

Tratamiento de la pseudoartrosis infectada de húmero con clavo endomedular recubierto con cemento con antibiótico

Caso clínico

GERARDO L. GALLUCCI, JORGE G. BORETTO, JULIÁN CONSTANTINI,
AGUSTÍN G. DONNDORFF y PABLO DE CARLI

*Servicio de Ortopedia y Traumatología
Dr. Carlos E. Ottolenghi, Hospital Italiano de Buenos Aires*

Caso clínico

Una mujer de 39 años fue atendida en otra institución por una caída desde su propia altura en la que sufrió una fractura cerrada de húmero izquierdo, B1 de la clasificación de AO. El examen neurovascular era normal y fue tratada con un clavo endomedular retrógrado (UHN, Synthes TM, Oberdorf, Suiza), que no fue bloqueado proximalmente.

Cinco meses más tarde consultó en nuestro servicio con dolor e inflamación en el brazo. En el examen físico se evidenció movilidad a nivel del foco de fractura. La movilidad del hombro era de 40° de elevación, 0° de rotación externa y rotación interna hasta S1. El codo presentaba 45° de extensión, 80° de flexión y pronosupinación completa. Las radiografías evidenciaron una pseudoartrosis de húmero con signos de aflojamiento del implante (Fig. 1).

El laboratorio mostró una eritrosedimentación de 68 mm. Se realizó una punción-biopsia en la que se aisló *Enterobacter cloacae*.

Se planificó una cirugía en dos tiempos: en el primero, el tratamiento de la infección y en el segundo, el tratamiento de la pseudoartrosis.

Para la primera etapa, la cirugía se realizó bajo anestesia general y con la paciente en decúbito dorsal; se comenzó con la extracción del clavo endomedular retrógra-

do. Una vez retirado se fresó el conducto endomedular para un correcto desbridamiento y se procedió a la confección del clavo recubierto con antibiótico.

Preparación del clavo endomedular recubierto con antibiótico

Se utilizó un tubo de tórax T-40 (Atrium Medical Corp, Hudson, NH), que fue cortado a la medida del clavo por insertar (Fig. 2A). Se mezclaron 2 g de vancomicina con 40 g de PMM (DePuy, Inc., Warsaw, IN, EE. UU.). Se transfirió el cemento con antibiótico a una pistola de cementar y se lo introdujo dentro del tubo (Fig. 2B). Luego se insertó manualmente un clavo de Ender de 4,5 mm, que quedó recubierto por el cemento. El extremo proximal del clavo se dejó fuera del tubo para facilitar su extracción posterior. Una vez fraguado el cemento, el tubo se cortó de manera longitudinal y se lo retiró (Fig. 2C); luego se introdujo el clavo en el conducto endomedular (Fig. 3).

Se realizó el cierre de la herida de manera habitual y se colocó una ortesis humeral para la inmovilización posoperatoria.

El tratamiento antibiótico sistémico se realizó mediante la colocación de un catéter en la vena subclavia, a través del cual se administró vancomicina en dosis de 1 g cada 12 horas y ciprofloxacina, 400 mg cada 12 horas.

El procedimiento fue bien tolerado y 2 meses después de la terapia antibiótica parenteral, el laboratorio reveló una eritrosedimentación de 12 mm. La paciente no presentaba dolor ni signos clínicos de infección. Las radiografías mostraron la pseudoartrosis del húmero.

Recibido el 25-10-2007. Aceptado luego de la evaluación el 30-6-2008.
Correspondencia:

Dr. GERARDO L. GALLUCCI
gerardo.gallucci@hospitalitaliano.org.ar

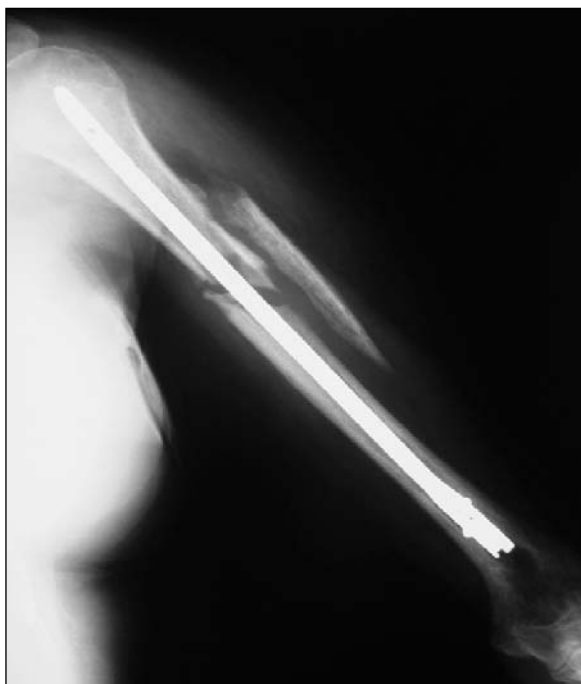


Figura 1. Radiografía de húmero en la que se evidencia la pseudoartrosis.

