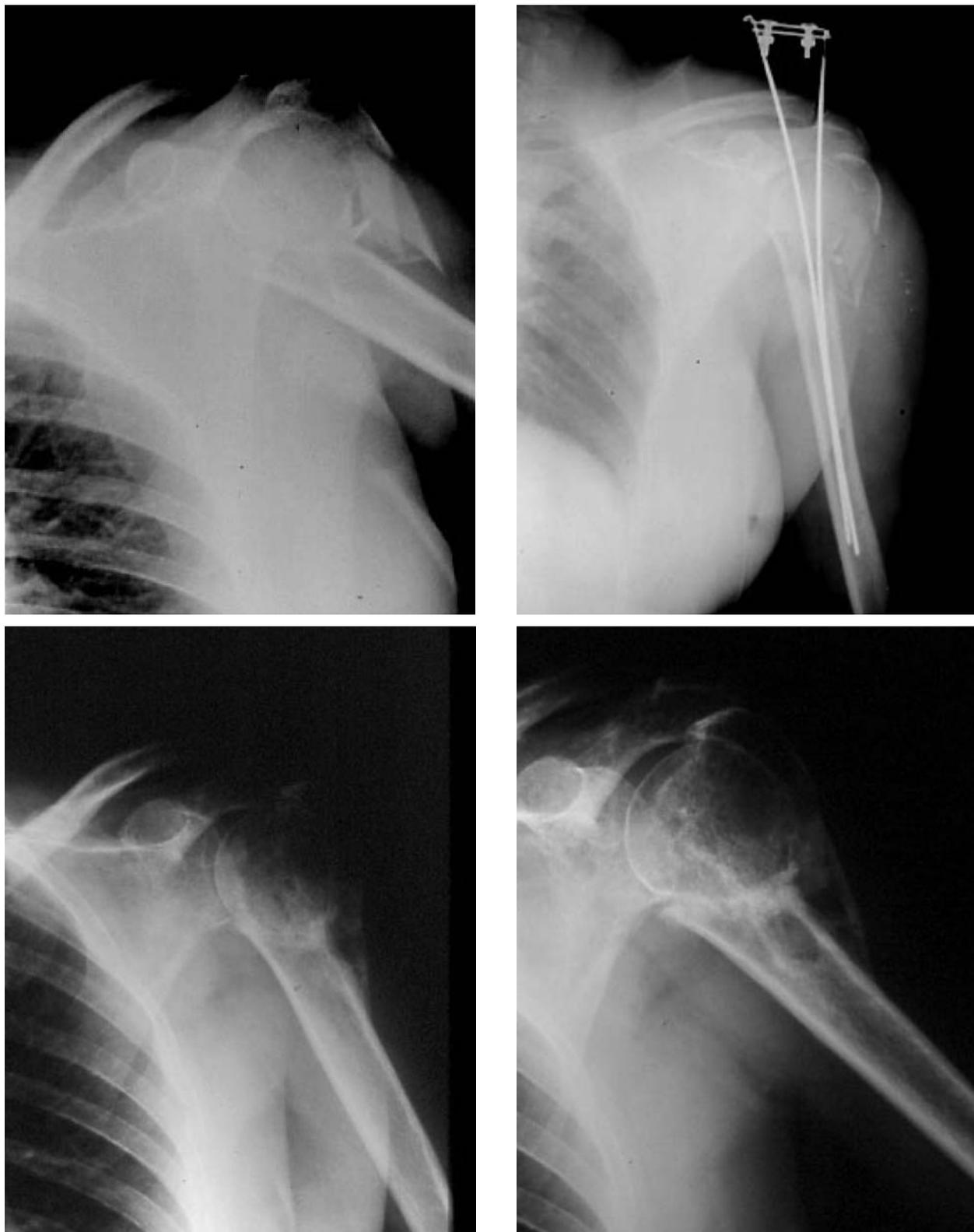


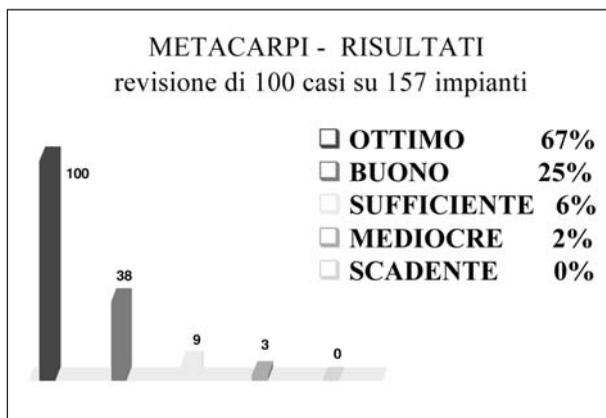
Figura 7. *Caso di cattiva applicazione dell'impianto e cattiva riduzione preliminare. Il grosso frammento trochiteriano crea notevole conflitto.*



Figura 8. Risultato complessivo mediocre.

osteosintesi dinamica mini-invasiva a cielo chiuso, senza necessità di interferire sul focolaio di frattura o di dover ricorrere all'impiego dell'apparecchio gessato.

Tabella 8. I risultati, valutando allineamento radiografico, power grip e la presenza o meno di overlapping, sono indubbiamente positivi.

