



Salvatore Bonfiglio (foto)  
Francesco Costanzo  
Michele Salemi  
Gianfranco Longo

UOC Ortopedia e Traumatologia,  
AO Cannizzaro Catania

## Trattamento di pseudoartrosi dell'estremo prossimale dell'omero con innesto di perone e placca a stabilità angolare

*Treatment of pseudoarthrosis of the proximal humerus with fibular strut allograft and locking fixed-angle plate*

### Riassunto

Gli autori riportano la loro esperienza in una pseudoartrosi di frattura dell'estremo prossimale dell'omero di un paziente di 62 anni trattata inizialmente con placca a stabilità angolare che a causa della mancata consolidazione della frattura determinava una marcata limitazione funzionale a 5 mesi con abduzione a 90° ed elevazione a 70° e persistente dolore durante le attività quotidiane. Il mezzo di sintesi si è successivamente mobilizzato rendendo necessario un ulteriore trattamento di rimozione dell'impianto, innesto di perone libero omologo all'interno del canale midollare e nella testa omerale, cellule staminali prelevate dalla cresta iliaca, stabilizzando il tutto con placca a stabilità angolare lunga.

**Parole chiave:** pseudoartrosi, innesto perone libero, placca a stabilità angolare

### Summary

The authors report their experience in a pseudoarthrosis of the proximal humeral initially treated with angular stability plate that due to lack of fracture consolidation determined a marked functional restriction of the range of motion with abduction at 90° and elevation to 70° and persistent pain during daily activities in a 62-year-old patient. The osteosynthesis was subsequently mobilized, requiring further treatment, with fibular strut allograft, staminal cells and locked plating.

**Key words:** pseudoarthrosis, fibular strut allograft, locked plating and fixed-angle plate

## Introduzione

Le fratture prossimali dell'omero sono relativamente comuni rappresentando tra il 5 e l'8% di tutte le fratture.

Sebbene l'80% di queste guariscono senza intervento chirurgico, le fratture scomposte hanno tassi di mancata consolidazione tra 1% il 23%<sup>1</sup>.

Fattori predisponenti comuni che contribuiscono allo sviluppo della pseudoartrosi sono: il fumo, l'alcolismo, il diabete mellito, interposizione di tessuti molli, ampia comminuzione, errori di tecnica chirurgica durante l'esecuzione dell'osteosintesi, o una combinazione di questi<sup>2</sup>.

Anche se non tutti i pazienti affetti da pseudoartrosi sono clinicamente sintomatici, quelli che presentano sintomi riferiscono in genere dolore e riduzione del movimento.

Sono state proposte diverse tecniche chirurgiche quale soluzione alla pseudoartrosi quali nuova osteosintesi con placca e viti, *augmentation* nel sito di frattura con polimetilmetacrilato, chiodi endomidollari, *augmentation con bone graft*, l'utilizzo di cellule staminali e la sostituzione protesica<sup>3-5</sup>.

L'aggiunta di un innesto osseo attraverso varie tecniche di *autografting* migliora i tassi di guarigione con scarsi indici di morbilità per il paziente<sup>4</sup>.

### Indirizzo per la corrispondenza:

Salvatore Bonfiglio  
UOC Ortopedia e Traumatologia,  
AO Cannizzaro Catania  
E-mail: [salvatore.ortopedia@tim.it](mailto:salvatore.ortopedia@tim.it)

## CASE REPORT

Walch et al. <sup>6</sup> ha proposto per la prima volta l'inserimento di un peg-osseo intramidollare, innesto cortispongioso prelevato o dalla cresta iliaca del paziente, dalla tibia anteriormente o dalla fibula stabilizzata con placca e viti. A livello tibiale tuttavia esiste un 50% di rischio di frattura iatrogena mentre l'innesto da cresta iliaca era gravato da un numero significativo di casi di algia ricorrente sul sito di prelievo <sup>7</sup>.

Dalle analisi della letteratura si evidenzia come alti tassi di successo possano aversi con l'uso di innesti ossei e placche a stabilità angolare.

Lo scopo del presente articolo è quello di presentare la nostra esperienza su un caso trattato con placca a stabilità angolare e peg di fibula inserita all'interno del canale midollare, applicando cellule staminali prelevate dalla cresta iliaca.

La tecnica descritta fornisce una fissazione rigida ed elimina i problemi associati al sito del donatore, fornendo in contemporanea un supporto biologico alla pseudoartrosi.

