

Luca Busanelli
 Francesco Castagnini (foto)
 Claudio Masetti
 Michele Di Liddo
 Giovanni Bracci
 Pierina Paola Calderoni
 Aldo Toni

*Ortopedia-Traumatologia e Chirurgia
 Protesica e dei Reimpianti di Anca e di
 Ginocchio, IRCCS Istituto Ortopedico
 Rizzoli, Bologna*

La protesi d'anca non cementata con accoppiamento ceramica-ceramica nella coxartrosi secondaria a frattura dell'acetabolo: risultati a medio-lungo termine

Cementless ceramic-on-ceramic total hip replacement in osteoarthritis after acetabular fractures: mid to long-term results

Riassunto

La sostituzione totale dell'anca non cementata con accoppiamento in ceramica-ceramica nelle coxartrosi conseguenti a fratture acetabolari risulta tecnicamente impegnativa per via delle alterazioni anatomiche, dei rischi settici e della presenza di pregressi mezzi di sintesi. Gli Autori descrivono una casistica di 90 pazienti trattati con un impianto modulare non cementato con accoppiamento ceramica-ceramica. L'età media dei pazienti al momento della sostituzione protesica era 47 anni: 67 casi erano stati precedentemente operati per la frattura acetabolare. Tutti i pazienti sono stati valutati preoperatoriamente con TAC e una simulazione con software HipOp, per selezionare l'impianto e identificare i mezzi di sintesi da rimuovere. Una rimozione selettiva dei mezzi di sintesi è stata eseguita in 17 casi (19%). A un follow-up medio di 88 mesi, sono stati registrati 5 fallimenti (2 rotture del collo, 2 mobilizzazioni asettiche dello stelo, una frattura periprotetica). L'Harris Hip Score medio era di 83. Si sono verificati solo una lussazione e una complicazione settica. La protesi totale dell'anca non cementata in ceramica-ceramica nella coxartrosi post-frattura acetabolare può fornire risultati duraturi ed efficaci, sebbene ci si debba aspettare un più alto tasso di complicanze e revisioni rispetto a protesi primarie in casi convenzionali.

Parole chiave: protesi totale d'anca, frattura acetabolare, ceramica su ceramica

Summary

Cementless ceramic-on-ceramic total hip replacement in osteoarthritis after acetabular fractures is a challenging technique due to the anatomic variations of bony and soft tissues, septic consequences and hardware presence. We described 90 patients who were treated with a cementless modular implant with a ceramic-on-ceramic coupling. The mean age of patients was 47 years at the implant: 67 cases had been surgically treated for a previous acetabular fracture. All the patients were pre-operatively evaluated using a CT scan and an HipOp software simulation was performed to select the implant and identify the hardware to be removed. A selective hardware removal was performed in 17 cases (19%). At a mean follow-up of 88 months, 5 failures were recorded (2 neck breakages, 2 aseptic stem loosening, 1 periprosthetic fracture). The mean Harris Hip Score was 83. Only one dislocation and one septic complication occurred. Cementless ceramic-on-ceramic total hip replacement in osteoarthritis after acetabular fractures may provide durable and effective results, although a higher rate of complications and revisions should be expected in comparison to conventional, primary total hip arthroplasties.

Key words: total hip replacement, acetabular fracture, ceramic-on-ceramic

Indirizzo per la corrispondenza:

Francesco Castagnini

Chirurgia Protesica e dei Reimpianti di
 Anca e Ginocchio, Istituto Ortopedico Rizzoli
 via Pupilli, 1
 40136 Bologna

