

Introduzione

La stampa tridimensionale (3D) è una tecnologia in grado di creare oggetti solidi basata sulla riproduzione di immagini computerizzate. In campo medico, in linea con la maggiore sofisticatezza e disponibilità delle stampanti 3D commerciali, la ricostruzione 3D di modelli anatomici garantisce un buon approccio alle deformità, offrendo impatti rivoluzionari sulla pratica chirurgica, soprattutto in chirurgia protesica. Le grandi perdite di stock osseo sono spesso ingestibili con gli impianti di revisione tradizionali. In passato questi pazienti erano destinati a trattamenti invalidanti senza possibilità di ricostruzione. L'applicazione della tecnologia 3D consente la realizzazione di impianti personalizzati, con soddisfacenti risultati funzionali e un buon profilo di sicurezza. (Figura 1)

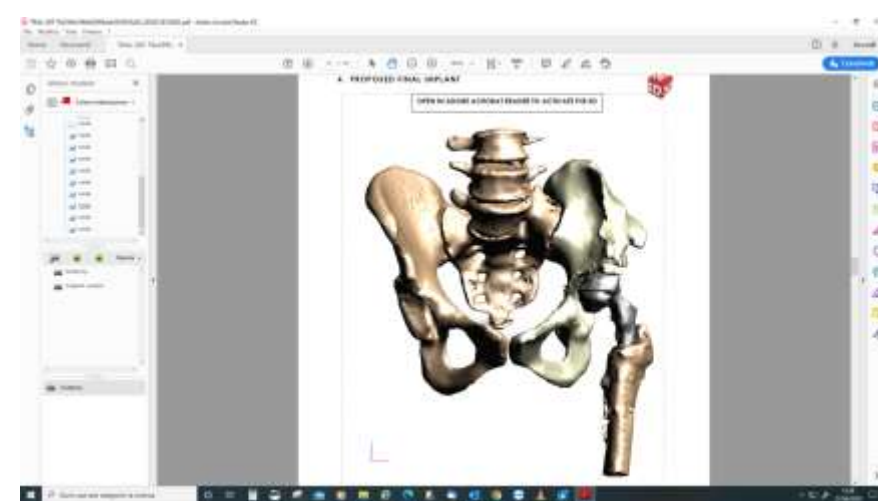


Figura 1

Case Report

Una donna di 44 anni affetta da osteoartrite bilaterale secondaria a displasia evolutiva dell'anca (DDH), è stata sottoposta ad artroplastica totale dell'anca sinistra (THA) nel 2006. Una coppa da 52 mm (Fitmore Shell – Zimmer, Varsavia, Stati Uniti di America) con un rivestimento in polietilene ad altissimo peso molecolare (UHMWPE) (Durasul - Zimmer, Varsavia, Stati Uniti d'America) associato a uno stelo conico (Conus – Zimmer, Varsavia, Stati Uniti d'America) e un 28 mm/ -4 mm di testa a sfera CoCr sono stati impiantati. (Figura 2) Nel 2015 è stata posta diagnosi di infezione articolare periprotetica (PJI), per la presenza di una fistola secernente. Tra il 2015 e il 2018 è stata sottoposta a sei interventi chirurgici di debridement articolare e fistolectomia e numerosi cicli di terapia antibiotica. (Figura 3)



Figura 2



Figura 3

La paziente si è comportata clinicamente bene fino a novembre 2019, quando ha riferito di dolore stretto e una nuova fistola secernente. Gli esami del sangue sono stati ottenuti: velocità di eritrosedimentazione (VES: 36 mm/h; valori di riferimento: 0-15) proteina C-reattiva (PCR: 11,6 mg/dl; valori di riferimento: < 1) e D-Dimer (0,8 mcg/ml; valori di riferimento: < 0,4 mcg/mL) erano elevati. È stata eseguita la scintigrafia dei globuli bianchi autologhi (WBC) radiomarcanti ed è risultata positiva per le infezioni periprotetiche.

A gennaio 2020 è stata eseguita la prima fase dell'intervento di revisione "Two-Stage". Ciò ha comportato l'espianco della protesi, il debridement e il posizionamento di un distanziatore antibiotico con gentamicina (Spacer G, Tecres, Sommacampagna, Italia). La coppa è stata espiancata con l'ausilio di strumenti Zimmer dedicati (Explant). Mentre, lo stelo è stato espiancato dopo aver eseguito una singola osteotomia femorale Wagner modificata. (Figura 4) La valutazione intraoperatoria della perdita ossea ha stabilito la perdita della parete anteriore dell'acetabolo, del fondo e di parte del tetto (Classificazione Paprosky: 3B). (Figura 5)



