

Osteomielitis crónicas tratadas quirúrgicamente con hidroxiapatita porosa HAP-200[®]

Chronic osteomyelitis treated surgically with HAP-200[®] porous hydroxyapatite

Enrique A. Pancorbo Sandoval^{1*} <https://orcid.org/0000-0002-8583-1000>

Dunieski Hernández Valera¹ <https://orcid.org/0000-0002-1708-1869>

Alberto Delgado Quiñones¹ <https://orcid.org/0000-0003-3662-8804>

Giraldo Díaz Prieto¹ <https://orcid.org/0000-0002-4206-8068>

José A. Quesada Pérez¹ <https://orcid.org/0000-0002-2302-5206>

Ronald E. Cruz Alard¹ <https://orcid.org/0000-0002-3194-8465>

Ricardo Hernández Yagudin¹ <https://orcid.org/0000-0002-1637-9903>

¹Hospital Militar “Dr. Mario Muñoz Monroy”. Matanzas, Cuba.

*Autor para la correspondencia: enriquepancorbo.mtz@infomed.sld.cu

RESUMEN

Introducción: Hace 14 años este grupo de investigadores publicaron los efectos del tratamiento quirúrgico de la osteomielitis crónica. Actualmente presentan los resultados del seguimiento a los pacientes tratados en aquel momento.

Objetivos: Exponer la evolución y el estado clínico actual de los pacientes implantados con hidroxiapatita porosa HAP-200[®] hace 14 años.

Presentación de caso: En 2024 se evaluó, de forma retrospectiva, el estado clínico y radiológico de cuatro de los seis pacientes sometidos al tratamiento quirúrgico con relleno en la cavidad osteomielítica con hidroxiapatita porosa

HAP-200[®], según metodología del sistema de clasificación de Cierny-Mader. De los seis pacientes, dos presentaron recidivas durante el primer año de seguimiento y uno de ellos solicitó la amputación de la pierna. El resto, hasta la fecha, no ha reportado problemas relacionados con la enfermedad.

Conclusiones: El relleno de la cavidad en la osteomielitis crónica con hidroxiapatita porosa HAP-200[®] se considera un método quirúrgico alternativo para el cirujano ortopédico.

Palabras clave: osteomielitis crónica; sistema de clasificación de Cierny-Mader; relleno de la cavidad; hidroxiapatita porosa HAP-200[®].

ABSTRACT

Introduction: Fourteen years ago, this group of researchers published the effects of surgical treatment of chronic osteomyelitis. They are currently presenting the results of the follow-up of the patients treated at that time.

Objectives: To report the evolution and current clinical status of the patients implanted with HAP-200[®] porous hydroxyapatite 14 years ago.

Case report: In 2024, the clinical and radiological status of four of the six patients who underwent surgical treatment with filling in the osteomyelitic cavity with HAP-200[®] porous hydroxyapatite was evaluated retrospectively, according to the methodology of the Cierny-Mader classification system. Out of the six patients, two had recurrences during the first year of follow-up and one of them requested amputation of the leg. The rest, to date, have not reported problems related to the disease.

Conclusions: Cavity filling in chronic osteomyelitis with porous hydroxyapatite HAP-200[®] is considered an alternative surgical method for the orthopedic surgeon.

Keywords: chronic osteomyelitis; Cierny-Mader classification system; cavity filling; porous hydroxyapatite HAP-200[®].

Recibido: 13/07/2024

Aceptado: 14/07/2024

Introducción

La osteomielitis hematógena aguda es una infección bacteriana del hueso que inflama y destruye el tejido óseo. Afecta entre un 5 y un 8 % de cada 100 000 niños por año en los países del primer mundo.^(1,2) Por su parte, la osteomielitis crónica constituye una enfermedad de difícil tratamiento, caracterizada por su largo curso, difícil diagnóstico y alta tasa de discapacidad. Generalmente, aparece como consecuencia de la evolución de una osteomielitis de causa hematógena que no curó totalmente o por lesiones traumáticas severas de fracturas múltiples expuestas.⁽³⁾ También puede presentarse como una complicación de las artroplastias.⁽⁴⁾

