

L'utilizzo della protesi d'anca nel trattamento delle fratture del femore prossimale

V. Zottola^{1,2}, C. Bonelli¹, A. Foti¹, O. Consonni^{1,2,a} (✉)

¹Azienda Ospedaliera S. Anna Como, Presidio S. Anna, San Fermo della Battaglia, CO, Italia

²Università degli Studi di Milano, Milano, Italia

^aolmo.consonni@gmail.com

ABSTRACT – HIP ARTHROPLASTY IN THE MANAGEMENT OF PROXIMAL FEMORAL FRACTURES

Proximal femur fractures represent a great clinical and economic burden. Literature shows several surgical choices, mainly subordinate to patient age and fracture pattern. The aim of this article was to evaluate the role of hip arthroplasty in the management of these fractures.

© Springer-Verlag Italia 2015

Introduzione

Le fratture del femore prossimale rappresentano un notevole problema sociale, sia dal punto di vista clinico, che per quanto riguarda l'aumento dei costi assistenziali ad esse correlabili [1]. Le alternative terapeutiche sono ormai ben note e standardizzate in letteratura e la scelta differisce principalmente in rapporto al pattern di frattura e all'età del paziente. Lo scopo di questo articolo è analizzare il ruolo che ricopre la protesi d'anca nel trattamento di queste fratture.

Le fratture del femore prossimale sono infrequenti nel paziente giovane [2] e, complici l'innalzamento dell'età media, dell'aspettativa di vita e, conseguentemente, la prevalenza sempre più rilevante dell'osteoporosi nella popolazione, la loro incidenza è in continuo e rapido aumento [3]. Costituiscono una delle cause più frequenti di mortalità, di disabilità e di perdita di autonomia nei pazienti anziani [4] e i costi clinici e assistenziali, già elevati, ad esse correlabili sono destinati ad aumentare [1, 5, 6]. Sono prevalentemente classificate in fratture mediali, intracapsulari (fratture del collo del femore) e fratture laterali, extracapsulari (fratture del massiccio trocanterico e della regione sottotrocanterica). Le fratture mediali, a loro volta, sono classificate sia secondo un criterio morfologico (Fig. 1), sia sulla base della scomposizione (Fig. 2).

Le fratture laterali, invece, sono spesso classificate sulla base della stabilità (Fig. 3).

Le fratture della regione sottotrocanterica, in particolare quelle a rima inversa, intrinsecamente instabili, fanno parte di una categoria a sé stante.

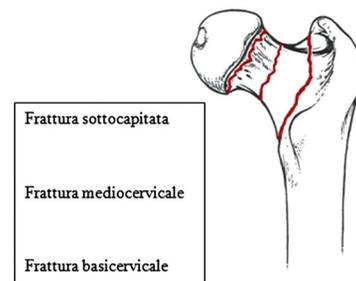


Fig. 1 - Classificazione morfologica delle fratture mediali del collo del femore

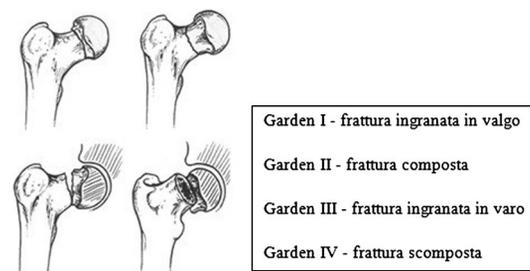


Fig. 2 - Classificazione di Garden delle fratture mediali del femore prossimale

La classificazione delle fratture del femore prossimale in intra- ed extra-capsulari, però, non tiene conto soltanto di un criterio morfologico, ma anche di uno anatomico e biomeccanico. La vascolarizzazione del femore prossimale, infatti, e in particolare della testa del femore, è costituita da un



Tipo I - FRATTURE STABILI

•Tipo IA - a due frammenti composti

•Tipo IB - a due frammenti scomposti

Tipo II/III - FRATTURE INSTABILI

•Tipo IIA - a tre frammenti senza supporto laterale (Grande Trocantere)

•Tipo IIB - a tre frammenti senza supporto mediale (Piccolo Trocantere)

•Tipo III - a quattro frammenti (entrambi i Trocanteri)

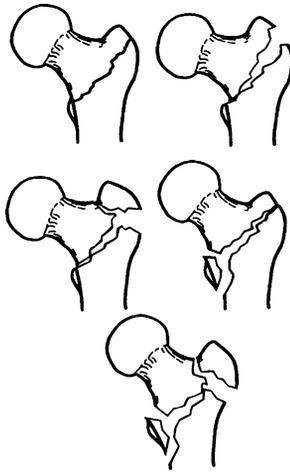


Fig. 3 - Classificazione di Evans delle fratture laterali del femore prossimale

circolo terminale dipendente per la maggior parte da rami arteriosi perforanti tributari delle arterie circonflesse laterale e mediale del femore.

