



Spaziatore cementato versus Girdlestone nel trattamento *two-stage* delle infezioni periprotetiche di artroprotesi d'anca

Cement spacer versus Girdlestone in the two-stage treatment of total hip arthroplasty periprosthetic infections

Andrea Montanari (foto), Michele Fiore, Marta Bortoli, Andrea Pace, Matteo Filippini, Roberto De Cristoforo, Andrea Sambri, Massimiliano De Paolis

Unità Operativa Complessa di Ortopedia e Traumatologia, IRCCS Azienda Ospedaliera Universitaria di Bologna, Bologna

Ricevuto: 22 maggio 2022
Accettato: 15 giugno 2023

Corrispondenza

Andrea Montanari

Unità Operativa Complessa di Ortopedia e Traumatologia, IRCCS Azienda Ospedaliera Universitaria di Bologna, Bologna
E-mail: andrea.montanari36@studio.unibo.it

Conflitto di interessi

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

Come citare questo articolo: Montanari A, Fiore M, Bortoli M, et al. Spaziatore cementato versus Girdlestone nel trattamento *two-stage* delle infezioni periprotetiche di artroprotesi d'anca. *Giornale Italiano di Ortopedia e Traumatologia* 2023;49:76-84; <https://doi.org/10.32050/0390-0134-N276>

© Copyright by Pacini Editore Srl



OPEN ACCESS

L'articolo è OPEN ACCESS e divulgato sulla base della licenza CC-BY-NC-ND (Creative Commons Attribuzione – Non commerciale – Non opere derivate 4.0 Internazionale). L'articolo può essere usato indicando la menzione di paternità adeguata e la licenza; solo a scopi non commerciali; solo in originale. Per ulteriori informazioni: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.it>

Riassunto

Introduzione. L'approccio *two-stage* nel trattamento delle infezioni periprotetiche croniche si è affermato come *gold standard* e prevede la rimozione della protesi infetta, l'utilizzo o meno di uno spaziatore in cemento antibiotato, seguito dal reimpianto della protesi. Sono stati valutati i risultati funzionali e il controllo dell'infezione nel trattamento delle infezioni di protesi totali d'anca con approccio *two-stage* in presenza o in assenza del cemento spaziatore.

Materiali e metodi. È stato condotto uno studio su 67 pazienti divisi in due gruppi: uno sottoposto al trattamento *two-stage* con l'utilizzo di uno spaziatore in cemento (gruppo A) e l'altro senza lo spaziatore (gruppo B). La valutazione della funzionalità è stata eseguita utilizzando l'Harris Hip Score (HHS) e le radiografie sono state usate per valutare la dismetria degli arti e la discrepanza dell'offset.

Risultati. Nel gruppo A, il 94,4% dei pazienti è stato sottoposto al reimpianto della protesi, mentre nel gruppo B il 74,2% ($p < 0,001$). Non sono state osservate differenze significative nella valutazione della dismetria degli arti e della discrepanza dell'offset tra i due gruppi. All'ultimo follow-up (durata media: 42 mesi), i pazienti del gruppo A hanno mostrato una migliore ripresa funzionale rispetto al gruppo B (media HHS 77,1 vs 56,2; $p < 0,001$).

Conclusione. Questo studio presenta alcuni limiti tra cui il disegno retrospettivo, la non omogeneità di età, comorbidità e funzionalità pre-operatoria dei pazienti tra due gruppi (peggiori nel gruppo trattato con Girdlestone), la difficoltà nel quantificare l'aggressività della pulizia chirurgica. Al netto di tali limitazioni in questa casistica il trattamento *two-stage* con utilizzo dello spaziatore in cemento antibiotato ha mostrato risultati funzionali e tasso di reimpianto superiori. Tuttavia, l'espanto della protesi infetta senza spaziatore può essere considerato un'opzione definitiva per i pazienti con maggiori comorbidità o problematiche anatomiche locali.

Parole chiave: anca, infezioni periprotetiche, two-stage, cemento spaziatore, PMMA

Summary

Introduction. The "two-stage" approach in the treatment of chronic periprosthetic joint infections has become the "gold standard". It includes the removal of the infected prosthesis, with or without the use of an antibiotic-loaded cement spacer, followed by prosthesis reimplantation. The aim of this study is to evaluate the functional outcomes and infection control in the treatment of total hip arthroplasty (THA) periprosthetic infection using a two-stage approach, with or without the use of the spacer.

Materials and methods. The study was conducted on 67 patients divided into two groups: one group underwent two-stage treatment with the use of a cement spacer (Group A), while the other group did not use a spacer (Group B). Functional assessment was performed using the Harris Hip Score (HHS), and limb length discrepancy and offset discrepancy were evaluated using anteroposterior pelvic radiographs.

Results. In Group A, 94.4% of patients underwent reimplantation, compared to the 74.2% in Group B ($p < 0.001$). There were no significant differences observed in limb length discrepancy and offset discrepancy between the two groups. At last follow-up, with a mean duration of 42 months, Group A patients showed better functional recovery (mean HHS 77.1 vs. 56.2, $p < 0.001$).

Conclusion. Our study has several limitations, including its retrospective design, the heterogeneity of age, comorbidities, and preoperative functional status of patients between the two groups (worse in the Girdlestone-treated group), and the difficulty in quantifying surgical aggressiveness. Despite these limitations, in this case series, the "two-stage" treatment with the use of an antibiotic-loaded cement spacer has shown superior functional outcomes and reimplantation rates. However, for patients with more comorbidities or local anatomical issues, explantation of the infected prosthesis without a spacer may be considered a definitive option.