La osteomielitis crónica posoperatoria representa un problema de salud, debido a su significativa morbilidad y baja mortalidad. Esta infección ocurre en aproximadamente el 5 y el 50 % de las fracturas abiertas y en menos del 1 % de las fracturas cerradas que se trataron con osteosíntesis interna; el 5 % resulta de una diseminación hematógena aguda.⁽³⁾ El principal problema asociado con la infección ósea crónica es la capacidad de supervivencia de los microorganismos en los tejidos óseos necróticos.⁽⁵⁾

Pancorbo y otros⁽⁶⁾ aplicaron el sistema de clasificación de Cierny-Mader para el tratamiento de la osteomielitis crónica. Esta clasificación revolucionó el enfoque de la enfermedad a partir de 1984, pues ponderó al paciente desde una perspectiva más holística, reconoció la importancia de la competencia inmune y la capacidad fisiológica del huésped para efectuar la curación. Además, se ordenó según el estado fisiológico del huésped y la naturaleza anatómica de la enfermedad.^(7,8)

El presente estudio mostró el estado actual de cuatro de los seis pacientes tratados en 2010 por osteomielitis crónica con el esquema de tratamiento descrito por Cierny-Mader. Para rellenar las áreas del defecto (cavidades) se empleó la hidroxiapatita porosa coralina HAP-200[®], bioimplante de producción cubana, con resultados satisfactorios en el tratamiento de fracturas, tumores óseos y pseudoartrosis.^(9,10,11) Por consiguiente, el objetivo del presente artículo fue exponer la evolución y el estado clínico actual de los pacientes implantados con hidroxiapatita porosa HAP-200[®] hace 14 años.

Presentación de casos

Durante 2024 se evaluaron los pacientes operados de osteomielitis crónica en 2010, a través del sistema de Cierny-Mader,⁽⁷⁾ aplicado en la osteomielitis de los huesos largos. También se valoró su estado fisiológico sobre la base de factores locales y sistémicos, elementos importantes para alcanzar resultados positivos; así como la interacción entre los microorganismos y el huésped (tabla 1).

Tabla 1 - Sistema de Clasificación de Cierny-Mader para la osteomielitis crónica

Tipos anatómicos	
Tipo	Características
I	Osteomielitis medular
II	Osteomielitis superficial
III	Osteomielitis localizada
IV	Osteomielitis difusa
Clase fisiológica	
A	Sistema inmune bueno y buen estado general
B	Compromiso local (B ^L) o sistemático (B ^S)
C	Requiere tratamiento supresivo o ningún tratamiento, discapacidad mínima, tratamiento peor que enfermedad, no es candidato a cirugía.
Factores que afectan las clases fisiológicas	
Factores sistémicos	Factores locales
Malnutrición, fallo renal, hepático, abuso de alcohol, inmunodeficiencia, hipoxia crónica, malignidad, diabetes mellitus, edades extremas, terapia con esteroides, abuso de tabaco.	Linfoedema crónico, estasis venosa, compromiso de vasos importantes, arteritis, cicatrices extensas, fibrosis por radiación.