Ne consegue che le fratture mediali hanno un'elevata percentuale di insorgenza di ritardi di consolidazione e/o pseudoartrosi [2, 7]:

- essendo intracapsulari, il liquido sinoviale potrebbe rallentare e/o impedire la guarigione
- vi è interruzione dei rami arteriosi tributari delle arterie circonflesse che attraversano il collo per vascolarizzare la testa del femore. È presente un elevato rischio di necrosi avascolare
- vi è una scarsa copertura periostale.

Le fratture laterali che coinvolgono la regione trocanterica, invece, hanno un basso rischio di ritardi di consolidazione e/o pseudoartrosi:

- in quanto extracapsulari, sono localizzate in un'area anatomica costituita per la maggior parte da osso spongioso ben vascolarizzato
- vi è buona copertura periostale
- non vi sono interferenze da parte del liquido sinoviale nella formazione di callo osseo.

Le fratture laterali che coinvolgono la regione sottotrocantérica, da ultimo, pur essendo extracapsulari, hanno un'elevata incidenza di ritardi di consolidazione e pseudoartrosi:

- la riduzione intraoperatoria è spesso difficoltosa
- le forze muscolari agenti a livello della rima di frattura causano spesso scomposizioni secondarie
- la vascolarizzazione della regione sottotrocantérica è particolarmente labile.

Il trattamento incruento è preso in considerazione soltanto qualora le condizioni cliniche del paziente rendano impossibile un intervento chirurgico [8].

Per quanto riguarda le fratture laterali, il trattamento di elezione consiste nella riduzione e osteosintesi interna [2]. Ciò è possibile sia con placche e viti sia mediante osteosintesi endomidollare. In letteratura non vi è un'evidenza netta a favore dell'una o dell'altra tecnica né nelle fratture stabili, né in quelle instabili [9–12]. Fanno eccezione le fratture sottotrocanteriche a rima inversa, per le quali sono riportati risultati migliori nei pazienti trattati con osteosintesi endomidollare [13, 14].

Ciò nonostante, in letteratura sono presenti evidenze [15] dell'utilizzo della protesi parziale d'anca nel trattamento delle fratture laterali del femore prossimale, in modo tale da prevenire l'insorgenza di gravi complicanze quali eventuali scomposizioni secondarie, vizi e/o ritardi di consolidazione, pseudoartrosi e *cut-out* delle viti di cervico-cefaliche, che sono responsabili del fallimento dell'osteosintesi, in particolare nelle fratture instabili. L'elevata comminuzione e scomposizione dei frammenti del massiccio trocanterico, però, rappresentano una difficoltà tecnica notevole e spesso si rendono necessarie manovre suppletive, quali l'osteotomia e la sintesi del grande trocantere e la sintesi di eventuali ulteriori frammenti liberi con cerchiaggi o fili di sutura (in caso di severa osteoporosi). Altri autori [16], pur non mostrando significative differenze in termini funzionali, riportano tempi chirurgici e perdite ematiche maggiori, associati a una mortalità superiore nei pazienti trattati con protesi parziale rispetto alla sintesi endomidollare. Nonostante il ricorso all'endoprotesi garantisca una ripresa del carico più precoce, l'osteosintesi rimane il trattamento di scelta, fatta eccezione per pazienti attentamente selezionati per età, comorbidità ed eventuale coartrosi o necrosi avascolare della testa del femore preesistenti.

Per quanto riguarda le fratture mediali, invece, il trattamento chirurgico dipende sia dal pattern di frattura, sia dall'età e dalle richieste funzionali del paziente:

- nei pazienti giovani (<60 anni) e nei pazienti con un'età >60 anni con elevate richieste funzionali, il trattamento di scelta consiste nella riduzione e sintesi mediante viti cannulate multiple impiantate per via percutanea [2, 15, 17]. Il trattamento deve essere seguito precocemente, previa una riduzione quanto più possibile anatomica dei segmenti ossei, per ridurre il rischio—elevato—di necrosi avascolare della testa del femore [18–20]. Vi è altresì evidenza in letteratura di sintesi mediante l'utilizzo di viti-placche a scivolamento [2]
- nei pazienti anziani o con scarse richieste funzionali, in caso di fratture tipo Garden I o II, l'osteosintesi con viti può rappresentare un'alternativa valida e meno aggressiva alla sostituzione protesica. Ciò è tanto più importante