Key words: hip, periprosthetic joint infection, two-stage, cement spacer, PMMA

Introduzione

Il trattamento *gold standard* per le infezioni croniche periprotetichhe (PJI) è la revisione in due tempi o *two-stage* in cui la prima fase prevede la rimozione della protesi infetta, la pulizia dell'osso e i tessuti molli da ogni traccia visibile di infezione e, generalmente, il successivo impianto dello spaziatore in cemento antibiotato. Durante questa fase il paziente è sottoposto a una opportuna terapia antibiotica sistemica germe-specifica^{1,2}.

L'utilizzo dello spaziatore in cemento permette di ottenere sia un rilascio locale di antibiotico, sia il mantenimento della lunghezza e della mobilità dell'arto interessato durante tutto il periodo di attesa necessario per l'eradicazione dell'infezione. Altri potenziali benefici degli spaziatori includono una migliore funzionalità dell'arto e minor dolore durante l'intervallo tra i due interventi, nonché l'accorciamento dei tempi intra-operatori del second-stage chirurgico grazie alla riduzione della fibrosi intra-articolare e della retrazione muscolo-tendinea³⁻⁶.

Tuttavia, si possono verificare diverse complicanze, come: colonizzazione batterica dello spaziatore⁷, lussazione, migrazione o rottura dello spaziatore, fratture di femore e perdita di sostanza a livello acetabolare⁸⁻¹⁰.

Per questi motivi, è lecito chiedersi se nel trattamento *two-stage* delle infezioni periprotetichhe d'anca sia opportuno utilizzare o meno uno spaziatore in cemento antibiotato prima del reimpianto.

Il trattamento delle infezioni croniche dell'anca senza utilizzo dello spaziatore rimane una valida alternativa terapeutica in pazienti per i quali a causa di una eccessiva perdita di osso o deficit degli adduttori dell'anca, l'utilizzo dello spaziatore sarebbe gravato da probabili complicanze. In tali circostanze è ipotizzabile che il successivo reimpianto possa essere ostacolato dalla retrazione della muscolatura e dalla dismetria degli arti inferiori, con conseguente peggioramento della funzionalità¹¹.

Sebbene esistano apparenti pro e contro all'utilizzo dello spaziatore sono pochi gli studi in Letteratura che mettono a confronto il trattamento *two-stage* eseguito con e senza utilizzo dello spaziatore in cemento^{1,12}.

Lo scopo di questo studio è stato confrontare l'andamento clinico dei pazienti sottoposti a procedura di Girdlestone e dei pazienti in cui è stato utilizzato uno spaziatore in cemento antibiotato per il trattamento delle PJI dell'anca. In particolare, abbiamo cercato di determinare se l'utilizzo di uno spaziatore permetta di ottenere un risultato funzionale e radiografico migliore e quale procedura permette di ottenere un minor tasso di recidiva locale dell'infezione.

Materiali e metodi

È stato condotto uno studio osservazionale retrospettivo per valutare i risultati funzionali e il controllo delle infezioni nel trattamento delle infezioni periprotetichhe delle protesi totali d'anca (PTA). Lo studio ha analizzato i benefici e le possibili complicanze che si possono osservare seguendo un approccio *two-stage* che prevede l'utilizzo o meno di un cemento spaziatore durante l'intervallo tra le due fasi.

Sono stati selezionati un totale di 67 pazienti, operati presso IRCCS - Policlinico Sant'Orsola di Bologna dal 2015 al 2021, con diagnosi di infezione periprotetica.

I pazienti sono stati suddivisi in due gruppi: in 36 casi è stato utilizzato uno spaziatore in cemento antibiotato (spaziatore G -Tecres SpA, Verona, Italia) (gruppo A), mentre nei restanti 31 pazienti non è stato utilizzato (gruppo B).

La diagnosi di infezione è stata posta sulla base dei criteri definiti dalla *Musculoskeletal Infection Society* (MSIS) che prevede l'analisi di parametri sierici (Proteina C-reattiva, D-dimero e VES), sinoviali, anatomopatologici e colturali per determinare il grado di infezione.

Come da protocollo, la protesi infetta espantata durante la prima fase è stata inviata ai servizi di microbiologia per la ricerca del patogeno responsabile mediante sonicazione¹⁴⁻¹⁶, insieme a campioni biologici di osso e tessuti molli per effettuare esami colturali per antibiogramma.

Sulla base di quest'ultimo esame, i batteri sono stati suddivisi in: patogeni ad alta virulenza (*Staphylococcus aureus* - SA e *Enterococcus spp.*, *Pseudomonas Aeruginosa*) e patogeni a bassa virulenza (*Staphylococci coagulasi negativi* - CoNS, *Staphylococcus epidermidis* - E).

In assenza di precedenti indicazioni infettivologiche riguardanti la terapia antibiotica, il paziente subito dopo l'espanto, è stato trattato inizialmente con antibiotici ad ampio spettro e successivamente, a seguito dell'esito dell'antibiogramma, si è selezionato il farmaco a cui il patogeno era più sensibile.

La possibilità di utilizzo di uno spaziatore è stata valutata in base alle comorbidità del paziente e delle caratteristiche dei difetti ossei e muscolari residui. Nei pazienti che presentavano difetti ossei acetabolari (tipo 2B-C o 3) o del femore (tipo 3) secondo la classificazione di Paprosky, non è stato possibile procedere all'impianto dello spaziatore a causa delle possibili complicanze come lisi acetabolare o frattura dello spaziatore stesso^{17, 18}.

Nel primo gruppo lo spaziatore è stato mantenuto per un periodo di almeno sei settimane, durante il quale è stata concessa la deambulazione senza carico e raccomandato l'utilizzo di un tutore per l'anca.

