



# Fratture periprotetiche di spalla: sintesi vs riprotesizzazione

Michele Novi<sup>a</sup> (✉), Filippo Luiso, Paolo Paladini, Giovanni Merolla, Giuseppe Porcellini  
 Unità di Chirurgia della Spalla e del Gomito, Ospedale D. Cervesi, Cattolica (RN), Italia  
<sup>a</sup>[miche.novi@gmail.com](mailto:miche.novi@gmail.com)

## ABSTRACT – PERIPROSTHETIC SHOULDER FRACTURES: ORIF VS REVISION ARTHROPLASTY

*Periprosthetic fractures in shoulder arthroplasty are a rare occurrence that has been rarely described in the literature. Most of them occur during the surgical procedure, either owing to the surgeon's inexperience or to poor bone quality. Traumatic fractures affect patients with prostheses who suffer a direct trauma of the operated limb. It is important to assess the clinical presentation of the patient and the radiological findings for correct decision making. The factors that prompt the choice of treatment are primarily the type of fracture and stem stability. Once the decision has been made to proceed with either ORIF or revision of the implant, it is important to consider the quality of the rotator cuff in patients with hemiarthroplasty or total anatomic prosthesis, in order to consider an inverse implant. A long revision stem, accompanied by bone and cerclage, is always the most appropriate choice to restore function.*

Publicato online: 7 marzo 2018

© Società Italiana Ortopedici Traumatologi Ospedalieri d'Italia 2018

## Introduzione

Nei pazienti sottoposti a sostituzione protesica di spalla, l'incidenza delle fratture periprotetiche rimane ancora bassa e, sebbene sia stimato un aumento nel prossimo futuro, ad oggi varia dall'1 al 3% [1].

Queste fratture avvengono nel 60% dei casi intraoperatoriamente, e riguardano più frequentemente l'omero rispetto alla glenoide [2].

Tra i fattori di rischio di fratture intraoperatorie, il gruppo di Singh et al. della Mayo Clinic sottolinea una correlazione statisticamente significativa col sesso femminile, con un rischio anestesilogico ASA III-IV e con diagnosi concomitante di artrosi secondaria post-traumatica; risulta invece scarsamente significativo il BMI del paziente [3].

Le fratture periprotetiche postoperatorie si verificano, invece, in seguito a traumi diretti efficienti, generalmente cadute con braccio esteso; tuttavia, in seguito a importanti perdite ossee e in pazienti osteoporotici, si possono verificare anche con traumi minori.

Nello stesso studio di Singh [3] emerge come, in questo caso, il fattore di rischio significativo sia l'aumento delle comorbidità.

## Classificazione

Gli attuali sistemi di classificazione delle fratture periprotetiche proposti dai vari autori fanno riferimento alla sede e alla direzione di propagazione della rima di frattura, come descritto da Wright e Cofield [4], o ai fattori di rischio ed eziologici descritti nel lavoro di classificazione di Campbell e Moore [5].

Nello specifico, la classificazione di Wright e Cofield divide le fratture in 3 tipi:

1. a partenza dall'apice dello stelo omerale ed estensione prossimale di più di 1/3 della lunghezza dello stelo
2. al livello dell'apice ma con estensione prossimale o distale minore di 1/3 della lunghezza dello stelo
3. con linee di frattura distali allo stelo, con estensione alla metafisi distale.

Campbell e Moore hanno classificato le fratture a seconda dell'interessamento delle tuberosità (Tipo 1), del collo chirurgico (Tipo 2), metadiafisarie (Tipo 3) e diafisarie (tipo 4); hanno quindi individuato 5 meccanismi di rottura, di cui 3 intraoperatori: l'eccessiva osteopenia, l'eccessiva fresatura endomidollare, specialmente se con strumenti motorizzati, l'eccessiva rotazione esterna, malallineamento (specialmente in varo) dello stelo omerale [5].

