



Andrea Pantalone (foto)

Matteo Guelfi

Daniele Vanni

Fabrizio Fascione

Elda Andreoli

Vincenzo Salini

*Clinica Ortopedica e Traumatologica,
Ospedale Clinicizzato Ss. Annunziata
Chieti, Dipartimento di Medicina e
Scienze dell'Invecchiamento, Università
degli Studi G. d'Annunzio, Chieti-Pescara*

Indirizzo per la corrispondenza:

Matteo Guelfi

Clinica Ortopedica e Traumatologica
Ospedale Clinicizzato Ss. Annunziata
Chieti, Dipartimento di Medicina e
Scienze dell'Invecchiamento, Università
degli Studi G. d'Annunzio, Chieti-Pescara
via dei Vestini
66100 Chieti

E-mail: matteogue@hotmail.com

L'osteosintesi delle fratture bicolonnari di omero con doppia placca

Double plating for bicolonnar distal humerus fractures

Riassunto

Le fratture bicolonnari di omero distale (tipo A2, A3 e C) sono fratture complesse. Negli ultimi anni il trattamento di scelta si è rivelato l'osteosintesi con doppia placca. Tale sintesi permette di ottenere un miglior risultato in termini di riduzione, di stabilità primaria e di mobilizzazione post-operatoria precoce, elementi questi imprescindibili per una corretta guarigione.

Parole chiave: fratture distali di omero, bicolonnari, tipo A2, tipo A3, tipo C, doppia placca, mobilizzazione precoce

Summary

Bicolonnar distal humerus fractures (Type A2, A3 and C) are complex fractures. In the last years double plating fixation have become the standard treatment. It helps surgeons to obtain stable and anatomical fixation, permitting early mobilization, that are mandatory for obtaining valuable functional results.

Key words: distal humerus fractures, bicolonnar, type A2, type A3, type C, double plating, early mobilization

Introduzione

Le fratture bicolonnari dell'omero distale prevedono un management complesso e accurato. Approssimativamente sono il 2-6% di tutte le fratture e circa il 30% delle fratture di gomito¹; l'incidenza negli stati Uniti è stata stimata in 287 pazienti per 100.000 persone all'anno². Nei giovani sono comunemente dovuti a traumi ad alta energia (infortuni sportivi, incidenti stradali). Negli anziani, spesso osteoporotici, sono causati da traumi a bassa energia. L'incidenza non è molto elevata, ma, a causa della sede anatomica e dei meccanismi traumatici, spesso concomitano lesioni neurovascolari³ ed esposizione. In passato il trattamento incruento o percutaneo richiedeva prolungate immobilizzazioni, con ovvie complicanze locali quali rigidità articolari, atrofie muscolari, malunion e non-union.

Oggi l'utilizzo di placche da ricostruzione, parallele o perpendicolari tra loro, è il gold standard per il trattamento delle fratture di tipo A2, A3 e C. Tali mezzi di sintesi permettono una sintesi stabile con una riduzione anatomica, permettendo così una mobilizzazione precoce e sicura. Tuttavia a causa della frequente comminazione, della scarsa presenza di osso subcondrale e della complessità propria della regione articolare in questione restano fratture di non facile trattamento.

Classificazione

Le classificazioni proposte per questo segmento sono diverse, ricordiamo quella secondo Mehne-Mehta e la Risborough e Radin per le fratture intercondiloidee. Tuttavia quella di riferimento, poiché maggiormente utilizzata e completa, resta la classificazione dell'AO/Muller. Secondo questa le fratture bicolonnari di omero distale (codificate come 1,3) comprendono le A2, le A3 e le C. Le A2 e le A3 sono fratture extra - articolari metafisarie semplici (A2) o complesse (A3). Le tipo C sono fratture articolari complete. Le C1 sono a rima semplice, sia nella porzione articolare che metafisaria. Le C2 semplici a livello articolare e pluriframmentate alla metafisi. Le C3, le più complesse, presentano una pluriframmentarietà sia a livello articolare che metafisario. Una corretta classificazione orienta il timing e permette una scelta ottimale della via d'accesso e del mezzo di sintesi.

Planning pre-operatorio

La pianificazione prima dell'intervento prevede sia un accurato esame obiettivo, permette di valutare eventuali complicanze neurovascolari, sia uno studio attento delle immagini radiografiche (AP, LL e Obl) e TC (sagittale, frontale ed eventuale ricostruzione in 3D).