Tabella 1 Casistica operatoria 2011–2015 delle fratture medialali del femore prossimale

Trattamento	2011	2012	2013	2014	2015	Totale
Protesi totale	11	7	18	46	7	90
Protesi parziale	32	30	66	61	24	216
Sintesi	5	6	7	17	10	47
Totale	48	43	91	124	41	347

Tabella 2 Casistica operatoria 2011–2015 delle fratture laterali del femore prossimale

Trattamento	2011	2012	2013	2014	2015	Totale
Protesi totale	0	1	1	0	0	2
Protesi parziale	2	4	4	1	0	11
Sintesi	194	192	221	214	88	909
Totale	196	197	226	215	88	922

nei pazienti a rischio per un intervento chirurgico maggiore (protesi parziale o totale d'anca) ma non giudicati inoperabili

- nei pazienti anziani o con scarse richieste funzionali, in caso di fratture tipo Garden III o IV, in grado di affrontare un intervento di chirurgia maggiore, il trattamento di scelta consiste nell'impianto di una protesi d'anca. La scelta tra protesi parziale o totale è in rapporto all'età, alle richieste funzionali del paziente e alle condizioni del cotile [2, 4, 15, 21].

Qualunque sia il trattamento scelto, però, l'obiettivo del chirurgo deve essere quello di permettere la verticalizzazione e la deambulazione dei pazienti quanto più precocemente possibile, in modo tale da ridurre la mortalità e l'incidenza di disabilità post-traumatica. Ciò è valido in modo particolare per i pazienti anziani. In particolare, una recente meta-analisi [4] riporta risultati sovrapponibili in termini di mortalità in pazienti trattati con protesi d'anca (parziale o totale) rispetto a pazienti sottoposti a osteosintesi in seguito a una frattura del collo del femore. I tassi di reintervento sono però inferiori in caso di sostituzione protesica, che mostra anche outcome funzionali migliori.

Materiali e metodi

A partire da gennaio 2011 fino a giugno 2015, la nostra casistica è costituita da 347 pazienti giunti alla nostra osservazione per una frattura mediale del femore prossimale (frattura del collo del femore). Sono incluse in questa casistica le fratture basicervicali, mesocervicali e sottocapitate.

Per quanto riguarda invece le fratture laterali, la nostra casistica è composta da 922 pazienti. Sono incluse in questa casistica le fratture del massiccio trocanterico e della regione sottotrocanterica.

Il nostro protocollo prevede il ricovero immediato presso il reparto di degenza. L'esecuzione dell'intervento chirurgico, previa valutazione anestesiológica e compatibilmente con le condizioni cliniche del paziente, è eseguito entro le 48 ore successive al trauma. Per quanto riguarda le fratture medialali nei pazienti giovani (<60 anni) e/o con elevate richieste funzionali, il trattamento di scelta consiste nella riduzione e sintesi mediante viti cannulate multiple impiantate per via percutanea in regime di urgenza, qualora possibile.

Riportiamo dati suddivisi per trattamento chirurgico eseguito (Tabb. 1, 2).

I pazienti ritenuti non operabili, per i quali è stato eseguito un trattamento conservativo (deambulazione vietata/scarico/spostamenti letto-poltrona) non sono inclusi in questa casistica.

Risultati

Riportiamo dati suddivisi per trattamento chirurgico eseguito (Tabb. 1, 2) a partire dall'anno 2011 fino a giugno 2015.

Riportiamo dati suddivisi per trattamento chirurgico eseguito in percentuale (%) (Tabb. 3, 4) a partire dall'anno 2011 fino a giugno 2015.

I nostri risultati mostrano come vi sia la tendenza a trattare le fratture medialali mediante impianto di una protesi parziale d'anca (endoprotesi) e le fratture laterali mediante osteosintesi. È necessario, però, considerare l'età media elevata dei pazienti che giungono alla nostra attenzione per questo tipo di fratture e la necessità di ottenere un rapido recupero della verticalizzazione e della deambulazione, in modo tale da ridurre l'incidenza di mortalità e disabilità post-traumatica. Le moderne tecniche anestesiológicas e chirurgiche, inoltre, consentono di eseguire gli interventi chirurgici di sintesi



Tabella 3 Casistica chirurgica percentuale 2011–2015 delle fratture mediali del femore prossimale

