

Le fratture periprotetiche d'anca nell'anziano: attuali indicazioni e tecniche nella sintesi e nelle revisioni

Filippo Randelli¹, Alberto Belluati², Carlotta Pari², Agnese Puzzo², Stefania Paderni², Vincenzo Salini³, Andrea Pantalone³, Paolo Esopi⁴, Silvia Pini⁴, Antonio Capone⁵, Andrea Dolci⁵

¹ Dipartimento di Chirurgia dell'Anca e Traumatologia, Istituto Policlinico di San Donato, San Donato Milanese (MI); ² UOC Ortopedia e Traumatologia, Ospedale S. Maria Delle Croci, Ravenna; ³ Clinica Ortopedica e Traumatologica, Ospedale Clinicizzato Ss. Annunziata, Chieti; Dipartimento di Medicina e Scienze dell'Invecchiamento, Università degli Studi G. d'Annunzio, Chieti-Pescara; ⁴ UOC Ortopedia e Traumatologia, Dolo (VE); ⁵ Clinica Ortopedica e Traumatologica, Dipartimento di Scienze Chirurgiche, Università degli Studi di Cagliari

Epidemiologia e classificazioni

L'incidenza delle fratture periprotetiche dell'anca risulta in progressivo aumento e risulta correlata a vari fattori tra cui la sede (acetabolo, femore), il tipo di protesi utilizzata (cementata, non cementata), intervento di primo impianto o revisione.

Queste fratture vengono distinte in fratture intraoperatorie e fratture post-operatorie.

Le fratture intraoperatorie sono dovute alla scarsa qualità dell'osso (osteoporosi, artrite reumatoide, morbo di Paget, osteopetrosi, precedente frattura del femore o protesi d'anca, in caso di revisione etc.) e/o a manovre eccessivamente forzate durante la lussazione del femore o la preparazione/inserimento della protesi (Tab. I). Si consiglia quindi, nei casi in cui una frattura intraoperatoria abbia più probabilità di comparire, di eseguire un meticoloso e genero-

so release capsulare e pericapsulare (inserzioni tendinee) nonché l'asportazione di eventuali osteofiti periacetabolari prima della lussazione del femore.

Le fratture intraoperatorie in caso di protesi non cementate raggiungono e talvolta superano il 3% dei casi^{1,2}. Molte di queste fratture, inoltre, vengono diagnosticate solo al controllo radiologico post intervento³.

In caso di protesi cementate l'incidenza di fratture intraoperatorie è minore, intorno al 1%.

Le fratture intraoperatorie sono molto più frequenti in caso di revisione, dal 3% al 12%.

Le fratture post-operatorie hanno un'incidenza intorno al 1%. Possono essere provocate anche da traumi a bassa energia se non da semplici movimenti rotazionali dell'arto. Infatti, queste fratture, sono spesso la diretta conseguenza di un'osteolisi asettica che mina la capacità portante del femore protesizzato a cui si associa un evento traumatico anche di lieve entità.

Uno dei fattori predisponenti le fratture post-operatorie periprotetiche dell'anca è il posizionamento in varo dello stelo. Nel caso di protesi cementate è da evitare un'inadeguata rimozione dell'osso spongioso in prossimità del calcar al fine di evitare un pericoloso riassorbimento osseo corticale proprio a questo livello. Altro fattore di rischio è rappresentato dalle perforazioni corticali, particolarmente frequenti negli interventi di revisione.

Tabella I. Fattori di rischio delle fratture intraoperatorie periprotetiche dell'anca.

Età avanzata
Artrite reumatoide
Patologie Metaboliche dell'osso (Osteoporosi, M. Paget, Ecc.)
Protesi non cementate
Intervento di revisione
Frattura del femore (come causa della protesizzazione)
Importante deformità ossea di base (grave displasia, precedenti osteotomie, Basso "Flare index", ecc)
Necessità di manovre eccessive per la lussazione dell'anca

Le fratture periprotetiche acetabolari possono essere causate anch'esse sia da un'eccessiva manovra durante l'inserimento della coppa protesica (intraoperatorie), soprattutto se l'acetabolo non è stato adeguatamente fresato (con i cotili a press fit) ⁴ sia da traumi diretti o indiretti all'anca (post-operatorie). Anche in questo caso osteolisi e patologie metaboliche dell'osso sono spesso una concausa. Altro fattore predisponente è l'eccessiva fresatura dell'acetabolo. Le fratture periprotetiche acetabolari rappresentano comunque una rarità: nella casistica della Mayo Clinic sono state riscontrate fratture periprotetiche acetabolari nel 0,07% dei casi su più di 23.000 impianti ⁵.

Classificazione

Le fratture acetabolari possono venir classificate in base ad un recente lavoro di Callaghan e collaboratori ⁴ od alla classificazione sviluppata da Peterson e collaboratori alla Mayo Clinic ⁵ che distingue:

- Tipo 1: Componente acetabolare stabile;
- Tipo 2: Componente acetabolare mobilizzata.

Le due classificazioni più utilizzate nel descrivere le fratture periprotetiche di femore sono la classificazione di Johansson ⁶ e la classificazione di Vancouver di Duncan & Masri ⁷. La classificazione di Vancouver è in realtà un'estensione della classificazione di Johansson che pone, giustamente, particolare attenzione all'eventuale mobilizzazione dello stelo protesico e alla quantità/qualità dell'osso femorale. Di recente è stata proposta dagli stessi autori una modifica della classificazione originaria riguardante le sole fratture intraoperatorie ⁸.

Classificazione di Johansson

Tipo 1: Fratture prossimali all'apice inferiore della protesi, senza estensione distale.

Tipo 2: Fratture con partenza prossimale a livello della protesi ed estensione oltre l'apice distale della protesi.

Tipo 3: Fratture distali all'apice distale della protesi.

Classificazione di Duncan & Masri – Vancouver classification (Fig. 1)

Tipo A: Fratture del trocantere:

- A_G che coinvolgono il grande trocantere;
- A_L che coinvolgono il piccolo trocantere.