## Caso clinico

Presentiamo il caso di un uomo di 62 anni che in seguito ad una caduta accidentale riporta frattura ad almeno 3 frammenti secondo la classificazione di Neer <sup>8</sup> della spalla sinistra (Fig. 1).

Viene sottoposto ad intervento chirurgico attraverso via deltoideo-pettorale ed a osteosintesi con placca e viti e viti (Figg. 2-3) <sup>9</sup>, e successivamente dimesso a domicilio con immobilizzazione in bendaggio tipo il Gill-Chirst da mantenere per i primi 15 gg. Successivamente viene iniziata fisioterapia e rimozione del bendaggio con movimenti pendolari di Codman e rieducazione funzionale passiva assistita. Ai controlli periodici a fronte di un buon esito cicatriziale della ferita chirurgica il paziente lamentava dolore e persistente limitazione funzionale che fu attribuita alla procidenza di alcune viti in articolazione gleno-omera-

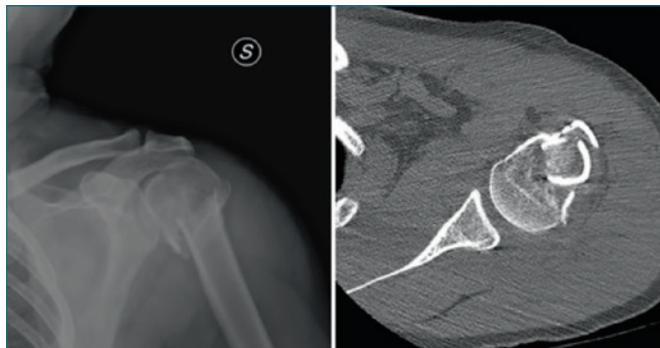


Figura 1. Rxgrafia e tac preoperatoria.

Trattamento di pseudoartrosi dell'estremo prossimale dell'omero con innesto di perone e placca a stabilità angolare

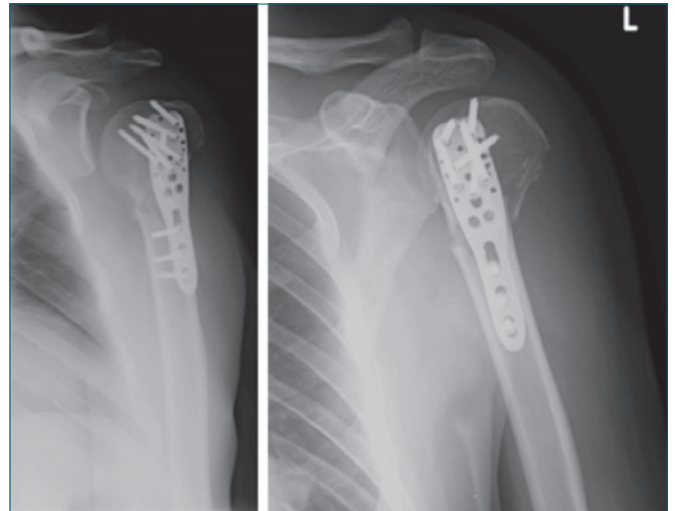


Figure 2, 3. Rxgrafia postoperatoria.

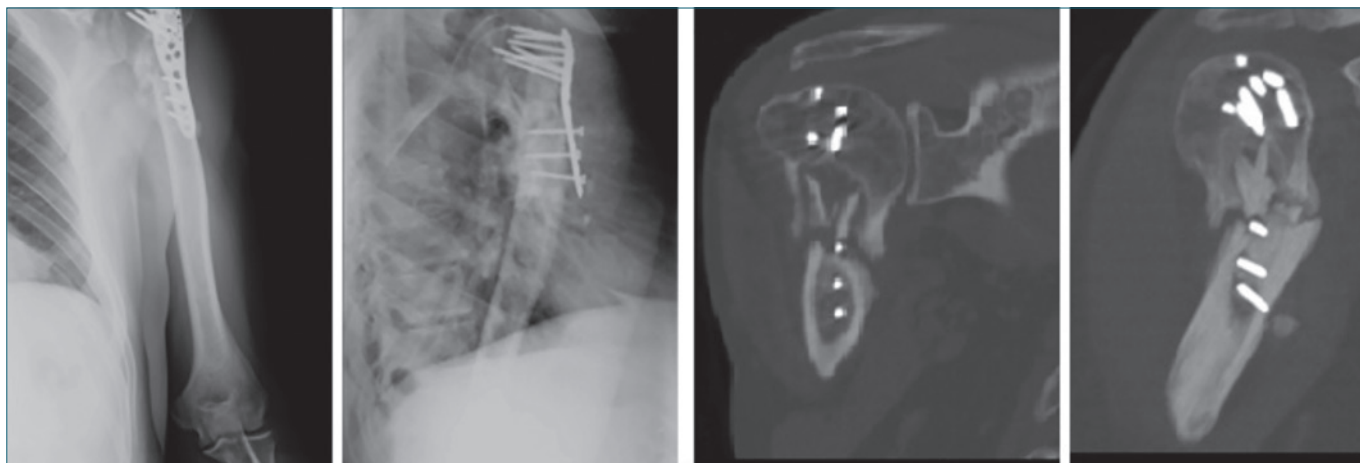
le e scarsa compliance del paziente alla fisioterapia (FKT).