Nei casi in cui l'evidenza clinica ha mostrato segni di infezione persistente, sono state eseguite ripetute pulizie chirurgiche con rinnovo dello spaziatore e proseguimento della terapia antibiotica.

Si è proceduto alla seconda fase del trattamento *two-stage* solo quando dopo un periodo sospensione della terapia antibiotica di almeno due settimane non fossero presenti evidenze laboratoristiche (livelli di proteina C-reattiva) e cliniche di infezione residua¹⁹.

La misurazione della dismetria degli arti inferiori si è basata sulla differenza di altezza tra la linea *inter-teardrop* e la sua linea parallela passante per il piccolo troncantere di ciascun lato, mentre il calcolo della discrepanza dell'offset si è basato sulla differenza tra l'offset del reimpianto e quello dell'arto controlaterale (Fig. 1).

Al follow-up finale, la valutazione della funzionalità di tutti i pazienti sopravvissuti è stata eseguita utilizzando l'Harris Hip Score modificato (HHS)²¹.

Gli esami ematochimici, inclusa la PCR, sono stati eseguiti una volta al mese durante il primo anno dall'intervento, mentre la valutazione clinica dei pazienti è stata effettuata ogni tre mesi durante il primo anno e successivamente una volta all'anno con radiografie antero-posteriori del bacino.

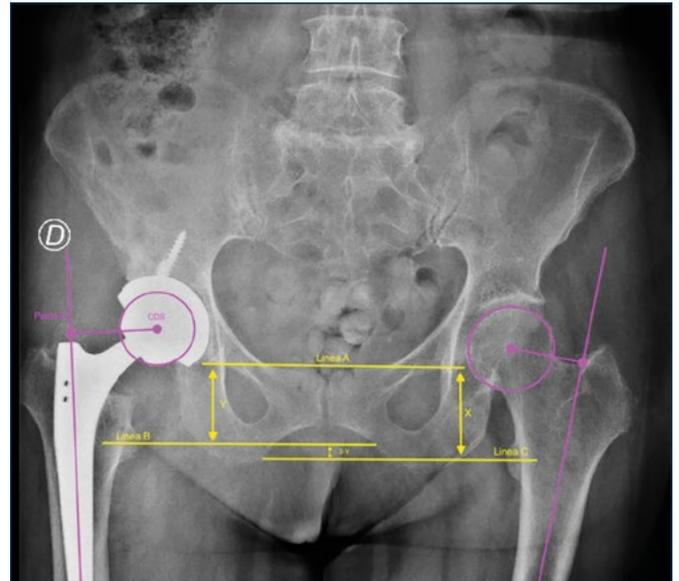


Figura 1. La misurazione della dismetria degli arti inferiori si è basata sulla differenza (X-Y) tra la distanza tra la linea inter-teardrop (linea A) e la sua linea parallela passante per l'apice del piccolo troncantere su entrambi i lati (linea B e C). Per determinare l'offset dell'articolazione è stata considerata la distanza tra il centro di rotazione della testa del femore (CDS) e il punto Z di intersezione tra la retta passante per l'asse anatomico del femore e la sua perpendicolare passante per il centro di rotazione.

Il successo dell'eradicazione dell'infezione è stato definito secondo Fillingham et al.²⁰.

Le statistiche descrittive sono state riportate come numero (percentuale) o media (deviazioni standard e intervallo), a seconda dei casi. Il confronto delle variabili continue è stato eseguito utilizzando il test U di Mann-Whitney e il confronto delle variabili categoriche è stato eseguito utilizzando il test del Chi-quadrato. I valori $P \leq 0.05$ sono stati considerati significativi. Le analisi statistiche sono state eseguite utilizzando IBM SPSS Statistics per Windows (ver. 22.0; IBM, Armonk, NY, USA).

Risultati

Nella presente casistica di 67 pazienti trattati, 36 pazienti sono stati sottoposti a revisione *two-stage* con impianto di uno spaziatore con cemento antibiotato (gruppo A) (Fig. 2), mentre nei restanti 31 pazienti non si è utilizzato lo spaziatore (gruppo B) (Fig. 3) (Tab. I).

L'intervallo tra il primo e il secondo intervento nel gruppo A è durato una media di 110 giorni (range 60-185), mentre nel gruppo B è stato di 142 giorni (range 66-321) ($p = 0,074$). La degenza ospedaliera dopo il primo intervento è stata

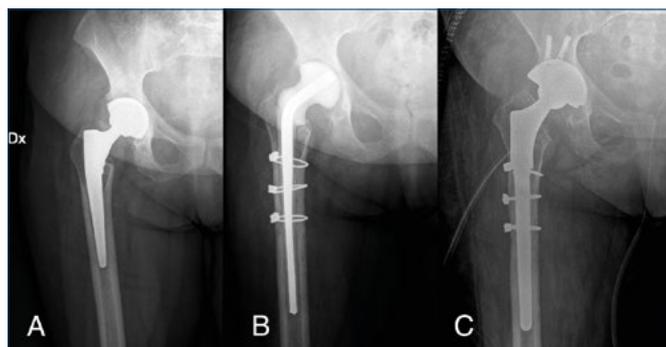


Figura 2. Rx antero-posteriore del bacino in cui si osserva una protesi d'anca destra con infezione periprotetica (A). Rimozione della protesi e posizionamento dello spaziatore in cemento antibiotato (B). Reimpianto protesi totale d'anca non cementata (C).