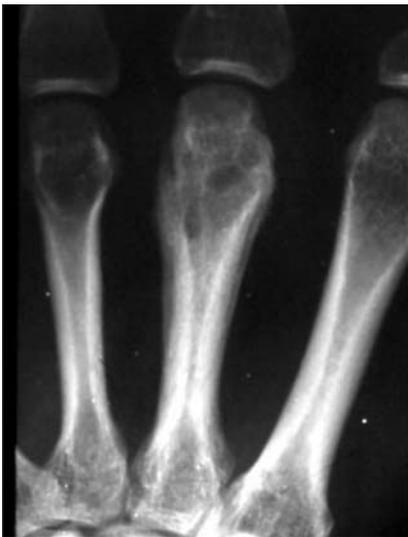


La revisione critica di un numero considerevole di impianti a livello dell'arto superiore è stata condotta con estremo rigore scientifico attraverso uno studio policentrico nazionale. Valutare a distanza i risultati è stato il test più importante per verificare le qualità del metodo e dell'impianto. Gli interventi descritti sono stati eseguiti nei diversi centri prevalentemente dallo stesso chirurgo, sicché ciascuno di loro ha eseguito una curva di apprendimento completa, partendo dai casi più semplici, fino ad applicare il sistema nelle fratture più complesse. Comune è stato il rigore nel seguire le indicazioni e i limiti indicati dall'autore, nonché il protocollo di applicazione e di trattamento post-operatorio. Possiamo affermare quindi che i risultati derivano da campioni omogenei per caratteristiche morfologiche, classificati utilizzando schede di valutazione rigorosamente standard.

La qualità dei risultati ottenuti induce a delle considerazioni estremamente importanti. La prima



Figura 9. *Frattura distale del 3° metacarpo.*



è che il sistema Epibloc®, apparentemente semplice nell'applicazione e nei materiali, permette di ottenere la riparazione di fratture metaepifisarie anche complesse; fra queste ci riferiamo a quelle fratture in cui il coinvolgimento articolare, il numero di frammenti e la loro comminuzione pone problematiche di non poco conto. Ciò vale soprattutto per il polso, là dove altri sistemi impongono atti chirurgici impegnativi, talvolta una doppia via di accesso, dorsale e volare, due mezzi di sintesi anche supportati da un terzo apparato di distrazione rigido. Ci chiediamo quanto impegno costi (soprattutto al paziente), ricercare una ricostruzione radiografica



Figura 10. *Classificata come ottima.*



Figura 11. *Fratture esposte prossimali multiple trattate secondo la tecnica di Massarella.*

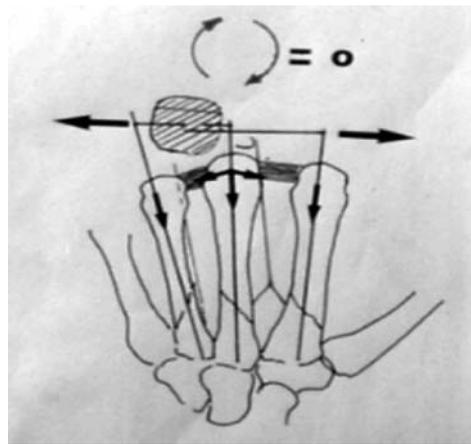


Figura 12. *Risultato finale ottimo.*



Figura 13.
Fratture multiple della F1 in seguito a trauma da schiacciamento.



Figura 14. *Risultato buono.*

perfetta a fronte di un periodo spesso non breve di immobilizzazione associato a rischi alti di rigidità e algodistrofia.

I risultati ottenuti dal nostro studio mostrano come il sistema Epibloc® nella sua semplicità, rispettoso del focolaio di frattura come tutti i sistemi di osteosintesi percutanea, porti ad una riduzione spesso anatomica delle fratture e comunque, seppur talvolta in assenza di una “perfezione radiografica” ad un recupero funzionale superiore alle aspettative. È importante sottolineare che, previa un’accurata riduzione preliminare – incruenta – della frattura-



Figura 15. *Una frattura prossimale. Buon allineamento.*



ra, le caratteristiche meccaniche di questo sistema permettono di mantenere il risultato ottenuto sotto controllo radioscopico. L'elevata stabilità meccanica permette la mobilizzazione immediata, ciò si traduce in un guadagno enorme dal punto di vista funzionale, mentre le micro sollecitazioni consentite dal sistema e indotte dal movimento stesso, favoriscono l'osteogenesi riparativa e quindi la consolidazione delle fratture in tempi decisamente brevi. È estremamente significativo come nell'ampia casistica esaminata, un unico caso di frattura di polso abbia presentato complicanza algodistrofica.

Una delle conclusioni che possiamo trarre da questo lungo studio è che l'innovazione tecnologi-



Figura 16. *Risultato funzionale ottimo.*

ca che accompagna costantemente la nostra specialità non sempre vada identificata con le soluzioni più complesse. Accanto a mezzi di osteosintesi estremamente raffinati ed innovativi, sia nella composizione dei materiali, sia nel "design", si affacciano sistemi relativamente semplici ma innovativi nella concezione meccanica. Il sistema Epibloc® ne è un chiaro esempio. Esso costituisce certamente un'arma efficace per il chirurgo ortopedico-traumatologo nel risolvere problemi di non facile soluzione.

BIBLIOGRAFIA

1. Poggi DS, Tognoni O. Il sistema Epibloc. Casa Editrice Mattioli, 1995.
2. Poggi DS, Figlini L. Fratture semplici e complesse di polso trattate con sistema Epibloc®. Riv Chir Mano 1994; 31: 95-101.
3. Atzei A, Borelli PP, Luchetti R. Approccio razionale alle fratture di polso. SICM (CD rom).
4. Les fractures du quart inferieur du radius et leurs sequelles. Livret des techniques. Institut de la Main, Paris, 1999.
5. Massarella M, Poggi DS. L'evoluzione biomeccanica del sistema Epibloc® nelle fratture metacarpali. Riv Chir Mano 1998; 25: 183-5.