A 5 mesi il paziente si presenta a controllo con quadro radiologico e tac di spalla che evidenzia la mancata consolidazione della frattura e la mobilizzazione del mezzo di sintesi (Fig. 4).

Clinicamente il paziente presentava una marcata limitazione funzionale con limitazione del *range of motion* con abduzione 90° ed elevazione 60° e dolore anche a riposo, gli indici di flogosi erano negativi pcr < 1 e ves 14, ferita chirurgica asciutta e non secernete.

Sono state prese in esame diverse strategie terapeutiche, tra le quali la sola sostituzione del mezzo di sintesi valutando che il fallimento fosse dovuto a un errore nel posizionamento del mezzo di sintesi e quindi a un difetto di stabilità della frattura con altro mezzo di sintesi tra i quali una placca più lunga o l'applicazione di un chiodo endomidollare, o l'applicazione di innesto osseo e di cellule staminali <sup>10</sup>. La mancanza tuttavia di qualsiasi segno di consolidazione, l'interruzione della corticale mediale e le alte richieste funzionali del paziente ci hanno fatto orientare sulla scelta di sottoporre nuovamente il paziente a trattamento chirurgico ibridando tra loro i vantaggi dell'inchiodamento e sfruttando il supporto biologico di un innesto omologo di perone del paziente da inserire all'interno del canale midollare, il tutto stabilizzato con placca a stabilità angolare aggiungendo cellule staminali prelevate dalla cresta iliaca intraoperatoriamente <sup>11</sup>.

L'opzione dell'attesa fu scartata avendo valutato non esserci più margini per la consolidazione, così come la sostituzione protesica ritenendola metodica da riservare in caso di ulteriore fallimento.



**Figura 4.** Controllo rxgrafico e tac a 5 mesi con mobilizzazione mezzi di sintesi.

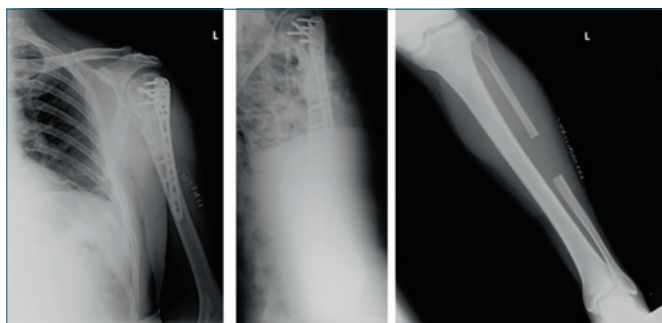
Pertanto il paziente veniva rioperato mediante stesso accesso allargato.

In un primo tempo veniva eseguito prelievo di cellule staminali dalla cresta iliaca e prelievo di circa 6 cm di perone al terzo medio di gamba omolaterale in decubito supino, successivamente posizionato il paziente in *beach-chair* veniva rimossa la precedente placca, inserito il perone dopo apposito *refilling* all'interno del canale midollare omerale e della testa omerale e l'impianto veniva stabilizzato con placca a stabilità angolare lunga <sup>12</sup>.

In fase di chiusura venivano applicate cellule staminali. Non veniva applicato un drenaggio (Fig. 5).

Il paziente veniva tutelato in bendaggio per 4 settimane. Dalla 25esima giornata veniva iniziata FKT. Eseguiva controlli radiologici seriati mensili.

Già nell'immediato postoperatorio riferiva la scomparsa della sintomatologia dolorosa spontanea e si notava un graduale recupero dell'articolarià senza alcuna algia sul sito donatore. A 4 mesi veniva constatata buona consolidazione e un ottimo recupero funzionale (Fig. 6).