**Tabella 1** Classificazione e management delle fratture periprotetiche (da [7])

Classificazione	Descrizione	Trattamento raccomandato
Tipo A	frattura tuberosità	Conservativo / ORIF
Tipo B	frattura attorno allo stelo	
B1	spiroide, stelo stabile	Conservativo / ORIF
B2	trasversa o obliqua corta, stelo stabile	Revisione con stelo lungo
B3	stelo instabile	Revisione con stelo lungo
Tipo C	fratture distali allo stelo	Conservativo / ORIF

Un'errata individuazione del *Hinge Point*, definito come punto di incontro tra asse diafisario e asse cefalico, porta a un errato ingresso nel canale midollare in senso varo-valgo e alla possibile rottura della corticale diafisaria durante la fresatura.

Un meccanismo di frattura della diafisi omerale durante le procedure chirurgiche si può avere durante le fasi di cementazione, soprattutto in pazienti con scarso bone-stock. Il posizionamento di un tappo eccessivamente a tenuta può creare un brusco passaggio del modulo di elasticità tra protesi e osso sottostante, col rischio di fratture sia durante il posizionamento dello stelo che, successivamente, anche con traumi di lieve entità.

Rientrano nel novero delle fratture periprotetiche intraoperatorie anche le fratture volontarie eseguite durante la chirurgia di revisione, per poter rimuovere lo stelo omerale, come la finestra antero-mediale omerale descritta da Sperling [6].

Worland e colleghi hanno ampliato questa classificazione facendo riferimento anche alla stabilità dello stelo e proponendo un'ipotesi di trattamento: conservativo, ORIF o riptotesizzazione (Tabella 1) [7].

Di fatto, se si dovessero verificare fratture periprotetiche, lo scopo del trattamento sarebbe quello di ottenere fin da subito una stabilità dell'impianto e della riduzione della frattura per evitare ritardi nel programma riabilitativo.

### Diagnosi e planning

La valutazione radiografica (nelle proiezioni AP, ascellare e a "Y") e, eventualmente, tomografica è volta alla localizzazione della rima di frattura in rapporto alla componente protesica, a identificare eventuali segni di mobilizzazione dello stelo o della glena, il mantenimento della concentricità della testa, a valutare il bone stock e l'eventuale presenza di perdite di sostanza ossea.

Clinicamente il paziente va valutato attentamente per constatare lo stato dei tessuti molli, l'edema, eventuali esposizioni cutanee o la presenza di sindrome compartimentale. Va indagata anche la presenza di deficit sensitivo dei motori periferici per il rischio di lesioni più frequentemente del

nervo circonflesso (soprattutto nelle fratture più prossimali) e del nervo radiale (soprattutto nelle fratture tipo B e C). Occorre quindi valutare la presenza di comorbidità, le richieste funzionali del paziente e la funzionalità della cuffia.

### Trattamento

#### Trattamento conservativo

Il trattamento conservativo può essere preso in considerazione nelle fratture delle tuberosità, nelle fratture molto distali all'apice dello stelo protesico e nelle fratture spiroidi composte o lievemente scomposte con stelo protesico stabile [4, 5]. Ad ogni modo, l'arto dovrebbe essere contenuto in apparecchio gessato o tutore tipo Desault fisso con un allineamento della frattura soddisfacente inteso come flesso/estensione <20°, varo/valgo <30° e minima scomposizione rotazionale [8]. In letteratura sono descritti anche casi di guarigione completa (a 12–16 settimane) della frattura con gradi di scomposizione maggiore dei frammenti ma, in generale, il trattamento conservativo delle fratture periprotetiche di omero ha un alto tasso di insuccesso, con rischio di consolidazione. Si dovrebbe considerare l'opzione chirurgica al fallimento del trattamento conservativo dopo un'attesa di massimo 3 mesi [8].