Tipo B: Fratture che coinvolgono il femore a livello dello stelo protesico:

- B1 Protesi stabile;
- B2 Protesi mobilizzata, buon bone stock;
- B3 Protesi mobilizzata, bone stock carente.

Tipo C: Fratture distali alla protesi.

Classificazione di Duncan & Masri delle fratture intraoperatorie – Vancouver classification

Tipo A: Fratture metafisarie prossimali che non raggiungono la diafisi

- A₁ Perforazione corticale semplice;
- A₂ Frattura composta (infrazione);

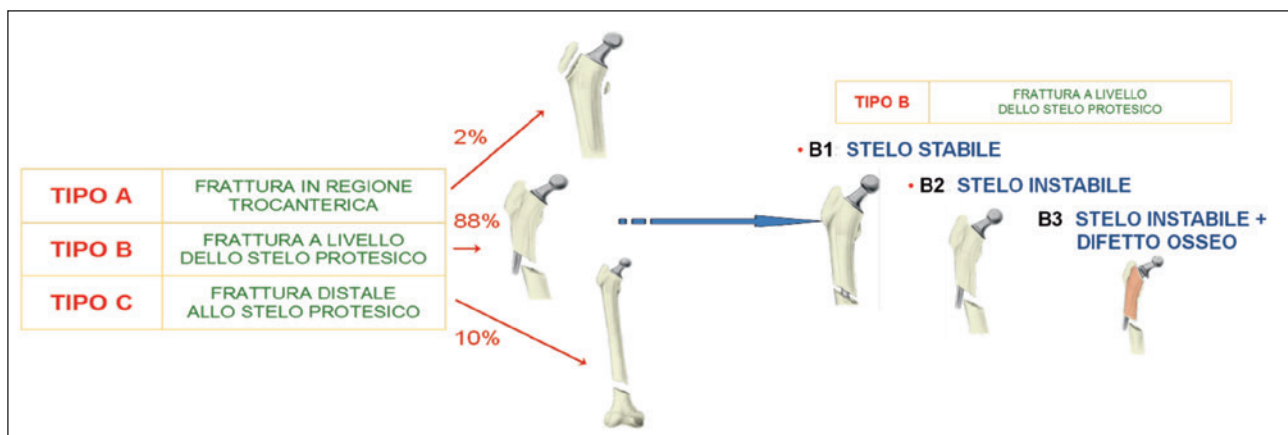


Figura 1. Classificazione delle fratture periprotetiche di femore (da Duncan et al., 1995, mod.) ⁷.

- A₃ Frattura scomposta o instabile.

Tipo B: Fratture diafisarie che non si estendono alla diafisi distale e permettono la fissazione con steli lunghi

- B₁ Perforazione corticale semplice;
- B₂ Frattura composta (infrazione);
- B₃ Frattura scomposta o instabile.

Tipo C: Fratture diafisarie che non permettono la fissazione con steli lunghi e possono coinvolgere la metafisi distale.

- C₁ Perforazione corticale semplice;
- C₂ Frattura composta (infrazione);
- C₃ Frattura scomposta o instabile.

Trattamento delle fratture periprotetichesche attorno al cotile

Nella nostra pratica clinica stiamo assistendo a un incremento delle fratture periprotetichesche di cotile a causa dell'aumento degli interventi di protesizzazione primaria di anca, della chirurgia di revisione e del sempre più frequente utilizzo di coppe non cementate. Forze eccessive esercitate sull'acetabolo al momento dell'inserimento della

componente, l'utilizzo di coppe sovradimensionate, i rivestimenti ad alta interferenza, la fresatura aggressiva della cavità acetabolare, sono tutti fattori che espongono a questa complicanza in corso di intervento e nell'immediato post-operatorio. Inoltre spesso si associano fattori di rischio legati al paziente quali osteopenia/osteoporosi, scarso *bone stock*, malattie reumatiche. Questo trova in parte giustificazione nel fatto che l'allungamento della vita media ha portato a estendere l'indicazione all'intervento di PTA/revisione a una popolazione più anziana e con maggiori comorbidità, rispetto al passato. Si tratta di fratture dalla gestione complessa in quanto a oggi non esistono linee guida precise per il loro trattamento.

Dopo Peterson e Lewallen⁵ che nel 1996 hanno proposto un sistema classificativo semplice basato sulla stabilità radiologica e clinica della coppa, e dopo Paprosky⁹ che nel 2003 ha presentato un sistema classificativo completo di tutte le possibili varianti, tenendo conto del fattore eziologico e della presentazione clinica, Simon et al.¹⁰ nel 2015 hanno elaborato un interessante algoritmo che si pone l'obiettivo di guidare il processo decisionale partendo dall'eziologia della frattura (perioperatoria, conseguente a trauma, conseguente ad osteolisi) e valutandone stabilità ed opzioni terapeutiche (Fig. 2).

