





Comportamiento de la osteomielitis en pacientes pediátricos

Behavior of osteomyelitis in pediatric patients

Comportamento da osteomielite em pacientes pediátricos

Alejandro Alvarez López^{1*} , Valentina Valdebenito-Aceitón² , Sergio Ricardo Soto-Carrasco³ ,
Yenima de la Caridad García Lorenzo³ 

¹ Hospital Pediátrico Provincial Dr. Eduardo Agramonte Piña. Camagüey, Cuba.

² Universidad Católica de la Santísima Concepción. Chile.

³ Universidad de Ciencias Médicas de Camagüey. Camagüey, Cuba.

*Autor para la correspondencia: alejandrotinajon1972@gmail.com

Recibido: 16-12-2023 Aprobado: 26-01-2024 Publicado: 13-04-2024

RESUMEN

Introducción: la osteomielitis es una infección ósea, que afecta con frecuencia a pacientes en edades pediátricas, con comportamiento variado en dependencia de la vía de llegada al hueso, tipo de germen y respuesta del huésped. **Objetivo:** describir el comportamiento de un grupo de pacientes pediátricos con osteomielitis. **Método:** se realizó estudio observacional descriptivo en 39 pacientes atendidos en el Hospital Pediátrico Provincial “Dr. Eduardo Agramonte Piña” de la ciudad de Camagüey, en el periodo comprendido desde el primero de enero de 2018 al 31 de diciembre del año 2022, y un total de 60 meses con diagnóstico de osteomielitis. **Resultados:** de los 39 pacientes investigados predominó el sexo masculino sobre el femenino (2,2:1). La edad promedio fue de 9 años. El promedio de estadía hospitalaria fue de 14,8 días. Las zonas más

afectadas fueron las manos, el fémur y tibia distal. Predominó el tratamiento quirúrgico (2,2:1) con relación al conservador. La vía hematógena de llegada al hueso fue la más frecuente en el 86,4 % de los casos. El paso a la cronicidad fue la complicación más encontrada (el 33 %). El germen aislado con mayor frecuencia fue el *Staphylococcus aureus* (en el 85 % de los enfermos). Los antimicrobianos más indicados fueron la cefazolina, amikacina y fosfocina. **Conclusiones:** los resultados obtenidos en la investigación aportan elementos importantes desde el punto de vista epidemiológico en pacientes pediátricos que sufren de osteomielitis, lo que permite implementar estrategias de diagnósticas y terapéuticas en este grupo de pacientes.

Palabras clave: osteomielitis; microbiología; tratamiento farmacológico; terapia; cirugía



ABSTRACT

Introduction: osteomyelitis is an infection in the bone, most frequently affecting patients in pediatric ages, with a variety of behavior on how to reach the bone, type of germ and host response. **Objective:** to describe the behavior of a group of pediatric patients affected with osteomyelitis. **Method:** a descriptive observational study was conducted in 39 patients attended at the Hospital Provincial Pediátrico Dr. Eduardo Agramonte Piña in the city of Camagüey, from January 1 2018 to December 31 2022. Patients diagnosed with osteomyelitis throughout 60 months in total. **Results:** of the 39 patients studied, the male sex predominated over the female (2.2 to 1). The average age was 9 years old. The average length of hospital stay was 14.8 days. The most affected areas were the hands, femur and distal tibia. Surgical treatment predominated (2.2 to 1) in relation to conservative treatment. In the 86.4% of cases, hematogenous osteomyelitis was the most frequent infection. The transition to chronic osteomyelitis was the most common complication (33%). The most common isolated germ was staphylococcus aureus (in 85 % of the patients). The most indicated antimicrobials agents were cefazolin, amikacin and fosfomicin (Fosfocin). **Conclusions:** the results of this research provided some important elements base on the epidemiological point of view for pediatric patients with osteomyelitis, also allowed the implementation of diagnostic and therapeutic strategies in this group of patients.