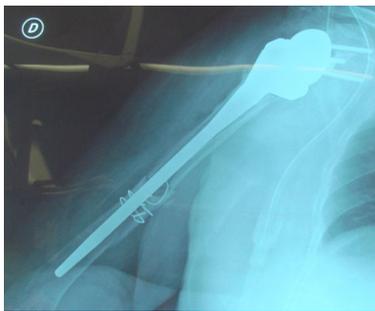
#### Trattamento chirurgico

Ci sono diverse opzioni di trattamento delle fratture periprotetiche di omero. L'obiettivo finale è il riallineamento della frattura, la stabilità dell'impianto e il recupero della funzione articolare. Prima di intraprendere un trattamento chirurgico bisogna considerare dei punti fondamentali: le condizioni generali e le richieste funzionali del paziente, il tipo di frattura e il grado di scomposizione, la stabilità dell'impianto, il bone loss, il *glenoid bone stock*, la qualità e il funzionamento della cuffia dei rotatori [8, 9]. Fra questi punti fondamentali, la stabilità dell'impianto è critica e andrebbe opportunamente valutata. Se sono disponibili radiogrammi precedenti alla frattura si può accertare un eventuale loosening delle componenti preesistente, osservando linee di radiotrasparenza (indice di osteolisi) o cambi di posizione dello stelo (indice di mobilizzazione). In caso di mobilizzazione dello stelo omerale (Figg. 1, 2) è raccomandato l'utilizzo

**Fig. 1 - Frattura tipo B3**



**Fig. 2 - Valutazione intraoperatoria della stabilità dello stelo omerale**



**Fig. 3 - Impianto di protesi inversa con stelo da revisione e cerchiaggio metallico**

di uno stelo lungo con apice che oltrepassi la linea di frattura di almeno 3 diametri di corticale [5, 8]. Se si opta per una revisione protesica, occorre considerare nella scelta dell'impianto sia la funzione della cuffia dei rotatori che il bone stock glenoideo. In pazienti con emiartroplastica impiantata per frattura della testa omerale, ad esempio, facilmente avremo una riduzione della funzione della cuffia dei rotatori dovuta a mal posizionamento e migrazione delle tuberosità e, quindi, sarà indicato un impianto inverso (Fig. 3).

La stabilità dello stelo, che può essere apprezzata analizzando radiogrammi e scansioni TC, va sempre confermata e saggiata intraoperatoriamente agganciando lo stelo con apposito strumentario ed eseguendo movimenti di torsione e alcuni tentativi di estrazione con adeguata energia. Di fronte a uno stelo stabile, le opzioni di trattamento includono placche a stabilità angolare e cerchiaggi in filo metallico. I sistemi costituiti da placche a stabilità angolare permettono di eseguire la sintesi su osso osteopenico oppure una fissazione monocorticale dell'osso nella regione dello stelo, agendo come fissatore interno, con discreti risultati [8]. Sia durante la sintesi della frattura che in caso di revisione dell'impianto molti

autori preferiscono utilizzare come supporto un autograft da cresta iliaca oppure un allograft da cadavere (stecca diafisaria tibiale o femorale), a causa dell'elevato grado di osteoporosi, di difetti corticali e di scarso apporto vascolare endostale che caratterizzano spesso queste situazioni [2, 4, 7, 8]. L'utilizzo di un augment osseo, inoltre, ha l'indubbio vantaggio di avere un modulo di elasticità molto simile a quello dell'osso nativo rispetto alla placca in titanio, rendendo il costruito meno rigido e, quindi, meno a rischio fratturativo. Posizionando un graft a diretto contatto con l'osso nativo e fissandolo con cerchiaggi metallici, si accelera la guarigione biologica della frattura in quanto il periostio viene a contatto non più con una placca metallica ma con tessuto biologico che stimola l'ossificazione intramembranosa alle giunzioni delle corticali. Dal momento che la maggior parte delle fratture peri-protesiche di omero avvengono intraoperatoriamente in corso di primi impianti o di revisioni, è necessario porre particolare attenzione durante il posizionamento dello stelo in un primo impianto e durante l'estrazione dello stesso in corso di revisione. Per quanto riguarda il primo caso, sarà l'esperienza del chirurgo a evitare l'indebolimento della corticale con stress torsionali, il rispetto del *Hinge Point* e alesaggi eccessivi durante l'inserzione dello stelo. Nei casi di revisione invece, Sperling descrive una procedura che favorisce l'estrazione di steli cementati [6] e riduce l'incidenza di fratture intraoperatorie: tramite una fenestrazione di forma rettangolare creata con la sega nella corticale omerale anteriore, che comprende corticale e cemento, si riesce a estrarre lo stelo e a rimuovere il cemento con più facilità. Al termine, si riposiziona la finestra in sede e si implementa con augment osseo la tenuta dell'omero. È inoltre possibile creare anche una finestra mediale, se si rende necessario. Thiel e collaboratori [10], invece, utilizzano un'unica osteotomia verticale effettuata nella corticale omerale anteriore, che viene poi aperta a libro con degli osteotomi. Dopo l'estrazione dello stelo, i due lembi ossei di corticale vengono richiusi e fissati con cerchiaggi metallici senza implemento di augment.