E-mail: francescocastagnini@hotmail.it

Introduzione

Le fratture acetabolari coinvolgono pazienti giovani e attivi, con un'età media di 40 anni, e conseguono a traumi ad alta energia¹⁻⁹. Il trattamento conservativo e chirurgico (riduzione e sintesi) ha dato risultati incoraggianti in molti casi: la riduzione

e sintesi open ha raggiunto risultati eccellenti o buoni in oltre il 50% dei casi, con un 20% di risultati insufficienti²⁻⁴. Tuttavia un discreto numero di pazienti è soggetto a complicanze precoci e tardive: tra queste, l'artrosi post-traumatica e l'osteonecrosi si verificano tra il 16% e il 44% dei casi¹⁻⁹. In particolare, Tannast et al. hanno identificato nelle lesioni della cartilagine femorale, nell'incongruenza del tetto acetabolare e nella riduzione non anatomica i principali fattori predittivi di ricorso all'artroprotesi entro 2 anni⁴. La protesi totale d'anca (PTA) è il trattamento raccomandato per ripristinare la funzionalità e controllare il dolore qualora insorgesse una coxartrosi secondaria a frattura dell'acetabolo⁵⁻⁹. Tuttavia, la PTA nell'artrosi post-traumatica conseguente a fratture acetabolari è una procedura complessa e gravata da occasionali insuccessi⁹. I risultati a lungo termine sono generalmente inferiori rispetto alle PTA "convenzionali" eseguite per osteonecrosi o artrosi primaria [Harris Hip Score (HHS) medio: 88]: il tasso di revisione a 10 anni è compreso tra il 15% e il 26%⁵⁻⁹. Le maggiori criticità sono legate alla giovane età dei pazienti, alle alterazioni anatomiche che interessano i tessuti periarticolari, alla presenza di mezzi di sintesi e alla maggiore esposizione a complicanze settiche⁹. Tuttavia una corretta tecnica chirurgica, associata a una pianificazione pre-operatoria minuziosa e all'utilizzo di impianti con accoppiamento a lunga sopravvivenza, può implementare il risultato clinico e il tasso di riuscita a medio-lungo termine. Scopo di questa casistica è descrivere il risultato clinico e radiologico a medio-lungo termine di PTA non cementate, con accoppiamento in ceramica-ceramica, nelle coxartrosi secondarie a frattura dell'acetabolo.

Materiali e metodi

La casistica comprende 90 PTA consecutive in 90 pazienti affetti da coxartrosi secondaria a frattura acetabolare: gli impianti sono stati eseguiti tra il 2000 e il 2010 presso la divisione di Chirurgia Protesica dell'Istituto Ortopedico Rizzoli. I pazienti, 77 maschi (85,5%) e 13 femmine (14,5%), presentavano un'età media di $33,6 \pm 10,2$ anni (range: 13-70) al momento del trauma e di $47,3 \pm 12,7$ anni (range: 22-75) all'intervento di protesi. Le fratture, individuate secondo i criteri di Judet-Letournel, coinvolgevano principalmente la parete posteriore (Tab. I)³. Il trattamento chirurgico della frattura acetabolare era stato eseguito in 67 pazienti (74,4%): in 36 casi, la frattura era stata sintetizzata con placca e viti, in 19 casi con viti, in un caso con fissazione esterna e in 4 casi non è stato possibile risalire al tipo di chirurgia eseguita. In 11 casi erano state registrate concomitanti lesioni nervose in seguito al trauma (in 9 casi a carico dello sciatico popliteo esterno, in un caso a carico del plesso lombare e in un ulteriore caso conseguente al coma).

Tabella I. Distribuzione delle fratture di acetabolo secondo classificazione di Judet-Letournel.

Parete posteriore	44
Colonna posteriore	3
Traverse	9
Parete anteriore	0
Colonna anteriore	0
Parete posteriore e colonna anteriore	6
Frattura traversa con parete posteriore	14
Frattura a T	7
Colonna anteriore più emitrasversa posteriore	1
Due colonne	6

Tutti i pazienti sono stati valutati tramite pianificazione pre-operatoria radiografica con marker di magnificazione e TAC. La TAC, dalla quarta vertebra lombare ai piatti tibiali, è stata processata tramite software HipOp¹⁰. Il software consente una pianificazione tridimensionale, grazie a un'interfaccia utente-grafica basata sul paradigma di visualizzazione del display multimodale. Il software "naviga" i componenti protesici, che possono essere selezionati da una libreria di componenti disponibili, mentre l'impianto e l'anatomia del paziente sono simultaneamente visualizzati sotto diverse prospettive. In questo modo è possibile valutare il tipo, la dimensione e la posizione dell'impianto in sede pre-operatoria, consentendo anche di predire la necessità di una rimozione di mezzi di sintesi (Fig. 1).

