



Contents lists available at ScienceDirect

Revista Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología

journal homepage: www.elsevier.es/rot

Nota clínica

[Artículo traducido] ¿Cómo crear un megaespaciador personalizado para una cirugía de revisión en 2 tiempos de megaprótesis de cadera después de una cirugía de salvamento de extremidad por causa oncológica?

Técnica quirúrgica y reporte de 2 casos[☆]

How to create by your own a customized hip cement mega-spacer for a hip megaprosthesis two-stage revision surgery after oncologic limb-salvage surgery —Surgical technique and case report

M. Fa-Binefa^{ID}, M. Valera Pertegás, A. Peiró Ibañez, L. Trullols Tarragó, P. Machado Granados y I. Gracia Alegría^{*}

Orthopedic Oncology Unit, Hospital de la Santa Creu i Sant Pau, Universitat Autònoma de Barcelona, Barcelona, España

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Palabras clave:

Megaprótesis de cadera
Artroplastia
Oncología quirúrgica
Reintervención quirúrgica
Infecciones relacionadas con prótesis
Espaciadores de cemento

RESUMEN

El manejo de las infecciones periprotésicas crónicas en pacientes que han sido tratados mediante cirugía de salvamento de extremidades mediante megaprótesis por un tumor maligno óseo a menudo implica una cirugía de revisión en 2 tiempos con el uso de un espaciador de cemento. Este artículo detalla la técnica quirúrgica para la creación de un megaespaciador de cemento con estabilización rígida intramedular y muestra 2 casos clínicos tratados con esta técnica de pacientes que necesitan una cirugía de revisión en 2 tiempos debido a una infección tras la resección del tumor óseo oncológico y cirugía de salvamento de extremidades con megaprótesis. Este texto proporciona una técnica quirúrgica sencilla y accesible para la creación de un megaespaciador de cadera de cemento utilizando herramientas disponibles en la mayoría de los quirófanos de nuestro entorno.

ABSTRACT

Keywords:

Hip megaprosthesis
Arthroplasty
Surgical oncology
Reoperation
Prosthesis-related infections
Cement spacers

Managing chronic periprosthetic infections in patients who have undergone limb-salvage surgery following a malignant bone tumor with megaprosthesis often involves a two-stage revision surgery with the use of a cement-spacer. This paper show details the preparation of a self-made intramedullary metal-stabilized mega-cement spacer for patients needing a two-stage revision surgery due to infection after oncologic bone tumor resection and limb-salvage surgery with megaprosthesis and present 2 clinical cases treated with this technique. The report provides a practical surgical technique to create a cement hip mega-spacer using readily available tools in most orthopedic surgical settings.

Introducción

Los avances en el tratamiento de los tumores óseos malignos y el progreso de las terapias de quimioterapia y radioterapia han originado

un incremento de la demanda de cirugía de salvamento de extremidades, que implica a menudo el uso de una megaprótesis tras la resección quirúrgica¹. Los implantes quirúrgicos de megaprótesis exhiben mayores tasas de complicación en comparación con las cirugías de cadera estándar o de revisión. Factores tales como la esperanza de vida del paciente, el diseño del implante, la resección del tejido blando patológico y los tratamientos acompañantes pueden contribuir a unas tasas de infección del 15 al 37% de media¹. Abordar la infección de las megaprótesis implica a menudo un enfoque multidisciplinar, incorporando seguimientos con un equipo de enfermedades

Véase contenido relacionado en DOI: <https://doi.org/10.1016/j.recot.2024.01.002>

[☆] Unidad de Oncología Ortopédica, Hospital de la Santa Creu i Sant Pau, Universitat Autònoma de Barcelona, Barcelona, España.

^{*} Autor para correspondencia.

Correo electrónico: igracia@santpau.cat (I. Gracia Alegría).

<https://doi.org/10.1016/j.recot.2025.11.008>

Recibido el 6 de noviembre de 2023; Aceptado el 2 de enero de 2024

Disponible en Internet el xxx

1888-4415/© 2024 SECOT. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Cómo citar este artículo: M. Fa-Binefa, M. Valera Pertegás, A. Peiró Ibañez et al., [Artículo traducido] ¿Cómo crear un megaespaciador personalizado para una cirugía de revisión en 2 tiempos de megaprótesis de cadera después de una cirugía de salvamento de extremidad por causa oncológica? ..., Revista Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología, <https://doi.org/10.1016/j.recot.2025.11.008>

infecciosas, antibióticos y cirugías de revisión en 2 tiempos con espaciadores de cemento². Los espaciadores preformados de antibióticos han demostrado una mejora de los resultados quirúrgicos en términos de duración de la cirugía, tasas de complicación y erradicación de la infección en la artroplastia total de cadera³. Sin embargo, dichos datos no han sido ampliamente estudiados en pacientes oncológicos. Asimismo, debido a las características únicas y al uso relativamente infrecuente de megaprótesis, los espaciadores específicos preformados pueden no estar siempre disponibles o en stock para cirugías que no pueden demorarse siempre.