Trattamento

Il corretto utilizzo delle placche può scongiurare complicanze assai frequenti quali rigidità e pseudoartrosi, restituendo allo stesso tempo un gomito stabile, non dolente e funzionalmente valido. La stabilità dell'omero distale si basa su un triangolo composto da 3 colonne ⁴: mediale, laterale e trasversa intercondiloidea. L'utilizzo di due placche da ricostruzione, posizionate perpendicolari o parallele, di norma da 3,5 mm, permette il ripristino di tale triangolo.

Attualmente, in letteratura, la scelta di un montaggio parallelo od ortogonale è controversa: sia Shin et al. nel 2010 che Lan et al. nel 2013 hanno riportato risultati sovrapponibili senza significative differenze nei due gruppi di pazienti trattati con placche parallele e perpendicolari ^{5,6}.

Secondo la nostra esperienza, è preferibile, soprattutto nel paziente anziano con frattura da fragilità, utilizzare il montaggio ortogonale (Figg. 1, 2), poiché consente di raggiungere una stabilità primaria, riservando quello parallelo ai casi di fratture molto basse o a quelle con estesa frammentazione articolare.

Il decorso postoperatorio prevede un'immobilizzazione con valva gessata a 90° per circa 20 giorni durante i quali, già dal 2°-3° giorno, è consigliato iniziare esercizi



Figura 1. a) Frattura tipo 1.3 - A2. **b - c)** Controllo post-op con placche ortogonali.

attivi assistiti (flesso - estensione). È spesso associato l'utilizzo di celecoxib, 200 mg ogni 12 ore per 20 giorni, al fine di prevenire la formazione di calcificazioni eterotopiche ⁷.

Tecnica chirurgica con osteotomia secondo Chevron

Il paziente, se le condizioni generali lo consentono, è preferibilmente prono o in decubito laterale. La via d'accesso più utilizzata prevede l'osteotomia secondo Chevron, unico approccio a poter essere esteso. Le alternative comprendono esposizioni che sollevano il tricipite come la Bryan/Morrey e la TRAP (*Triceps Reflecting Anconeus Pedicle*) ⁴, le quali



Figura 2. a-b) Frattura tipo 1.3 - C1. **c)** Controllo post-op con placche ortogonali in valva gessata. **d-e)** Follow up a 4 mesi.

però possono portare a una avulsione del tricipite brachiale ed a una debolezza nell'estensione terminale.

L'incisione inizia circa 5 cm prossimale all'apice olecranico, si estende con direzione longitudinale mediana sulla faccia posteriore del gomito compiendo una leggera curvatura radiale attorno all'olecrano. Procedendo per piani a livello del margine mediale del tricipite brachiale si isola il nervo ulnare. Esso, eseguito il release dal tunnel cubitale, è protetto con un loop. Il nervo radiale si identifica solo nei

casi in cui sia richiesta un'ampia estensione prossimale.

L'osteotomia Chevron dell'olecrano permette la retrazione prossimale del tricipite e susseguente esposizione della faccia posteriore dell'omero distale.

Il primo passo (nelle fratture di tipo C)⁹ è la ricostruzione dei frammenti articolari con una o due viti interframmentarie. Stabilizzati i frammenti articolari, la frattura assume le caratteristiche di una sovrancodiloidea e si procede al fissaggio con placche dalla troclea alla diafisi omerale (Fig. 3).



Figura 3. a-b) Frattura tipo 1.3 - C3. **c-d)** Controllo post-trattamento con placche ortogonali e vite interframmentaria.

La fissazione temporanea è mantenuta da fili di K posizionati in modo da non interferire con l'applicazione degli impianti finali e, generalmente, in un costrutto triangolare che, dagli apici inferiori mediale e laterale, si ancora sulle corticali metafisarie controlaterali.

Le placche da ricostruzione da 3,5 mm permettono più facilmente di essere modellate, quella laterale anteriormente per un maggior contatto osseo, quella mediale attorno all'epicondilo. L'utilizzo di placche LCP, più robuste, conferisce una maggior stabilità a scapito di una minor facilità nel modellamento. Le nuove LCP-DHP (LCP - *Distal Humerus Plaque*), preformate anatomicamente per l'omero distale, riducono il problema. È consigliato, al fine di conferire maggior stabilità, l'utilizzo di placche di diversa lunghezza.

La placca laterale, posta dorsalmente, viene all'inizio applicata provvisoriamente. Posizionata e fissata la placca mediale, a mensola sull'omonima colonna e con direzione ortogonale rispetto la precedente, quella laterale può essere fissata in modo definitivo.

L'utilizzo iniziale di viti a compressione permette l'avvicinamento della placca all'osso poi si utilizzano viti a stabilità angolare. Al fine di escludere il conflitto di viti o fili, la loro sporgenza in articolazione e il movimento di qualsiasi frammento è necessario controllare sempre mediante un'accurata palpazione.

