Giornale Italiano di Ortopedia e Traumatologia
2026;52:75-79; doi: 10.32050/0390-0134-2288



Disarticolazione di anca in infezione periprotesica e metallosi in esiti di amputazione sotto il ginocchio: intervento di sacrificio o di salvataggio? Case report con follow-up a 3 anni

Hip disarticulation in periprosthetic joint infection and metallosis in a patient with prior below-knee amputation: a salvage or a sacrifice procedure? A case report with 3-year follow-up

Rebecca Rauch[1] *(foto)*, Miriam Grassi[2], Marco Mattia Larghi[2], Davide Falasco[1], Francesco Schettini[1], Alfonso Manzotti[2]

[1] Facoltà di Medicina e Chirurgia, Scuola di Specializzazione in Ortopedia e Traumatologia, Università degli Studi di Milano; [2] Ospedale Polo Universitario Luigi Sacco, ASST Fatebenefratelli Sacco, Milano

Riassunto

Introduzione. Le infezioni periprotesiche (PJI) costituiscono una rilevante sfida clinica e chirurgica, ulteriormente complicata dalla concomitante presenza di metallosi.

Presentazione del caso. Presentiamo un caso di un paziente pluripatologico di 70 anni affetto da un'infezione periprotesica di anca destra, su arto inferiore precedentemente amputato sopra il ginocchio, in esiti di frattura biossea esposta di gamba, e successivamente sottoposto ad artroprotesi d'anca elettiva con accoppiamento metallo-metallo per coxartrosi. Il paziente giungeva alla nostra osservazione nel 2022 per infezione periprotesica da *Staphylococcus aureus* meticillino-resistente MRSA (con pregresso isolamento bioptico), rialzo degli indici di flogosi e positività radiologica a conferma diagnostica. Durante il ricovero, si segnalava comparsa di fistolizzazione e, previa valutazione collegiale congiunta, veniva posta indicazione chirurgica a debridement versus amputazione. Intraoperatoriamente, al riscontro di massiva metallosi, si optava per intervento di disarticolazione dell'anca associato ad ampio debridement con prelievi colturali ed istologici e posizionamento di perle di fosfato di calcio antibiotate. Ad un follow-up a 3 anni, il paziente non presenta recidiva di infezione.

Conclusioni. Il trattamento di infezione periprotesica associata a metallosi in arto inferiore precedentemente amputato richiede uno sforzo interdisciplinare volto a combinare strategie terapeutiche, chirurgiche e di supporto per ottimizzare gli esiti e migliorare la qualità della vita del paziente. La disarticolazione d'anca può rappresentare una scelta chirurgica salvavita nei casi di infezioni periprotesiche refrattarie come in questo caso.

Parole chiave: infezione periprotesica, disarticolazione di anca, amputazione sopra il ginocchio, osteomielite cronica, metallosi

Summary

Introduction. *Periprosthetic joint infections (PJI) are a significant clinical and surgical challenge, further complicated by the concomitant presence of metallosis.*

Case presentation. *We present a challenging clinical case of periprosthetic infection of the right hip,*

Ricevuto: 14 marzo 2026
Accettato: 7 luglio 2026

Corrispondenza
Miriam Grassi
E-mail: grassi.miriam@asst-fbf-sacco.it

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

Come citare questo articolo: Rauch R, Grassi M, Larghi MM, et al. Disarticolazione di anca in infezione periprotesica e metallosi in esiti di amputazione sotto il ginocchio: intervento di sacrificio o di salvataggio? Case report con follow-up a 3 anni. Giornale Italiano di Ortopedia e Traumatologia 2026;52:75-79; https://10.32050/0390-0134-2288

© 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

classified according to the criteria established by the Musculoskeletal Infection Society (MSIS) (12), in a 70-year-old patient with multiple pathologies, following an open two-bone fracture of the right leg at a young age, subsequently treated with elective right hip arthroplasty with metal-on-metal coupling for coxarthrosis. He came to our attention in 2022 with suspected periprosthetic hip infection caused by methicillin-resistant Staphylococcus aureus (MRSA), previously identified on biopsy cultures., elevated inflammatory indices and radiological confirmation of the diagnosis. During hospitalisation, fistulisation was noted and, following joint collegial assessment, surgical debridement versus amputation was indicated. Intraoperatively, upon finding massive metallosis, we opted for hip disarticulation associated with extensive debridement with culture and histological samples and the placement of antibiotic-coated calcium phosphate beads. At a 3-year follow-up, the patient shows no recurrence of infection.