El objetivo de este artículo es detallar una técnica replicable y accesible para montar un espaciador de cemento personalizado para megaprótesis de cadera. Esta técnica puede acomodar y ajustarse a diversos componentes modulares y a la disponibilidad de stock óseo, ayudando al equipo quirúrgico en la dificultad compleja de infecciones de megaprótesis de cadera tras la cirugía para tumores óseos.

Técnica quirúrgica

Para crear el espaciador de cemento personalizado para megaprótesis de cadera, son necesarios los ítems siguientes: 1) explantación del vástago; 2) espaciador de cemento específico para cadera; 3) clavos de Steinmann; 4) bandas metálicas $\times 2$, y 4) tubos de plástico (jeringa, otros).

Tras la explantación quirúrgica dispondremos de la longitud y anchura disponibles del vástago de la megaprótesis de cadera en los diferentes niveles modulares/de interfaz.

En primer lugar, probamos la medida de la cabeza óptima de los diferentes espaciadores de cadera comercialmente disponibles. En nuestro caso utilizamos el espaciador de cemento del vástago para cadera Vancogex Space Hip XL Flat System (Tecres SPA).

Seguidamente, medimos la distancia desde la punta del vástago a la anchura del primer módulo, y desde la anchura del primer módulo a la anchura de los interfaces del segundo módulo, y marcamos esas mismas distancias en el espaciador de cemento.

Tras esto, añadimos 2 clavos Steinmann de 6 mm a cada lado del espaciador de cemento, con 10 cm de superposición con el vástago del espaciador de cemento preformado, bloqueándolos en el vástago de cemento con 2 bandas metálicas proximales.

Luego, utilizamos el tubo del contenedor estéril de un catéter torácico (Argyle-Thoracic Catheter-Covidien) que tiene la misma anchura que el vástago distal original de la megaprótesis. Sin embargo, pueden utilizarse otras estructuras tubulares de plástico de disponibles en el quirófano, tales como jeringas. Esta estructura puede variar, dependiendo de la anchura requerida, pudiendo ser el ancho de las estructuras más amplio que la nueva anchura del vástago distal con la adición de los clavos de Steinmann. Dichos clavos pueden ser < 6 mm en los casos con vástagos más finos.

A continuación introdujimos la estructura tubular de plástico hasta que el primer cambio de anchura marcó la interfaz de la megaprótesis original. Pueden utilizarse un vendaje transparente o un guante para fijarlo proximalmente y evitar fugas. Se corta el tubo distal conforme a las preferencias del cirujano y el stock de hueso distal disponible.

Procedimos a la cementación con base antibiótica desde la apertura del tubo distal. Al finalizarse el proceso de cementación, retiramos la cubierta de plástico externa con una cuchilla.

Seguidamente, utilizamos una jeringa de 60 ml de anchura similar al módulo proximal original de la megaprótesis, utilizando también un vendaje o guante para fijarlo proximalmente y evitar fugas.

Por último, como dichas diáfisis son normalmente más anchas que las sanas, procedimos nuevamente a realizar el mismo proceso de cementación. De ser necesario, puede añadirse a mano una corona de cemento distal in situ para aportar un soporte extra.

Este método facilita la realización de una cirugía de revisión de megaprótesis en un tiempo, en el contexto de infecciones específicas de las megaprótesis de cadera (fig. 1).

Informe de casos y resultados

Se documentan 2 casos de cirugía de revisión de megaprótesis de cadera séptica en un solo tiempo. Ambos pacientes experimentaron infecciones periprotésicas, con implantación inicial de prótesis tumoral como medida reconstructiva tras resección de fémur proximal para cirugía de preservación de extremidad tras sarcoma óseo.

