

Il trattamento delle fratture diafisarie d'omero con il sistema LCP

The treatment of the humeral shaft fractures using the LCP system

R. Adani
L. Tarallo
G. Leo
G. Campochiaro
L. Celli

RIASSUNTO

Venticinque pazienti affetti da frattura diafisaria d'omero sono stati trattati mediante osteosintesi interna utilizzando il sistema LCP della AO. Il sistema LCP consiste di una placca con 2 tipi di fori che in base al tipo di frattura consentono il posizionamento della placca in compressione o in neutralizzazione. Una paresi primaria del nervo radiale è stata riscontrata in 7 casi. Tutti i pazienti sono stati ricontrollati: 24 hanno raggiunto la guarigione dopo il primo intervento solo in un caso si è reso necessario eseguire un nuovo intervento chirurgico per ottenere la consolidazione. Il tempo medio di consolidazione è stato di 13 settimane. I risultati ottenuti hanno evidenziato che la riduzione aperta e la fissazione interna con placca LCP con visualizzazione diretta e protezione del nervo radiale è un trattamento sicuro per le fratture instabili della diafisi omerale.

Parole chiave: placca LCP, frattura diafisaria d'omero, paralisi nervo radiale

SUMMARY

We treated 25 patients with fractures of the humeral shaft with open and internal fixation using the locking compression plate (LCP) by AO. The LCP with combination holes has been employed, depending on the fracture situation in either a compression mode or a neutralization plate. A primary radial nerve palsy was present in 7 patients. Follow-up was possible for all patients and showed that 24 patients united primarily and one failed to unite necessitating a new surgical procedure; the mean healing time was 13 weeks. Our findings suggest that open reduction and internal fixation with a LCP plate with direct visualization and protection of the radial nerve is a safe treatment for unstable fractures of the shaft of the humerus.

Key words: LCP plate, fracture of the humeral shaft, radial nerve palsy

INTRODUZIONE

Il trattamento delle fratture diafisarie dell'omero rimane ancora oggi dibattuto e controverso^{1,2}. L'approccio conservativo, diffuso da Sarmiento a metà degli anni '70³, mediante impiego di gessi funzionali o di tutori prefabbricati su misura⁴, ha consentito di ottenere buoni risultati. Molte, però, delle fratture diafisarie d'omero

Dipartimento
Emergenza-Urgenza
Clinica Ortopedia
e Traumatologia
Università di Modena
e Reggio Emilia, Modena

Indirizzo per la corrispondenza:

Dott. Roberto Adani
Clinica Ortopedica
Università di Modena
e Reggio Emilia
Policlinico di Modena
largo del Pozzo 71
41100 Modena
E-mail: adani.roberto@unimo.it

*Ricevuto il 2 febbraio 2007
Accettato il 30 maggio 2007*

non possono essere risolte con il semplice trattamento incruento; si tratta di quelle fratture caratterizzate da una riduzione ortopedica inaccettabile, dalla presenza di una frattura esposta o bifocale, dalla concomitante paresi del nervo radiale o da condizioni generali, come nel politraumatizzato, che richiedono una sintesi in tempi brevi.

La fissazione endomidollare delle fratture omerali è stata eseguita nel tempo con chiodi tipo Rush, Kuntscher, elastici tipo Ender, bloccati o introdotti per via anterograda tipo Seidel, fino ad arrivare ai chiodi semielastici introdotti per via retrograda tipo Marchetti-Vincenzi⁶⁻¹⁴.

La sintesi con placca delle fratture diafisarie dell'omero¹⁵⁻¹⁹ è stata, prima che i chiodi endomidollari dell'omero diventassero una tecnica largamente diffusa, la metodica più largamente utilizzata garantendo risultati anatomici e funzionali eccellenti, pur non dimenticando i potenziali rischi quali infezioni, fallimenti meccanici in ossa osteoporotiche e possibili lesioni iatrogene.

Si è recentemente diffuso l'uso dei fissatori interni di nuova generazione basati su un sistema placca-vite in cui le viti vengono bloccate alla placca sull'osso con un minor danno alla vascolarizzazione periostale^{20 21}.