In tutti i pazienti è stato eseguito un approccio mini-invasivo anterolaterale a risparmio dei tessuti molli, con distacco parziale della porzione anteriore del medio gluteo e completo del tendine piccolo gluteo (poi ricostruiti singolarmente). L'approccio ha previsto la preservazione e la successiva sutura della capsula¹¹. In tutti i 90 casi, sono state impiantate protesi non cementate, con accoppiamento ceramica-ceramica di III o IV generazione, cotile emisferico poroso press-fit, stelo anatomico e colletti modulari in titanio (Ti6Al4V): in 42 casi (46,7%) Fixa e Apta (Adler, Milano, Italia), in 22 casi (24,4%) Fixa Ti-Por e Apta (Adler, Milano, Italia), in 26 pazienti (28,9%) Anca-Fit (Wright, Arlington, TN). In 17 casi (19%), è stato necessario rimuovere parzialmente i mezzi di sintesi, nello stesso tempo chirurgico e senza ricorrere a incisioni accessorie. Il tempo chirurgico medio è stato di 109 minuti.

I pazienti sono stati valutati clinicamente e radiograficamente a 1, 3 e 12 mesi e quindi annualmente. HHS è stato lo score prescelto⁷. L'osteointegrazione dell'impianto è stata valutata tramite i criteri di Moore e di Engh¹²⁻¹³. Le

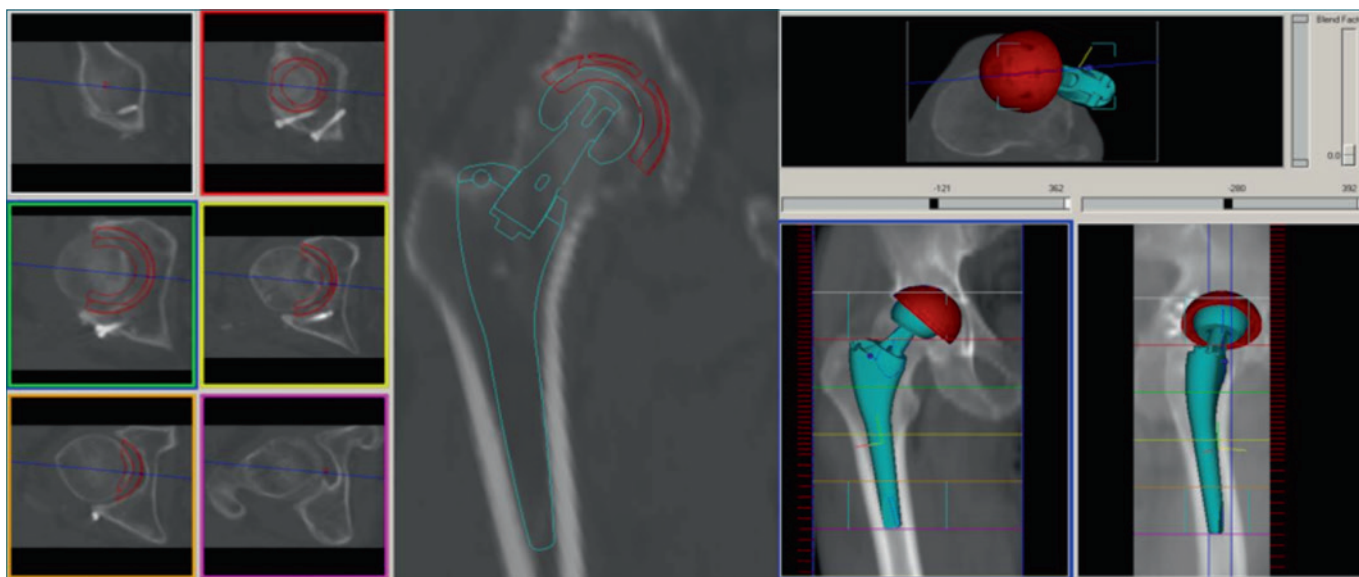


Figura 1. La pianificazione pre-operatoria secondo software HipOp permette di identificare i mezzi di sintesi da rimuovere, il tipo, le dimensioni e il posizionamento dell'impianto protesico, anticipando eventuali difficoltà chirurgiche.

ossificazioni eterotopiche sono state classificate secondo Brooker¹⁴.