Fuente: Marais y otros.⁽⁸⁾

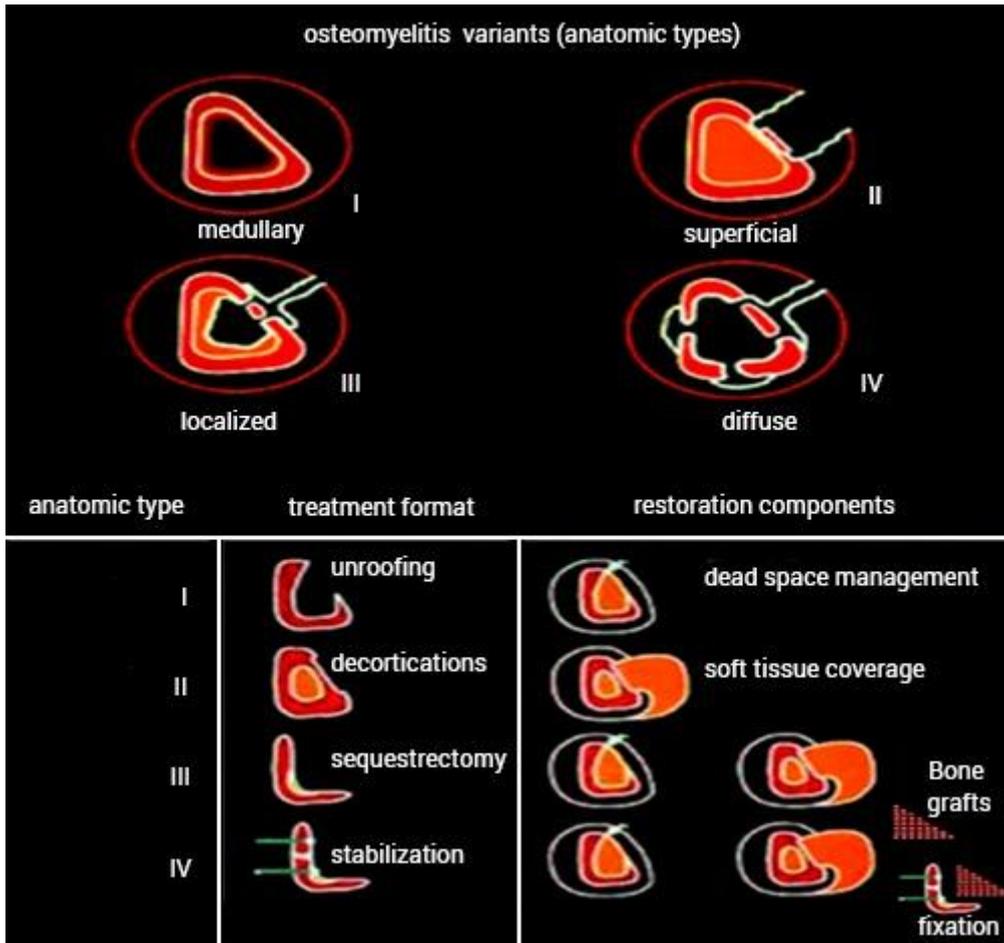


Fig. 1 - Formato quirúrgico propuesto según los tipos de osteomielitis crónica. Clasificación de Cierny-Mader.

Basado en la experiencia de tratamiento aplicado, el injerto óseo se sustituyó por hidroxiapatita porosa coralina HAP-200[®].⁽⁶⁾ Se efectuaron varias curas hasta la aparición del tejido óseo sangrante y en ese momento se aplicó HAP-200[®] con la combinación local de un gramo de cefazolina (bulbo) y 80 miligramos de gentamicina (ámpula). Según los resultados del cultivo, se mantuvo al paciente con antibiótico terapéutico por seis semanas: tres por vía sistémica y tres por vía oral. La lesión ósea se cubrió con colgajo muscular o avance colgajo fasciocutáneo.

Se intervinieron seis pacientes mediante el proceder de curetaje de los focos osteomielíticos: cuatro hombres y dos mujeres. Según la clasificación de Cierny-Mader, tres eran tipo I-A, dos III-B^s y uno III-A. De acuerdo con la estabilidad de los focos sépticos, se decidió, después de varias curas y mostrar un lecho sangrante, realizar el proceder anteriormente descrito.

El 50 % de los casos tuvo una causa hematológica y se comprendía en edades pediátricas. El resto se ocasionó por traumas y procedimientos recibidos como tratamiento, y se encontraba en edad laboral. En todos resultó común el estafilococo coagulasa positiva y presentaron infecciones polimicrobianas. La paciente más joven tenía 18 años y el mayor 53. De los casos que evolucionaron sin recidivas, tres eran tipo I-A y uno tipo III-A, el promedio de operaciones fue de 2,5, con signos radiográficos y clínicos de curación ósea a los cuatro meses, y al año de seguimiento.

Fracasaron dos pacientes (III-B^s), con hábitos tóxicos de tabaco y alcohol. Uno presentaba osteomielitis del fémur con un bajo nivel de alimentación y malas condiciones de vida; recibió como osteosíntesis un clavo de Künschert. El otro tenía una osteomielitis proximal de tibia y antes de atenderse en el servicio ya había sido intervenido en varias ocasiones con lámina y tornillos AO. Ambos casos se sometieron a más de seis procedimientos. El primero solicitó una amputación de la pierna porque residiría fuera del país y le sería costoso continuar con el tratamiento.