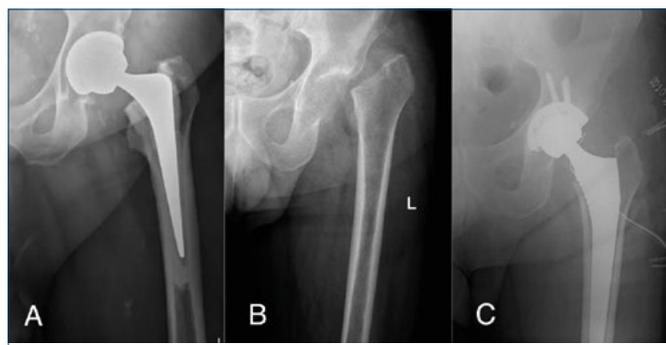


Figura 3. Rx antero-posteriore del bacino in cui si osserva una protesi d'anca sinistra con infezione periprotetica (A). Rimozione della protesi infetta senza posizionamento dello spaziatore in cemento e lasciando l'anca in Girdlestone (B). Reimpianto protesi totale d'anca non cementata (C).

mediamente più breve di 8 giorni nel gruppo A ($13,9 \pm 7$) rispetto al gruppo B ($21,8 \pm 19,5$) ($p = 0,044$).

Durante il primo intervento per una sicura rimozione dello stelo femorale e una corretta rimozione di tutti i residui di cemento all'interno del canale femorale è stata eseguita una osteotomia trocanterica estesa in 16 (44,4%) pazienti del gruppo A e in 12 (38,7%) pazienti del gruppo B.

Nel gruppo A si sono verificate alcune complicanze come una lussazione dello spaziatore, trattata con riduzione incruenta e una frattura diafisaria del femore che ha necessitato di un intervento di sintesi chirurgica. In 7 casi non si è raggiunto il controllo locale dell'infezione dopo il first stage, per cui sono stati trattati con un'ulteriore pulizia chirurgica e rinnovo dello spaziatore.

Nel gruppo B si sono verificate alcune complicanze minori, tra cui 4 ematomi e 2 deiscenze della ferita, gestite in modo conservativo.

Di tutti i pazienti compresi nello studio, 57 pazienti (85,1%) sono stati sottoposti a reimpianto della protesi d'anca dopo un periodo medio di 125 giorni (range 60-321); nello specifico nel gruppo A si sono reimpiantati 34 (94,4%) pazienti a differenza del gruppo B in cui solo 23 pazienti (74,2%) hanno completato la seconda fase del trattamento. Infatti, nel gruppo B, 8 pazienti non sono arrivati alla seconda fase del trattamento, perché non candidabili all'intervento chirurgico a causa dell'elevato rischio anestesiológico per cui si è ritenuto più opportuno mantenere l'anca in Girdlestone a tempo indeterminato. Di questi, 6 pazienti hanno mostrato remissione completa dell'infezione, mentre 2 hanno sviluppato un'infezione cronica. La durata media della terapia è stata 59,4 giorni (range 42-87), con una durata più lunga della terapia nel gruppo A (media 73,8 giorni, range 42-87) rispetto al gruppo B (media 49,4, range 46-79 giorni) ($p = 0,049$).

Tabella I. Caratteristiche dei pazienti.

	Totale (n = 67)	Gruppo A (n = 36)	Gruppo B (n = 31)	P-value
Sesso, M:F	35:32	20:16	15:16	0,593
Età (anni)	$68,4 \pm 18,3$ (37-92)	$62,1 \pm 13,7$ (37-77)	$75,9 \pm 10,4$ (61-92)	0,021
IMC (kg/m ²)	$27,5 \pm 3,1$ (23,5-33,4)	$26,8 \pm 2,8$ (23,5-31,2)	$27,5 \pm 3,3$ (24,3-33,4)	0,388
Fistole (n., %)	21 (31,2)	10 (29,6)	11 (33,4)	0,904
ASA score	$2,7 \pm 0,5$ (1-4)	$2,4 \pm 0,6$ (1-4)	$2,9 \pm 0,4$ (2-4)	0,811
CCI	$3,8 \pm 1,4$ (2-7)	$2,3 \pm 0,7$ (2-5)	$5,6 \pm 2,2$ (3-7)	< 0,001
Intervallo tra impianto ed espianto (mesi)	$42,4 \pm 36,5$ (2-122)	$39,7 \pm 38,1$ (2-114)	$45,9 \pm 35,8$ (5-122)	0,204

I valori sono riportati solo come numeri, media \pm deviazione standard (intervallo), o numeri (%).

Gruppo A: pazienti sottoposti a trattamento two-stage utilizzando lo spaziatore in cemento, Gruppo B: pazienti sottoposti al trattamento two-stage senza utilizzo di spaziatore.

M: maschi, F: femmine, IMC: indice di massa corporea, ASA score: *American Society of Anesthesiologist score*, CCI: indice di Comorbidity di Charlson.

Dodici pazienti, tra gruppo A e gruppo B, a causa un'infezione multi-batterica sono stati trattati con una terapia antibiotica più aggressiva e di maggiore durata. I patogeni più frequenti sono riportati nella Tabella II.

Quattro pazienti sono deceduti per cause non correlate al trattamento.

Tra tutti i pazienti sottoposti a reimpianto, la recidiva di infezione si è verificata in 6 pazienti (10,5%), 4 pazienti (11,7%) nel gruppo A e 2 pazienti (8,7%) nel gruppo B. Due di questi pazienti sono stati sottoposti a una seconda revisione *two-stage*, mentre 4 pazienti sono stati trattati solo con terapia antibiotica soppressiva a lungo termine.

Al follow-up finale, dopo una media di 42 mesi (range 24-85), sono stati valutati dal punto di vista funzionale i 51 pazienti con PTA in sede, ben posizionata, senza segni di recidiva di infezione.