I dati raccolti sono stati analizzati utilizzando il software SPSS 18.0 (IBM, US). La curva di sopravvivenza degli impianti (end-point: revisione per qualsiasi ragione) è stata calcolata secondo Kaplan-Meier. I dati quantitativi sono stati espressi come valori medi, percentuali, deviazioni standard e intervallo di valori. Il test chi quadrato o il test esatto di Fisher sono stati adottati per le analisi qualitative dei dati. Lo Student T test è stato adoperato per confrontare le medie. Soglia di significatività: $p < 0,05$.

Risultati

Si sono evidenziate 3 complicanze post-operatorie precoci. Un deficit di sciatico popliteo esterno, comparso nel post-operatorio in un paziente trattato precedentemente di riduzione e sintesi, è poi regredito dopo 6 mesi. Una PTA si è lussata posteriormente a 2 mesi in seguito a un movimento di flessuadduzione: il paziente è stato trattato conservativamente con successo. In un caso è stato necessario eseguire una pulizia chirurgica per infezione a 23 giorni (pregressa fissazione esterna), senza recidive settiche.

I pazienti sono stati valutati a un follow-up medio di 88 ± 22 mesi (range: 40-170). L'HHS è incrementato dal valore pre-operatorio di $37,1 \pm 13$ a quello post-operatorio di $83,1 \pm 14$: si è osservata una differenza statisticamente significativa tra i pazienti operati per frattura e i casi trattati conservativamente ($p < 0,05$) (Fig. 2). L'età, il tipo di cera-

mica e l'impianto non hanno influenzato significativamente i risultati clinici ($p > 0,05$).

Sono stati osservati 5 fallimenti di impianto che hanno richiesto una revisione: 2 rotture di colletto a 3 e 5 anni, 2 mobilizzazioni asettiche di stelo a 2 e 8 anni e una revisione di stelo per frattura periprotetica a 7 anni (Fig. 3).

Da un punto di vista radiografico, in 84 casi su 85, la protesi ha mostrato una buona osteointegrazione, senza segni di osteolisi o migrazione, soddisfacendo i criteri di

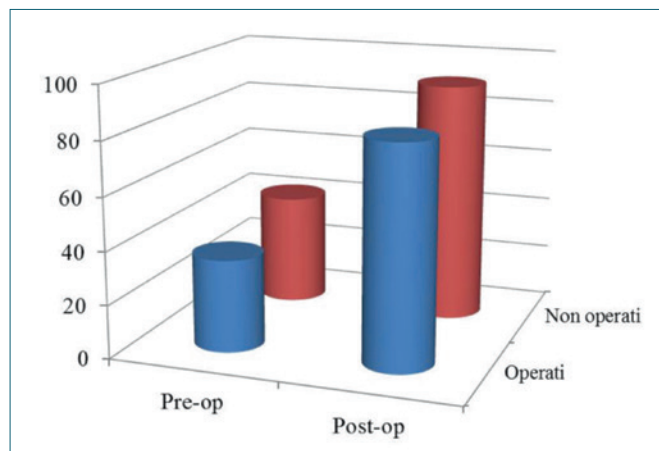


Figura 2. HHS nel pre-operatorio e nel post-operatorio, all'ultimo follow-up disponibile. I pazienti non precedentemente trattati chirurgicamente per la frattura acetabolare hanno mostrato risultati significativamente superiori ($p < 0,05$).