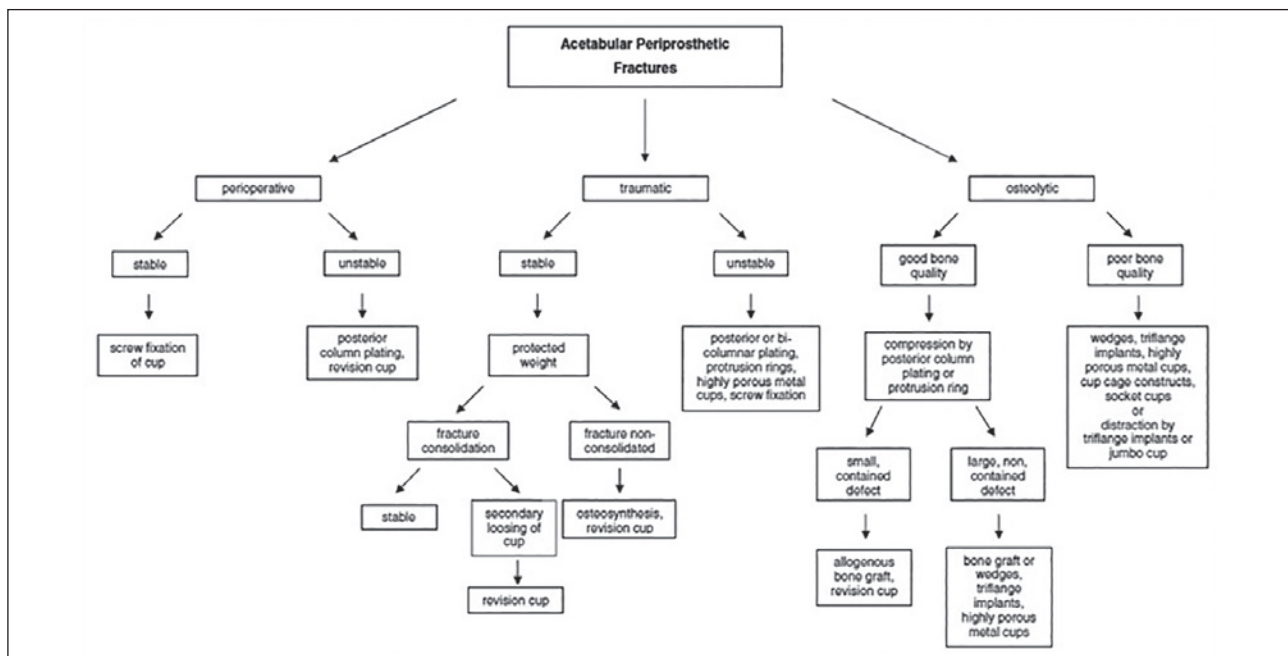


Figura 2. Algoritmo di trattamento per le fratture periprotetichesche di acetabolo (da Simon et al., 2015, mod.)¹⁰.

Le fratture intraoperatorie sono più frequenti nella chirurgia di revisione e sono da attribuire alla scarsa qualità dell'osso residuo e alle difficoltà legate alla rimozione di una precedente componente non completamente mobilizzata. Nel primo impianto la moderna tendenza è di utilizzare coppe sovradimensionate a press-fit, che consentono ottima stabilità immediata, ma sottopongono l'acetabolo a forze potenzialmente "fratturative". Si tratta per lo più di piccole fratture difficili da identificare intraoperatoriamente e che, pur non compromettendo la stabilità iniziale dell'impianto, possono essere causa, se misconosciute, di fallimento della componente in futuro¹¹⁻¹³. Sharkey et al. hanno pubblicato una serie di 13 casi di fratture acetabolari su primo impianto, di cui solo 9 riconosciute intraoperatoriamente¹². Hasegawa et al. in uno studio con TC post-operatoria su 486 protesi di primo impianto hanno riscontrato 41 fratture occulte dell'acetabolo (8,4%) riconducibili all'atto chirurgico¹³.

Le fratture post-operatorie si dividono in acute traumatiche e croniche da compromissione dell'integrità strutturale dell'acetabolo per effetto dell'osteolisi e del fenomeno della dissociazione pelvica, problematica sempre più frequente nella chirurgia di revisione. Non è necessariamente immediata la distinzione tra frattura acuta e cronica, in quanto l'insorgenza di dolore in seguito ad un evento acuto non esclude la possibilità che essa sia stata causata dalla mobilizzazione della coppa come conseguenza di un processo di osteolisi progressiva (malattia da detriti, etc). In queste fratture lo studio TC si rende indispensabile per definire il pattern di frattura e la stabilità residua dell'impianto.

Il trattamento va individualizzato in base alle caratteristiche della frattura e del paziente. Elemento fondamentale è il ripristino della continuità delle due colonne per dare supporto alla componente acetabolare e prevenire il movimento all'interfaccia osso-protesi^{9 10 14}. La decisione tra approccio conservativo e chirurgico viene definita in base all'evidenza clinica e strumentale di instabilità della coppa e alla dislocazione della frattura.

L'obiettivo principale del trattamento chirurgico è la fissazione rigida della colonna posteriore, base per una corretta consolidazione ossea. Laflamme et al. in uno studio su 32 pazienti con frattura periprotetica iatrogena hanno osservato

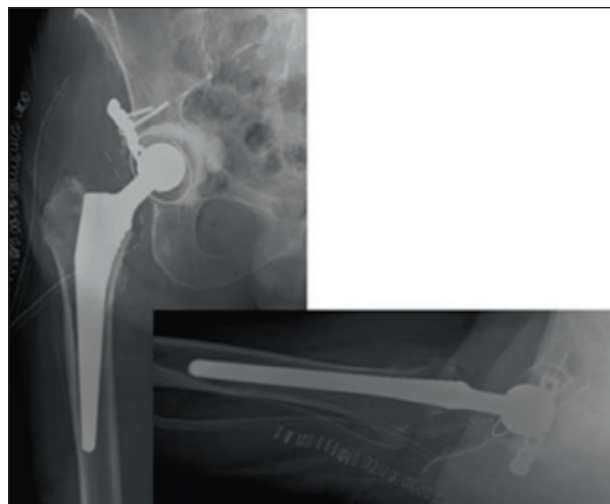


Figura 3. Frattura intra-operatoria della colonna posteriore stabilizzata con placca ed inserimento di cupola cementata.

guarigione in tutte quelle che coinvolgevano la colonna anteriore e un 67% di fallimento dell'impianto in quelle della colonna posteriore¹⁴. Conclude che per queste ultime non è sufficiente la fissazione della coppa con viti, ma che esse necessitano di stabilizzazione dell'acetabolo con placca posteriore. Altri obiettivi sono il ripristino del centro di rotazione e il riempimento con innesti del gap osseo onde favorire l'osteointegrazione della componente.