I pazienti del gruppo A hanno mostrato una migliore funzionalità rispetto a quelli del gruppo B

(media HHS 77,1 vs 56,2, $p < 0,001$). In aggiunta, si è osservato un peggiore risultato funzionale in 8 pazienti del gruppo B che per necessità internistiche sono stati lasciati in Girdlestone, con un HHS medio di 47 (Tab. II).

Al confronto tra i due gruppi non si sono osservate differenze nel grado di dismetria degli arti inferiori ($p = 0,958$).

Tabella II. Risultati.

	Totale (n = 67)	Gruppo A (n = 36)	Gruppo B (n = 31)	P-value
Durata media I intervento chirurgico (min)	152,4 ± 21,4 (63-184)	151,5 ± 22,9 (64-184)	154,1 ± 19,1 (72-178)	0,755
Osteotomia trocanterica estesa (n., %)	28 (41,8)	16 (44,4)	12 (38,7)	0,292
Perdite ematiche stimate (mL)	4,9 ± 1,3 (1-6)	4,7 ± 0,5 (1-5)	5,3 ± 0,7 (1-6)	0,433
Durata media degenza (giorni)	16,9 ± 12,6 (7-24)	13,9 ± 7,7 (7-19)	21,8 ± 19,5 (10-24)	0,044
Durata terapia antibiotica (giorni)	59,4 ± 13,4 (42-87)	73,8 ± 7,2 (42-87)	49,4 ± 1,9 (46-79)	0,049
Patogeni maggiormente riscontrati ^a				
MRSA	17	8	9	
MSSA	13	7	6	
MR CoNS	13	7	6	
MS CoNS	18	11	7	
Enterococcus spp.	10	4	6	
Streptococcus spp.	4	2	2	
Citrobacter spp.	1	-	1	
Reimpianti	57 (85,1)	34 (94,4)	23 (74,2)	< 0,001
Tempo trascorso tra I stage e II stage (giorni) ^b	125 ± 39 (60-321)	110 ± 33 (60-185)	142 ± 46 (66-321)	0,074
Durata media II intervento chirurgico (min)	149,2 ± 33,7 (77-236)	112,1 ± 29,4 (77-179)	176,7 ± 36,9 (82-234)	< 0,001
Dismetria arti inferiori ^c (mm)	-16,2 ± 8,5 (-2 to -34)	-16,4 ± 7,3 (-1 to -27)	-16,2 ± 8,3 (-2 to -34)	0,958
Discrepanza off-set ^c (mm)	-9,5 ± 2,8 (-3 to -13)	-8,3 ± 2,6 (-3 to -11)	-17,4 ± 2,3 (-7 to -13)	0,066
Harris hip score	68,3 ± 11,3 (31-89)	77,1 ± 6,7 (54-89)	56,2 ± 10,2 (31-73)	< 0,001
Recidiva infezione periprotetica ^d	6/57 (10,5)	4/34 (11,7)	2/23 (8,7)	0,396

I valori sono riportati solo come numeri, media ± deviazione standard (intervallo), o numeri.

Gruppo A: pazienti sottoposti a trattamento two-stage utilizzando lo spaziatore in cemento, Gruppo B: pazienti sottoposti al trattamento two-stage senza utilizzo di spaziatore.

MR: Meticillino-resistenti, SA: Staphylococcus aureus, MS: Meticillino-sensibile, CoNS: Stafilococchi coagulasi negativi.

a: 76 patogeni in 67 pazienti; b: in pazienti sottoposti al secondo step del trattamento; c: in 51 pazienti con protesi in sede e ben posizionata al follow-up finale non sono state osservate recidive di infezione; d: Valutata in pazienti sottoposti a reimpianto della protesi.

Al contrario, all'analisi dell'offset nel gruppo B è stata riscontrata una incidenza più alta di discrepanza dell'offset rispetto all'anca controlaterale, risultando nella maggior parte dei casi diminuito, sebbene senza significato statistico.

Discussione

In Letteratura sono presenti studi che confermano la superiorità funzionale della procedura *two-stage* rispetto alla procedura di Girdlestone, nel contesto del trattamento delle infezioni d'anca periprotetiche^{1,12}.

Il presente studio si poneva l'obiettivo primario di valutare la funzionalità e l'aspetto radiografico dei pazienti dopo il reimpianto della protesi, in seguito a trattamento chirurgico di revisione *two-stage* eseguito con o senza spaziatore di cemento.

Nella casistica dello studio i pazienti del gruppo B sono risultati più anziani, con più comorbidità preoperatorie e spesso con una maggiore perdita di sostanza sia a livello osseo che dei tessuti molli. Questo ha permesso di suddividere naturalmente i pazienti nei due gruppi in quanto quelli con maggiori complicanze sia a livello internistico che ortopedico sono stati preferenzialmente sottoposti a una procedura senza spaziatore. Infatti, sebbene l'intervento di revisione di protesi d'anca *two-stage* con l'utilizzo di spiazatori in cemento sia considerato il *gold standard* per il trattamento delle PTA con infezione cronica^{22,23}, in caso di gravi difetti ossei e dei tessuti molli il rischio di cedimento meccanico e progressiva perdita ossea giustifica il non utilizzo dello spaziatore. Inoltre, è doveroso ricordare che l'utilizzo di uno spaziatore in cemento comporta necessariamente un secondo intervento chirurgico per la sua rimozione o sostituzione con una protesi definitiva; per cui in pazienti potenzialmente non idonei a un secondo intervento per cause anestesiológicas può essere preferibile procedere primariamente con l'intervento di Girdlestone. In Letteratura è stata riportata un'incidenza di complicanze meccaniche degli spiazatori in cemento intorno al 22-58%^{24,25}, ed è particolarmente elevata nei pazienti con ampia osteolisi acetabolare o femorale^{26,27}; le principali complicanze meccaniche riportate sono le fessure o lussazioni degli spiazatori (16,4%) e le fratture femorali⁸⁻¹⁰. Nel presente studio è stata riscontrata una ridotta incidenza di complicanze meccaniche rispetto a quanto riportato in Letteratura. Ciò probabilmente è stato determinato dalla selezione di pazienti con buone condizioni anatomiche locali.