Se indicó la segunda etapa quirúrgica o de reconstrucción. Bajo anestesia general y con la paciente en decúbito dorsal, se realizó fácilmente la extracción del clavo debido a la superficie regular del cemento. La congelación intraoperatoria de acuerdo con los criterios de Mirra¹¹ fue negativa. Se efectuó un abordaje de Henry y luego de resecar el tejido fibroso del foco fracturario, se colocó en la cara lateral del húmero una placa LCP (Locking Compression Plate, Synthes TM. Oberdorf, Suiza) de 4,5 mm y 15 orificios de largo, con el agregado de injerto óseo autólogo obtenido de la cresta ilíaca contralateral. El extremo proximal de la placa fue angulado en 90° e introducido en la cabeza del húmero con el fin de lograr mayor estabilidad. Se colocaron drenajes aspirativos por 24 horas, se inmovilizó con un cabestrillo y se mantuvo la antibioticoterapia sistémica durante 24 horas.

La paciente comenzó con un protocolo de movilización activa de hombro y codo a las 48 horas de la cirugía. Los cultivos obtenidos en la cirugía fueron negativos.

Veinticinco meses después de la cirugía de reconstrucción, la paciente se presentó sin dolor, sin signos clínicos de infección y con una movilidad de hombro de 145° de elevación, 45° de rotación externa y rotación interna hasta L3. La flexoextensión de codo fue de 110°-30°. La fuerza de puño medida con un dinamómetro de Jamar (modelo 0030J4, Clifton, NJ) fue de 44 libras (75% del lado contralateral). El puntaje de DASH fue de 18. Las radiografías evidenciaron la consolidación de la pseudoartrosis (Fig. 4).

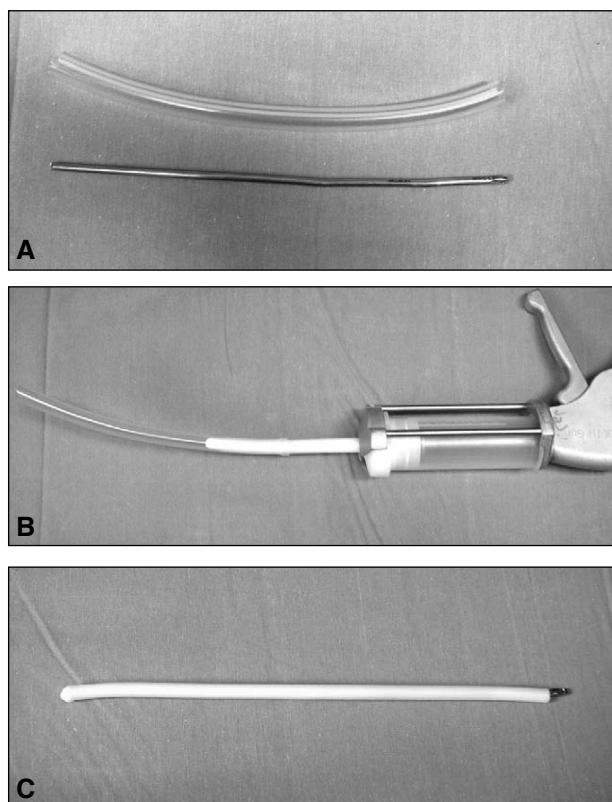


Figura 2A. El tubo T-40 se corta del largo del clavo por introducir. **B.** El cemento con antibiótico se inserta por medio de una pistola para cementación dentro del tubo. **C.** El tubo se corta longitudinalmente y el clavo está listo para su colocación.



Figura 3. Radiografía de húmero que evidencia el clavo endomedular recubierto con cemento con antibiótico.

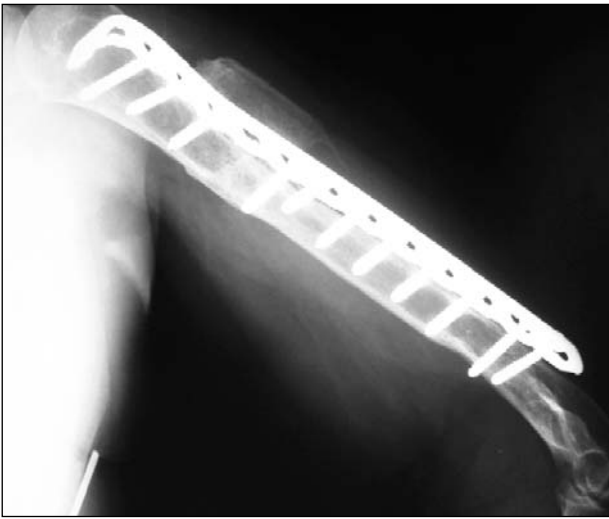


Figura 4. Radiografía a los 25 meses posoperatorios con signos de consolidación de la pseudoartrosis.