**Figura 5.** Rxgrafia postoperatoria ed rxgrafia del sito donatore.



**Figura 6.** Controllo a 4 dall'innesto mesi con consolidazione e buon recupero funzionale.

## Discussione

L'uso di un allograft endomidollare è stato ben riconosciuto come vantaggioso nei casi come questo, che richiedono una matrice ossea aggiuntiva. Gli usi includono il trattamento della pseudoartrosi nelle regioni prossimale e diafisaria dell'omero e nella regione subtrocanterica del femore.

Gli allograft endomidollari sono spesso utilizzati quando è necessaria un supporto aggiuntivo meccanico e biologico fornendo un sostegno alla sintesi superiore alla doppia placca dal punto di vista biomeccanico.

La scelta del sito donatore del perone è da mettere in relazione alla minore morbilità dello stesso rispetto alla cresta iliaca e alla tibia, inoltre in letteratura sono riportati tassi del 100% di guarigione.

Certamente bisogna considerare alcuni elementi che hanno determinato il fallimento della prima osteosintesi nel caso in discussione, tra i quali l'errore di posizionamento della placca, troppo prossimalmente, e la scelta di un impianto troppo corto con viti distali molto vicine al focolaio di frattura tale da non garantire la tenuta di almeno 6 corticali come viene raccomandato in letteratura e dunque una sintesi non sufficientemente stabile. L'utilizzo dell'innesto ci ha consentito di fornire quel supporto biologico insieme all'uso delle cellule staminali, aumentando la stabilità del sito di pseudoartrosi ulteriormente implementato dall'utilizzo di una placca più lunga, così da ottenere una rapida guarigione.

## Conclusioni

La metodica discussa nel presente caso clinico presenta dei vantaggi notevoli in relazione alla facilità della tecnica chirurgica, ai prevedibili risultati di successo, e alle complicanze minori sul sito donatore<sup>12</sup>.

## Bibliografia

<sup>1</sup> Maier D, Jaeger M, Izadpanah K, et al. *Proximal humeral fracture treatment in adults*. J Bone Joint Surg Am 2014;96:251-61.

Trattamento di pseudoartrosi dell'estremo prossimale dell'omero con innesto di perone e placca a stabilità angolare

- <sup>2</sup> Krappinger D, Bizzotto N, Riedmann S, et al. *Predicting failure after surgical fixation of proximal humerus fractures*. Injury 2011;42:1283-8.
- <sup>3</sup> Gardner MJ, Boraiah S, Helfet DL, et al. *Indirect medial reduction and strut support of proximal humerus fractures using an endosteal implant*. J Orthop Trauma 2008;22:195-200.
- <sup>4</sup> Gardner MJ, Weil Y, Barker JU, et al. *The importance of medial support in locked plating of proximal humerus fractures*. J Orthop Trauma 2007;21:185-91.
- <sup>5</sup> Galatz LM, Iannotti JP. *Management of surgical neck nonunions*. Orthop Clin North Am 2000;31:51-61
- <sup>6</sup> Walch G, Badet R, Nové-Josserand L, et al. *Nonunions of the surgical neck of the humerus: surgical treatment with an intramedullary bone peg, internal fixation, and cancellous bone grafting*. J Shoulder Elbow Surg 1996;5:161-8.
- <sup>7</sup> Ring D, McKee M, Perey B, et al. *The use of a blade plate and autogenous cancellous bone graft in the treatment of ununited fractures of the proximal humerus*. J Shoulder Elbow Surg 2001;10:501Y507.
- <sup>8</sup> Neer CS. *Displaced proximal humeral fractures. Classification and evaluation*. J Bone Joint Surg Am 1970;52:1077-89.
- <sup>9</sup> Thanasis C, Kontakis G, Angoules A, et al. *Treatment of proximal humerus fractures with locking plates: a systematic review*. J Shoulder Elbow Surg 2009;18:837-44.
- <sup>10</sup> Cadet ER, Yin B, Schulz B, et al. *Proximal humerus and humeral shaft nonunions*. J Am Acad Orthop Surg 2013;21:538-47.
- <sup>11</sup> Badman BL, Mighell M, Kalandiak SP, et al. *Proximal humeral nonunions treated with fixed-angle locked plating and an intramedullary strut allograft*. J Orthop Trauma 2009;23:173-9.
- <sup>12</sup> Badman BL, Mighell M, Drake GN. *Proximal humeral nonunions: surgical technique with fibular strut allograft and fixed-angle locked plating*. Tech Shoulder Elb Surg 2006;7:95-101.