Lo sviluppo della placca a foro misto LCP dell'AO ne rappresenta l'ulteriore evoluzione in quanto consente a seconda delle diverse tipologie di frattura e in base alla qualità dell'osso un impiego differente: come placca in compressione tradizionale, come fissatore interno bloccato o eventualmente combinando in parte le metodiche²¹.

Scopo del presente lavoro è illustrare l'esperienza maturata in un biennio mediante l'impiego del sistema LCP da 4,5 mm nel trattamento delle fratture diafisarie d'omero.

MATERIALI E METODI

Nel periodo compreso tra il gennaio 2004 e dicembre 2005, 25 pazienti (15 maschi e 10 femmine) sono stati sottoposti ad intervento chirurgico di osteosintesi per frattura diafisaria d'omero; l'età è variata da 15 a 80 anni con una media di 45,7 anni. Le fratture sono state suddivise utilizzando la classificazione proposta dall'A.O.: 17 appartenevano al gruppo A (9 A1, 5 A2 e 3 A3) e 8 al gruppo B (5 B1, 2 B2 e 1 B3).

Tutti i pazienti sono stati sottoposti ad intervento chirurgico, ad una distanza compresa tra 3 e 17 giorni dal trauma iniziale (media 3,5 giorni), utilizzando un approccio chirurgico anterolaterale con isolamento del nervo radiale; in 7 pazienti era presente una paresi a carico del

nervo radiale. Non si sono riscontrate complicanze post-operatorie e la durata media di ospedalizzazione è stata di 8 giorni.

Il mezzo di sintesi utilizzato è stato una placca di bloccaggio a compressione (*Locking Compression Plate*) LCP da 4,5 a 8,9 mm e 10 fori inserendo generalmente 4 viti prossimali alla rima di frattura e 4 distali.

Il foro della placca LCP è composto da due parti: una consente il bloccaggio della vite nella placca grazie ad un foro dotato di un filetto conico per accogliere la vite con testa di bloccaggio, l'altra parte del foro permette l'introduzione di una vite standard per realizzare, se necessaria, la compressione dinamica tramite l'inserimento in modo eccentrico della vite.

Dopo aver ottenuto la riduzione anatomica della rima di frattura la placca può essere applicata secondo diverse tecniche in base al tipo di frattura e alla qualità dell'osso. In caso di fratture con un soddisfacente "*bone stock*" si è posizionata la placca secondo la tecnica convenzionale utilizzata anche nelle LC-DCP e cioè con inserimento della vite iniziale standard prossimalmente al focolaio di frattura e seconda vite, sempre standard, opposta alla prima e introdotta in modo eccentrico al fine di realizzare la compressione (Fig. 1). Per le viti successive si è preferito impiegare quelle a stabilità angolare (Fig. 1). Quando la qualità dell'osso è risultata essere più precaria o anche per realizzare una maggiore stabilità del sistema, dopo aver ottenuto la riduzione della frattura, la placca è stata fissata utilizzando una vite bicorticale con testa di bloccaggio, inserita nel foro prossimale alla rima di frattura. È importante durante questa fase assicurarsi che la placca venga mantenuta, mediante l'apposito strumentario, provvisoriamente fissata all'omero al fine di evitarne possibili movimenti rotazionali durante la fase di bloccaggio della vite.

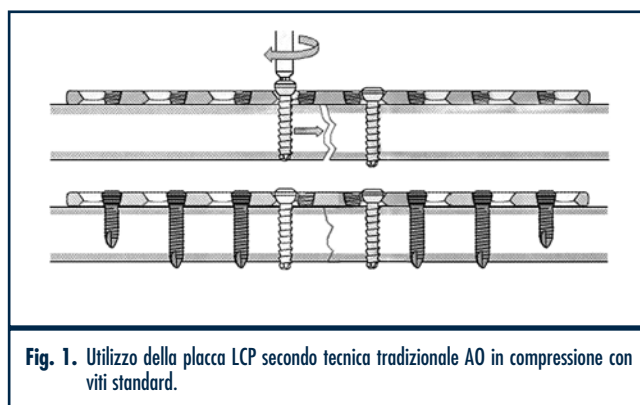


Fig. 1. Utilizzo della placca LCP secondo tecnica tradizionale AO in compressione con viti standard.