Figura 4

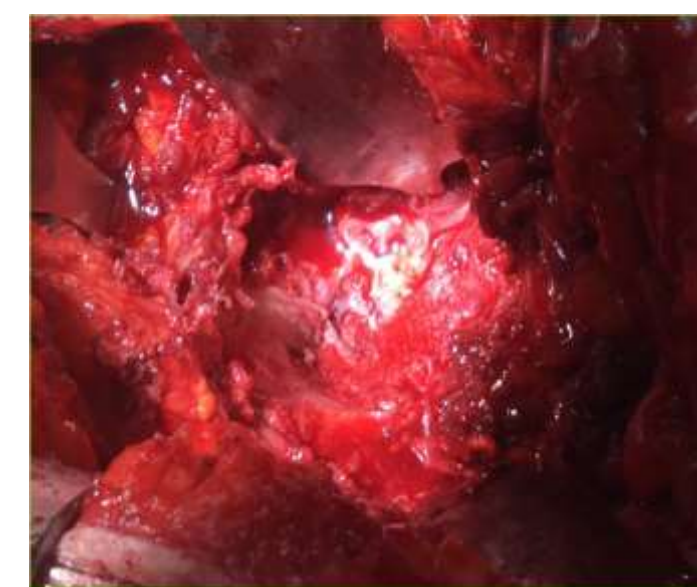


Figura 5

L'esame microbiologico del tessuto periprotetico prelevato durante l'intervento ha portato alla diagnosi di PJI da Staphylococcus Aureus Meticillina Suscettibile (MSSA). Il paziente aveva una storia di reazioni allergiche ai farmaci, inclusi beta-lattamici, sulfamidici e salicilati. È stata quindi trattata con daptomicina e gentamicina. La grande perdita di stock osseo ha portato a complicazioni post-operatorie: 3 eventi di lussazione dello spaziatore e accorciamento dell'arto. L'instabilità del distanziatore è stata trattata con un calco pelvico-condilare. Al termine della terapia antibiotica prescritta e della normalizzazione degli indici infiammatori, il paziente era candidato al reimpianto protesico. Purtroppo, tuttavia, la perdita ossea dell'acetabolo era tale da non consentire la ricostruzione con impianti di revisione tradizionali, come componenti acetabolari di revisione, coppe Jumbo, componenti acetabolari stelo o cementati, anello di ricostruzione con o senza innesto di impattamento.

È stata quindi eseguita una tomografia computerizzata (TC) del bacino con una stima esatta della perdita ossea. È stata fatta una proposta progettuale preliminare, tenendo conto della discrepanza della lunghezza delle gambe e della necessità di ripristinare il centro di rotazione dell'anca. Gli ingegneri hanno quindi realizzato il progetto definitivo dell'impianto e il numero, la posizione e la lunghezza delle viti per il suo fissaggio. (Figura 6) Sono state inoltre fornite indicazioni precise su come eseguire l'alesatura preliminare. Con la stampante 3D sono state effettuate prove su materiali plastici sterili molto simili all'impianto definitivo in lega di titanio.