Keywords: osteomyelitis; microbiology; pharmacological treatment; therapy; surgery

RESUMO

Introdução: a osteomielite é uma infecção óssea, que afecta frequentemente afecta frequentemente doentes do grupo etário pediátrico, com um comportamento variado, dependendo da via de entrada no osso, do tipo de germe e da resposta do hospedeiro. **Objectivo:** mostrar o comportamento de um grupo de doentes pediátricos com osteomielite. **Método:** foi realizado um estudo observacional descritivo em 39 pacientes tratados no Hospital Pediátrico Provincial Dr. Eduardo Agramonte Piña, na cidade de Camagüey, no período de 1 de janeiro de 2018 a 31 de dezembro de 2022, e um total de 60 meses com diagnóstico de osteomielite. **Resultados:** dos 39 pacientes investigados, o sexo masculino predominou sobre o feminino (2,2 para 1). A idade média foi de 9 anos. A média de permanência hospitalar foi de 14,8 dias. As regiões mais acometidas foram as mãos, o fêmur e a tibia distal. O tratamento cirúrgico predominou (2,2 para 1) sobre o tratamento conservador. A via hematogénica para o osso foi a mais frequente em 86,4% dos casos. A transição para a cronicidade é a complicação mais frequentemente encontrada (33%). O germe mais frequentemente isolado foi o Staphylococcus aureus (em 85% dos doentes). Os antimicrobianos mais frequentemente indicados foram a cefazolina, a amicacina e a fosfocina. **Conclusões:** os resultados obtidos na pesquisa fornecem elementos importantes do ponto de vista epidemiológico em pacientes pediátricos portadores de osteomielite, permitindo a implementação de estratégias diagnósticas e terapêuticas neste grupo de pacientes.

Palavras-chave: osteomielite; microbiologia; tratamento farmacológico; terapia; cirurgia

Cómo citar este artículo:

Alvarez López A, Valdebenito-Aceitón V, Soto-Carrasco SR, García Lorenzo YC. Comportamiento de la osteomielitis en pacientes pediátricos. Rev Inf Cient [Internet]. 2024 [citado Fecha de acceso]; 103:e4488. DOI: <http://www.revinfcientifica.sld.cu/index.php/ric/article/view/4488>



INTRODUCCIÓN

La osteomielitis constituye la invasión del tejido óseo por gérmenes patógenos. Su presentación clínica, imagenológica e histológica es muy variada y puede llegar a complicaciones graves como la muerte en el enfermo.^(1,2,3)

La vía de llegada del germen al hueso puede ser directa, hematogena y por contigüidad. De ahí, que los síntomas y signos dependen de la ruta, del germen involucrado y de la defensa del huésped.^(4,5)

El diagnóstico de pacientes con osteomielitis se basa en elementos clínicos, imagenológicos, hematológicos, histológicos y moleculares.^(6,7)

Por lo general se trata de un paciente pediátrico que presenta síntomas generales como fiebre, compromiso del estado general, taquicardia, taquipnea y deshidratación. Desde el punto de vista local se aprecia hiperestesia cutánea, dolor a la palpación de las metáfisis afectadas acompañado de aumento de volumen y temperatura.^(8,9)

Los exámenes imagenológicos no aportan elementos diagnósticos en los primeros estadios de la enfermedad. La gammagrafía ósea y la tomografía por emisión de positrones son los exámenes de mayor sensibilidad y especificidad en etapas iniciales, pero debido a su alto costo no constituyen estudios de indicación rutinarios.^(10,11)

Desde el punto de vista hematológico, existe leucocitosis y elevación de la proteína C reactiva, así como en las determinaciones de interleucina 6, entre otros.^(12,13)

El tratamiento se basa en tres pilares fundamentales: restauración del equilibrio hidroelectrolítico, administración de antimicrobianos y el manejo ortopédico; este último consistente en la inmovilización de la zona afectada y en caso de ser necesaria la descompresión quirúrgica.^(14,15)

Debido a lo frecuente de esta entidad en la población pediátrica, los autores de esta investigación tienen como objetivo mostrar el comportamiento de un grupo de pacientes con osteomielitis.

MÉTODO

Se realizó un estudio observacional descriptivo en 39 pacientes atendidos en el Hospital Pediátrico Provincial “Dr. Eduardo Agramonte Piña” de la ciudad de Camagüey desde el 1 de enero de 2018 al 31 de diciembre de 2022, durante un total de 60 meses con el diagnóstico de osteomielitis.