Conclusions. *The treatment of periprosthetic infection associated with metallosis in a previously amputated lower limb requires an interdisciplinary effort aimed at combining therapeutic, surgical and supportive strategies to optimise outcomes and improve the patient's quality of life. Hip disarticulation may represent a life-saving surgical option in cases of refractory periprosthetic joint infection, as illustrated by the present case.*

Key words: *periprosthetic infection, hip disarticulation, above-knee amputation, chronic osteomyelitis, metallosis*

Introduzione

Le infezioni periprotesiche (PJI) di anca rappresentano una sfida dal punto di vista clinico e chirurgico, con la necessità spesso di un approccio multidisciplinare per una gestione efficace. Sono considerate una seria complicanza ortopedica con effetti devastanti sull'anatomia locale di anca e impattanti sul Sistema Sanitario Nazionale in termini di costi di ospedalizzazione e di degenza ospedaliera media [1-3]. L'incidenza è riportata in Letteratura attorno al 2% nei primi impianti e attorno al 5-10% nelle revisioni nei primi 15 anni; tuttavia, è presente una variabilità significativa nel tasso d'incidenza correlata a differenti definizioni di PJI e a popolazioni eterogenee [4-6]. Il numero di artroplastiche di anca sta crescendo nel tempo e, conseguentemente, anche il numero di diagnosi di infezioni periprotesiche con una maggiore complessità gestionale associata a massiva perdita ossea, compromissione delle parti molli, resistenza farmacologica ed infezioni polimicrobiche. La revisione *two-stages* rappresenta il *gold-standard* per il trattamento di infezioni periprotesiche croniche di anca in pazienti selezionati [7], ma, talvolta, può essere indicato un intervento di sacrificio quale la disarticolazione d'anca, specialmente in caso di concomitante metallosi. La metallosi è una complicanza associata alle interfacce metalliche articolate nella protesi totale d'anca e rappresenta una forma di reazione tissutale locale avversa [8]. La corrosione che si verifica nelle giunzioni modulari provoca il rilascio di ioni di cobalto e cromo, che si infiltrano nei tessuti molli e ossei circostanti innescando una risposta biologica immunomediata. Ci sono pochi casi descritti in Letteratura di concomitanza di infezioni periprotesiche e metallosi e del loro trattamento [9]. La gestione del nostro caso prevede la disarticolazione d'anca, un intervento raro e altamente mutilante, riservato a situazioni gravi quali infezioni incontrollabili, neoplasie aggressive o traumi devastanti di bacino [10].

Presentazione del caso

Presentiamo un caso limite di infezione periprotesica d'anca destra, secondo i criteri della classifizione *Musculoskeletal Infection Society* (MSIS) [10-13], in un soggetto caucasico, di sesso maschile, di 70 anni, con diverse comorbidità (scompenso caridaco, cardiomiopatia dilatativa, BPCO, portatore di CRTD in BBS atipico, esiti di pregresse tachicardie ventricolari, esiti di polmonite da SARS-CoV 2, MGUS), sottoposto a pregressa amputazione sopra il ginocchio, in esiti di embolia polmonare settica in osteomielite cronica di tibia, in seguito a frattura biossea esposta di gamba destra in giovane età. Omolateralmente, sia pure in presenza di arto amputato, era stato sottoposto, circa 3 anni prima, presso altro ente ospedaliero, ad intervento di artroplastica di anca destra elettiva con accoppiamento metallo-metallo (impianto: stelo Alloclassic; cotile Allofit Alloclassic Zimmer, Warsaw, Indiana, USA) per diagnosi di coxartrosi.