La compressione dinamica si ottiene posizionando la seconda vite, in questo caso standard, mediante introduzione eccentrica nel foro distale alla rima di frattura (Fig. 2). Questo consente di ottenere il medesimo tipo di compressione offerto dalla metodica precedente con la differenza di utilizzare, anziché 2 viti standard da corticale, una vite standard associata ad una vite con testa di bloccaggio nella placca. Le viti successive sono sempre state con testa di bloccaggio (generalmente 3 per ogni lato) con eventuale impiego di una vite monocorticale all'inizio e al termine della placca (Fig. 2).

La placca infine, in caso di fratture tipo B, può essere impiegata in neutralizzazione (con eventuale compressione interframmentaria) e applicazione delle restanti viti a stabilità angolare (Fig. 3).

RISULTATI

Tutti i venticinque pazienti trattati sono stati seguiti fino alla completa guarigione.

In 20 pazienti la consolidazione la si è ottenuta in un periodo di 3 mesi, in 3 casi entro 4 mesi e in un caso si è reso necessario un periodo di circa 6 mesi. In un solo paziente si è reso necessario un secondo intervento chirurgico, in quanto dopo 7 mesi non si era ottenuta la consolidazione, avvenuta dopo l'impiego di un innesto

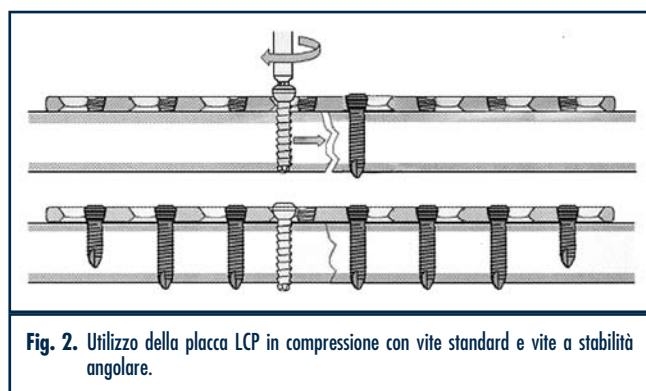


Fig. 2. Utilizzo della placca LCP in compressione con vite standard e vite a stabilità angolare.