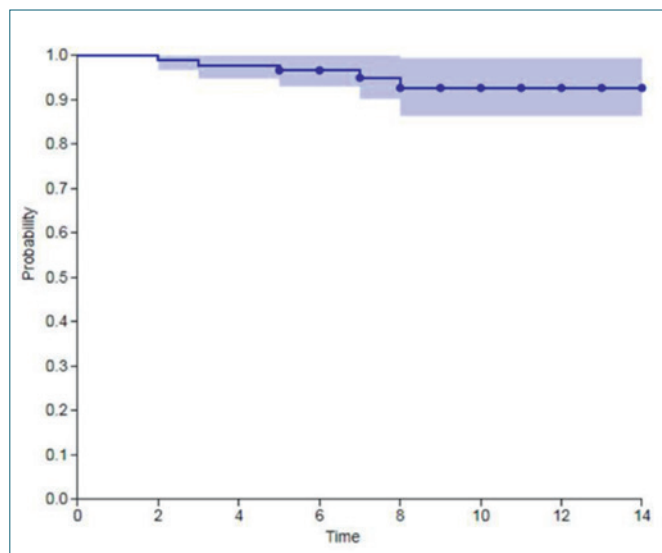


Figura 3. La curva di Kaplan Meier ha mostrato un buon tasso di sopravvivenza degli impianti.

Moore ed Engh (Fig. 4)¹²⁻¹³. In un caso, su esiti di pseudoartrosi del cotile, un'area di alisteresi in zona A di DeLee e Charnley si è evidenziata: a 2 anni è regredita, senza necessità di revisione⁷.

Il 28% dei pazienti (31) hanno mostrato ossificazioni eterotopiche: di questi, 6 casi presentavano ossificazioni gra-

do III di Brooker e in un caso si segnalavano ossificazioni grado IV di Brooker, che inficiavano l'escursione articolare, ma che non sono state trattate chirurgicamente, per volontà del paziente (Fig. 5).

Discussione

Le PTA su coxartrosi conseguente a frattura di acetabolo presentano un importante grado di complessità. Oltre alle deformità ossee conseguenti alla frattura, i precedenti accessi chirurgici e gli esiti della frattura possono compromettere lo stato e l'anatomia dei tessuti molli, con rischi di minore contenzione del futuro impianto protesico, possibili lesioni neurovascolari e successive ossificazioni eterotopiche⁵⁻⁹. Inoltre, i pregressi mezzi di sintesi possono ostacolare l'impianto ctiloideo, rendendo necessaria l'asportazione quantomeno parziale. Anche il rischio settico può essere aumentato, in quanto i pregressi interventi e metodi di fissazione possono favorire l'insediamento batterico⁵⁻⁹. Nella revisione sistematica di Makridis et al. sulle complicanze delle PTA su coxartrosi post-frattura acetabolare, è stata segnalato il 30% di ossificazioni, il 4,4% di lussazioni, il 5,6% di infezioni, e il 2,1% di lesioni neurovascolari, tutti valori maggiori delle PTA primarie convenzionali per artrosi o necrosi⁹.

La nostra esperienza con impianti modulari non cementati in ceramica su ceramica è stata complessivamente positiva, con una sopravvivenza superiore al 90% a medio-