Trattamento %	2011	2012	2013	2014	2015	Totale
Protesi totale %	23	16,3	19,8	0	17,1	25,5
Protesi parziale %	66,6	69,8	72,5	49,2	58,5	61,2
Sintesi %	10,4	13,9	7,7	13,7	24,4	13,3
Totale %	100	100	100	100	100	100

Tabella 4 Casistica chirurgica percentuale 2011–2015 delle fratture laterali del femore prossimale

Trattamento %	2011	2012	2013	2014	2015	Totale
Protesi totale %	0	0,5	0,4	0	0	0,2
Protesi parziale %	1	2	1,8	0,5	0	1,2
Sintesi %	99	97,5	97,8	99,5	100	98,6
Totale %	100	100	100	100	100	100

e sostituzione protesica in tempi rapidi (<60 minuti), con perdite ematiche contenute. Ciò ha permesso di estendere l'indicazione chirurgica anche a pazienti affetti da numerose comorbidità, che negli anni passati sarebbero stati giudicati inoperabili o quantomeno candidati (per quanto riguarda le fratture mediali) a un intervento di osteosintesi mininvasiva con viti multiple cannulate.

Discussione

Il trattamento incruento delle fratture intracapsulari del femore prossimale è preso in considerazione soltanto qualora le condizioni cliniche del paziente rendano impossibile un intervento chirurgico [8]. Consiste in periodi più o meno prolungati di scarico, seguiti dalla ripresa graduale del carico mediante l'utilizzo di ausili.

Il trattamento chirurgico mediante riduzione e osteosintesi interna, in genere riservato ai pazienti più giovani e/o attivi, può essere eseguito sia mediante riduzione e sintesi con viti cannulate multiple, sia mediante riduzione e sintesi con viti-placche a scivolamento [2]. Per quanto in letteratura non vi sia un'evidenza netta in favore dell'una o dell'altra metodica [2, 22], il trattamento di scelta è spesso costituito dalla sintesi con viti [23], a causa dei minori tempi chirurgici, delle perdite ematiche ridotte, del risparmio di tessuto osseo e del maggior controllo fornito dai mezzi di sintesi sulle rotazioni del collo del femore [2]. L'outcome dei pazienti sottoposti a questa procedura, però, è direttamente proporzionale all'esperienza degli operatori [24].

Le complicanze più temibili in seguito a osteosintesi sono le seguenti:

- vizi e/o ritardi di consolidazione
- pseudoartrosi

– necrosi avascolare della testa del femore.

In letteratura è riportata un'incidenza di necrosi avascolare della testa del femore pari a circa il 20–25% [25] e di pseudoartrosi del collo del femore compresa tra il 10 e il 30% [2], anche considerando i pazienti più giovani.

Il trattamento di scelta della necrosi avascolare, soprattutto negli stadi più avanzati (Ficat III e IV) è rappresentato dalla protesi totale d'anca [26]. Tuttavia, tenendo conto dell'età media dei pazienti, spesso <50 anni, sono riportati in letteratura numerosi trattamenti meno invasivi [27, 28]. I trattamenti incruenti spaziano dal trattamento conservativo, alle terapie fisiche e all'ossigenoterapia iperbarica, eventualmente in associazione. Il ruolo di queste metodiche è limitato, e con risultati dubbi, agli stadi iniziali. I trattamenti chirurgici sono anch'essi molteplici: perforazioni ossee e *core-decompression*, associate o meno a innesti ossei vascolarizzati e additivi biologici (cellule staminali, derivati piastrinici e fattori di crescita), osteotomie deputate al trasferimento del carico, finanche alla sintesi con viti per prevenire il collasso della testa del femore.

Per quanto riguarda la pseudoartrosi del collo del femore, invece, la sostituzione protesica rappresenta il gold-standard per i pazienti anziani, ma sono riportati buoni risultati [2] con osteotomie del collo del femore e innesti ossei vascolarizzati nei pazienti più giovani.

A differenza della sostituzione protesica, inoltre, l'osteosintesi impone periodi prolungati di scarico o comunque di carico limitato, difficilmente gestibili nei pazienti più anziani o fragili. Ne consegue un recupero dell'autonomia personale più lento. In virtù di ciò e dell'entità, della gravità e della frequenza delle complicanze, questo trattamento è in genere riservato ai pazienti giovani e/o con alte richieste funzionali, nei quali è giustificato un tentativo di conservazione della



testa e del collo del femore. Fanno eccezione le fratture tipo Garden I e II in pazienti anziani e affetti da severe comorbidità, non giudicati inoperabili ma non in grado di affrontare un intervento chirurgico maggiore, quale la sostituzione protesica. In questi pazienti, l'osteosintesi con viti multiple rappresenta un'alternativa che offre risultati accettabili.