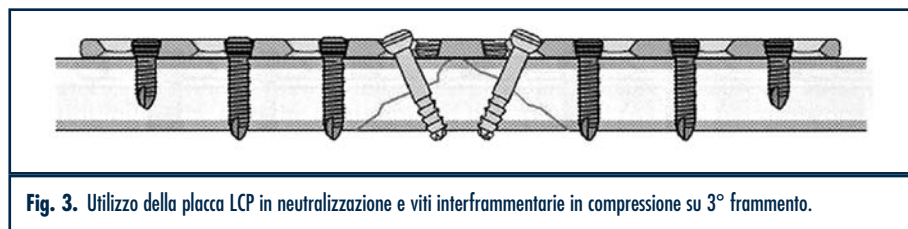


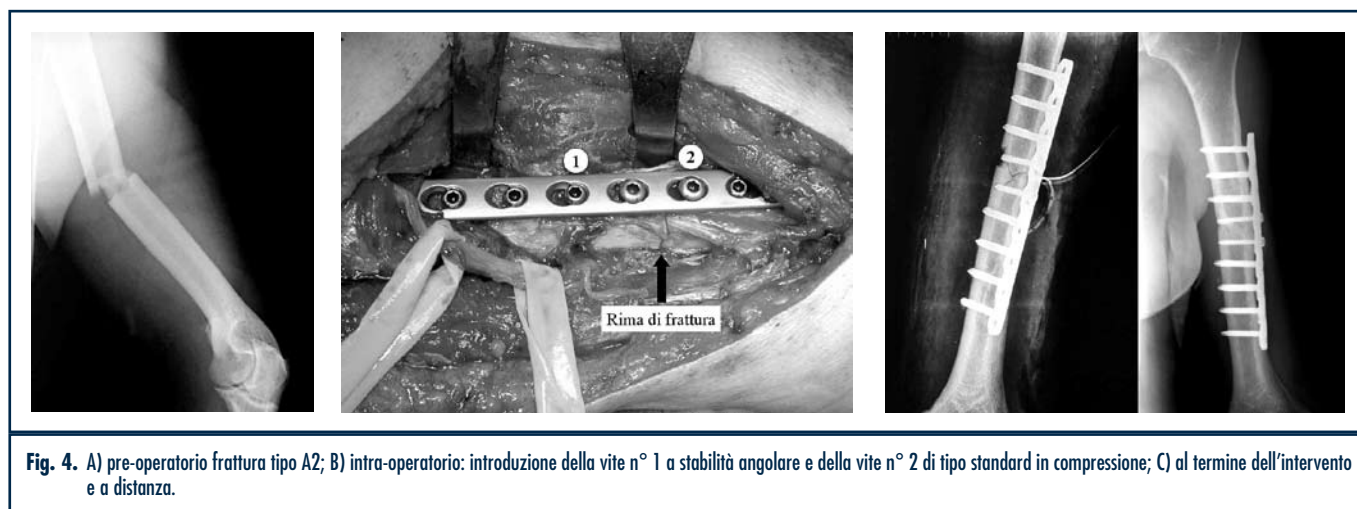
Fig. 3. Utilizzo della placca LCP in neutralizzazione e viti interframmentarie in compressione su 3° frammento.

osseo. Non si sono riscontrati processi di natura infettiva. Nessun paziente ha riportato paralisi transitorie a carico del nervo radiale nel post-operatorio. Nei 7 casi in cui era presente una paresi pre-operatoria del nervo radiale, all'esplorazione chirurgica si è riscontrata una contusione a carico del nervo radiale in 4 casi e una lacerazione parziale del nervo solo in un caso che ha richiesto la sua immediata riparazione; nei restanti 2 casi il nervo risultava apparentemente indenne. La ripresa nervosa la si è ottenuta in tutti i pazienti in modo completo ad esclusione del caso caratterizzato dalla parziale lacerazione del nervo radiale.

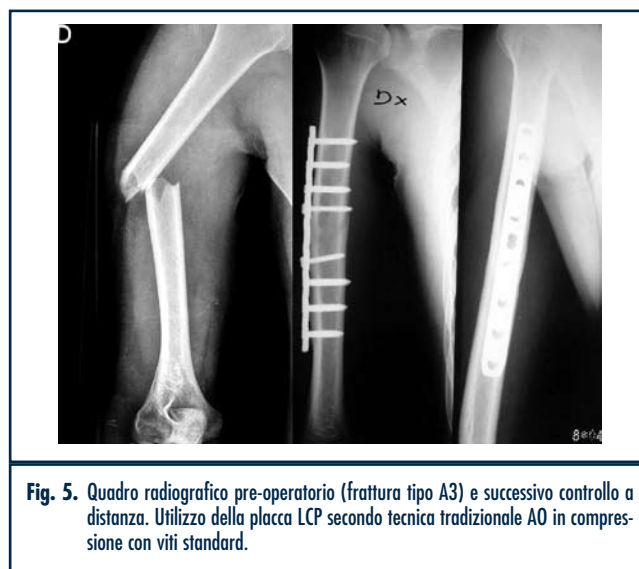
DISCUSSIONE

Diversi studi^{2 18 19 22 23} hanno preso in considerazione e comparato direttamente le varie possibilità di trattamento della frattura diafisaria dell'omero, con risultati spesso sovrapponibili e ancora oggi non è chiaro se di fronte ad una frattura della diafisi omerale, francamente chirurgica, sia meglio procedere con un inchiodamento endomidollare o con una placca in compressione. L'inchiodamento endomidollare se utilizzato deve seguire tecniche chirurgiche ben codificate per evitare insuccessi o lesioni iatrogene a carico della spalla (con i chiodi anterogradi) o del gomito con i chiodi retrogradi¹¹. Il focolaio di frattura nel caso di un inchiodamento endomidollare non andrebbe mai aperto per usufruire del potere rigenerativo dell'ematoma sul focolaio di frattura, anche in presenza di una non perfetta riduzione anatomica⁹⁻¹¹. La tecnica con placca permette la sintesi pressoché anatomica dei frammenti, evita l'instaurarsi di un'ossificazione ipertrofica sul focolaio e permette la revisione del nervo radiale spesso interessato dal trauma per fratture del 1/3 medio e distali^{16 24}. La tecnica chirurgica con placca per fratture d'omero necessita però che questa venga utilizzata non solo come mezzo di sintesi dei monconi di frattura, ma soprattutto deve permettere la compressione del focolaio di frattura.