Discusión

Presentamos el caso de una pseudoartrosis infectada de húmero tratada inicialmente con la extracción del implante, fresado del conducto y colocación de un clavo endomedular recubierto con cemento con antibiótico. La cirugía de reconstrucción con osteosíntesis estable e injerto óseo se realizó en una segunda etapa. El resultado final fue la consolidación de la pseudoartrosis con un buen resultado funcional, sin signos de recidiva de la infección a los 25 meses de seguimiento.

La eficacia de la antibioticoterapia local fue demostrada en muchos estudios clínicos y su asociación con la administración sistémica en el tratamiento de infecciones ósea ha mejorado sensiblemente los resultados de las osteomielitis.^{1,14}

La colocación de un espaciador de cemento después del desbridamiento en una osteomielitis no sólo ayuda a obtener una menor concentración de gérmenes en el sitio, sino que además permite la formación de una pseudomembrana sinovial alrededor de él. Los beneficios de esta pseudomembrana fueron informados por Pelissier y cols.,¹⁸ que demostraron la producción, a partir de ésta, de factores de crecimiento y factores osteoinductores capaces de diferenciarse en células de la línea osteoblástica.

La transferencia de tejidos vascularizados puede ofrecer buenos resultados en el tratamiento de las pseudoartrosis infectadas. En 2005, Schöttle y cols.¹⁹ informaron los resultados de pacientes con pseudoartrosis infectada de tibia mediante una cirugía en dos tiempos. El primero consistió en desbridamiento, fijación externa, colocación de un espaciador de cemento y reconstrucción con un colgajo microvascularizado muscular. El segundo tiempo consistió en la extracción del espaciador y la colocación de

injerto óseo. No informaron casos de recidiva del cuadro infeccioso al final del seguimiento.

La estabilidad a nivel del foco de fractura puede favorecer la consolidación y el control de la infección.^{4,10,12} Lai y cols.⁸ publicaron acerca de la reconstrucción de grandes defectos yuxtaarticulares del fémur distal con la utilización de peroné vascularizado y colocación de un tutor de Illizarov para su posterior distracción, lo que les permitió mantener la estabilidad del foco, erradicar la infección, restaurar la longitud del miembro y facilitar las posteriores cirugías de reconstrucción. La importancia de la estabilización junto con la liberación local de antibiótico fue comunicada por Calhoun,² quien presentó a 9 pacientes tratados con un tutor de Illizarov y perlas de PMM en deformidades de miembros infectadas, con resolución del cuadro infeccioso en 8 de los 9 casos. Tandon y Thomas²¹ informaron 2 casos de osteomielitis de fémur tratadas con perlas de PMM colocadas dentro de la cavidad del clavo endomedular, con buenos resultados clínicos.

El clavo endomedular recubierto con antibiótico presenta ventajas biológicas y biomecánicas sobre las perlas. Provee un mayor contacto con el conducto endomedular, con el consecuente mayor contacto del antibiótico con la superficie endóstica. Las perlas de gentamina colocadas directamente en el conducto endomedular pueden quedar atrapadas en algunas semanas y su extracción es difícil. En cambio, el clavo cementado es fácil de extraer debido a su superficie regular. Madanagopal y cols.⁹ describieron en detalle una técnica de clavo endomedular con cemento con antibiótico.

En 2002 Ohtsuka¹³ informó sobre un caso de pseudoartrosis infectada de tibia tratada con un clavo endomedular cementado y describió los beneficios del implante.

Paley y cols.¹⁵ presentaron a 9 pacientes con una infección activa endomedular luego de un enclavado, para el tratamiento de deformidades y alargamientos, tratados con una guía endomedular recubierta con cemento con antibiótico. Ningún paciente evidenció infección activa o recibió antibióticos desde el momento de extracción del clavo hasta el final del seguimiento. Uno de estos pacientes fue tratado por una pseudoartrosis infectada de húmero y, si bien el cuadro infeccioso se resolvió, quedó sin resolver el cuadro de pseudoartrosis. Este paciente es, hasta donde llega nuestro conocimiento, el único caso publicado en la bibliografía tratado, aunque sin resolución completa, de la patología en forma similar a la nuestra.

En nuestro caso, consideramos que la posibilidad de liberación local de antibiótico, sumada a la estabilidad provista por el clavo endomedular recubierto con antibiótico, permitió el control de la infección y la posterior resolución de la pseudoartrosis de una manera estándar.

La utilización de un clavo endomedular recubierto con antibiótico asociado con la antibioticoterapia sistémica es un método simple y eficaz para el tratamiento de la osteomielitis endomedular del húmero.