Uno de los casos cayó de un árbol a los 45 años y sufrió una luxofractura expuesta del codo, lesión arterial de la humeral y fractura expuesta del radio distal. Se operó con sutura arterial de la humeral y osteosíntesis con alambre de Kirchner en el radio distal. El miembro superior logró una adecuada revascularización, pero evolucionó a una osteomielitis distal del radio derecho. Aunque se intervino en varias ocasiones, no solucionó la infección.

Este paciente acudió al Hospital Militar “Dr. Mario Muñoz Monroy” al año y medio del accidente. Se clasificó como una osteomielitis crónica tipo III-A y se aplicó el tratamiento antes descrito. Después de una segunda cura se efectuó el injerto y el cierre parcial de la herida. El paciente evolucionó de forma satisfactoria y cooperó en su seguimiento. A los 14 años de operado no ha tenido recaídas de este proceso séptico (figs. 2 y 3). Actualmente tiene 59 años.



Fig. 2 – A) Lesión osteomielítica a la llegada al servicio; B) Proceder quirúrgico en el momento del curetaje e injerto con HAP-200®; C) Cavity rellena con la coralina; D) Osteointegración del biomaterial con el tejido óseo circundante los cuatro años de operado; E) Radiografía a los 14 años de operado con una correcta osteointegración.

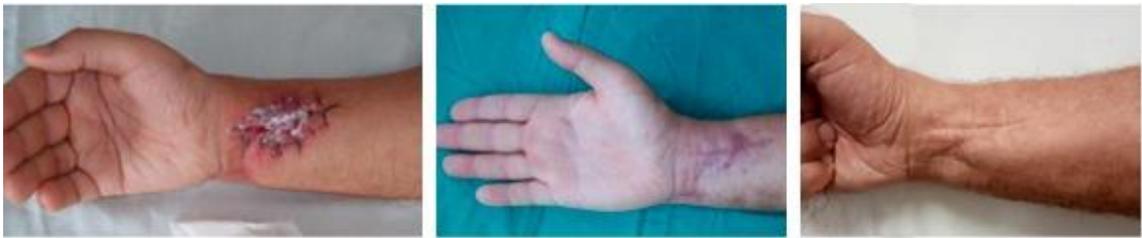


Fig. 3 – Evolución de la herida quirúrgica (10 días, seis meses y 14 años).

Otro caso presentó una osteomielitis hematogena a los 12 años a nivel del tercio superior de la tibia derecha. Llevó tratamiento quirúrgico mediante perforaciones y antibioticoterapia. Evolucionó de forma satisfactoria durante 24 años cuando reapareció la infección a través de una fístula posterior de la pierna. Se trató con antibióticos sin cura y, en el Hospital Militar “Dr. Mario Muñoz Monroy”, previo estudios clínicos, de laboratorio y radiográficos, se le diagnosticó una osteomielitis crónica.

Se le propuso ingresar para efectuar el proceder descrito anteriormente. Después de tres curas se injertó el biomaterial, que se aplicó de igual manera (figs. 4 y 5). A los 52 años no presenta ninguna recidiva.



Fig. 4 – A) Cavity osteomielítica en el tercio superior de la tibia derecha en las vistas anteroposterior y lateral; B) Biomaterial HAP-200® osteointegrado al tejido óseo a los seis meses de operado; C) Osteointegración al año; D) Osteointegración sin signos de rechazo a los 16 años.



Fig. 5 – Evolución de las cicatrices de la cara posterior de la pierna donde se encontraba la fístula de drenaje y la cara anterior por donde se efectuó el curetaje e injerto con el biomaterial (A) al año; B) pasados 16 años).

De los seis pacientes intervenidos, en cuatro se demostró que la evaluación integral de cada paciente y el proceder quirúrgico elegido fue el correcto, pues se logró frenar la infección y se alcanzó la curación ósea en un 66,6 %.