Il paziente giungeva alla nostra osservazione nel 2022 in Pronto Soccorso con quadro di tumefazione locale in regione trocanterica, rubor e calor, presenza di raccolta sottostante sine segni di fistolizzazione, e rialzo degli indici di flogosi (PCR 48 mg/L e GB 8700 mcL) avendo precedentemente eseguito monitoraggio ematico ioni cromo (Cr) e cobalto (Co) pari a 5,5 µg/L con evidenza di rialzo degli stessi. All'obiettività l'articolazione coxofemorale destra risultava essere dolente, ipomobile e stabile. Veniva effettuato ago-aspirato eco-guidato, previo allestimento di campo sterile, sia in sede articolare sia in corrispondenza della raccolta trocanterica e successivo esame dei campioni raccolti risultati poi positivi per MRSA (positivi su 3 campioni prelevati in 3 sedi differenti: articolare, trocanterica e paratrocanterica). Il moncone di amputazione appariva in ordine. Radiologicamente si evidenziavano aree di osteorarefazione in sede peri e sotto-trocanterica ed a ridosso del neoacetabolo, mentre la TAC mostrava bolle aeree intrafasciali

e sottocutanee con multiple raccolte ascessuali.
Durante il ricovero, dopo qualche giorno di degenza, si segnalava comparsa di fistolizzazione (criterio maggiore per PJI) e, previa valutazione collegiale degli specialisti Ortopedico, Radiologo, Infettivologo ed Anestesista, veniva posta indicazione ad intervento chirurgico di disarticolazione dell'anca destra, associato ad ampio debridement con multiple biopsie e successivi esami colturali (risultati positivi per MRSA su 5 dei campioni prelevati) e istologici con riscontro intraoperatorio di ampia metallosi, perdita di sostanza ossea severa e posizionamento di perle di fosfato di calcio impregnate di vancomicina e gentamicina con successiva risoluzione del quadro infettivo.
Le analisi microbiologiche hanno confermato l'isolamento intraoperatorio di *Staphylococcus aureus* meticillino-resistente (MRSA) e simultaneamente l'isolamento di *Enterococcus faecium* dal tampone di sorveglianza rettale al ricovero.
Il paziente, durante la degenza ospedaliera, una volta stabilizzato dal punto di vista emodinamico, veniva sottoposto a trattamento iperbarico con 1 seduta al giorno per 30 giorni circa per favorire la guarigione della ferita chirurgica e a plurimi trattamenti farmacologici antibiotici con vancomicina 1 gr/die (da adattare secondo valori di vancocinemia ogni settimana) per 30 giorni e con daptomicina 750 mg/die per ulteriori 30 giorni. La terapia antalgica nel post-operatorio prevedeva paracetamolo 1 grammo 3 volte/die, ossicodone/naloxone 10/5 mg fino a 2 volte/die; ketorolac 30 mg fl ev fino a 2 volte/die;
Ad un follow-up a 3 anni di distanza il paziente non presenta recidiva di infezione.

Discussione

Le infezioni periprotesiche di anca rappresentano una delle complicanze più complesse, sia per l'elevato impatto clinico sia per i costi socio-sanitari associati [1-2]. L'aumento esponenziale degli impianti primari e di revisione negli ultimi decenni ha determinato un parallelo incremento dell'incidenza di PJI, con quadri clinici sempre più difficili da gestire [2]. Nel caso presentato, diversi elementi configurano un profilo di estrema complessità:

- amputazione transfemorale pregressa sul medesimo arto in esiti di frattura esposta di gamba;
- impianto di protesi di anca con componenti metallo-metallo, da cui successiva metallosi associata a quadro infettivo;
- storia di osteomielite cronica e sepsi con embolia polmonare settica e colonizzazione batterica delle valvole cardiache;
- comorbidità;
- isolamento intraoperatorio di MRSA.

L'artroplastica totale dell'anca in pazienti con amputazione ipsilaterale dell'arto inferiore presenta contemporaneamente, per il chirurgo ortopedico, sfide anatomiche e biomeccaniche. Attualmente la Letteratura disponibile su questo argomento rimane limitata [14].
La combinazione di infezione cronica refrattaria, alterazioni anatomiche da pregressa amputazione e significativa compromissione sistemica sono stati considerati dall'équipe multidisciplinare tutti fattori di rischio per una recidiva di infezione, perciò si sono ritenute non percorribili strategie conservative, meno invasive quali un DAIR, escluso soprattutto per il mancato rispetto dei criteri temporali entro i quali questa chirurgia è indicata. Per gli stessi motivi una revisione *one* o *two-stages* attualmente considerata il *gold standard* nelle PJI croniche [7], non sono state considerate il trattamento più opportuno in questo caso, così come una artroplastica di resezione o Girdlestone, che non avrebbe apportato alcun vantaggio in termini riabilitativi essendo il paziente amputato sotto il ginocchio ed essendo il quadro infettivo cronico esteso all'articolazione coxofemorale ed alla diafisi femorale peraltro con estesa *bone loss*, causa la presenza simultanea di metallosi.
La decisione di procedere con disarticolazione d'anca ha rappresentato una scelta di "chirurgia di salvataggio", orientata al controllo definitivo dell'infezione e alla riduzione del rischio di progressione sistemica, pur non essendo scevra da rischi e possibili complicanze.