La población de estudio estuvo constituida por todos los enfermos menores de 19 años ingresados, tratados y seguidos por especialistas del servicio de Ortopedia y Traumatología de la institución. Se excluyeron de la investigación los enfermos con fracturas abiertas, enfermedades que comprometen el sistema inmunológico y pacientes atendidos por otras especialidades.



Los pacientes fueron evaluados desde el punto de vista clínico, imagenológico (radiografía simple y tomografía axial computarizada), histológico y microbiológico mediante la toma de cultivos de los tejidos de la herida quirúrgica para determinar el tipo de germen causal.

El tratamiento conservador por parte de la especialidad de Ortopedia y Traumatología consistió en la colocación de inmovilización enyesada de las zonas afectadas por la infección y la administración de antimicrobianos por la vía parenteral. Por su parte el tratamiento quirúrgico estuvo justificado en pacientes en que se demostró colección purulenta y en los que tuvieron respuesta limitada al tratamiento conservador con empeoramiento de sus síntomas y signos. Dentro de las modalidades quirúrgicas, se realizó la descompresión de la estructura ósea asociada a desbridamiento y *toilette* de la zona afectada.

Desde el punto de vista estadístico se utilizó la distribución de frecuencias absolutas y relativas para variables cualitativas; razón sexo masculino femenino, media aritmética para variables cuantitativas como la edad para ambos sexos y por separado, además de la estadía hospitalaria y razón tratamiento quirúrgico conservador. Los expedientes clínicos fueron la fuente información primaria.

Para los cálculos se utilizó el paquete estadístico SPSS en su versión 23.0. Los resultados se mostraron en tres tablas. La investigación se realizó de acuerdo con los principios éticos de la Declaración de Helsinki y fue aprobada por el comité de ética y consejo científico de la institución.

RESULTADOS

La población de estudio estuvo constituida por 39 pacientes, de ellos, 27 del sexo masculino y 12 del femenino con una razón de 2,2:1. El promedio de edad general fue de 9 años, con edad mínima de un año y máxima de 17. El promedio de edad del sexo masculino fue mayor que la del femenino con 9,1 y 8,8 años respectivamente. En relación a la estadía hospitalaria por ingreso se encontró un promedio de 14,8 días, un mínimo de tres y un máximo de 41. La razón tratamiento quirúrgico conservador fue de 2,2 a 1 (Tabla 1).

Tabla 1. Comportamiento de casos

Número de casos	39
Razón sexo masculino – femenino	2,2 a 1 (27/12)
Promedio de edades en general	9 (mínima 1, maxima 17)
Promedio de edades sexo masculino	9,1 (mínima 1, maxima 17)
Promedio de edades sexo femenino	8,8 (mínima 1, maxima 16)
Promedio de la estadía hospitalaria por ingreso (días)	14,8 (mínimo 3 máximo 41)
Razón tratamiento quirúrgico - conservador	2,2 a 1 (27/12)

Fuente: expedientes clínicos.



Las zonas anatómicas más afectadas por la osteomielitis de forma decreciente fueron: la mano, fémur y tibia distal, pie, tibia proximal, calcáneo, húmero distal, clavícula, isquion, sacro y radio proximal (Tabla 2).

Tabla 2. Localización anatómica de la osteomielitis

Zona	Frecuencia	Porcentaje
Mano	9	23,0
Fémur distal	7	17,9
Tibia distal	6	15,3
Pie	5	12,8
Tibia proximal	4	10,2
Calcáneo	2	5,1
Húmero distal	2	5,1
Clavícula	1	2,5
Isquion	1	2,5
Sacro	1	2,5
Radio proximal	1	2,5

Fuente: expedientes clínicos.

En 33 pacientes (84,6 %) la vía de llegada del germen al tejido óseo fue por la vía hematológica, 4 por contigüidad y 1 vía directa para un 10,2 % y 2,5 % respectivamente.

El 33,3 % de los pacientes pasó a la cronicidad, razón por la cual algunos enfermos necesitaron de más de un ingreso.

La mayoría de los enfermos necesitaron de solo un ingreso en el 66,7 % de los casos, un 12,8 % requirió de dos ingresos, el 17,9 % tuvo tres ingresos y solo 1 paciente cuatro admisiones hospitalarias (Tabla 3).