Discusión

Zhang y otros⁽¹²⁾ consideran la tibia el sitio que, con mayor frecuencia, tolera daños graves en los tejidos blandos, la exposición ósea y el contacto con microorganismos exógenos después de un traumatismo; por tanto, resulta la zona más común de osteomielitis postraumática. El 50 % de los seis casos estudiados coincide con este criterio.

Todos los pacientes presentaron *Staphylococcus aureus* como patógeno más frecuente, pero en los cultivos realizados cinco mostraron *Staphylococcus epidermidis*, *Pseudomonas aeruginosa* y *Escherichia coli*. Esto demuestra el carácter polimicrobiano de la osteomielitis, debido al tiempo prolongado de su evolución. Para prever esto *Panteli* y *Giannoudis*⁽¹³⁾ recomiendan tomar más de una muestra en el área de infección.

Asimismo, se deben aplicar antibióticos de amplio espectro; sin embargo, actualmente, ningún antibiótico por sí solo alcanza un resultado satisfactorio, por ello se requiere un correcto diagnóstico del tipo de osteomielitis, determinar el procedimiento a seguir y combinar de forma adecuada el tratamiento quirúrgico sistémico con el uso local a nivel del foco osteomielítico.⁽¹⁴⁾

Zaki y otros⁽¹⁵⁾ encontraron que en más del 80 % de los artículos de su revisión se planteaba la necesidad de combinar los antibióticos de amplio espectro con el injerto de hueso esponjoso de banco o mezclar el autoinjerto con antibiótico en la cavidad osteomielítica, luego de lograr un lecho sangrante y una cobertura de partes blandas adecuada. Este procedimiento se aplicó en los casos estudiados, pero se utilizó el biomaterial HAP-200[®] en lugar del tejido óseo.

A partir de la técnica descrita por *Papineau* hace más de 50 años, diferentes autores^(16,17,18) aplican dicho proceder con diferentes medios de andamiaje (autoinjerto, hueso esponjoso de banco, polimetil metacrilato, entre otros), combinados con antibióticos, en busca de la curación ósea y la reducción del

tiempo de tratamiento. De acuerdo con los resultados de esta investigación, se recomienda la hidroxiapatita porosa cubana de la barrera coralina, ya que sus propiedades, combinadas con antibióticos, permiten la curación ósea en la osteomielitis crónica.^(9,10,11)

Conclusiones

La clasificación de Cierny-Mader resulta muy útil para orientar al ortopédico en el diagnóstico y el tratamiento correcto de cada paciente. Sería de interés ampliar este trabajo, pero actualmente el Centro Nacional de Investigaciones de Cuba dejó de producir el biomaterial; por tanto, se deben emplear otros biomateriales, como injerto de banco, según la metodología de Cierny-Mader y la evidencia descrita por diversos autores en la cura de la osteomielitis.

Referencias bibliográficas

1. Riise ØR, Kirkhus E, Handeland KS, Flato B, Reiser T, Cvancarova M, *et al.* Childhood osteomyelitis-incidence and differentiation from other acute onset musculoskeletal features in a population-based study. *BMC Pediatr.* 2008;8:45. DOI: <https://doi.org/10.1186/1471-2431-8-45>
2. Tirado IS, Guette AE, Martínez JP, Rivera L, Puentes S, Zárata AC. Infecciones osteoarticulares en la infancia. *Rev Cub Ortop Traumatol.* 2024 [acceso 20/03/2024];38. Disponible en: <https://revortopedia.sld.cu/index.php/revortopedia/article/view/554>
3. Ma X, Han S, Jun Ma, Chen X, Bai W, Yan W, *et al.* Epidemiology, microbiology and therapeutic consequences of chronic osteomyelitis in northern China: A retrospective analysis of 255 patients. *Sci Rep.* 2018;8(1):14895. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41598-018-33106-6>
4. Hernández-Aceituno A, Ruiz-Álvarez M, Llorente-Calderón R, Portilla-Fernández P, Figuerola-Tejerina A. Factores de riesgo en artroplastia total y parcial de cadera: infección y mortalidad. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol.* 2021;65(4):239-47. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.recot.2020.08.005>