Le fratture intraoperatorie spesso sono stabili. Se la frattura è identificata al momento dell'atto chirurgico è opportuno ancorare il cotile con viti; se identificata nel post-operatorio può essere trattata conservativamente con un carico protetto. In caso di instabilità si rende necessaria la fissazione della colonna posteriore con placca o l'utilizzo di coppe da revisione (Fig. 3). Se si associano difetti ossei, come spesso si verifica negli interventi di revisione, è da considerare l'utilizzo di innesti e di cages da ricostruzione. I medesimi concetti possono essere applicati anche alle fratture acute traumatiche. Differenti invece sono le problematiche legate agli interventi di revisione per fallimento del precedente impianto in cui la frattura/mobilizzazione sia avvenuta a causa di osteolisi pericotiloidea o per dissociazione pelvica. In questi casi il trattamento va calibrato sull'entità del difetto osseo e deve prevedere l'utilizzo di innesti e coppe da revisione con rivestimento ad elevata porosità, cages da ricostruzione, fino all'utilizzo di compo-

nenti Custom Made nei casi di perdita di sostanza ossea massiva oltre il 50%^{9 10 15 16}.

Trattamento delle fratture periprotetiche attorno allo stelo

Il trattamento delle fratture attorno allo stelo è basato, secondo l'algoritmo proposto da Masri et al.⁸⁻¹⁷, sulla corretta valutazione di tre elementi:

- a) pattern di frattura secondo la classificazione di Vancouver;
- b) integrità e qualità del *bone stock*;
- c) stabilità dell'impianto protesico.

In una frattura periprotetica con stelo femorale stabile è indicata una fissazione extramidollare con stabilità relativa, rispettando il più possibile i principi della mini-invasività (tecnica MIPO); in presenza, invece, di uno stelo mobilizzato è obbligatorio sostituire tale componente protesica usando sistemi endomidollari lunghi e, qualora fosse necessaria, eseguire una fissazione extramidollare non in configurazione statica¹⁸.

Inoltre, nella gestione di tali fratture, in accordo con i principi di Gautier e Sommer¹⁹, è fondamentale considerare:

- a) adeguata scelta del mezzo di sintesi (es. placche a stabilità angolare con viti poliassiali);
- b) corretta lunghezza della placca (*plate span ratio*, ossia il rapporto tra lunghezza della placca ed estensione della rima di frattura);
- c) corretto numero di viti (*plate screw density*, ossia il rapporto tra il numero di viti inserite e il numero di fori);
- d) tipologia di vite (mono-bicorticale) e montaggio (compressione/stabilità angolare).

Fratture Tipo A

Le fratture di tipo A_G (*greater trochanter*) e di tipo A_L (*lesser trochanter*) sono generalmente conseguenti ad osteolisi e possono essere trattate non cruentamente qualora la protesi sia stabile e la diastasi non sia eccessiva. Nel caso, invece, in cui non sussistano le condizioni sopra citate e si abbia dislocazione dei frammenti ossei si rende necessaria anche la sintesi tramite cerchiaggi, viti o con placca a gancio tipo LCP 4.5/5.0 che riducono la zona di contatto placca-osso e contribuiscono a preservare l'apporto ematico periostale.

Fratture Tipo B

B1. Le fratture di tipo B1, per definizione, sono caratterizzate da impianto protesico stabile e possono essere trattate con riduzione a cielo aperto e fissazione interna (ORIF). Il problema è rappresentato dalla scelta del mezzo di sintesi ottimale che deve essere in grado di permettere una buona riduzione della frattura e di garantire una sufficiente stabilità. L'introduzione delle placche con sistema poliassiale ha di certo migliorato il trattamento delle fratture di tipo B poiché permettono una migliore stabilità meccanica in termini di rigidità assiale, torsionale e di flessione in antero-posteriore e medio-laterale²⁰. Inoltre, come dimostrato nello studio di Hoffmann et al., l'utilizzo di tale sistema riduce il tasso di non-union che si attesta intorno al 6%²¹.

B2. Le fratture di tipo B2 sono caratterizzate dalla mobilizzazione dello stelo protesico necessitando pertanto della revisione dell'impianto²². La tecnica chirurgica prevede l'utilizzo di una protesi con stelo lungo che oltrepassi il sito di frattura per una lunghezza pari almeno due volte il diametro del femore: *crucial point* del trattamento è ottenere pertanto una stabilità sia torsionale che longitudinale.

B3. Le fratture di tipo B3 oltre ad essere caratterizzate da perdita della stabilità dello stelo, presentano una riduzione significativa del *bone stock*. Il trattamento con semplice revisione protesica può rivelarsi, dunque, inadeguato. Si rende necessario l'utilizzo, in associazione alla revisione dell'impianto protesico con stelo lungo, di innesti di tessuto osseo spongioso o corticale con cerchiaggi per aumentare la stabilità dell'intero costruito. A oggi, rimane però ancora controverso l'utilizzo delle stecche ossee: queste potrebbero essere considerate come forme di augmentation nel trattamento di fratture instabili e pluriframmentarie in pazienti con scarsa qualità dell'osso²³.

Fratture Tipo C

Le fratture di tipo C sono trattate preferibilmente mediante ORIF con l'uso di placche, viti e cerchiaggi. Questa tecnica permette una buona stabilità primaria dell'impianto, una precoce riabilitazione con carico e buoni risultati clinici. In alternativa è possibile utilizzare un chiodo femorale retrogrado per le fratture distali localizzate a più di 6 cm dalla punta dello stelo femorale.

Uno delle maggiori complicanze nel trattamento di tali fratture è il fallimento della sintesi dovuto ad un errato posizionamento del mezzo di sintesi, in quanto un overlap della placca inferiore alla metà della lunghezza dello stelo protesico, non rispettando le regole di Gautier e Sommer, causa una rifrattura con possibile mobilizzazione dell'impianto protesico ²⁴.

Stelo cementato vs stelo non cementato

Ampio e controverso è il dibattito sull'utilizzo di uno stelo cementato o non cementato. I vantaggi dello stelo cementato sono innegabili e sono dovuti all'ottenimento di una stabilità primaria immediata, con riempimento dei difetti ossei, basso rischio di fratture intraoperatorie e possibilità di adattamento a qualsiasi geometria del canale femorale (Fig. 4); lo stelo non cementato permette di utilizzare la modularità, ridurre i tempi chirurgici e di poter avvalersi sinergica-

mente di materiali osteoinduttivi e osteoconduttivi ²⁵. L'utilizzo dello stelo cementato dovrebbe essere riservato a:

- a) paziente anziano con minimo *bone loss* e canale femorale slargato;
- b) utilizzo della tecnica cemento su cemento;
- c) pazienti con massiva perdita di tessuto osso prossimale;
- d) casi di infezione protesica.