Bibliografía

1. **Blaha JD, Calhoun CN, Nelson CL, et al.** Comparison of the clinical efficacy and tolerance of gentamicin PMMA beads on surgical wire versus combined and systemic therapy for osteomyelitis. *CORR* 1993; 295:8-12.
2. **Calhoun JH, Henry SL, Anger DM, Cobos JA, Mader JT.** The treatment of infected nonunions with gentamicin-polymethylmethacrylate antibiotics beads. *CORR* 1993; 295:23-7.
3. **Henry SL, Ostermann PAW, Seligson D.** The antibiotic bead pouch technique. The management of compound fractures. *CORR* 1993; 295:54-62.
4. **Jupiter JB, First K, Gallico III GG, May JW.** The role of external fixation in the treatment of post-traumatic osteomyelitis. *J Orthop Trauma.* 1998; 2(2):79-93.
5. **Kempf I, Grosse A, Rigaut P.** The treatment of noninfected pseudarthrosis of the femur and tibia with locked intramedullary nailing. *CORR* 1986; 212:142-54.
6. **Klemm KW.** Antibiotic bead chains. *CORR* 1993; 295:63-76.
7. **Klemm KW.** Treatment of infected pseudarthrosis of the femur and tibia with an interlocking nail. *CORR* 1986; 212:174-81.
8. **Lai D, Chen CM, Chiu FY, Chang MC, Chen TH.** Reconstruction of juxta-articular huge defects of distal femur with vascularized fibular bone graft and Ilizarov's distraction osteogenesis. *J Trauma.* 2007; 62:166-73.
9. **Madanagopal SG, Seligson D, Roberts CS.** The antibiotic cement nail for infection after tibial nailing. *Orthopedics.* 2004; 27(7):709-12.
10. **Miller ME, Ada JR, Webb LX.** Treatment of infected nonunion and delayed union of tibia fractures with locking intramedullary nails. *CORR* 1989; 245:233-8.
11. **Mirra JM, Marder RA, Amstutz HC.** The pathology of failed total joint arthroplasty. *CORR* 1982; 170:175-83.
12. **Morandi M, Zembo MM, Ciotti M.** Infected tibial pseudoarthrosis: A 2-year follow-up on patients treated by the Ilizarov Technique. *Orthopedics.* 1989; 12(4):497-508.
13. **Ohtsuka H, Yokoyama K, Higashi K, et al.** Use of Antibiotic-Impregnated Bone Cement Nail to Treat Septic Nonunion after Open Tibial Fracture. *J Trauma.* 2002; 52(2):364-6.
14. **Osterman PAW, Henry SL, Seligson D.** The role of local antibiotic therapy in the management of compound fractures. *CORR* 1993; 295:102-11.
15. **Paley D, Herzenberg JE.** Intramedullary Infections Treated With Antibiotic Cement Rods: Preliminary Results in Nine Cases. *J Orthop Trauma.* 2002; 16(10):723-9.
16. **Patzakis MJ, Wilkins J, Wiss DA.** Infection following intramedullary nailing of long bones: diagnosis and management. *CORR* 1986; 212:182-91.
17. **Patzakis MJ, Zalavras CG.** Chronic posttraumatic osteomyelitis and infected nonunion of the tibia: Current management concepts. *JAAOS* 2005; 13(6):417-27.
18. **Pelissier P, Masquelet AC, Bareille R, Pelissier SM, Amedee J.** Induced membranes secrete growth factors including vascular and osteoinductive factors and could stimulate bone regeneration. *CORR* 2004; 22(1):73-9.
19. **Schöttle PB, Werner CM, Dumont CE.** Two-stage reconstruction with free vascularized soft tissue transfer and conventional bone graft for infected nonunions of the tibia: 6 patients followed for 1.5 to 5 years. *Acta Orthop.* 2005; 76:878-83.
20. **Seligson D, Klemm KW.** Treatment of infection following intramedullary nailing. In: Browner B, editor. *The Science and Practice of Intramedullary Nailing.* 2nd ed. Baltimore, MD: Williams & Wilkins; 1996.p.317-33.
21. **Tandon SC, Thomas PB.** Persistent osteomyelitis of the femur: two cases of exchange intramedullary nailing with gentamicin beads in the nail. *Acta Orthop Scand.* 1996; 67(6):620-2.
22. **Tsukayama DT, Gustilo RB.** Antibiotic management of open fractures. In: *ICL*, editor. Greene, WB. Chapel Hill: American Academy of Orthopedic Surgeons; 1990, p.487-90.
23. **Walenkamp GH, Kleijn LL, Leeuw M.** Osteomyelitis treated with gentamicin-PMMA beads: 100 patients followed for 1-12 years. *Acta Orthop Scand.* 1998; 69:518-522.