Il trattamento chirurgico mediante sostituzione protesica può essere attuato mediante impianto di una protesi parziale (endoprotesi) o di una protesi totale.

I vantaggi di una protesi parziale rispetto a una protesi totale sono molteplici [22]:

- tempi chirurgici ridotti
- minor sanguinamento
- minor incidenza di lussazione dell'impianto
- costi minori.

Di contro, però, in alcuni casi vi è necessità, nel lungo periodo, di convertire l'impianto in una protesi totale a causa dell'insorgenza di dolore acuto al carico e durante la mobilizzazione dell'anca, quest'ultimo imputabile a una progressiva usura acetabolare (cotiloidite) [2]. Alcuni autori, inoltre [29, 30], riportano risultati migliori e un tasso di soddisfazione maggiore nei pazienti trattati con protesi totale. In una recente meta-analisi [21] sono riportati risultati migliori in termini di outcome funzionale, dolore e qualità della vita nei pazienti trattati con protesi totale. Lo stesso studio non mostra differenze significative in termini di incidenza di revisione dell'impianto, mortalità a 1 anno e complicanze chirurgiche nei due gruppi. Vi è, però, un minor tasso di lussazione dell'impianto nei pazienti trattati con protesi parziale. Un'altra meta-analisi [31] riporta un tasso maggiore di revisione dell'impianto in seguito a sostituzione parziale dell'anca, ma anche una minor incidenza di lussazione. Il ricorso alla protesi totale, però, mostra outcome funzionali migliori.

A differenza delle protesi totali di primo impianto, nelle quali l'incidenza di lussazione è compresa tra l'1,7 e il 3,9% [32], in caso di frattura del collo del femore essa è compresa tra il 2 e il 22%. Il sesso femminile, l'età avanzata, la scarsa qualità e/o quantità del *bone stock*, il ricorso all'accesso chirurgico postero-laterale, un eventuale posizionamento errato delle componenti protesiche e la presenza di comorbidità severe, quali disturbi dell'equilibrio, neurologici o neuromuscolari, sono considerati fattori di rischio per questa complicanza. Una possibile soluzione a questo problema consiste nell'impianto di protesi totali a doppia mobilità nelle quali la testina protesica si muove all'interno di un inserto in polietilene, il quale, a sua volta, si articola con la coppa acetabolare. Ciò comporta un aumento del braccio di leva, del range di movimento e, conseguentemente, della stabilità [33]. Un possibile svantaggio di questi impianti, riguardo al quale però non vi è ancora consenso unanime in letteratura, è costituito dalla (teorica) maggior usura dell'inserto in polietilene, poiché

quest'ultimo è sottoposto a movimento, e quindi a frizione, sia nel suo versante concavo sia in quello convesso. Una complicanza nota, invece, fortunatamente rara, è rappresentata dalla dislocazione intraprotetica, nella quale la testina protesica si lussa dall'inserto in polietilene e si articola direttamente con la coppa acetabolare. In quest'evenienza, la pronta revisione dell'impianto è improcrastinabile.

Per quanto riguarda la nostra casistica (gennaio 2011–giugno 2015), riportiamo 14 impianti di protesi totale a doppia mobilità per frattura del femore prossimale (15,2%). Per quanto riguarda le protesi parziali, esistono in commercio endoprotesi monopolari, nelle quali la testa metallica si articola direttamente al cotile, ed endoprotesi bipolari, nelle quali la cupola metallica si articola da una parte al cotile e dall'altra, internamente, a una testina (metallica o in ceramica) mediante un rivestimento in polietilene. In letteratura sono presenti risultati sovrapponibili in termini di mortalità, infezioni superficiali e profonde, lussazione dell'impianto, outcome funzionale e qualità della vita [5, 34]. Vi sono, invece, dati discordanti per quanto riguarda l'insorgenza di dolore in seguito a usura del cotile. È ormai prassi comune utilizzare endoprotesi bipolari, nel tentativo di ridurre l'incidenza, apparentemente minore [34, 35], con questo tipo di impianto, di cotiloidite. Sono riportati [5, 36], però, risultati simili anche in seguito all'utilizzo di endoprotesi monopolari. Il costo delle endoprotesi bipolari, inoltre [36], è superiore.