Risultati letteratura

Nel 2014, l'introduzione della nuova *Unified Classification System (UCS)* ²⁶, in cui sono racchiuse tutte le tipologie di fratture periprotesi-liche suddivise per differenti distretti corporei, ha sottolineato come la maggiore variabilità di risultati è legata al tipo B soprattutto nelle fratture in cui si esegue la sola osteosintesi senza revisionare lo stelo protesico ²¹. Anche la classificazione di Coventry, sviluppata da Ninan et al. nel 2007 ²⁷, aveva stratificato le fratture in *happy hips* o *unhappy hips* in relazione alla valutazione di più

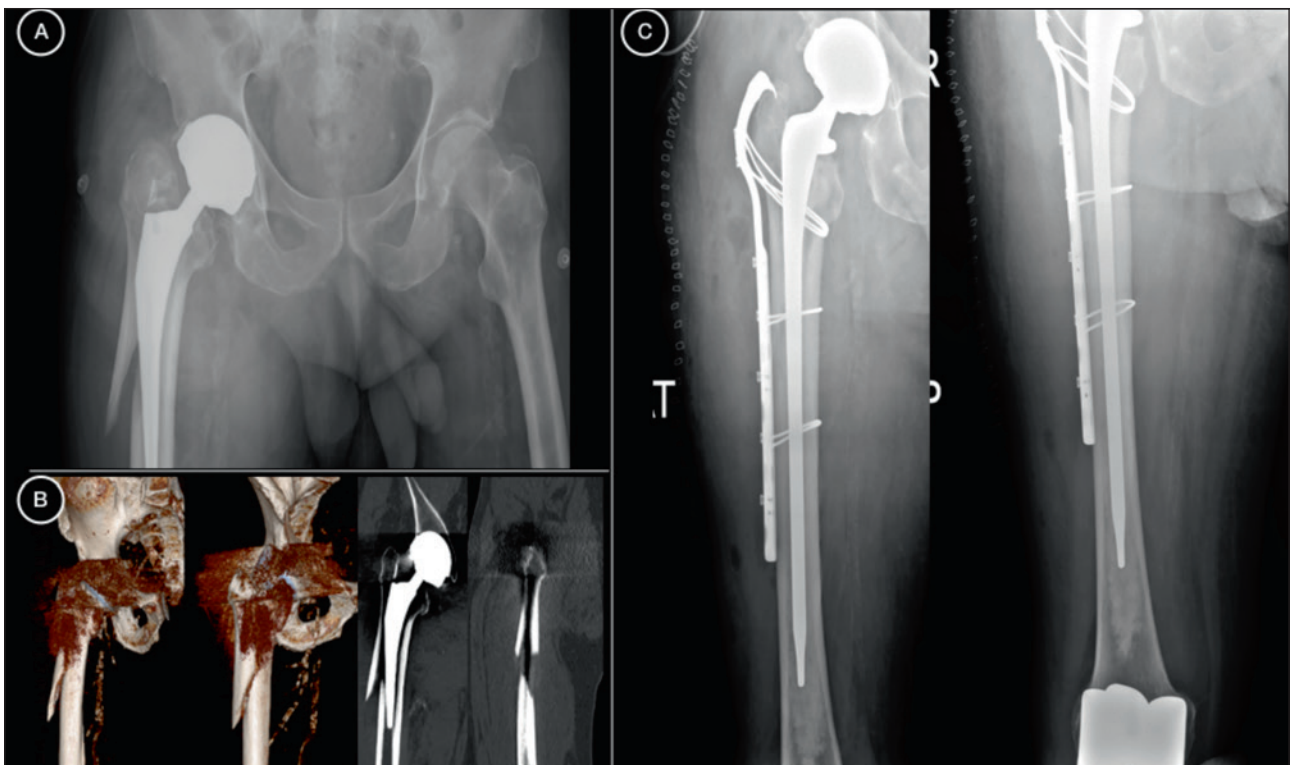


Figura 4. (a) Frattura tipo B3 in paziente maschio di 83 anni: Rx pre-operatorio; (b) TAC pre-operatoria; (c) Controllo radiografico a 6 mesi dall'intervento di revisione con stelo cementato lungo e placca trocanterica.

criteri, non solo radiografici, che determinassero la presenza di segni suggestivi di una patologia a livello dello stelo femorale. Le *unhappy hips* infatti sono caratterizzate dalla presenza di una mobilizzazione precedentemente stabilita in pazienti già programmati per interventi di revisione, un peggioramento della sintomatologia algica e della funzionalità della coxo-femorale precedenti l'evento traumatico, una frattura dovuta ad un trauma a bassa energia o la presenza di chiari segni radiografici di mobilizzazione.

Nel 2015 Fleischman e Chen²³ sottolineano come le fratture con il peggior tasso di complicanze a lungo termine siano quelle ove sia stata indicata la sola ORIF, in quanto non vi è stato un accurato studio della lesione, sottovalutando, anche intraoperatoriamente, il reale coinvolgimento dello stelo protesico. Per questo motivo è necessario eseguire un corretto planning mediante sia uno studio radiografico sia con immagini di Tomografia Assiale Computerizzata. Nello specifico, valutare l'eventuale coinvolgimento della colonna mediale o l'interfaccia osso/protesi in prossimità del piccolo trocantere è necessario al fine di classificare adeguatamente tali fratture come di tipo B con mobilizzazione dello stelo protesico^{28,29}.