Tabla 3. Número de ingresos hospitalarios y promedio de días

Número de ingresos relacionados con la entidad	Frecuencia	Porcentaje
Un ingreso	26	66,7
Dos ingresos	5	12,8
Tres ingresos	7	17,9
Cuatro ingresos	1	2,6

Fuente: expedientes clínicos.

En 20 pacientes se logró aislar el germen causal, donde predominó el *Staphylococcus aureus* en 17 enfermos, para un 85 %. Otros gérmenes detectados fueron: Salmonella, Enterobacter y Pseudomona, cada uno con 1 enfermo.

Los antimicrobianos con mayor sensibilidad ante el *Staphylococcus aureus* fueron: cefazolina, amikacina, fosfocina, meropenem, linezolid, cefepime y vancomicina.



DISCUSIÓN

De acuerdo con Munshi, *et al.*⁽¹⁶⁾ el grupo de edades más afectado está en el rango entre 5 a 9 años, datos que en nuestra investigación coincide con la de estos autores. Por otra parte, Nadau, *et al.*⁽¹⁷⁾ declaran en su estudio un promedio de edades de 11,9 años algo más elevado que el encontrado en esta investigación. Al tener en cuenta el promedio de edad de 10,2 años refrendado por Taylor, *et al.*⁽¹⁸⁾ el mismo se asemeja al obtenido por los autores del trabajo.

En relación al promedio de edades, el trabajo realizado guarda relación con lo expresado por Kyler, *et al.*⁽¹⁹⁾ El sexo masculino predominó en la investigación lo que guarda relación con lo señalado por Disch, *et al.*⁽²⁰⁾ y Kryzstofiak, *et al.*⁽²¹⁾ El predominio del sexo masculino está relacionado con la mayor presencia de trauma de los miembros inferiores.

Los pacientes con esta entidad necesitan de la administración de antimicrobianos de forma prolongada por lo general durante seis semanas, de las cuales dos a tres semanas será por vía parenteral, de ahí, la necesidad de la hospitalización prolongada en estos enfermos, datos que guardan relación con lo referido por Disch, *et al.*⁽²⁰⁾ en que los pacientes con osteomielitis tienen una estadía superior a los 10 días y además necesitan de varios ingresos.

El tratamiento de pacientes pediátricos con osteomielitis se basa en varios pilares, entre los que se encuentran: las medidas generales basadas en la hidratación y control de la hipertermia; el empleo de antimicrobianos y el uso de la inmovilización de la extremidad para evitar la fractura secundaria por debilidad de las estructuras óseas.

Por su parte, las modalidades quirúrgicas están justificadas en caso de respuesta limitada o nula al tratamiento con antimicrobianos, asociado al empeoramiento de los síntomas y signos tanto locales como generales y cuando existe la presencia de absceso demostrable mediante los métodos imagenológicos.^(22,23,24)

Sergi, *et al.*⁽²⁵⁾ plantean que las metáfisis alrededor de la rodilla son las más afectadas por la osteomielitis hematógena. Otros autores como Copley⁽²⁶⁾ dan a conocer que la incidencia de la metáfisis del fémur es del 27 % y de la tibia proximal en el 22 %, elementos estos en que la investigación está en relación con lo planteado por estos autores.

La llegada del germen por la vía hematógena es la más común, debido a condiciones anatómicas de las metáfisis en las edades pediátricas según plantea Copley⁽²⁶⁾ esta afirmación guarda relación con la investigación realizada al tener en cuenta este aspecto.

Alrededor de un tercio de los enfermos evoluciona hacia la cronicidad, en especial cuando la localización es en las metáfisis cercanas a la rodilla y tienen más de 10 años de edad. Aunque en la actualidad se plantea cierta predisposición genética para la cronicidad de la osteomielitis, esta afirmación no ha sido del todo demostrada según declara Dabov.⁽²⁷⁾



El germen más encontrado en los cultivos realizados a pacientes con osteomielitis es el *Staphylococcus aureus* en más del 70 % de los casos y de ellos el 30 % son resistentes a la meticilina según refieren Disch et al, ⁽²⁰⁾ la investigación realizada coincide con los datos de estos autores. Otros profesionales como Wen, et al.⁽²⁸⁾ también afirman la mayor prevalencia de este germen en esta entidad infecciosa en pacientes pediátricos.