In 7 pazienti del gruppo A (19,4%) a causa di una recidiva di infezione prima del reimpianto è stata necessaria una seconda pulizia chirurgica con rinnovo del cemento spaziatore, dato in accordo con la Letteratura che riporta

un tasso di rinnovo degli spiazatori compreso tra il 6% e il 21%^{4,28,29}.

L'utilizzo di uno spaziatore parrebbe comportare un minor dolore post-operatorio, inizio più rapido della riabilitazione, riduzione della degenza ospedaliera e un raggiungimento precoce del recupero funzionale^{1,12,30,31}.

Il reimpianto della protesi definitiva senza aver utilizzato lo spaziatore è più complesso a causa della difficoltà di identificazione dei piani chirurgici, localizzazione delle strutture ossee e creazione dello spazio per alloggiare la protesi; infatti, nei casi di fibrosi estesa è necessario un tempo chirurgico prolungato. Al contrario, se si utilizza lo spaziatore, durante il reimpianto, i piani chirurgici e le strutture ossee sono più facilmente identificabili, rendendo l'intervento mediamente più breve.

La durata della terapia antibiotica è stata mediamente inferiore nel gruppo senza spaziatore a causa di una ridotta tolleranza alla somministrazione di antibiotici a lungo termine in alcuni pazienti con maggiori comorbidità.

La Letteratura riporta che nell'84-100% degli interventi di revisione con tecnica *two-stage*, si riesce ad ottenere un'eradicazione completa dell'infezione dopo reimpianto della protesi. Tale dato risulta essere compatibile con quello del nostro studio, dove il tasso di eradicazione dell'infezione è dell'89,5%, con una differenza non significativa tra i tassi di recidiva di infezione tra i due gruppi (11,7% vs 8,7%, rispettivamente per gruppo A e gruppo B). Resta da sottolineare come in Letteratura esistano evidenze contrastanti a questo riguardo: Cabrita et al.¹ hanno osservato un tasso di infezione più basso dopo il reimpianto usando uno spaziatore rispetto alla Girdlestone. Marczak et al.^{12,37}, invece, hanno riportato un rischio infettivo due volte superiore per i pazienti trattati con spaziatore.

Non vi è chiarezza neanche sugli esiti funzionali che si possono ottenere a seconda del trattamento scelto, sebbene le evidenze sembrano favorire l'uso dello spaziatore, in linea con i risultati di questo studio. In particolare, esistono perplessità in merito ai risultati funzionali successivi all'artroplastica di resezione, nonostante l'affidabilità di questa procedura nell'eradicare la reinfezione^{27,38}. Marczak et al.^{12,37}, hanno riportato migliori risultati funzionali per i pazienti trattati con spaziatore. Cabrita et al.¹ non hanno evidenziato differenze statisticamente significative tra il gruppo che utilizzava uno spaziatore rispetto a quello in cui non è stato usato. Hsieh et al.³¹, hanno confrontato pazienti trattati con Girdlestone e perle di cemento caricate con antibiotici versus spiazatori di cemento caricate con antibiotici, l'uso dello spaziatore ha mostrato un grado di funzionalità più elevato e migliore capacità deambulatoria durante il periodo intermedio. Per quanto riguarda il ripristino della lunghezza degli arti

nei pazienti reimpiantati, nel presente studio si sono ottenuti buoni risultati a prescindere dall'utilizzo dello spaziatore. Questo risultato può essere considerato positivo rispetto a quelli riportati da Alexeeff et al.³⁹, che hanno riscontrato discrepanza fino a 3 cm anche in caso di utilizzo di uno spaziatore, e con i dati riportati da Charlton et al.³⁸, che hanno ottenuto una correzione completa solo nel 50% dei pazienti dopo il trattamento con spaziatore.

Il nostro studio presenta alcuni limiti: in primo luogo, il disegno dello studio retrospettivo è soggetto a bias di selezione; infatti, nel gruppo B sono stati inclusi pazienti più anziani con maggiori comorbidità, per i quali si è preferito non utilizzare lo spaziatore. Inoltre, la funzionalità dei pazienti del gruppo B era peggiore già in fase preoperatoria. In secondo luogo, sebbene sia stato utilizzato un protocollo standardizzato in due tempi, non è stato possibile annullare numerose variabili, tra cui: l'aggressività della pulizia chirurgica, la durata dell'intervallo libero da protesi e la selezione del modello di protesi per il reimpianto. Anche l'interruzione della terapia antibiotica a lungo termine in accordo con le indicazioni dell'infettivologo ha mostrato variazioni tra i due gruppi trattati. In terzo luogo, per quanto riguarda l'esito funzionale, la raccolta dei dati è stata condotta come autovalutazione da parte di ciascun paziente in base alle voci del HHS; pertanto, la stima dei risultati funzionali è soggetta a limitazioni. Infine, sempre relativamente alla valutazione funzionale, è da evidenziare un significativo bias di attrito poiché il 25,8% dei pazienti nel gruppo B non è stato sottoposto a reimpianto.