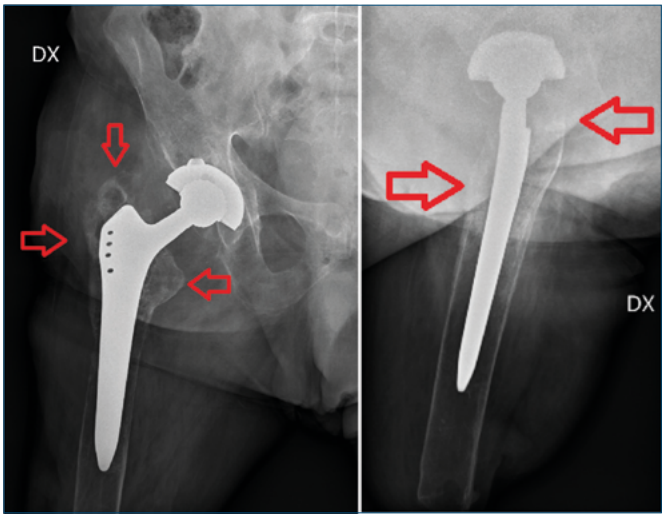


Figure 1. Radiografia preoperatoria con evidenza di mobilizzazione protesica con riassorbimento corticale.

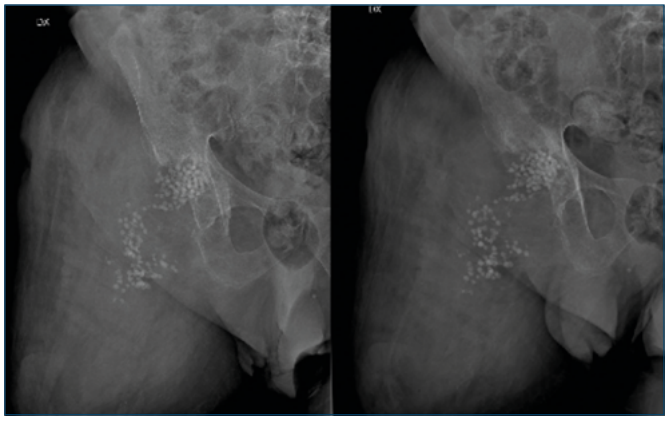


Figure 2. Radiografia postoperatoria con evidenza di perle di fosfato di calcio antibiotate.

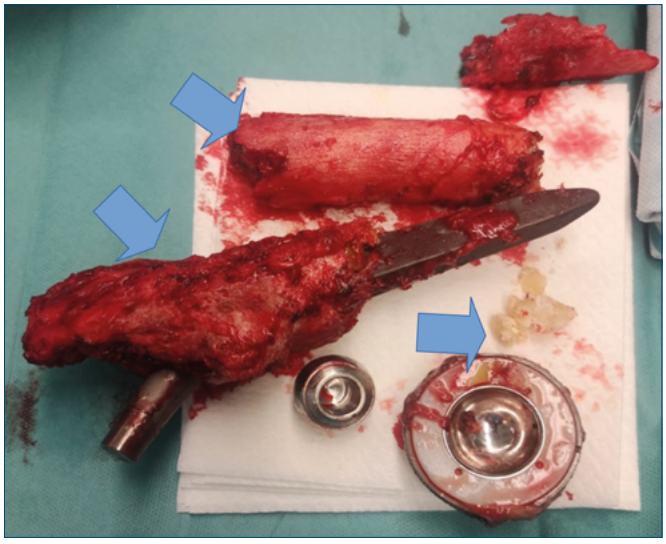


Figure 3. Immagine intraoperatoria con evidenza delle componenti protesiche, perdita ossea severa e presenza di cera d'osso in esiti di amputazione sopra il ginocchio.