Di recente, anche come effetto della maggiore longevità dei pazienti, non è più raro imbattersi nella quotidiana pratica clinica anche in fratture interprotetiche³⁰ e perisintetiche³¹. Quest'ultime, seppur con una minima incidenza (1,7%)³² sono considerate una possibile ed "emergente" complicanza legata al crescente utilizzo del chiodo cefalomidollare, uno dei mezzi di sintesi più utilizzati per il trattamento delle fratture laterali del femore prossimale (31A secondo la classificazione AO). Così come per le fratture periprotetiche attorno allo stelo, anche le fratture perisintetiche a un chiodo anterogrado, necessitano di un'attenta valutazione non solo del pattern di frattura ma anche della stabilità dell'impianto e dell'adeguatezza del *bone stock*; infatti il tipico paziente con una *peri-implant fracture* o con una frattura periprotetica attorno allo stelo presenta condizioni cliniche generali e locali spesso assai scadenti e pertanto fattori di rischio chirurgici elevati. Il focus strategico più importante è l'attuare sempre una procedura chirurgica sicura, rapida ed allo stesso tempo con un basso tasso di complicanze locali; come dimostrato da Ru-

choltz et al. nello studio "*Less invasive polyaxial locking plate fixation in periprosthetic and peri-implant fractures of the femur – a prospective study of 41 patients*", l'utilizzo di placche con stabilità angolare poliassiale sembra attualmente poter essere considerata, anche in questa nuova categoria di frattura attorno ad un mezzo di sintesi, un'affidabile soluzione chirurgica²⁰.

Trattamento delle complicanze nelle fratture periprotetiche

Le complicanze delle fratture periprotetiche nei pazienti anziani sono molto comuni in quanto la tecnica chirurgica è molto più complessa, i tempi chirurgici rispetto ai primi impianti sono molto più lunghi con conseguente aumento delle perdite ematiche e la qualità dell'osso è spesso scarsa.

Il tasso di infezione è aumentato a causa del danno tessutale e vi sono maggiori difficoltà a passare attraverso piani cicatriziali. Bisogna prevenire e trattare tempestivamente le complicanze sistemiche, la trombosi venosa profonda e l'embolia polmonare. Il tipo di trattamento scelto dal chirurgo dipende dalla tipologia di frattura e dal tipo d'impianto. Infatti le percentuali di complicanze sono differenti anche a seconda del trattamento chirurgico intrapreso. Riteniamo che molte complicanze possano essere correlate ai lunghi tempi di recupero del paziente anziano e pertanto risulta necessario usare impianti il più possibile stabili e che consentano un carico precoce.

Complicanze legate all'impianto o sintesi

Da una analisi della letteratura abbiamo riscontrato differenze soprattutto tra fissazione interna versus protesi da revisione, placche a stabilità (*locking*) versus *nonlocking*.

La mortalità ad un anno risulta del 13%, il tasso di reintervento del 12%. Il rischio di reintervento si riduce in caso di chirurgia protesica di revisione rispetto alla chirurgia con fissazione

interna e riduzione a cielo aperto³³.

Ebraheim riporta le complicanze conseguenti a fratture periprotetiche in portatori di protesi totale di ginocchio. La fissazione con placche a stabilità ha un tasso di complicanza pari al 35%, mentre le tecniche intramidollari hanno complicanze pari al 53%. Le principali complicanze sono la mancata consolidazione e la malunion, con conseguente necessità a reintervento³⁴.

Moore e altri in una revisione della letteratura in merito al trattamento delle opzioni per le fratture periprotetiche evidenziano un tasso di complicanze maggiore in caso di utilizzo di *allograft*, con un maggiore tasso di infezioni (8,3% rispetto al 3,8%) e un maggior tempo di guarigione (6,6 mesi rispetto 4,4 mesi). Il tipo di placche e di cerchiaggi risulta indifferente nell'insorgenza di queste complicanze³⁵.

Stoffel et. al. hanno trovato un tasso di complicanze pari al 14,3% in seguito al trattamento delle fratture di periprotetiche di femore, la pseudoartrosi e nuove fratture sono più frequenti negli approcci a cielo aperto rispetto a fissazione mini-invasiva³⁶. Il rischio di mancata consolidazione è 11,9 volte più alto con le placche *nonlocking* rispetto alla fissazione con placche a stabilità angolare^{36 37}. Quando le fratture periprotetiche del femore sono state trattate con osteosintesi tramite placca di bloccaggio poliasiale, i pazienti hanno mostrato tassi molto bassi di pseudoartrosi e nessuna infezione primaria³⁷.

Recentemente Eschbach e altri³⁸ hanno analizzato differenze nel follow up e complicanze tra revisione di protesi di ginocchio e di anca. A differenza di quanto avviene nella nostra Unità Operativa, i dati analizzati evidenziano che pazienti con protesi di ginocchio solitamente sono più giovani e quindi con minor tasso di incidenza di complicanze perioperatorie (16% per le periprotetiche di ginocchio e 64% per quelle di anca), minore mortalità e miglior recupero della funzionalità, anche se tendevano ad avere più revisioni (22%) rispetto al trattamento per le periprotetiche di anca (11%). Nel caso di fratture di Vancouver B2 e B3 trattate con artroprotesi, Moreta e altri³⁹ evidenziano come, anche se gli outcome clinici sono cattivi, i risultati radiografici sono buoni (93%). La complicanza più comune è la lussazione (16,3%) che risultava associata nel 57% a compromissione neurologica (demenza avanzata, Parkinson). La principale causa di

lussazione rimane il malposizionamento del cotile, che deve essere sempre evitato nei pazienti a rischio di lussazione. Non risultano correlati alla lussazione l'approccio chirurgico ed il tipo di stelo (monoblocco *vs* modulare), mentre è presente un maggior rischio di lussazione in caso di mobilizzazione dello stelo stesso (subsidence) o di infezione.

I pazienti anziani affetti da frattura periprotetica devono essere seguiti per lungo tempo (12-24 mesi) in quanto il recupero funzionale è spesso difficoltoso. Nel caso di trattamenti con fissazione interna il follow up dovrà essere eseguito fino al momento in cui si evidenzia una consolidazione della frattura.

Opzione di reintervento

Di fronte ad un fallimento di un intervento per frattura periprotetica di anca, il successivo planning e l'analisi di qualità dell'osso, tipologia di impianto presente e possibili scelte chirurgiche diviene ancor più complesso.

Importante risulta l'attenta analisi del motivo del fallimento, al fine di evitare di reiterare l'insuccesso e prevenire altresì ulteriori complicanze.