Conclusioni

I risultati di questo studio suggeriscono che è possibile ottenere risultati funzionali superiori grazie all'utilizzo di spaziatori in cemento antibiotato per il trattamento *two-stage* delle infezioni croniche di protesi d'anca.

Tuttavia, in base alle limitazioni descritte, la conferma di tali risultati potrà essere ottenuta solo secondariamente alla conduzione di studi prospettici su larga scala.

L'intervento di espanto della protesi infetta senza reimpianto (procedura di Girdlestone) può essere eseguita come procedura definitiva in pazienti non idonei al trattamento *two-stage* o al posizionamento dello spaziatore.

Contribuito degli Autori

AM, MF: scrittura bozza originale; MB, AP, MFil: compilazione database; MF, MB: analisi statistica; AS, RD: revisione; MFil, AP: metodologia; MD: concettualizzazione e supervisione. Tutti gli Autori hanno letto e approvato la versione finale dell'articolo.

Bibliografia

- 1 Cabrita HB, Croci AT, Camargo OP, et al. Prospective study of the treatment of in+fectcd hip arthroplasties with or without the use of an antibiotic-loaded cement spacer. *Clinics (Sao Paulo)* 2007;62:99-108. <https://doi.org/10.1590/s1807-59322007000200002>
- 2 Diamond OJ, Masri BA. Articulating antibiotic impregnated spacers in prosthetic joint infections: where do we stand? *Int J Surg* 2018;54(Pt B):345-350. <https://doi.org/10.1016/j.ijisu.2017.07.044>
- 3 Sandiford NA, Duncan CP, Garbuz DS, et al. Two-stage management of the infected total hip arthroplasty. *Hip Int* 2015;25:308-315. <https://doi.org/10.5301/hipint.5000265>
- 4 Erivan R, Lecointe T, Villatte G, et al. Complications with cement spacers in 2-stage treatment of periprosthetic joint infection on total hip replacement. *Orthop Traumatol Surg Res* 2018;104:333-339. <https://doi.org/10.1016/j.otsr.2017.11.016>
- 5 Leunig M, Chosa E, Speck M, et al. A cement spacer for two-stage revision of infected implants of the hip joint. *Int Orthop* 1998;22:209-214. <https://doi.org/10.1007/s002640050244>
- 6 Romanò CL, Romanò D, Meani E, et al. Two-stage revision surgery with preformed spacers and cementless implants for septic hip arthritis: a prospective, non-randomized cohort study. *BMC Infect Dis* 2011;11:129. <https://doi.org/10.1186/1471-2334-11-129>
- 7 Sambri A, Maso A, Storni E, et al. Is sonication of antibiotic-loaded cement spacers useful in two-stage revision of prosthetic joint infection? *J Microbiol Methods* 2019;156:81-84. <https://doi.org/10.1016/j.mimet.2018.12.006>
- 8 Sambri A, Fiore M, Rondinella C, et al. Mechanical complications of hip spacers: a systematic review of the literature. *Arch Orthop Trauma Surg* 2023;143:2341-2353. <https://doi.org/10.1007/s00402-022-04427-z>
- 9 Anagnostakos K, Jung J, Schmid N et al. Mechanical complications and reconstruction strategies at the site of hip spacer implantation. *Int J Med Sci* 2009;6:274-279. <https://doi.org/10.7150/ijms.6.274>
- 10 Lancaster A, Carlson V, Pelt C et al. High rates of spacer fracture in the setting of extended trochanteric osteotomy with a specific thin-core articulating antibiotic hip spacer. *J Arthroplasty* 2021;36:2178-2183. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2021.01.086>
- 11 Hipfl C, Carganico T, Leopold V, et al. Two-Stage revision total hip arthroplasty without spacer placement: a viable option to manage infection in patients with severe bone loss or abductor deficiency. *J Arthroplasty* 2021;36:2575-2785. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2021.02.040>
- 12 Marczak D, Synder M, Sibiński M, et al. Two stage revision hip arthroplasty in periprosthetic joint infection. Comparison study: with or without the use of a spacer.