In ambito settico, essa trova indicazione quando vi è compromissione estesa dei tessuti molli, multiresistenza batterica, insufficiente *bone stock*, controindicazioni sistemiche a procedure di revisione [15]. Le complicanze dopo la disarticolazione dell'anca sono frequenti, non solo a causa dell'entità dell'intervento chirurgico, ma anche perché i pazienti spesso presentano molteplici comorbidità in atto ed instabilità emodinamica. La letteratura presenta risultati contrastanti sulla mortalità dopo la disarticolazione dell'anca; i tassi variano a seconda dell'indicazione, dello stato clinico del paziente e del grado di urgenza dell'intervento chirurgico [10,11,16].

Nel nostro caso, l'individuazione di metallosi intraoperatoria, con conseguente *bone loss*, rappresenta un ulteriore elemento aggravante. È noto che i detriti metallici possano indurre una reazione infiammatoria locale cronica, favorendo la formazione di pseudotumori, la compromissione dei tessuti molli e la persistenza batterica attraverso meccanismi di biofilm [17].
La coesistenza di metallosi, *bone loss* ed infezione ha probabilmente contribuito alla rapida evoluzione clinica con formazione ascessuale e fistolizzazione. L'isolamento di *S. aureus* MRSA conferma la rilevanza dei patogeni multiresistenti nelle PJI complesse [18,19].
L'identificazione concomitante di *E. faecium* al tampone rettale, sebbene non isolato nei campioni chirurgici, sottolinea l'elevato rischio infettivologico del paziente e la necessità di un'attenta sorveglianza microbiologica.
L'approccio multidisciplinare ha rappresentato un elemento determinante nella gestione del caso, consentendo una pianificazione terapeutica tempestiva e condivisa. Inoltre, l'impiego di perle di fosfato di calcio impregnate con antibiotici ha fornito un rilascio locale ad alte concentrazioni, contribuendo al controllo dell'infezione in un contesto di compromissione vascolare e tessutale.
L'assenza di recidiva d'infezione a 3 anni di follow-up conferma l'efficacia della strategia adottata, nonostante l'elevato impatto chirurgico dell'intervento. Anche dal punto di vista funzionale il paziente ha raggiunto un risultato soddisfacente, alla dimissione è infatti stato indirizzato ad intraprendere un percorso riabilitativo che l'ha condotto a verticalizzarsi con l'ausilio di una protesi di arto inferiore a supporto pelvico e a mobilizzarsi in sedia a rotelle per lunghi tragitti.

Conclusioni

Il caso dimostra come un intervento estremamente radicale quale la disarticolazione di anca risulti necessario come procedura di salvataggio in un paziente polipatologico. Il trattamento dell'associazione infausta di infezione periprotesica e metallosi in arto precedentemente amputato richiede uno sforzo interdisciplinare che mira a combinare strategie terapeutiche, chirurgiche e di supporto per ottimizzare gli esiti e migliorare la qualità di vita del paziente. Questo caso evidenzia come, nelle PJI ad altissima complessità, la disarticolazione possa rappresentare una soluzione terapeutica definitiva quando le opzioni ricostruttive risultano non praticabili o ad alto rischio di fallimento, evitando iter chirurgici multipli e potenzialmente non risolutivi.
In conclusione, la disarticolazione d'anca, pur essendo

un intervento demolitivo, può rappresentare una scelta appropriata e "salvavita" nelle PJI croniche complicate, consentendo un controllo definitivo dell'infezione e una stabilizzazione clinica duratura, come dimostrato nel follow-up a lungo termine del caso presentato.

Bibliografia

1 Szymski D, Walter N, Hierl K, Rupp M, Alt V. Direct Hospital Costs per Case of Periprosthetic Hip and Knee Joint Infections in Europe - A Systematic Review. J Arthroplasty. 2024;39(7):1876-1881. https://doi.org/10.1016/j.arth.2024.01.032.

2 Patel R. Periprosthetic Joint Infection. N Engl J Med . 2023 Jan 19;388(3):251-262. https://doi.org/10.1056/NEJMra2203477.

3 Kildow BJ, Springer BD, Brown TS, et al. Long Term Results of Two-Stage Revision for Chronic Periprosthetic Hip Infection: A Multicenter Study. J Clin Med. 2022 Mar 16;11(6):1657. https://doi.org/10.3390/jcm11061657.