Nel caso di mobilizzazione delle componenti protesiche è necessario escludere la presenza di eventuali infezioni con idonei esami ematochimici, scintigrafia con leucociti marcati.

Nel caso di lussazione risulta importante valutare la presenza di patologie neurologiche, non corretto posizionamento dell'impianto sia a livello della coppa acetabolare che dello stelo femorale.

In questi casi è utile eseguire esami TAC, angioTAC e ricostruzione 3D per programmare il tipo revisione.

La necessità di utilizzare steli da grandi resezione può essere una scelta obbligata nei casi con gravi difetti ossei al fine di ridurre ulteriori complicanze.

Non va dimenticata la possibilità, soprattutto in impianti cementati e grandi anziani, di utilizzare la tecnica cemento nel cemento⁴⁰.

Considerazioni conclusive

Le fratture periprotetische d'anca nel paziente anziano possono essere considerate come fratture da "fragilità" perché si realizzano più frequentemente in pazienti con un'età media di 70 anni e con precedenti fratture metafisarie o vertebrali. Il meccanismo traumatico e quasi sempre a bassa energia e spesso le condizioni generali del paziente sono scadenti^{41 42}. Risulta quindi importante identificare i fattori di rischio per ridurre l'incidenza di queste fratture che presentano un elevato tasso di complicanze. Il primo passo nella prevenzione è di eseguire dei controlli radiografici post-operatori periodici per evidenziare precocemente aree di osteolisi femorali in modo da intervenire tempestivamente prima che si realizzi la frattura.

Nella scelta del tipo di trattamento chirurgico delle fratture periprotetische acetabolare è discriminante la stabilità dell'impianto protesico che è strettamente correlato all'integrità della colonna posteriore. Attualmente non esistono linee guida per la diagnosi e il trattamento di queste fratture e pertanto sono necessari ulteriori studi per definirne l'approccio più appropriato (sintesi o revisione).

Nella scelta del tipo di trattamento chirurgico delle fratture periprotetische femorali è discriminante la stabilità dell'impianto protesico.

Nelle fratture tipo B1 con stelo femorale stabile il trattamento consiste nell'osteosintesi con placche speciali che consentono la loro stabilizzazione a livello dello stelo protesico con viti a stabilità angolare o cerchiaggi ed al di sotto dello stelo con viti bicorticali.

Nelle fratture tipo B2 con stelo instabile e B3 con perdita di sostanza ossea il trattamento consiste nella rimozione dell'impianto e nell'applicazione di uno stelo da revisione non cementato modulare che consente di realizzare una sintesi endomidollare e il ripristino della biomeccanica articolare. Nei pazienti anziani è possibile utilizzare megaprotesi con sostituzione del femore prossimale che permettono una precoce mobilizzazione²³⁻²⁹.

Oltre al trattamento chirurgico in questi pazienti risulta importante un supporto farmacologico al processo di consolidazione della frattura. I dati riportati dagli studi sperimentali su animali e da case report sugli uomini evidenziano come il teriparatide e il ranelato di stronzio migliorano la microarchitettura ossea e accelerano la forma-

zione del callo osseo. Questo effetto può contribuire a realizzare anche nei pazienti con fratture periprotetische una precoce mobilizzazione articolare ed una più veloce concessione del carico in modo da ridurre i tempi di allettamento e le complicanze ad esso correlate^{43 44}.

Bibliografia

- 1 Fitzgerald RH Jr, Brindley GW, Kavanagh BF. *The uncemented total hip arthroplasty. intraoperative femoral fractures*. Clin Orthop 1988;235:61-6.
- 2 Berry D. *Management of periprosthetic fractures*. AAOS Revision Hip Course 3520, 1999.
- 3 Schwartz JT Jr, Mayer JG, Engh CA. *Femoral fracture during non-cemented total hip arthroplasty*. J Bone Joint Surg 1989;71:1135-42.
- 4 Kim YS, Callaghan JJ, Ahn PB, et al. *Fracture of the acetabulum during insertion of an oversized hemispherical component*. J Bone Joint Surg 1995;77-A:111-7.
- 5 Peterson C, Lewallen D. *Periprosthetic fracture of the acetabulum after total hip arthroplasty*. J Bone Joint Surg 1996;78:1206-13.
- 6 Johansson JE, McBroom R, Barrington TW, et al. *Fracture of the ipsilateral femur in patients with total hip replacement*. J Bone Joint Surg 1981;63:1435-42.
- 7 Duncan C, Masri B. *Fractures of the femur after hip replacement*. Instructional Course Lectures, AAOS 1995;44.
- 8 Masri B, Bassam A, Meek RM, et al. *Periprosthetic fractures evaluation and treatment*. Clin Orthop Rel Res 2004;(420): 80-95.
- 9 Della Valle CJ, Momberger NG, Paprosky WG. *Periprosthetic fractures of the acetabulum associated with a total hip arthroplasty*. Instr Course Lect 2003;52:281-90.
- 10 Simon P, Von Roth P, Perka C. *Treatment algorithm of acetabular periprosthetic fractures*. Int Orthopaedics 2015;39:1995-2003.
- 11 Potty AG, Corona J, Manning BT. *Acute periprosthetic fractures of the acetabulum after total hip arthroplasty*. Instr Course Lect 2014; 63:199-07.
- 12 Sharkey PF, Hozack WJ, Callaghan JJ, et al. *Acetabular fracture associated with cementless acetabular component insertion: a report of 13 cases*. J Arthroplasty 1999;14:426-31.
- 13 Hasegawa K, Kabata T, Kajino Y, et al. *Periprosthetic occult fractures of the acetabulum occur frequently during primary THA*. Clin Orthop Relat Res 2017;475:484-94.
- 14 Laflamme GY, Belzile EL, Fernandes JC et al. *Periprosthetic fractures of the acetabulum during cup insertion: posterior column stability in crucial*. J Arthroplasty 2015;30:265-9.
- 15 Abdel MP, Trousdale RT, Berry DJ. *Pelvic discontinuity associated with total hip arthroplasty: evaluation and management*. J Am Acad Orthop Surg 2017; 25:330-8.
- 16 Whaley AL, Berry DJ, Harmsen WS. *Extra-large uncemented*