Un ulteriore argomento di dibattito è rappresentato dall'utilizzo di protesi cementate oppure non cementate. Alcuni autori preferiscono utilizzare impianti non cementati per ridurre i tempi chirurgici le perdite ematiche intraoperatorie e le complicanze cardiovascolari, mentre altri ricorrono a protesi cementate per ottenere una maggiore stabilità primaria dell'impianto in caso di scarsa qualità e/o quantità del *bone stock*, un miglior outcome funzionale e un tasso minore di mobilizzazione dell'impianto. È riportato in letteratura [2] un aumento di incidenza di complicanze cardiopolmonari e un aumento della mortalità in seguito all'utilizzo di impianti cementati, ma recenti meta-analisi [3, 37] mostrano risultati sovrapponibili. Vi è ancora incertezza e sono presenti dati discordanti per quanto riguarda l'outcome funzionale (che sembra essere uguale nel breve periodo e migliore negli impianti cementati nel lungo periodo [3]) il dolore residuo, il tasso di reintervento e i tempi chirurgici. Sono presenti risultati simili per quanto riguarda le perdite ematiche intraoperatorie. È necessario però considerare, in caso di revisione dell'impianto, le difficoltà chirurgiche che potrebbero insorgere in seguito all'utilizzo di protesi cementate [37].

Per quanto riguarda la nostra casistica (gennaio 2011–giugno 2015), riportiamo 8 impianti di protesi totale cementati per frattura del femore prossimale (8,6%). In tutti i casi la cementazione è stata resa necessaria dalla scarsa qualità e/o quantità del *bone stock* acetabolare e/o femorale. Per



Tabella 5 Casistica operatoria. Protesi totale con steli non modulari in interventi di salvataggio per fallimenti di osteosintesi di fratture laterali del femore prossimale

	Fallimenti di osteosintesi trattati con protesi totale
2011	5
2012	3
2013	3
2014	1
2015	0
Totale	12

quanto riguarda le protesi parziali, è nostra prassi utilizzare impianti bipolari cementati.

Infine, il ricorso alla protesi totale d'anca può rappresentare un'alternativa di salvataggio nei fallimenti di sintesi di fratture laterali del femore prossimale. Studi clinici [38, 39] mostrano buoni risultati funzionali utilizzando steli non cementati. È necessario utilizzare steli lunghi, in modo tale da oltrepassare il focolaio di frattura o di pseudoartrosi e l'osso porotico adiacente, che non garantirebbero un press-fit adeguato. L'utilizzo di impianti modulari [39] permette di evitare vizi di rotazione e di impedire l'insorgenza di dismetrie e fratture periprotetische peri-impianto, soprattutto nell'osso osteoporotico nei pazienti anziani. Il ricorso a questi impianti, però, impone tempi chirurgici prolungati e può causare una grave complicanza, per la quale non vi è soluzione, costituita dalla rottura dell'impianto a livello della giunzione modulare. Gli impianti non modulari, invece [38], pur essendo più a rischio per quanto riguarda le fratture periprotetische ed eventuali malrotazioni, sono scervi dall'insorgenza di rotture dell'impianto stesso. Richiedono, inoltre, tempi chirurgici più brevi. A prescindere dal tipo di impianto, si rende necessaria la sintesi o la ricostruzione del grande trocantere, con o senza l'ausilio di innesti ossei, in modo tale da ripristinare il meccanismo abducente. Quando possibile, inoltre, è preferibile eseguire la reinserzione dei muscoli extrarotatori, in genere mediante suture trans-ossee.

La nostra casistica, compresa tra gennaio 2011 e giugno 2015, riporta dati riguardanti l'utilizzo di steli non modulari (Tab. 5).

Conclusioni

La protesi d'anca rappresenta un'alternativa valida nel trattamento delle fratture del femore prossimale. Per quanto il ricorso ad essa sia prevalentemente riservato alle fratture del collo del femore, sono presenti in letteratura risultati soddisfacenti anche per quanto riguarda il suo impiego nelle

fratture del massiccio trocanterico e della regione sottotrocanterica. La scelta tra una protesi parziale o totale, tra endoprotesi monopolari o bipolari, tra impianti cementati o non cementati e, eventualmente, il ricorso a protesi a doppia mobilità sono motivati dal pattern di frattura e dalle condizioni cliniche e dalle richieste funzionali del paziente, oltre che dall'esperienza del chirurgo. Inoltre, il ricorso alla protesi totale può rappresentare un prezioso strumento di salvataggio nei fallimenti di sintesi di fratture laterali del femore prossimale.