La selección de la terapia antimicrobiana es de forma empírica hasta obtener el resultado del cultivo, donde se especifica el tipo de germen y su sensibilidad. Dentro de los antimicrobianos más empleados en este periodo se encuentran: la cefazolina, oxacilina, nafcilina y ceftriazona entre otros.^(29,30)

El antimicrobiano a emplear dependerá de cada institución basado en los resultados de los antibiogramas, para poder sugerir un esquema de tratamiento efectivo. Basados en los resultados de la investigación sugerimos el empleo de cefazolina, amikacina y fosfocina. En caso de sospecha de la presencia de estafilococo meticilina resistente recomendamos administrar vancomicina o linezolid.^(26,29)

Según declara Copley⁽²⁶⁾ para el paso de la terapia antimicrobiana sistémica a la vía oral deben estar presente los siguientes requisitos: mejoría clínica y hematológica, tolerancia del antimicrobiano por parte del enfermo y disponibilidad para la administración al paciente.

La principal limitación de la investigación es que se trata de un estudio de tipo local, realizado en una sola institución.

CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos en la investigación aportan elementos importantes desde el punto de vista epidemiológico en pacientes pediátricos que sufren de osteomielitis, lo que permite implementar estrategias de diagnósticas y terapéuticas en este grupo de pacientes.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Congedi S, Minotti C, Giaquinto C, Da Dalt L, Donà D. Acute infectious osteomyelitis in children: new treatment strategies for an old enemy. World J Ped [Internet]. 2020 oct. [citado 26 Jun 2023]; 16(5):446-455. DOI: <https://doi.org/10.1007/s12519-020-00359-z>
2. Dolitsky R, DePaola K, Fernicola J, Collins C. Pediatric musculoskeletal infections. Ped Clin North Am [Internet]. 2020 feb. [citado 26 Jun 2023]; 67(1):59-69. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.pcl.2019.09.001>
3. Hwang J, Kelham SA. Osteomyelitis. JAAPA [Internet]. 2022 sep. [citado 26 Jun 2023]; 35(9):57-58. DOI: <https://doi.org/10.1097/01.JAA.0000854520.27186.dd>
4. Legister CS, Blumberg TJ, Copley LA, Schoencker JG, Sandres JS, Miller DJ. Pediatric musculoskeletal infection