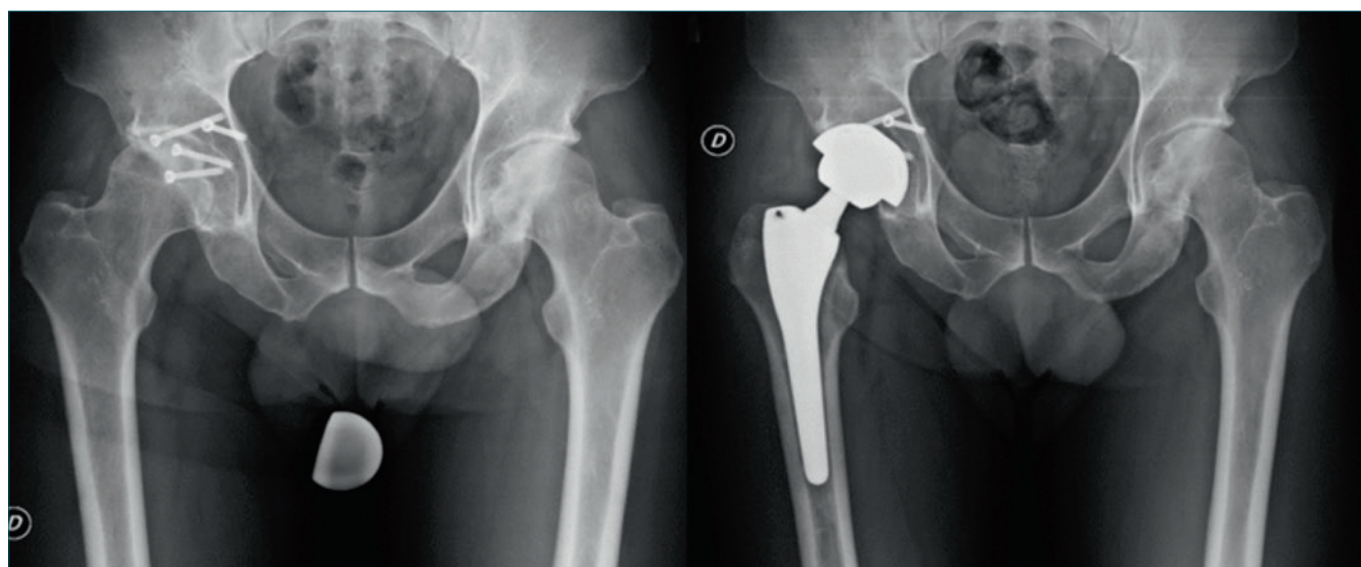


Figura 4. Paziente maschio di 44 anni con coxartrosi destra in esiti di frattura acetabolare trattata con viti di 10 anni prima. Il paziente è stato trattato con rimozione di una vite e impianto di PTA non cementata, cotile Fixa Ti-Por Adler e stelo Apta con collo modulare retto. Il risultato clinico è ottimo a 10 anni. La radiografia in anteroposteriore del bacino mostra una buona osteointegrazione con contrafforte superiore e stress shielding mediale.