## Conclusioni

In conclusione, le fratture peri-protesiche di omero sono un'evenienza rara che viene scarsamente descritta in letteratura. La maggior parte di esse avvengono durante la procedura chirurgica e sono quindi iatrogene, dovute o all'inesperienza del chirurgo o alla qualità ossea scadente. Le fratture traumatiche interessano pazienti portatori di protesi che ricevono un trauma diretto o, più frequentemente, riportano una caduta sull'arto operato. Si tratta spesso di pazienti anziani con osso osteoporotico in cui, a volte, vi è già un'iniziale osteolisi attorno allo stelo. I fattori che guidano la scelta del trattamento sono in primis il tipo di frattura e la stabilità

dello stelo. Una volta discriminato tra sintesi o ri protesizzazione, se si opta per una revisione è importante considerare la qualità della cuffia dei rotatori nei pazienti con emiartroplastica o protesi totale anatomica, al fine di valutare la necessità di una protesi inversa. Un impianto con stelo lungo da revisione, accompagnato da augment d'osso e cerchiaggi, risulta sempre la scelta più adeguata per ripristinare la funzione.

**CONFLITTO DI INTERESSE** Gli autori Michele Novi, Filippo Luiso, Paolo Paladini, Giovanni Merolla e Giuseppe Porcellini dichiarano di non aver alcun conflitto di interesse.

**CONSENSO INFORMATO E CONFORMITÀ AGLI STANDARD ETICI** Tutte le procedure descritte nello studio e che hanno coinvolto esseri umani sono state attuate in conformità alle norme etiche stabilite dalla dichiarazione di Helsinki del 1975 e successive modifiche. Il consenso informato è stato ottenuto da tutti i pazienti inclusi nello studio.

**HUMAN AND ANIMAL RIGHTS** L'articolo non contiene alcuno studio eseguito su esseri umani e su animali da parte degli autori.

## Bibliografia

1. Williams GRJ, Iannotti JP (2002) Management of periprosthetic fractures: the shoulder. *J Arthroplast* 17(4 Suppl 1):14–16
2. Boyd AD, Thornhill TS, Barnes CL (1992) Fractures adjacent to humeral prostheses. *J Bone Jt Surg* 74-A:1498–1504
3. Singh JA, Sperling J, Schleck C et al (2012) Periprosthetic fractures associated with primary total shoulder arthroplasty and primary humeral head replacement: a thirty-three-year study. *J Bone Jt Surg Am* 94(19):1777–1785
4. Wright TW, Cofield RH (1995) Humeral fractures after shoulder arthroplasty. *J Bone Jt Surg Am* 77(9):1340–1346
5. Campbell JT, Moore RS, Iannotti JP et al (1998) Periprosthetic humeral fractures: mechanisms of fracture and treatment options. *J Shoulder Elb Surg* 7(4):406–413
6. Sperling JW, Cofield RH (2005) Humeral windows in revision shoulder arthroplasty. *J Shoulder Elb Surg* 14(3):258–263
7. Worland RL, Kim DY, Arredondo J (1999) Periprosthetic humeral fractures: management and classification. *J Shoulder Elb Surg* 8(6):590–594
8. Kumar S, Sperling JW, Haidukewych GH, Cofield RH (2004) Periprosthetic humeral fractures after shoulder arthroplasty. *J Bone Jt Surg* 86-A:680–689
9. Steinmann SP, Cheung EV (2008) Treatment of periprosthetic humerus fractures associated with shoulder arthroplasty. *J Am Acad Orthop Surg* 16:199–207
10. Van Thiel GS, Halloran JP, Twigg S et al (2011) The vertical humeral osteotomy for stem removal in revision shoulder arthroplasty: results and technique. *J Shoulder Elb Surg* 20(8):1248–1254