- roundtable: tips and tricks for streamlining care in common scenarios. JPOSNA [Internet]. 2022 nov. [Citado 26 Jun 2023]; 4(4):1-16. DOI: <https://doi.org/10.55275/JPOSNA-2022-570>
5. Stephan AM, Faino A, Caglar D, Klein EJ. Clinical presentation of acute osteomyelitis in the pediatric emergency department. Ped Emerg Care [Internet]. 2022 jan. [citado 26 Jun 2023]; 38(1):e209-e213. DOI: <https://doi.org/10.1097/PEC.0000000000002217>
 6. Woods CR, Bradley JS, Chatterjee A, Copley LA, Robinson J, Kronman MP, et al. Clinical practice guideline by the pediatric infectious diseases society and the infectious diseases society of America: 2021 guideline on diagnosis and management of acute hematogenous osteomyelitis in pediatrics. J Ped Inf Dis Soc [Internet]. 2021 sep. [citado 26 Jun 2023]; 10(8):801-844. DOI: <https://doi.org/10.1093/jpids/piab027>
 7. Walter N, Baertl S, Alt V, Rupp M. What is the burden of osteomyelitis in Germany? An analysis of inpatient data from 2008 through 2018. BMC Infect Dis [Internet]. 2021 jun. [citado 26 Jun 2023]; 21(1):550. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12879-021-06274-6>
 8. Gigante A, Coppa V, Marinelli M, Giampaolini N, Falcioni D, Specchia N. Acute osteomyelitis and septic arthritis in children: a systematic review of systematic reviews. Eur Rev Med Pharmacol Sci [Internet]. 2019 apr. [citado 26 Jun 2023]; 23(2 Suppl):145-158. DOI: https://doi.org/10.26355/eurrev_201904_17484
 9. Gornitzky AL, Kim AE, O'Donnell JM, Swarup I. Diagnosis and management of osteomyelitis in children: a critical analysis review. JBJS Rev [Internet]. 2020 jun. [citado 01 May 2023]; 8(6):e1900202. DOI: <https://doi.org/10.2106/JBJS.RVW.19.00202>
 10. Sybenga AB, Jupiter DC, Speights VO, Rao A. Diagnosing osteomyelitis: a histology guide for pathologists. J Foot Ankle Surg [Internet]. 2020 jan-feb. [citado 26 Jun 2023]; 59(1):75-85. DOI: <https://doi.org/10.1053/j.ifas.2019.06.007>
 11. Massel DH, Jenkins NW, Rush AJ 3rd, Trapana JE, Foremny GB, Donnally CJ 3rd, et al. MRI and clinical risk indicators for osteomyelitis. Foot Ankle Spec [Internet]. 2021 oct. [citado 26 Jun 2023]; 14(5):415-426. DOI: <https://doi.org/10.1177/1938640020921572>
 12. Snyder B, Schmitt TM. Pediatric Osteomyelitis: a case report. J Ped Health Care [Internet]. 2020 sep-oct. [citado 26 Jun 2023]; 34(5):478-480. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.pedhc.2020.06.002>
 13. Otani Y, Aizawa Y, Hataya H, Horikoshi Y. Diagnostic errors in pediatric bacterial osteomyelitis. Pediatr Int [Internet]. 2019 oct. [citado 26 Jun 2023]; 61(10):988-993. DOI: <https://doi.org/10.1111/ped.13979>
 14. 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 [Internet]. 2022 jan. [citado 26 Jun 2023]; 23(1):38. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12891-021-04979-y>
 15. Hofstee MI, Muthukrishnan G, Atkins GJ, Riool M, Thompson K, Morgenstern M, et al. Current concepts of osteomyelitis: from pathologic mechanisms to advanced research methods. Am J Pathol [Internet]. 2020 Jun [citado 26 Jun 2023]; 190(6):1151-1163. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ajpath.2020.02.007>
 - 16.