- Int Orthop 2017;41:2253-2258. <https://doi.org/10.1007/s00264-017-3500-8>
- 13 Parvizi J, Tan TL, Goswami K, Higuera C, et al. The 2018 Definition of Periprosthetic Hip and Knee Infection: An Evidence-Based and Validated Criteria. *J Arthroplasty* 2018;33:1309-1314 e2. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2018.02.078>
 - 14 Sambri A, Fiore M, Tedeschi S, et al. The Need for Multidisciplinarity in Modern Medicine: An Insight into Orthopaedic Infections. *Microorganisms* 2022;10:756. <https://doi.org/10.3390/microorganisms10040756>
 - 15 Sambri A, Cadossi M, Giannini S, et al. Is Treatment with dithiothreitol more effective than sonication for the diagnosis of prosthetic joint infection? *Clin Orthop Relat Res* 2018;476:137-145. <https://doi.org/10.1007/s11999-0000000000000060>
 - 16 Sambri A, Maso A, Storni E, et al. Sonication Improves the diagnosis of megaprosthesis infections. *Orthopedics* 2019;42:28-32. <https://doi.org/10.3928/01477447-20181010-06>
 - 17 Ibrahim DA, Fernando ND. Classifications In brief: the paprosky classification of femoral bone loss. *Clin Orthop Relat Res* 2017;475:917-921. <https://doi.org/10.1007/s11999-016-5012-z>
 - 18 Telleria JJ, Gee AO. Classifications in brief: Paprosky classification of acetabular bone loss. *Clin Orthop Relat Res* 2013;471:3725-30. <https://doi.org/10.1007/s11999-013-3264-4>
 - 19 Tan TL, Kheir MM, Rondon AJ, et al. Determining the Role and Duration of the "Antibiotic Holiday" Period in Periprosthetic Joint Infection. *J Arthroplasty* 2018;33:2976-2980. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2018.04.019>
 - 20 Fillingham YA, Della Valle CJ, Suleiman LI, et al. Definition of Successful Infection Management and Guidelines for Reporting of Outcomes After Surgical Treatment of Periprosthetic Joint Infection: From the Workgroup of the Musculoskeletal Infection Society (MSIS). *J Bone Joint Surg Am* 2019;101:e69. <https://doi.org/10.2106/JBJS.19.00062>
 - 21 Harris IE, Leff AR, Gitelis S, et al. Function after amputation, arthrodesis, or arthroplasty for tumors about the knee. *J Bone Joint Surg Am* 1990;72:1477-1485.
 - 22 Mabry TM, Hanssen AD. Articulating antibiotic spacers: a matter of personal preference. *Orthopedics* 2007;30:783-785. <https://doi.org/10.3928/01477447-20070901-02>
 - 23 Bloomfield MR, Klika AK, Barsoum WK. Antibiotic-coated spacers for total hip arthroplasty infection. *Orthopedics* 2010;33:649. <https://doi.org/10.3928/01477447-20100722-21>
 - 24 Gramlich Y, Hagebusch P, Faul P, et al. Two-stage hip revision arthroplasty for periprosthetic joint infection without the use of spacer or cemented implants. *Int Orthop*. 2019;43:2457-2466. <https://doi.org/10.1007/s00264-019-04297-y>
 - 25 Jung J, Schmid NV, Kelm J, Schmitt E, et al. Complications after spacer implantation in the treatment of hip joint infections. *Int J Med Sci* 2009;6:265-273. <https://doi.org/10.7150/ijms.6.265>
 - 26 Garvin KL, Hanssen AD. Infection after total hip arthroplasty. Past, present, and future. *J Bone Joint Surg Am* 1995;77:1576-1588. <https://doi.org/10.2106/00004623-199510000-00015>
 - 27 Pagnano MW, Trousdale RT, Hanssen AD. Outcome after reinfection following reimplantation hip arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res* 1997:192-204. <https://doi.org/10.1097/00003086-199705000-00026>
 - 28 Gomez MM, Tan TL, Manrique J, et al. The Fate of Spacers in the Treatment of Periprosthetic Joint Infection. *J Bone Joint Surg Am* 2015;97:1495-1502. <https://doi.org/10.2106/JBJS.N.00958>
 - 29 George J, Miller EM, Curtis GL, et al. Success of Two-Stage Reimplantation in Patients Requiring an Interim Spacer Exchange. *J Arthroplasty* 2018;33:S228-S32. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2018.03.038>
 - 30 Jahoda D, Sosna A, Landor I, et al. [Two-stage reimplantation using spacers- the method of choice in treatment of hip joint prosthesis-related infections. Comparison with methods used from 1979 to 1998]. *Acta Chir Orthop Traumatol Cech* 2003;70:17-24.
 - 31 Hsieh PH, Shih CH, Chang YH, et al. Two-stage revision hip arthroplasty for infection: comparison between the interim use of antibiotic-loaded cement beads and a spacer prosthesis. *J Bone Joint Surg Am* 2004;86:1989-1997.
 - 32 Cancienne JM, Werner BC, Bolarinwa SA, et al. Removal of an infected total hip arthroplasty: risk factors for repeat debridement, long-term spacer retention, and mortality. *J Arthroplasty* 2017;32:2519-2522. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2017.03.018>
 - 33 Wang Q, Goswami K, Kuo FC, et al. Two-stage exchange arthroplasty for periprosthetic joint infection: the rate and reason for the attrition after the first stage. *J Arthroplasty* 2019;34:2749-2756. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2019.06.021>
 - 34 Klouche S, Leonard P, Zeller V et al. Infected total hip arthroplasty revision: one- or two-stage procedure? *Orthop Traumatol Surg Res* 2012;98:144-150. <https://doi.org/10.1016/j.otsr.2011.08.018>
 - 35 Leonard HA, Liddle AD, Burke O, et al. Single- or two-stage revision for infected total hip arthroplasty? A systematic review of the literature. *Clin Orthop Relat Res* 2014;472:1036-1042. <https://doi.org/10.1007/s11999-013-3294-y>
 - 36 Kunutsor SK, Whitehouse MR, Lenguerrand E, et al. Re-Infection outcomes following one- and two-stage surgical revision of infected knee prosthesis: a systematic review and

- meta-analysis. PLoS One 2016;11:e0151537. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0151537>
- ³⁷ Marczak D, Synder M, Sibiński et al. Comparison of patients treated with or without a spacer in two stage revision hip arthroplasty for periprosthetic joint infection. *J Infect* 2016;73:520-522. <https://doi.org/10.1016/j.jinf.2016.09.006>
- ³⁸ Castellanos J, Flores X, Llusà M, et al. The Girdlestone pseudarthrosis in the treatment of infected hip re-
- placements. *Int Orthop* 1998;22:178-81. <https://doi.org/10.1007/s002640050236>
- ³⁹ Alexeeff M, Mahomed N, Morsi E, et al. Structural allograft in two-stage revisions for failed septic hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg Br*.1996;78:213-216.
- ⁴⁰ Charlton WP, Hozack WJ, Teloken MA, et al. Complications associated with reimplantation after Girdlestone arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res* 2003:119-126. <https://doi.org/10.1097/00003086-200302000-00019>