Caso clínico 1

Varón de 62 años, con hipertensión y antecedentes de tabaquismo, melanoma corioideo 10 años atrás, que fue diagnosticado hacía 6 años de un condrosarcoma de fémur proximal de tipo II/III que requería tratamiento quirúrgico con resección marginal y megaprótesis de cadera de doble movilidad. Se realizó radioterapia postoperatoria durante 6 meses, sin evidencia de infección periprotésica o recidiva tumoral. En los siguientes años, fue diagnosticado de aflojamiento que requirió cirugía de revisión con cultivos intraoperatorios negativos. Transcurridos 2 meses, acudió a la unidad de Urgencias con sensibilidad e incremento de CRP, siendo diagnosticado de infección del sitio quirúrgico subaguda con cultivos negativos de *Staphylococcus epidermidis* (*S. epidermidis*), que requirió revisión quirúrgica en 2 tiempos. Se utilizó un megaespaciador de cemento personalizado de cadera con carga antibiótica para la cirugía de revisión en un tiempo, según lo reflejado. Transcurridos 3 meses, en la cirugía de revisión en 2 tiempos se implantó una megaprótesis. El seguimiento, con tratamiento supresor de antibiótico a largo plazo, evolucionó sin más incidencias (fig. 2).

Caso clínico 2

Mujer de 21 años, sin patología, previa, diagnosticada de sarcoma osteoblástico osteogénico femoral. La paciente inició quimioterapia neoadyuvante y requirió cirugía de resección tumoral con reconstrucción de megaprótesis de cadera. En el postoperatorio inmediato la paciente requirió embolización de la arteria glútea medial. Postoperatoriamente, la herida quirúrgica se asoció al drenaje, evolucionando a fistula con cultivos positivos a *S. epidermidis* e iniciándose antibioterapia. Durante los meses siguientes acudió a la unidad de urgencias 2 veces con luxación de megaprótesis, proponiéndose cirugía de revisión de 2 etapas. Se utilizó un megaespaciador de cemento de cadera personalizado para la cirugía de revisión en un tiempo, según lo reflejado (fig. 3). Tres meses después de ello, en la cirugía de revisión en 2 tiempos, se implantó una megaprótesis. El seguimiento, con tratamiento supresor de antibiótico a largo plazo, evolucionó sin más incidencias.

Discusión

Los espaciadores de cemento desempeñan un papel esencial en las técnicas quirúrgicas de revisión en 2 tiempos, explorando los diversos investigadores y la literatura numerosos medios para adaptar su uso en las infecciones periprotésicas de cadera y rodilla. Se ha reportado que los espaciadores de cemento preformados o modelados reducen las complicaciones en comparación con los espaciadores artesanales no moldeados⁴, habiéndose asociado significativamente a las complicaciones perioperatorias del espaciador diversos factores tales como el diseño del espaciador, la pérdida de hueso acetabular y femoral y la restauración de la compensación en las cirugías de revisión en 2 tiempos⁵. Sin embargo, los espaciadores de cemento modelados no son siempre accesibles o disponibles.

La literatura previa ha sugerido múltiples opciones de técnicas artesanales personalizadas para los espaciadores de cemento para cadera,



Figura 1. Megaespaciador personalizado de cemento para cadera para cirugía de revisión de megaprótesis en 2 tiempos: 1) material; 2) medida de la primera interfase; 3) cerclaje de Steinman n.º 1; 4) cerclaje de Steinman n.º 2; 5) espaciador de cadera-constructo de Steinmann; 6) comprobación de la medida; 7) corte conforme a la medida; 8) interrupción del cemento con guante; 9) cementación de la primera interfase; 10) extracción del tubo de plástico; 11) preparación de la cementación de la segunda interfase; 12) interrupción del cemento con vendaje; 13) cementación de la segunda interfase; 14) cementación de la segunda interfase; 15) corte del tubo de la jeringa y 16) resultado final comparado con la megaprótesis explantada.



Figura 2. Megaespaciador personalizado de cemento para cadera para cirugía de revisión en 2 tiempos de megaprótesis séptica tras condrosarcoma de fémur proximal (preoperatorio, primera etapa y segunda etapa).

con buenos resultados que incluyen: espaciador de cemento intraoperatorio articular de rodilla para cirugías de revisión de rodilla⁶, cobertura del espaciador de cemento para defecto acetabular en cirugías de revisión de cadera para defectos acetabulares⁷, espaciadores de cemento para cadera hechos con plantillas de silicona dental para cirugía de revisión total de cadera⁸ y espaciador prefabricado inverso de cadera para cirugía de revisión de rodilla para defectos óseos masivos⁹. Algunos autores han propuesto también técnicas alternativas que incluyen implantes metálicos combinados con espaciadores de cemento con buenos resultados, que incluyen: cirugía de revisión de artroplastia de cadera con clavos Steinmann¹⁰, cirugía de revisión

de artroplastia de cadera con placas de reconstrucción mezcladas con bola de cemento acetabular¹¹, cirugía de revisión de rodilla con espaciadores de antibiótico estabilizados intramedularmente en pacientes con grandes defectos segmentales¹² y espaciadores de cemento para prótesis femorales totales¹³.