16. Munshi B, MacFater W, Hill AG, McCaig EH. Paediatric osteomyelitis in Fiji. *World J Surg* [Internet]. 2018 dec. [citado 26 Jun 2023]; 42(12):4118-4122. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00268-018-4743-2>
17. Nadau E, Joseph C, Haraux E, Deroussen F, Gouron R, Klein C. Clinical features and outcomes in children with bone and joint infections of the ankle or foot. *Arch Ped* [Internet]. 2020 nov. [citado 26 Jun 2023]; 27(8):464-468. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.arcped.2020.08.005>
18. Taylor TN, Bridges CS, Ezeokoli EU, Smith TS, Montgomery NI. Retrospective review of 80 patients with chronic recurrent multifocal osteomyelitis evaluated by pediatric orthopaedic surgeons. *JPOSNA* [Internet]. 2023 feb. [citado 26 Jun 2023]; 5(1):1-11. DOI: <https://doi.org/10.55275/JPOSNA-2023-575>
19. Kyler KE, Lee BR, Glynn EF, Waddell JP, Hoffman MA, Goldman JL. Clinical outcome and antibiotic dosing differences by weight in children with acute osteomyelitis. *Hosp Pediatr* [Internet]. 2021 oct. [citado 26 Jun 2023]; 11(10):1112-1120. DOI: <https://doi.org/10.1542/hpeds.2021-005890>
20. Disch K, Hill DA, Snow H, Dehority W. Clinical outcomes of pediatric osteomyelitis. *BMC Ped* [Internet]. 2023 feb. [citado 26 Jun 2023]; 23(1):54. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12887-023-03863-z>
21. Krysztofiak A, Roversi M, Musolino A, Cirillo M, Toniolo RM, Mazza O, et al. Clinical report and predictors of sequele of 319 cases of pediatric bacterial osteomyelitis. *Sci Rep* [Internet]. 2022 [citado 26 Jun 2023]; 12:14846. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41598-022-19208-2>
22. Février A, Boursot C, Tannugi KC. Osteomyelitis and gentamicin-PMMA chains. *Clin Nucl Med* [Internet]. 2022 nov. [citado 26 Jun 2023]; 47(11):e708-e709. DOI: <https://doi.org/10.1097/RLU.0000000000004360>
23. Lazzeri S, Montagnani C, Zanardi A, Beltrami G, Galli L. Bioactive glass in the treatment of chronic osteomyelitis in children: description of four consecutive cases and literature review. *Injury* [Internet]. 2022 oct. [citado 26 Jun 2023]; 53(10):3317-3321. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.injury.2022.07.014>
24. Wu ZQ, Zeng DL, Yao JL, Bian YY, Gu YT, Meng ZL, et al. Research progress on diagnosis and treatment of chronic osteomyelitis. *Chin Med Sci J* [Internet]. 2019 sep. [citado 26 Jun 2023]; 34(3):211-220. DOI: <https://doi.org/10.24920/003493>
25. Sergi CM, Miller E, Demellawy DE, Shen F, Zhang M. Chronic recurrent multifocal osteomyelitis. A narrative and pictorial review. *Front Immunol* [Internet]. 2022 aug. [citado 26 Jun 2023]; 13:959575. DOI: <https://doi.org/10.3389/fimmu.2022.959575>
26. Copley LAB. Infections of the musculoskeletal system. En: Herring JA. *Tachdjian's Pediatric Orthopaedics*. 6ed. Philadelphia: Elsevier; 2022. p:945-994.
27. Dabov GD. Osteomyelitis. En: Azar FM, Beaty JH. *Campbell's Operative Orthopaedics*. 14 ed. Philadelphia: Elsevier; 2021. p:817-839.
28. Wen Y, Wang C, Jia H, Liu T, Yu J, Zhang M. Comparison of diagnosis and treatment of MSSA and MRSA osteomyelitis in children: a case control study of 64 patients. *J Orthop Sur Res* [Internet]. 2023 [citado 26 Jun 2023]; 18:197. DOI: <https://doi.org/10.1186/s13018-023-03670-3>



29. Nasser A, Azimi T, Ostadmohammadi S, Ostadmohammadi S. A comprehensive review of bacterial osteomyelitis with emphasis on Staphylococcus aureus. Microb Pathog [Internet]. 2020 nov. [citado 26 Jun 2023]; 148:104431. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.micpath.2020.104431>
30. Masters EA, Ricciardi BF, Bentley KLM, Moriarty TF, Schwarz EM, Muthukrishnan G. Skeletal infections: microbial pathogenesis, immunity and clinical management. Nat Rev Microbiol [Internet]. 2022 jul. [citado 26 Jun 2023]; 20(7):385-400. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41579-022-00686-0>

Declaración de conflictos de intereses:

Los autores declaran que no existen conflictos de intereses.

Contribución de los autores:

Conceptualización: Alejandro Alvarez López, Valentina Valdebenito-Aceitón.

Curación de datos: Sergio Ricardo Soto-Carrasco, Yenima de la Caridad García Lorenzo.

Análisis formal: Alejandro Alvarez López, Yenima de la Caridad García Lorenzo, Sergio Ricardo Soto-Carrasco.

Investigación: Alejandro Alvarez López, Valentina Valdebenito-Aceitón, Sergio Ricardo-Soto Carrasco, Yenima de la Caridad García Lorenzo.

Metodología: Alejandro Alvarez López, Yenima de la Caridad García Lorenzo, Sergio Ricardo Soto-Carrasco.

Supervisión: Alejandro Alvarez López.

Visualización: Alejandro Alvarez López, Yenima de la Caridad García Lorenzo.

Redacción-borrador original: Alejandro Alvarez López, Valentina Valdebenito-Aceitón, Sergio Ricardo Soto-Carrasco, Yenima de la Caridad García Lorenzo.

Redacción-revisión y edición: Alejandro Alvarez López, Valentina Valdebenito-Aceitón, Sergio Ricardo Soto-Carrasco, Yenima de la Caridad García Lorenzo.

Financiación:

No se recibió financiación para el desarrollo del presente artículo.