Nei casi di grave comminuzione nessun frammento andrebbe eliminato, neanche quelli per le cui dimensioni non è possibile la fissazione. Solo in alcuni casi vi è la necessità di ricorrere a graft ossei (Fig. 4).

L'osteotomia dell'olecrano è fissata con cerchiaggio dinamico sec. Weber o, in alternativa, con placca o vite a compressione. Infine, riposizionato il nervo ulnare, va posta massima attenzione nell'evitare intrappolamenti dello stesso durante la sutura dei piani.

Complicanze

Alcuni studi riportano complicanze postoperatorie fino al 48% dei casi nel trattamento delle fratture tipo C⁹⁻¹¹. La paralisi del nervo ulnare è una delle principali, spesso transitoria (risolvibile nei successivi 3 mesi), più raramente permanente anche grazie all'isolamento intraoperatorio del nervo stesso. Ossificazioni eterotopiche sono descritte dal 4 al 49%, ma, nella maggior parte dei casi, non pregiudicano il ROM¹². Ulteriori complicanze, comuni a tutte le fratture, possono essere sindromi compartimentali, infezioni, mal-union, non-union (anche dell'osteotomia olecranica) e rigidità articolare (Fig. 5). Quest'ultima problematica può essere dovuta a: deformità extrarticolare (perdita della normale traslazione anteriore dell'omero distale), deformità intrarticolare (artrosi), neuropatia dell'ulnare, ossificazione eterotopica, sporgenza dei mezzi di sintesi e contrattura della capsula (spesso da intervento ritardato).

Nei casi di fallimento dell'osteosintesi o di sequele post-traumatiche, laddove non ci siano segni franchi d'infezione, la sostituzione protesica può rivelarsi una valida alternativa¹³.

Conclusioni

Il trattamento delle fratture bicolonnari, soprattutto in presenza di estesa comminuzione articolare, riserva sempre insidie. Non vi è parere univoco su quale sia il modo più corretto di utilizzare le placche nell'omero distale.

Infatti acceso è il dibattito sulla posizione ortogonale o parallela delle placche nell'osteosintesi delle fratture bicolonnari^{5 6 14 16 19}.

Le placche in posizione ortogonale offrono una migliore stabilità meccanica e, seppur obbligano a una più ampia dissezione dei tessuti molli, concedono la possibilità di eseguire la trasposizione del nervo ulnare.