- hemispherical acetabular components for revision total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am* 2001;83A:1352-7.
- 17 Brady OH, Garbuz DS, Masri BA, et al. *The reliability and validity of the Vancouver classification of femoral fractures after hip replacement.* *J Arthroplasty* 2000;15:59-62.
- 18 Perren SM. *Evolution of the internal fixation of long bone fractures. The scientific basis of biological internal fixation: choosing a new balance between stability and biology.* *J Bone Joint Surg Br* 2002;84:1093-100.
- 19 Gautier E, Sommer C. *Guidelines for the clinical application of the LCP.* *Injury* 2003;34 (Suppl 2): B63-76.
- 20 Ruchholtz S, El-Zayat B, Kreslo D, et al. *Less invasive polyaxial locking plate fixation in periprosthetic and peri-implant fractures of the femur – a prospective study of 41 patients.* *Injury* 2013;44:239-48.
- 21 Hoffmann MF, Lotzien S, Schildhauer TA. *Outcome of periprosthetic femoral fractures following total hip replacement treated with polyaxial locking plate.* *Eur J Orthop Surg Traumatol* 2017;27:107-12.
- 22 Shah RP, Sheth NP, Gray C, et al. *Periprosthetic fractures around loose femoral components.* *J Am Acad Orthop Surg* 2014;22:482-90.
- 23 Fleischman AN, Chen AF. *Periprosthetic fractures around the femoral stem: overcoming challenges and avoiding pitfall.* *Ann Transl Med* 2015;3:234.
- 24 Froberg L, Troelsen A, Brix M. *Periprosthetic Vancouver type B1 and C fractures treated by locking-plate osteosynthesis: fracture union and reoperations in 60 consecutive fractures.* *Acta Orthop* 2012;83:648-52.
- 25 Davis CM 3rd, Berry DJ, Harmsen WS. *Cemented revision of failed uncemented femoral components of total hip arthroplasty.* *J Bone Joint Surg Am* 2003;85-A:1264-9.
- 26 Duncan CP, Haddad FS. *The Unified Classification System (UCS): improving our understanding of periprosthetic fractures.* *Bone Joint J* 2014;96-B:713-6.
- 27 Ninan TM, Costa ML, Krikler SJ. *Classification of femoral periprosthetic fractures.* *Injury* 2007;38:661-8.
- 28 Marshall RA, Weaver MJ, Sodickson A, et al. *Periprosthetic femoral fractures in the emergency department: what the orthopedic surgeon wants to know.* *Radiographics* 2017;37:1202-17.
- 29 Colombi A, Castelli CC. *Trattamento delle fratture periprotesi- che dell'anca: sintesi vs revisione.* *Lo Scalpello* 2018;32:35-8.
- 30 Solarino G, Vicenti G, Moretti L, et al. *Interprosthetic femoral fractures – A challenge of treatment. A systematic review of the literature.* *Injury* 2014;45:362-8.
- 31 Chan LWM, Gardner AW, Wong MK, et al; Singapore Orthopaedic Research Collaborative (SORCE). *Non-prosthetic peri-implant fractures: classification, management and outcomes.* *Arch Orthop Trauma Surg* 2018;138:791-802.
- 32 Norris R, Bhattacharjee D, Parker MJ. *Occurrence of secondary fracture around intramedullary nails used for trochanteric hip fractures: a systematic review of 13,568 patients.* *Injury* 2012;43:706-11.
- 33 Drew JM, Griffin WL, Odum SM, et al. *Survivorship after periprosthetic femur fracture: factors affecting outcome.* *J Arthroplasty* 2016;31:1283-8.
- 34 Ebraheim NA, Kelley LH, Liu X, et al. *Periprosthetic distal femur fracture after total knee arthroplasty: a systematic review.* *Orthop Surg* 2015;7:297-305.
- 35 Moore RE, Baldwin K, Austin MS, et al. *A systematic review of open reduction and internal fixation of periprosthetic femur fractures with or without allograft strut, cerclage, and locked plates.* *J Arthroplasty* 2014;29:872-6.
- 36 Stoffel K, Sommer C, Kalampoki V, et al. *The influence of the operation technique and implant used in the treatment of periprosthetic hip and interprosthetic femur fractures: a systematic literature review of 1571 cases.* *Arch Orthop Trauma Surg* 2016;136:553-61.
- 37 Moloney GB, Toro JB, Helfet DL et al. *Proximal periprosthetic femur fractures: strategies for internal fixation.* *Am J Orthop (Belle Mead NJ)* 2016;45:213-8.
- 38 Eschbach D, Buecking B, Kivioja H et al. *One year after proximal or distal periprosthetic fracture of the femur –two conditions with divergent outcomes?* *J Bone Joint Surg Am* 1981;63:1435-42.
- 39 Moreta J, Uriarte I, Ormaza A et al. *Outcomes of Vancouver B2 and B3 periprosthetic femoral fractures after total hip arthroplasty in elderly patients.* *Hip Int* 2018 Apr 1 [Epub ahead of print].
- 40 Amanatullah DF, Pallante GD, Floccari LV, et al. *Revision Total hip arthroplasty using the cement-in-cement technique.* *Orthopedics* 2017;40:348-51.
- 41 Lindahl H. *Epidemiology of periprosthetic femur fracture around a total hip arthroplasty.* *Injury* 2007;38:651-4.
- 42 Lindahl H, Oden A, Garellick G, et al. *The excess mortality due to periprosthetic femur fracture: a study from the Swedish national hip arthroplasty register.* *Bone* 2007;40:1294-8.
- 43 Capone A, Ennas F, Podda D. *Periprosthetic femoral fractures: risk factors and current options to treatment.* *Aging Clin Exp Res* 2011;23(2 Suppl):33-5.
- 44 Capone A, Congia S, Civinini R, et al. *Periprosthetic fractures: Epidemiology and current treatment.* *Clin Cases Miner Bone Metab* 2017; 14,:189-96.