CONFLITTO DI INTERESSE Gli autori V. Zottola, C. Bonelli, A. Foti e O. Consonni dichiarano di non avere 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. Burge R, Dawson-Hughes B, Solomon DH et al (2007) Incidence and economic burden of osteoporosis-related fractures in the United States, 2005–2025. *J Bone Miner Res* 22(3):465–475
2. Mittal R, Banerjee S (2012) Proximal femoral fractures: principles of management and review of literature. *J Clin Orthop Trauma* 3(1):15–23
3. Ning GZ, Li YL, Wu Q et al (2012) Cemented versus uncemented hemiarthroplasty for displaced femoral neck fractures: an updated meta-analysis. *Eur J Orthop Surg Traumatol* 24(1):7–14
4. Jiang J, Yang CH, Lin Q et al (2015) Does arthroplasty provide better outcomes than internal fixation at mid- and long-term follow-up? A meta-analysis. *Clin Orthop Relat Res* 473(8):2672–2679
5. Liu Y, Tao X, Wang P et al (2014) Meta-analysis of randomised controlled trials comparing unipolar with bipolar hemiarthroplasty for displaced femoral-neck fractures. *Int Orthop* 38(8):1691–1696
6. Macaulay W, Pagnotto MR, Iorio R et al (2006) Displaced femoral neck fractures in the elderly: hemiarthroplasty versus total hip arthroplasty. *J Am Acad Orthop Surg* 14(5):287–293
7. Evans PJ, McGrory BJ (2002) Fractures of the proximal femur. *Hosp Physician* 2002:30–38
8. Han SK, Song HS, Kim R, Kang SH (2015) Clinical results of treatment of garden type 1 and 2 femoral neck fractures in patients over 70-year old. *Eur J Trauma Emerg Surg* (in press)
9. Yli-Kyyny TT, Sund R, Juntunen M et al (2012) Extra- and intramedullary implants for the treatment of pertrochanteric fractures—results from a Finnish National Database Study of 14,915 patients. *Injury* 43(12):2156–2160
10. Weiser L, Ruppel AA, Nüchtern JV et al (2015) Extra- vs. intramedullary treatment of pertrochanteric fractures: a biomechanical in vitro study comparing dynamic hip screw and intramedullary nail. *Arch Orthop Trauma Surg* (in press)