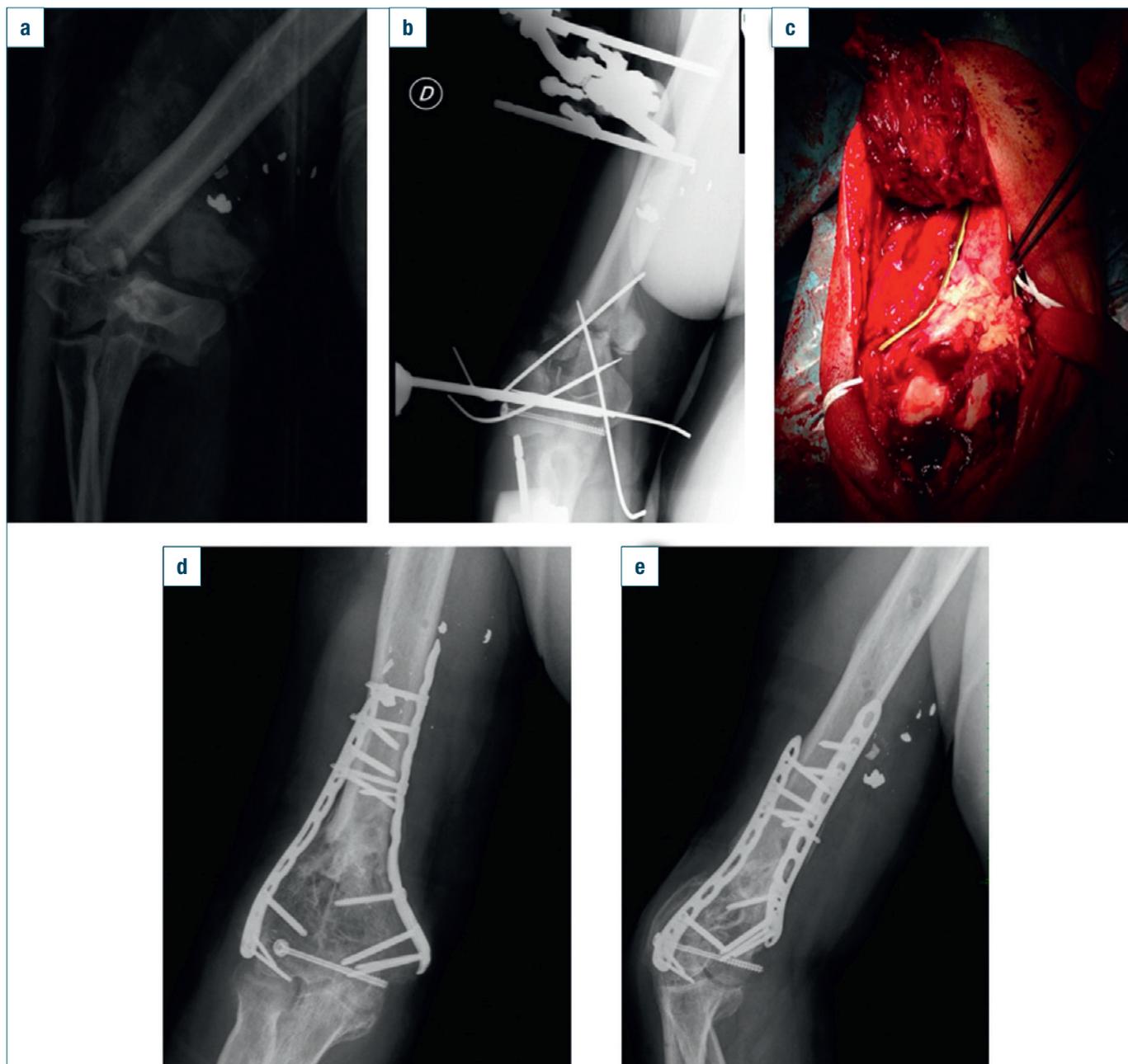


Figura 4. a) Politrauma della strada con frattura 1.3 - C3 ed esposizione tipo Gustilo 3 A. **b)** controllo con FE e fili di K posizionato in urgenza. **c)** Secondo intervento a 30 giorni dal trauma: 2 placche parallele, innesto autologo tricorticale da cresta iliaca e PRP. **d-e)** Follow up a 9 mesi dal 2 ° intervento.

La protesi totale di gomito (TEA) è stata proposta nel trattamento di fratture di tipo C ma, nonostante risultati funzionali equiparabili e un minor tasso di complicanze, l'osteosintesi con placche resta il gold standard riservando la TEA a casi eccezionali di pazienti over 60, con fratture altamente comminute, artrosi preesistente e basse richieste funzionali^{15,16}.

Tra le vie d'accesso l'approccio trans-olecranico di Chevron permette una completa visualizzazione della zona posteriore pur aumentando i rischi di una possibile migrazione dei mezzi di sintesi e di una non-union dell'osteotomia¹⁶. La via *Triceps Reflecting Anconeus Pedicle* invece costringe a un completo distacco del tricipite dall'ulna con

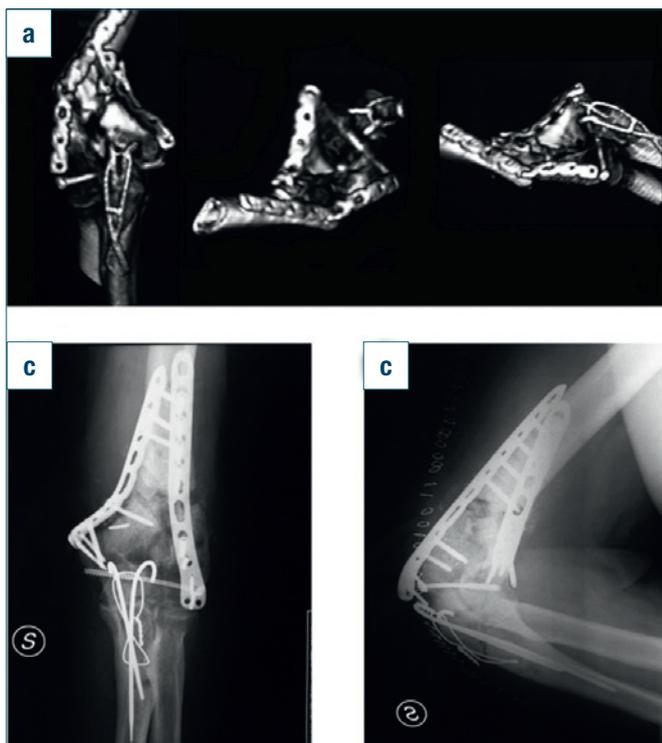


Figura 5. Fixation failure. a) TC. b - c) Rx

sussequente rischio di disinserzione tardiva e debolezza¹⁷. Di contro tale via preserva il sistema neurovascolare del muscolo anconeale, stabilizzatore dinamico del gomito. Un attento esame obiettivo (riconoscendo eventuali lesioni associate) e una corretta classificazione seguita da un meticoloso planning pre-operatorio permettono di scegliere il giusto approccio chirurgico, elemento fondamentale per ottenere una riduzione anatomica e una solida fissazione. Dall'analisi della letteratura si evince che il sistema a doppia placca, se correttamente utilizzato, rappresenta l'intervento di scelta e offre allo stesso tempo i migliori risultati funzionali.