5. Heitzman LG, Battisti R, Rodrigues AF, Lestingi JV, Cavazzana C, Queiroz RD. Postoperative chronic osteomyelitis in the long bones - current knowledge and management of the problem. Rev Bras Ortop (Sao Paulo). 2019;54(6):627-35. DOI <https://doi.org/10.1016/j.rbo.2017.12.013>
6. Pancorbo EA, Delgado A, Martín JC, Hernández J, Díaz G, González R. Aplicación de la hidroxiapatita porosa coralina® HAP-200 con antibióticos en la osteomielitis de la tibia. Rev Cub Ortop Traumatol. 2010 [acceso 04/04/2024];24(1). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-215X2010000100008
7. Cierny III G, Mader JT, Penninck JJ. A clinical staging system for adult osteomyelitis. Clin Orthop Relat Res. 2003;(414):7-24. DOI: <https://doi.org/10.1097/01.blo.0000088564.81746.62>
8. Marais LC, Ferreira N, Aldous C, le Roux TLB. The classification of chronic osteomyelitis. SA Orthop J Autumn. 2014 [acceso 04/04/2024];13(1):22-28. Disponible en: <https://scielo.org.za/pdf/saoj/v13n1/04.pdf>
9. González R, Blardoni F, Maestre H, Pereda O, Pancorbo E, Ciénega MA. Long term results of the Coralline porous hidroxiapatite HAP-200® as bone implants biomaterial in Orthopedics and Traumatology. CENIC Ciencias Biol. 2001 [acceso 20/03/2024];32(2):97-101. Disponible en: <http://revista.cnic.edu.cu/revistaCB/sites/default/files/articulos/CB-2001-2-097-101.pdf>
10. Pancorbo EA, Martín JC, Delgado A, Navarro R, Díaz A, Trimiño L. Tratamiento de urgencia de las fracturas con hidroxiapatita coralina HAP-200®. Rev Cub Ortop Traumatol. 2006 [acceso 04/04/2024];20(2). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-215X2006000100006
11. Pancorbo E, Martín JC, Delgado A, Navarro R, Díaz A. Tratamiento de tumoraciones óseas benignas con hidroxiapatita coralina HAP-200® [CD-ROM]. Memorias Congreso Internacional de la Sociedad Cubana de Ortopedia y Traumatología. Viñales, Pinar del Río; 2007 sept 17-22.
12. Zhang H, Zhao X, Yang X, Zhang X, Chen X, Zhou T, et al. Comparison of internal and external fixation after debridement in the Masquelet technique for Cierny-Mader type IV tibial post-traumatic osteomyelitis. Injury. 2023;54(2):422-8. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.injury.2022.11.030>

13. Panteli M, Giannoudis PV. Chronic osteomyelitis: what the surgeon needs to know. EFORT Open Rev. 2017;1(5):128-35. DOI: <https://doi.org/10.1302/2058-5241.1.000017>
14. Yang J, Yao JL, Wu ZQ, Zeng DL, Zheng LY, Chen D, *et al.* Current opinions on the mechanism, classification, imaging diagnosis and treatment of post-traumatic osteomyelitis. Chin J Traumatol. 2021;24(6):320-7. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cjtee.2021.07.006>
15. Arshad Z, Jun-Shing E, Aslam A, Thahir A, Krkovic M. Management of chronic osteomyelitis of the femur and tibia: a scoping review. EFORT Open Rev. 2021;6(9):704-15. DOI: <https://doi.org/10.1302/2058-5241.6.200136>
16. Gunawana B, Triadi M, Alvin M. Reconstruction of tibial bone defect in new age using the old age Papineau technique: A case series. An Medic Surg. 2019;48:109-14. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.amsu.2019.10.028>
17. Boonen M, Ginckels L, Tuerlinckx G, Lammens J. Técnica de irrigación de Papineau: un tratamiento alternativo de los defectos infecciosos de tejidos blandos relacionados con fracturas. Acta Orthop Belg. 2023;89(4):651-8. DOI: <https://doi.org/10.52628/89.4.12193>
18. Bor N, Dujovny E, Rinat B, Rozen N, Rubin G. Treatment of chronic osteomyelitis with antibiotic-impregnated polymethyl methacrylate (PMMA) - the Cierny approach: is the second stage necessary? BMC Musculoskelet Disord. 2022;23(1):38. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12891-021-04979-y>

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.