A differenza del chiodo endomidollare infatti il sistema di sintesi con placca è rigido, cioè non permette biomeccanicamente l'elasticità caratteristica degli inchiodamenti. Quest'ultimo concetto si traduce nella necessità durante l'utilizzo delle placche di utilizzare la compressione sul focolaio. Nell'arto superiore, a differenza dell'arto infe-



riore, l'inchiodamento endomidollare non può essere dinamizzato, per assenza di carico assiale sull'omero; questo, legato anche alla minore stabilità in rotazione di alcuni chiodi, può essere causa di insuccesso. Le placche di ultima generazione tipo LCP, avendo la testa della vite bloccata sulla placca, permettono l'utilizzo di quest'ultima anche in condizioni di scarso *bone stock*. Il sistema LCP consente di utilizzare la tecnica convenzionale AO con riduzione anatomica della frattura e compressione sul focolaio in presenza di un ampio accesso chirurgico (Figg. 4 e 5), oppure mediante la tecnica mini-invasiva la placca è impiegata come un fissatore esterno^{20 25}. In quest'ultimo caso si utilizzano delle mini incisioni cutanee per ottenere lo scivolamento sovraperiostale della placca e una volta ottenuta la riduzione si esegue il posizionamento delle viti a stabilità angolare²⁵. Questa tecnica trova indicazione nelle fratture semplici o comminute della diafisi omerale che si estendono alla regione metafisaria prossimale, in assenza di lesioni a carico del nervo radiale²⁵. Preferiamo un'ampia via d'accesso isolando il nervo radiale soprattutto quando è presente una sua paresi nel pre-operatorio. L'isolamento del nervo radiale deve essere sempre eseguito in maniera accurata al fine di evitare danni iatrogeni^{16 24} e soprattutto deve essere sufficientemente ampia sia a livello distale che prossimale in modo tale da poterne consentire la sua mobilizzazione durante le fasi di riduzione della frattura e di osteosintesi. Riteniamo che la placca in compressione continui a rappresentare, nonostante l'esposizione chirurgica necessaria e la conseguente cicatrice, uno dei metodi ottimali



per le fratture diafisarie d'omero. Infine il risultato finale è condizionato dalla corretta applicazione della placca: quest'ultima deve essere da 4,5 mm, sufficientemente lunga per consentire il posizionamento di 4 viti prossimali e di 4 viti distali rispetto al focolaio di frattura ed infine deve essere rigorosamente utilizzata in compressione. L'utilizzo delle viti a stabilità angolare garantisce un'ottima presa anche in condizioni caratterizzate da una scarsa qualità dell'osso. Solo considerando tutti questi fattori, la placca LCP consente di ottenere la consolidazione delle fratture diafisarie in tempi relativamente brevi.