Bibliografia

- Korner J, Lill H, Müller LP, et al. *The LCP-concept in the operative treatment of distal humerus fractures - biological, biomechanical and surgical aspects*. *Injury* 2003;34:B20-B30.
- Melton LJ, Amadio PC, Crowson CS, et al. *Long-term trends in the incidence of distal forearm fractures*. *Osteoporos Int* 1998;8:341-8.
- Ali AM, Hassanin EY, El-Ganainy AE, et al. *Management of intercondylar fractures of the humerus using the extensor mechanism - sparing paratricipital posterior approach*. *Acta Orthop Belg* 2008;74:747-52.
- Bryan RS, Morray BF. *Extensive posterior exposure of the elbow. A triceps sparing approach*. *Clin Orthop Relat Res* 1982;166:188-192.
- Shin SJ, Sohn HS, Do NH. *A clinical comparison of two different double plating methods for intraarticular distal humerus fractures*. *J Shoulder Elbow Surg* 2010;19:2-9.
- Lan X, Zhang LH, Tao S, et al. *Comparative study of perpendicular versus parallel double plating methods for type C distal humeral fractures*. *Chin Med J (Engl)* 2013;126:2337-42.
- Barbato M, D'Angelo E, Di Loreto G, et al. *Adherence to routine of pharmacological prophylaxis of heterotopic ossification after total hip arthroplasty: results from an Italian multicenter, prospective, observational survey*. *J Orthop Traumatol* 2012;13:63-7.
- Hessmann MH, Ring DC. *Principi AO per il trattamento delle fratture*. Roma: CIC Edizioni Internazionali 2009, pp. 614-615.
- Reising K, Hauschild O, Strohm PC, et al. *Stabilisation of articular fractures of the distal humerus: early experience with a novel perpendicular plate system*. *Injury* 2009;40:611-7.
- Gofton WT, Macdermid JC, Patterson SD, et al. *Functional outcome of AO type C distal humeral fractures*. *J Hand Surg Am* 2003;28:294-308.
- Lim R, Tay SC, Yam A. *Radial nerve injury during double plating of a displaced intercondylar fracture*. *J Hand Surg Am* 2012;37:669-72.
- Douglas K, Cannada LK, Archer KR, et al. *Incidence and risk factors of heterotopic ossification following major elbow trauma*. *Orthopedics* 2012;35:815-22.
- Barthel PY, Mansat P, Sirveaux F, et al. *Is total elbow arthroplasty indicated in the treatment of traumatic sequelae? 19 cases of Coonrad-Morrey reviewed at a mean follow-up of 5.2 years*. *Orthop Traumatol Surg Res* 2014;100:113-8.
- Jacobson SR, Glisson RR, Urbaniak JR. *Comparison of distal humerus fracture fixation: a biomechanical study*. *J South Orthop Assoc* 1997;6:241-9.
- Ellwein A, Lill H, Voigt C, et al. *Arthroplasty compared to internal fixation by locking plate osteosynthesis in comminuted fractures of the distal humerus*. *Int Orthop* 2015;39:747-54.
- McKee MD, Kim J, Kebaish K, et al. *Functional outcome after open supracondylar fractures of the humerus. The effect of the surgical approach*. *J Bone Joint Surg Br* 2000;82:646-51.
- Robinson CM. *Fractures of the distal humerus*. In: Bucholz RW, Heckman JD, Court-Brown C, et al, eds. *Rockwood and Green's fracture in adults*. 6th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins 2006, pp. 1051-1116.
- Thomas LM, James BB. *Distal humeral fractures: fixation versus arthroplasty*. *J Shoulder Elbow Surg* 2011;20:S97-106.
- Wang Y, Zhuo Q, Tang P, et al. *Surgical interventions for treating distal humeral fractures in adults*. *Cochrane Database Syst Rev* 2013;1:CD009890.

Gli Autori dichiarano di non avere alcun conflitto di interesse con l'argomento trattato nell'articolo.