11. Ekström W, Karlsson-Thur C, Larsson S et al (2007) Functional outcome in treatment of unstable trochanteric and subtrochanteric fractures with the proximal femoral nail and the Medoff sliding plate. *J Orthop Trauma* 21(1):18–25
12. Panesar SS, Mirza S, Bharadwaj G et al (2008) The percutaneous compression plate versus the dynamic hip screw: a meta-analysis. *Acta Orthop Belg* 74(1):38–48
13. Westacott DJ, Bhattacharaya S (2013) A simple technique to help avoid varus malreduction of reverse oblique proximal femoral fractures. *Ann R Coll Surg Engl* 95(1):74
14. Niedźwiedzki Ł, Kunicki P, Pilut D, Niedźwiedzki T (2012) Treatment of reverse obliquity intertrochanteric fractures. *Pol Orthop Traumatol* 77:77–82
15. Fichman SG, Mäkinen TJ, Safir O et al (2015) Arthroplasty for unstable pertrochanteric hip fractures may offer a lower re-operation rate as compared to cephalomedullary nailing. *Int Orthop* (in press)
16. Tang P, Hu F, Shen J et al (2012) Proximal femoral nail anti-rotation versus hemiarthroplasty: a study for the treatment of intertrochanteric fractures. *Injury* 43(6):876–881
17. Ly TV, Swiontkowski MF (2008) Treatment of femoral neck fractures in young adults. *J Bone Jt Surg Am* 90(10):2254–2266
18. Jain R, Koo M, Kreder HJ et al (2002) Comparison of early and delayed fixation of subcapital hip fractures in patients sixty years of age or less. *J Bone Jt Surg Am* 84-A(9):1605–1612
19. Karaeminogullari O, Demirors H, Atabek M et al (2004) Avascular necrosis and nonunion after osteosynthesis of femoral neck fractures: effect of fracture displacement and time to surgery. *Adv Ther* 21(5):335–342
20. Papakostidis C, Panagiotopoulos A, Piccioli A, Giannoudis PV (2015) Timing of internal fixation of femoral neck fractures. A systematic review and meta-analysis of the final outcome. *Injury* 46(3):459–466
21. Burgers PT, Van Geene AR, Van den Bekerom MP et al (2012) Total hip arthroplasty versus hemiarthroplasty for displaced femoral neck fractures in the healthy elderly: a meta-analysis and systematic review of randomized trials. *Int Orthop* 36(8):1549–1560
22. Bhandari M, Tornetta P 3rd, Hanson B, Swiontkowski MF (2009) Optimal internal fixation for femoral neck fractures: multiple screws or sliding hip screws? *J Orthop Trauma* 23(6):403–407
23. Okcu G, Özkayın N, Erkan S et al (2015) Should full threaded compression screws be used in adult femoral neck fractures? *Injury* 46(Suppl 2):S24–S28
24. Watson A, Zhang Y, Beattie S, Page RS (2013) Prospective randomized controlled trial comparing dynamic hip screw and screw fixation for undisplaced subcapital hip fractures. *ANZ J Surg* 83(9):679–683
25. Schweitzer D, Melero P, Zylberberg A et al (2013) Factors associated with avascular necrosis of the femoral head and nonunion in patients younger than 65 years with displaced femoral neck fractures treated with reduction and internal fixation. *Eur J Orthop Surg Traumatol* 23(1):61–65
26. Pyda M, Koczy B, Widuchowski W et al (2015) Hip resurfacing arthroplasty in treatment of avascular necrosis of the femoral head. *Med Sci Monit* 21:304–309
27. Hong YC, Zhong HM, Lin T, Shi JB (2015) Comparison of core decompression and conservative treatment for avascular necrosis of femoral head at early stage: a meta-analysis. *Int J Clin Exp Med* 8(4):5207–5216
28. Houdek MT, Wyles CC, Sierra RJ (2015) Osteonecrosis of the femoral head: treatment with ancillary growth factors. *Curr Rev Musculoskelet Med* (in press)
29. Blomfeldt R, Törnkvist H, Eriksson K et al (2007) A randomised controlled trial comparing bipolar hemiarthroplasty with total hip replacement for displaced intracapsular fractures of the femoral neck in elderly patients. *J Bone Jt Surg Br* 89(2):160–165
30. Macaulay W, Nellans KW, Garvin KL et al, DFACTO Consortium (2008) Prospective randomized clinical trial comparing hemiarthroplasty to total hip arthroplasty in the treatment of displaced femoral neck fractures: winner of the Dorr Award. *J Arthroplast* 23(6 Suppl 1):2–8
31. Zhao Y, Fu D, Chen K et al (2014) Outcome of hemiarthroplasty and total hip replacement for active elderly patients with displaced femoral neck fractures: a meta-analysis of 8 randomized clinical trials. *PLoS ONE* 9(5):e98071
32. Mukka SS, Mahmood SS, Sjöden GO, Sayed-Noor AS (2013) Dual mobility cups for preventing early hip arthroplasty dislocation in patients at risk: experience in a county hospital. *Orthop Rev (Pavia)* 5(2):48–51
33. Mohammed R, Hayward K, Mulay S et al (2014) Outcomes of dual-mobility acetabular cup for instability in primary and revision total hip arthroplasty. *J Orthop Traumatol* 16(1):9–13
34. Yang B, Lin X, Yin XM, Wen XZ (2015) Bipolar versus unipolar hemiarthroplasty for displaced femoral neck fractures in the elder patient: a systematic review and meta-analysis of randomized trials. *Eur J Orthop Surg Traumatol* 25(3):425–433
35. Inngul C, Hedbeck CJ, Blomfeldt R et al (2013) Unipolar hemiarthroplasty versus bipolar hemiarthroplasty in patients with displaced femoral neck fractures: a four-year follow-up of a randomised controlled trial. *Int Orthop* 37(12):2457–2464
36. Bhattacharyya T, Koval KJ (2009) Unipolar versus bipolar hemiarthroplasty for femoral neck fractures: is there a difference? *J Orthop Trauma* 23(6):426–427
37. Li T, Zhuang Q, Weng X (2013) Cemented versus uncemented hemiarthroplasty for femoral neck fractures in elderly patients: a meta-analysis. *PLoS ONE* 8(7):e68903
38. Shi X, Zhou Z, Yang J et al (2015) Total hip arthroplasty using non-modular cementless long-stem distal fixation for salvage of failed internal fixation of intertrochanteric fracture. *J Arthroplast*. doi:10.1016/j.arth.2015.05.041
39. Abouelela AA (2012) Salvage of failed trochanteric fracture fixation using the Revitan curved cementless modular hip arthroplasty. *J Arthroplast* 27(7):1382–1388