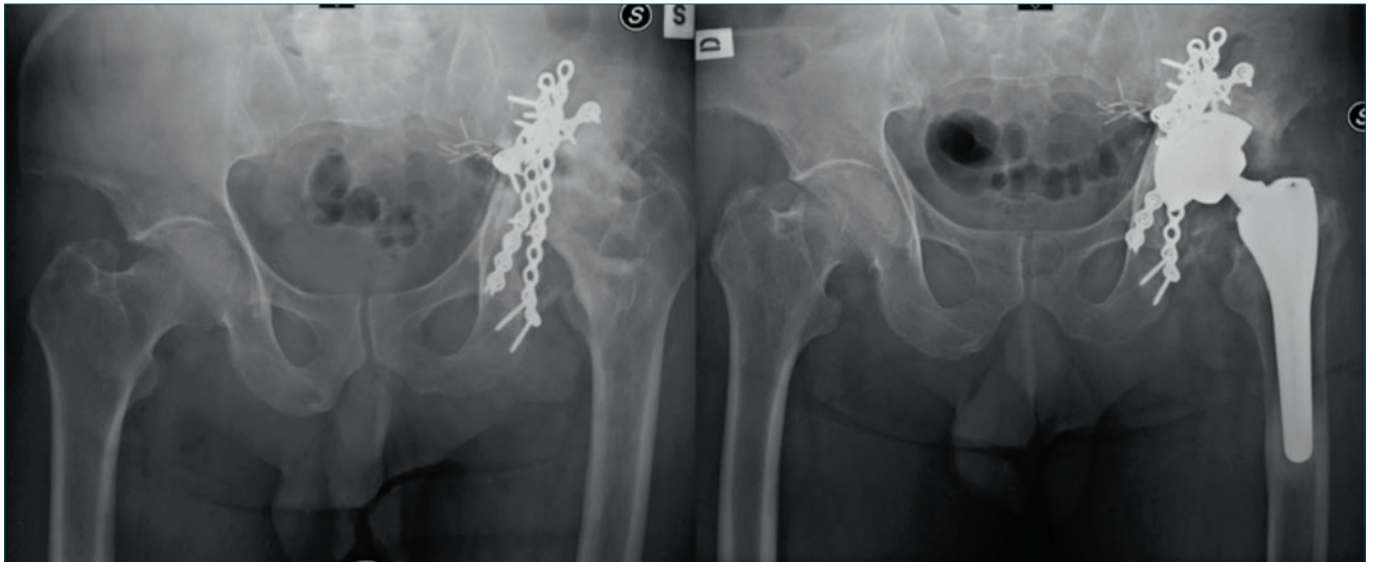


Figura 5. Severa coxartrosi con necrosi della testa femorale in un paziente maschio di 64 anni, in esiti di frattura acetabolare trattata con placca e viti di 8 anni prima. I mezzi di sintesi non interferivano con l'impianto, pertanto è stata posizionata PTA non cementata, cotile Fixa Ti-Por Adler e stelo Apta con collo modulare retto e varo, senza rimozione degli hardware. Il risultato clinico è ottimo a 10 anni. La radiografia in anteroposteriore del bacino mostra una buona osteointegrazione e modeste ossificazioni tipo II di Brooker.

lungo termine, in diversi casi più alta delle maggiori casistiche internazionali⁵⁻⁷⁻⁹. In particolare, la lussazione e i danni neurovascolari sono stati contenuti, probabilmente anche in funzione dell'approccio anterolaterale (rispettivamente, 1,1% contro il 4,4% e il 2,1% riportati in letteratura)⁷⁻⁹. Anche gli episodi settici sono stati limitati (1,1% rispetto al 5,6% della letteratura): in questo potrebbe aver avuto un ruolo importante sia l'approccio mini-invasivo, sia la rimozione parziale e in unico tempo chirurgico dei mezzi di sintesi⁷⁻⁹. Inoltre, l'accoppiamento ceramica su ceramica, particolarmente efficace nel giovane, ha permesso risultati duraturi e stabili, riducendo al minimo i tassi di osteolisi e mobilizzazioni. Sicuramente, il tasso di ossificazioni eterotopiche è stato importante, anche se in linea con la letteratura inerente (28% contro il 30%)⁷⁻⁹. L'ottimo risultato in termini di durata delle coppe acetabolari può spiegarsi sia con l'accurata pianificazione pre-operatoria, sia con l'utilizzo della modularità (riduzione dell'impingement), sia soprattutto con la particolare porosità della superficie cotilodea, nello specifico del Fixa Ti-Por (fabbricato con tecnologia delle polveri). Infatti, risultati molto positivi in termini di osteointegrazione delle coppe sono stati ottenuti anche da Yuan et al., che hanno dimostrato gli effetti benefici dei cotili porosi (*Trabecular Metal Zimmer*) negli esiti di fratture acetabolari¹⁵. Nel tasso di fallimenti, pesano le 2 rotture di colletti in titanio, complicanza descritta negli impianti modulari, che potrebbe essere stata favorita dalle maggiori esigenze funzionali di questo gruppo di pazienti

giovani. D'altra parte, l'utilizzo della modularità potrebbe avere avuto un ruolo non trascurabile nella riduzione del tasso di lussazioni, potendo permettere un miglior controllo dell'antiversione combinata di cotile e stelo e una ricostruzione adeguata del braccio di leva gluteo.

I punti focali della nostra esperienza si possono riassumere nella valutazione preoperatoria con TAC, nell'utilizzo di impianti modulari in ceramica su ceramica, nell'approccio mini-invasivo e nella rimozione selettiva dei mezzi di sintesi. In particolare, la stadiazione pre-operatoria tramite TAC e software dedicato ha permesso di limitare il tempo chirurgico e ottimizzare la mini-invasività dell'accesso chirurgico. Gli impianti modulari hanno probabilmente avuto una positiva influenza sulle lussazioni, ottimizzando la funzionalità glutea, anche quando parzialmente inficiata dalle precedenti vie chirurgiche. L'accoppiamento ceramica-ceramica ha permesso di raggiungere risultati stabili nel tempo in conseguenza del minor tasso di usura.

Pertanto, nonostante in questi casi la tecnica sia più difficile, la PTA su coxartrosi secondaria a frattura acetabolare può associarsi a risultati buoni od ottimi anche a follow-up medio-lunghi, con percentuali di complicazioni appena superiori (o ai limiti superiori) della PTA primaria in casi "convenzionali". A tal fine, un'accurata pianificazione pre-operatoria svolge un ruolo notevole, soprattutto se associata a impianti non cementati con accoppiamento ceramica-ceramica.