4 Kapadia BH, Berg RA, Daley JA, Fritz J, Bhave A, Mont MA. Periprosthetic joint infection. Lancet. 2016;387(10016):386-394. https://doi.org/10.1016/S0140-6736(14)61798-0

5 Kandel CE, Daneman N, Widdifield J, et al. Timing of peri-prosthetic joint infections following primary and revision arthroplasty in Ontario: a population-based retrospective cohort study using administrative databases from 2003 to 2017. 2026;10:S0883-5403(26)00042-2. https://doi.org/10.1016/j.arth.2026.01.042

6 Lunz A, Geisbüsch A, Omlor GW, et al. Differences in success rate of two-stage revision for periprosthetic joint infection of the knee depending on the applied definition. J Arthroplasty. 2025;40(3):758-764. https://doi.org/10.1016/j.arth.2024.09.007

7 Hannon CP, Della Valle CJ, Heckmann ND, et al. The management of chronic periprosthetic joint infection: no longer is it "one size fits all". J Arthroplasty. 2025;40(9 Suppl 1):S84-S91. https://doi.org/10.1016/j.arth.2025.05.123

8 Matharu GS, Pandit HG, Murray DW, Judge A. Adverse reactions to metal debris occur with all types of hip replacement not just metal-on-metal hips: a retrospective observational study of 3340 revisions for adverse reactions to metal debris from the National Joint Registry for England, Wales, Northern Ireland and the Isle of Man. BMC Musculoskelet Disord. 2016;17:495. https://doi.org/10.1186/s12891-016-1329-8

9 Imada AO, Painter BM, Clinger B, Decker MM. A rare case of metallosis co-occurring with chronic prosthetic joint infection in total hip arthroplasty. Cureus. 2022;14(1):e21515. https://doi.org/10.7759/cureus.21515

10 Korambayil SM, Iyer S, Williams DJ. Emergency hip disarticulations for severe necrotising fasciitis of the lower limb: a series of rare cases from a rural district general hospital. Ann R Coll Surg Engl. 2021;103(7):e223-e226. https://doi.org/10.1308/rcsann.2021.0079

11 Schindler M, Baertl S, Walter N, et al. Retrospective analysis of mortality and quality of life after hip disarticulation or hemipelvectomy: a report on 15 patients. Arch Orthop Trauma Surg. 2023;143(8):4943-4949. https://doi.org/10.1007/s00402-023-04783-4

12 Osmon DR, Berbari EF, Berendt AR, et al. Diagnosis and management of prosthetic joint infection: clinical practice guidelines by the Infectious Diseases Society of America. Clin Infect Dis. 2013;56(1):e1-e25. https://doi.org/10.1093/cid/cis803

13 Schwartz AJ, Trask DJ, Bews KA, et al. Hip disarticulation for periprosthetic joint infection: frequency, outcome, and risk factors. J Arthroplasty. 2020;35(11):3269-3273.e3. https://doi.org/10.1016/j.arth.2020.06.021

14 Parvizi J, Tan TL, Goswami K, et al. The 2018 definition of periprosthetic hip and knee infection: an evidence-based and validated criteria. J Arthroplasty. 2018;33(5):1309-1314.e2. https://doi.org/10.1016/j.arth.2018.02.078

15 Patra SK, Patro DR, Unais TT, et al. Managing hip arthritis in an above-knee amputee: a case report of total hip arthroplasty with surgical technique and rehabilitation considerations. J Orthop Case Rep. 2026;16(3):48-53.

16 George J, Navale SM, Nageeb EM, et al. Etiology of above-knee amputations in the United States: is periprosthetic joint infection an emerging cause? Clin Orthop Relat Res. 2018;476(10):1951-1960. https://doi.org/10.1007/s11999.0000000000000166

17 Bruschetta A, Palco M, Fenga D, et al. How to manage metallosis: a retrospective cohort analysis after revision hip surgery. J Clin Med. 2023;12(14):4809. https://doi.org/10.3390/jcm12144809

18 Hays MR, Kildow BJ, Hartman CW, et al. Increased incidence of methicillin-resistant Staphylococcus aureus in knee and hip prosthetic joint infection. J Arthroplasty. 2023;38(6 Suppl):S326-S330. https://doi.org/10.1016/j.arth.2023.02.025

19 Tong SYC, Fowler VG, Skalla L, Holland TL. Management of Staphylococcus aureus bacteremia: a review. JAMA. 2025;334(9):798-808. https://doi.org/10.1001/jama.2025.4288