BIBLIOGRAFIA

- ¹ Heim D, Herkert F, Hess P, Regazzoni P. *Surgical treatment of humeral shaft fractures. The Basel experience.* J Trauma 1993;35:226-32.
- ² Gregory P, Sanders R. *Confronto tra fissazione endomidollare e placche a compressione nella frattura diafisaria dell'omero.* J Am Acad Orthop Surg 1997;5:215-23.
- ³ Sarmiento A, Kinman PB, Galvin E, Schmitt RH, Phillips JG. *Functional bracing of fractures of the shaft of the humerus.* J Bone Joint Surg Am 1977;59:596-601.
- ⁴ Balfour G, Mooney V, Ashby M. *Diaphyseal fractures of the humerus treated with a ready-made fracture brace.* J Bone Joint Surg Am 1982;64:11-3.
- ⁵ Zagorski JB, Latta LL, Zych GA, Finnieston CP. *Diaphyseal fractures of the humerus. Treatment with prefabricated braces.* J Bone Joint Surg Am 1988;70:607-10.
- ⁶ Hall RF, Pankovich AM. *Ender nailing of acute fractures of the humerus: a study of closed fixation by intramedullary nails without reaming.* J Bone Joint Surg Am 1987;69:558-67.
- ⁷ Seidel H. *Humeral locking nail: a preliminary report.* Orthopaedics 1989;12:219-26.
- ⁸ Brain G, Sandow M. *Treatment of humeral shaft fractures with the Seidel intramedullary nail.* J Bone Joint Surg Br 1992;74(Suppl):39-40.
- ⁹ Crolla RM, De Vries LS, Clevers GJ. *Locked intramedullary nailing of humeral fractures.* Injury 1993;6:403-6.
- ¹⁰ Ingman AM, Waters DA. *Locked intramedullary nailing of humeral shaft fractures.* J Bone Joint Surg Br 1994;76:23-9.
- ¹¹ Rommens PM, Verbruggen J, Broos PL. *Retrograde locked nailing of humeral shaft fractures.* J Bone Joint Surg Br 1995;77:84-9.
- ¹² Zatti G, Telli M, Ferrario A, Cherubino P. *Treatment of closed humeral shaft fractures with intramedullary elastic nails.* J Trauma 1998;45:1046-50.
- ¹³ Marchetti PG, Vincenzi G, Impallomeni C, Landi S, Surdo V. *The use of elastic nails intramedullary fixation of humeral fractures and nonunions.* Orthopaedics 2000;23:343-7.
- ¹⁴ Butin E, Herent S, Delehay P. *Treatment of humeral shaft fractures with the Marchetti nail: 50 cases.* Rev Chir Orthop 2001;87:758-64.
- ¹⁵ Vander Griend R, Tomasin J, Ward F. *Open reduction and internal fixation of humeral shaft fractures.* J Bone Joint Surg Am 1986;68:430-3.
- ¹⁶ Dabezies EJ, Banta CJ, Murphy CP, D'Ambrosia RD. *Plate fixation of the humeral shaft for acute fractures with and without radial nerve injuries.* J Orthop Trauma 1992;6:10-3.
- ¹⁷ Modabber MR, Jupiter JB. *Operative management of diaphyseal fractures of the humerus.* Clin Orthop Rel Res 1998;347:93-104.
- ¹⁸ Chapman JR, Henley MB, Angel J, Benca PJ. *Randomized prospective study of humeral shaft fracture fixation: intramedullary nail versus plate.* J Orthop Trauma 2000;14:162-6.
- ¹⁹ McCormack RG, Brien D, Buckley RE, McKee MD, Powell J, Schemitsch. *Fixation of fractures of the shaft of the humerus by dynamic compression plate or intramedullary nail.* J Bone Joint Surg Br 2000;82:336-9.
- ²⁰ Wagner M. *General principles for the clinical use of the LCP.* Injury 2003;34:31-42.
- ²¹ Perren SM. *Evolution of the internal fixation of long bone fractures.* J Bone Joint Surg Br 2002;84:1093-110.
- ²² Rodriguez-Merchan EC. *Compression plating versus Hackethal nailing in closed humeral shaft.* J Orthop Trauma 1995;9:194-7.
- ²³ Wagner MS, Patterson BM, Wilber JH, Sontich JK. *Comparison of outcomes of humeral diaphyseal nailing or open reduction internal fixation using a dynamic compression plate in the multiple trauma patient.* Presented at the Annual Meeting of Orthopaedic Trauma Association, 1995.
- ²⁴ Bell M, Beauchamp C, McMurty R. *The results of plating humeral shaft fractures in patients with multiple injuries.* J Bone Joint Surg Br 1985;67:293-6.
- ²⁵ Spagnolo R, Bonalumi M, Castelli F, Gaietta D. *La tecnica MIPO adattata alle fratture della diafisi omerale. Tecnica chirurgica e risultati preliminari.* Giornale Italiano di Ortopedia e Traumatologia 2006;32:111-6.