A pesar del potencial prometedor de los espaciadores de cemento con carga antibiótica como parte del régimen terapéutico para infecciones articulares periprotésicas¹⁴, su eficacia contra la infección sigue siendo ambigua¹⁵. Una complicación mayor de la cirugía de revisión en 2 tiempos debida a las infecciones es la luxación de la ATC, reportada en hasta el 8,9% de los casos al año de seguimiento¹⁶. La tasa es poten-

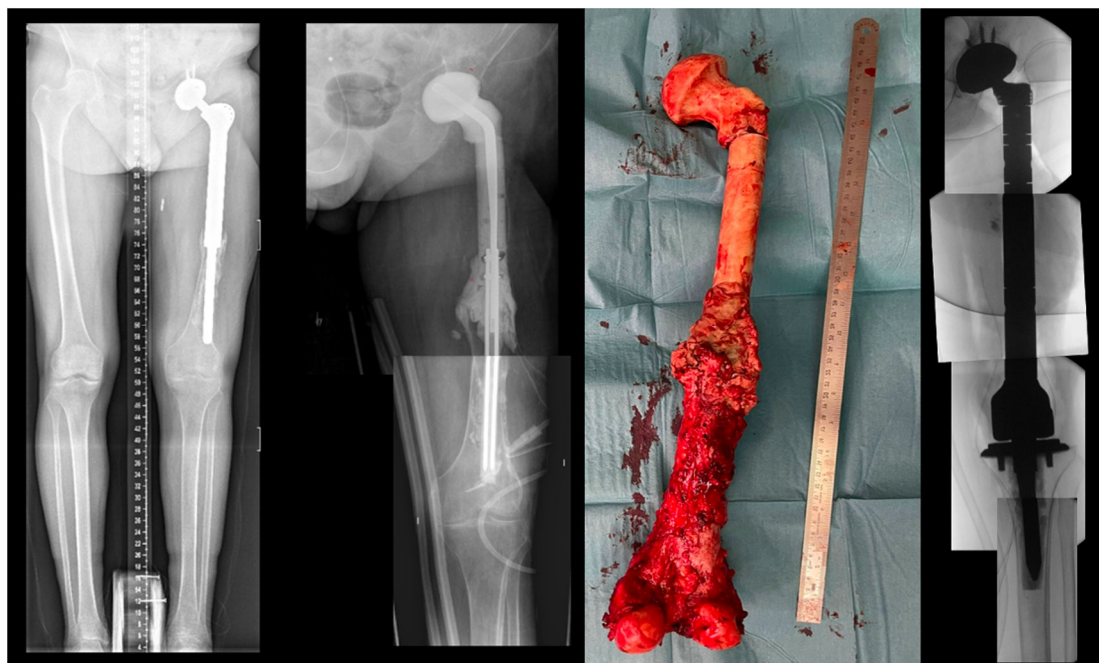


Figura 3. Megaespaciador personalizado de cemento para cadera para cirugía de revisión en 2 tiempos de megaprótesis séptica tras sarcoma osteoblástico osteogénico (preoperatorio, primera etapa, espaciador y segunda etapa).

cialmente más alta para las megaprótesis, considerando el incremento del daño del tejido blando debido a la enfermedad y a la cirugía.

Sin embargo, existe escasez de literatura que aborde específicamente la cirugía de salvamento de extremidades con megaprótesis. Muchos elementos sobre la toma de decisiones provienen de la literatura sobre cirugía de revisión protésica, conocimientos derivados de la experiencia, o informes de series de casos.

Conclusión

Esta técnica faculta a los recursos quirúrgicos de un equipo ortopédico a realizar una cirugía de revisión en 2 tiempos. La técnica quirúrgica sencilla, rentable y accesible permite la creación de un espaciador de cemento con estabilización metálica para los pacientes que han recibido cirugía con megaprótesis para salvamento de extremidades tras la resección del tumor óseo oncológico.

Nivel de evidencia

Nivel de evidencia IV.

Financiación

Esta investigación no ha recibido ayuda específica de ninguna entidad de los sectores público, comercial o sin ánimo de lucro.

Conflicto de intereses

Ninguno declarado.