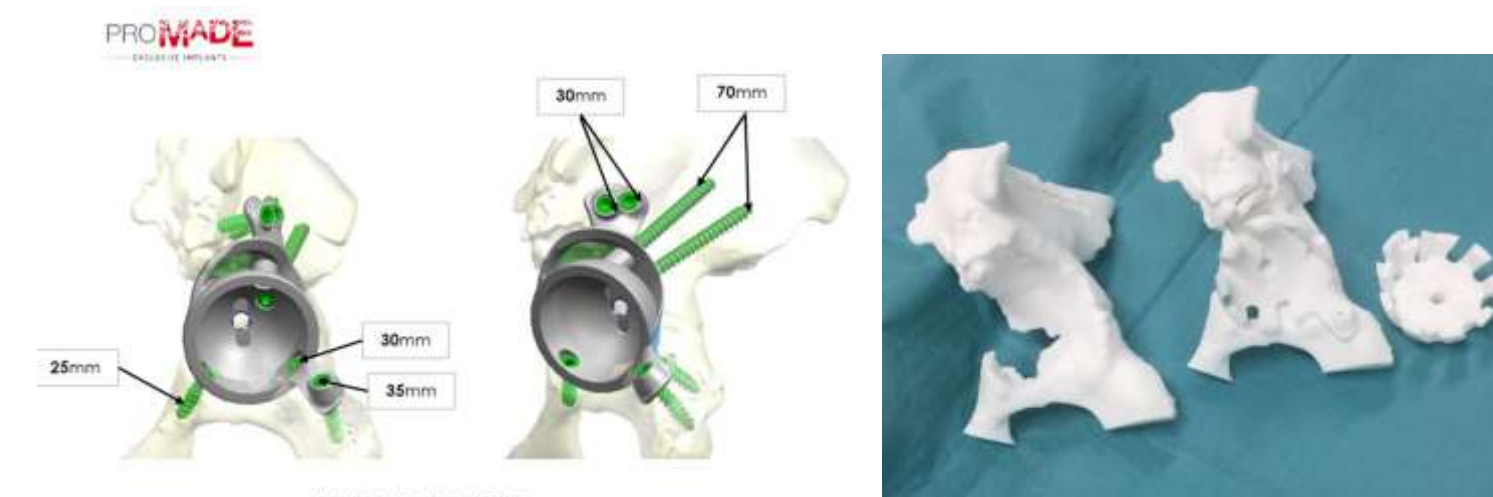


Figura 6

La paziente è stata quindi sottoposta alla "Seconda Fase" per la rimozione dello spaziatore, debridement tissutale e impianto dell'acetabolo su misura (Promade 58mm con liner CoCr per doppia mobilità, Lima Corporate, San Daniele del Friuli, Italia) e viti. La perdita ossea del fondo acetabolare è stata tale da rendere necessario l'impianto di una rete in polipropilene fissata con colla acrilica per contenere l'innesto osseo autologo morselizzato. Il su misura è stato quindi impiantato ricoperto di rivestimento antibatterico difensivo (DAC) al fine di ridurre il rischio di reinfezione. L'impianto realizzato e la posizione delle viti per il fissaggio corrispondevano perfettamente alla perdita di osso e all'anatomia del paziente.

La precedente osteotomia femorale sembrava essere ben guarita, ma, per precauzione, sono stati impiantati 4 cerchiaggi metallici attorno alla diafisi femorale prima di preparare il canale per l'impianto protesico femorale definitivo. È stato anche impiantato uno stelo femorale di revisione (Modulus Hip System size 17mm/B/125°, Lima Corporate, San Daniele del Friuli, Italia) insieme a un accoppiamento dual-mobility (Dual Mobility Liner 42mm, Lima Corporate, San Daniele del Friuli, Italia; Testa a sfera 28mm Media in Biolox Delta, Ceramtec, Plochingen, Germania). (Figura 7)



Figura 7

La paziente ha assunto la posizione eretta senza carico sull'arto inferiore sinistro il terzo giorno postoperatorio. Il pieno carico è stato concesso 3 mesi dopo l'intervento chirurgico, quando erano già visibili radiograficamente i segni del processo di osteointegrazione dell'impianto su misura. Alla valutazione clinica e radiografica 6 mesi dopo l'intervento chirurgico, l'impianto era ben posizionato e osteointegrato. La cicatrice chirurgica era in ordine, senza segni di infezione. La paziente non lamentava sintomi dolorosi e dichiarava un netto miglioramento della qualità della vita. A 2 anni di follow-up la paziente non ha dolore e ha una buona qualità di vita.

Conclusioni

La gestione della perdita ossea del bacino nella chirurgia protesica di revisione dell'anca è spesso una vera sfida per il chirurgo ortopedico. In passato la ricostruzione sembrava spesso impossibile con un forte impatto negativo sulla qualità di vita del paziente. Oggi l'applicazione della tecnologia 3D alla chirurgia protesica ha permesso di superare questi limiti. Inoltre, lo studio approfondito dell'anatomia e la stampa di modelli esattamente identici a quelli richiesti facilitano anche la tecnica di impianto chirurgico. Tuttavia, è sempre necessario assicurarsi che il rivestimento poroso di questi impianti venga a contatto con l'osso autologo o omologo al fine di favorire e velocizzare l'osteointegrazione dell'impianto. Questo è infatti essenziale per un buon esito e per la prevenzione dell'allentamento. Allo stesso tempo, l'applicazione di sostanze che prevengono la formazione del biofilm batterico sfavorisce l'insorgenza di infezioni. In questi pazienti, infatti, l'instaurarsi di un processo infettivo su un impianto su misura potrebbe comportare la necessità di un successivo e definitivo intervento di demolizione. Nonostante ciò, non riteniamo che questi impianti siano a maggior rischio di infezione rispetto a quelli tradizionali. L'impianto di impianti protesici su misura con tecnologia 3D ha permesso di rivoluzionare l'esito e la qualità della vita dei pazienti affetti da grave perdita ossea del bacino.

Bibliografia

- Frame, M; Huntley, JS. Rapid prototyping in orthopaedic surgery: a user's guide. *The Scientific World Journal* 2012, vol. 2012, 838575.
- Chen, X; Chen, X; Zhang, G; et al. Accurate fixation of plates and screws for the treatment of acetabular fractures using 3Dprinted guiding templates: an experimental study. *Injury* 2017, vol. 48, 1147-1154.
- Fryhofer, GW; Ramesh, S; Sheth, NP. Acetabular reconstruction in revision total hip arthroplasty. *J Clin Orthop Trauma*. 2020, vol. 11(1), 22-28.
- Malahias, MA; Kostretzis, L; Greenberg, A; Nikolaou, VS; Atrey, A; Sculco, PK. Highly Porous Titanium Acetabular Components in Primary and Revision Total Hip Arthroplasty: A Systematic Review. *J Arthroplasty*. 2020, vol. 35(6), 1737-1749.