Bibliografia

- ¹ Mauffrey C, Hao J, Cuellar DO 3rd, et al. *The epidemiology and injury patterns of acetabular fractures: are the USA and China comparable?* Clin Orthop Relat Res 2014;472:3332-7. doi: 10.1007/s11999-014-3462-8.
- ² Dunet B, Tournier C, Billaud A, et al. *Acetabular fracture: long-term follow-up and factors associated with secondary implantation of total hip arthroplasty.* Orthop Traumatol Surg Res 2013;99:281-90. doi: 10.1016/j.otsr.2012.12.018.
- ³ Briffa N, Pearce R, Hill AM, et al. *Outcomes of acetabular fracture fixation with ten years' follow-up.* J Bone Joint Surg Br 2011;93:229-36. doi: 10.1302/0301-620X.93B2.24056.
- ⁴ Tannast M, Najibi S, Matta JM. *Two to twenty-year survivorship of the hip in 810 patients with operatively treated acetabular fractures.* J Bone Joint Surg Am 2012;94:1559-67. doi: 10.2106/JBJS.K.00444.
- ⁵ Ranawat A, Zelken J, Helfet D, et al. *Total hip arthroplasty for posttraumatic arthritis after acetabular fracture.* J Arthroplasty 2009;24:759-67. doi: 10.1016/j.arth.2008.04.004.
- ⁶ Sierra RJ, Mabry TM, Sems SA, et al. *Acetabular fractures: the role of total hip replacement.* Bone Joint J 2013;95-B(11 Suppl A):11-6. doi: 10.1302/0301-620X.95B11.32897.
- ⁷ Morison Z, Moojen DJ, Nauth A, et al. *Total hip arthroplasty after acetabular fracture is associated with lower survivorship and more complications.* Clin Orthop Relat Res 2016;474:392-8. doi: 10.1007/s11999-015-4509-1.
- ⁸ Lizaur-Utrilla A, Sanz-Reig J, Serna-Berna R. *Cementless acetabular reconstruction after acetabular fracture: a prospective, matched-cohort study.* J Trauma Acute Care Surg 2012;73:232-8. doi: 10.1097/TA.0b013e31824cf39e.
- ⁹ Makridis KG, Obakponowwe O, Bobak P, et al. *Total hip arthroplasty after acetabular fracture: incidence of complications, reoperation rates and functional outcomes: evidence today.* J Arthroplasty 2014;29:1983-90. doi: 10.1016/j.arth.2014.06.001.
- ¹⁰ Lattanzi R, Viceconti M, Zannoni C, et al. *Hip-Op: an innovative software to plan total hip replacement surgery.* Med Inform Internet Med 2002;27:71-83. doi: 10.1080/14639230210150346.
- ¹¹ Toni A, Traina F, De Fine M, et al. *Anterolateral soft tissue sparing approach to the hip. Surgical technique.* Chir Organi Mov 2008;92:23-7. doi: 10.1007/s12306-008-0040-9.
- ¹² Moore MS, McAuley JP, Young AM, et al. *Radiographic signs of osseointegration in porous-coated acetabular components.* Clin Orthop Relat Res 2006;444:176-83. doi: 10.1097/01.blo.0000201149.14078.50.
- ¹³ Engh CA, Bobyn JD, Glassman AH. *Porous-coated hip replacement. The factors governing bone ingrowth, stress shielding, and clinical results.* J Bone Joint Surg Br 1987;69:45-55.
- ¹⁴ Brooker AF, Bowerman JW, Robinson RA, et al. *Ectopic ossification following total hip replacement. Incidence and a method of classification.* J Bone Joint Surg Am 1973;55:1629-32.
- ¹⁵ Yuan BJ, Lewallen DG, Hanssen AD. *Porous metal acetabular components have a low rate of mechanical failure in THA after operatively treated acetabular fracture.* Clin Orthop Relat Res 2015;473:536-42. doi: 10.1007/s11999-014-3852-y.

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