Bibliografía

- Pilge H, Gradl G, von Eisenhart-Rothe R, Gollwitzer H. Incidence and outcome after infection of megaprotheses. *HIP Int.* 2012;22:S83-S90, <http://dx.doi.org/10.5301/HIP.2012.9576>.
- Gundavda MK, Katariya A, Reddy R, Agarwal MG. Fighting megaprosthesis infections: What are the chances of winning? *Indian J Orthop.* 2020;54:469-476, <http://dx.doi.org/10.1007/s43465-020-00080-z>.
- Rollo G, Logroscino G, Stomeo D, Cioffi R, Calvisi V, Meccariello L. Comparing the use of preformed vs. hand-made antibiotic spacer cement in two stages revision

of hip periprosthetic infection. *J Clin Orthop Trauma.* 2020;11(Suppl 5):S772-S778, <http://dx.doi.org/10.1016/j.jcot.2020.08.003>.

- Pinsornsak P, Niruktisarn T, Surabotsopon P, Boontanapibul K. Novel molded antibiotic cement spacer: Is it better than handmade cement spacer for treatment of chronically infected total hip arthroplasty? *Int Orthop.* 2022;46:1693-1700, <http://dx.doi.org/10.1007/s00264-022-05456-4>.
- Jones CW, Selemón N, Nocon A, Bostrom M, Westrich G, Sculco PK. The influence of spacer design on the rate of complications in two-stage revision hip arthroplasty. *J Arthroplasty.* 2019;34:1201-1206, <http://dx.doi.org/10.1016/j.arth.2019.02.012>.
- Shen H, Zhang X, Jiang Y, et al. Intraoperatively-made cement-on-cement antibiotic-loaded articulating spacer for infected total knee arthroplasty. *Knee.* 2010;17:407-411, <http://dx.doi.org/10.1016/j.knee.2009.11.007>.
- Fu J, Xiang Y, Ni M, et al. The use of augmented antibiotic-loaded cement spacer in periprosthetic joint infection patients with acetabular bone defect. *J Orthop Surg Res.* 2020;15, <http://dx.doi.org/10.1186/s13018-020-01831-2>.
- Ohtsuru T, Morita Y, Murata Y, et al. Custom-made, antibiotic-loaded, acrylic cement spacers using a dental silicone template for treatment of infected hip prostheses. *Eur J Orthop Surg Traumatol.* 2018;28:615-620, <http://dx.doi.org/10.1007/s00590-017-2117-3>.
- Flores X, Vicente M, Haddad S, Amat C, Carrera L, Corona PS. Espaciador de cadera «invertido» para defectos masivos de fémur distal en infecciones periprotésicas de rodilla. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol.* 2016;60:346-354, <http://dx.doi.org/10.1016/j.recot.2016.06.008>.
- Faschingbauer M, Reichel H, Bieger R, Kappe T. Mechanical complications with one hundred and thirty eight (antibiotic-laden) cement spacers in the treatment of periprosthetic infection after total hip arthroplasty. *Int Orthop.* 2015;39:989-994, <http://dx.doi.org/10.1007/s00264-014-2636-z>.
- Maheshwari AV, Pivec R, Abraham R, Naziri Q. Reconstruction plate-based antibiotic cement spacers: clinical outcomes and description of technique. *J Long Term Eff Med Implants.* 2018;28:37-40, <http://dx.doi.org/10.1615/JLongTermEffMedImplants.2017020613>.
- Ippolito JA, Thomson JE, Rivero SM, Beebe KS, Patterson FR, Benevenia J. Management of large segmental bone defects at the knee with intramedullary stabilized antibiotic spacers during two-stage treatment of endoprosthetic joint infection. *J Arthroplasty.* 2021;36:2165-2170, <http://dx.doi.org/10.1016/j.arth.2021.01.026>.
- Maupin JJ, Corning E, Steinmetz RG, White J. Creating a dual articulating antibiotic spacer for management of an infected total femur prosthesis hemiarthroplasty. *Arthroplast Today.* 2019;5:482-485, <http://dx.doi.org/10.1016/j.arth.2019.07.002>.
- Amin SJ, Patel RM, Gutowski CJ, Kim TWB. Outcomes after antibiotic megaspacer implantation in patients with severe chronic periprosthetic infections. *J Orthop Res.* 2021;39:308-319, <http://dx.doi.org/10.1002/jor.24911>.
- Chang M-W, Wu C-T, Yen S-H, Tan TL, Lin P-C, Kuo F-C. Influence of the type of bone cement used in two-stage exchange arthroplasty for chronic periarthral joint infection on the spacer replacement and reinfection rate. *J Clin Med.* 2023;12:600, <http://dx.doi.org/10.3390/jcm12020600>.
- McAlister IP, Perry KI, Mara KC, Hanssen AD, Berry DJ, Abdel MP. Two-stage revision of total hip arthroplasty for infection is associated with a high rate of dislocation. *J Bone Jt Surg Am.* 2019;101:322-329, <http://dx.doi.org/10.2106/JBJS.18.00124>.