

Overview of new techniques in the management of Acute and Chronic Osteomyelitis

Visión general sobre las nuevas técnicas en el manejo de la Osteomielitis Aguda y Crónica

Autor:

Cevallos-Mejía, Ariel Mateo
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA DE MEDICINA

Ambato – Ecuador



acevallos3722@uta.edu.ec



<https://orcid.org/0009-0009-6083-7252>

Fechas de recepción: 30-JUN-2024 aceptación: 31-JUL-2024 publicación: 15-SEP-2024



<https://orcid.org/0000-0002-8695-5005>

<http://mqrinvestigar.com/>



Resumen

La osteomielitis se trata de una enfermedad inflamatoria que afecta al hueso y es ocasionada por un proceso infeccioso que conduce a una inflamación. Este proceso representa una alta morbilidad y como consecuencia podría producir la discapacidad de las personas. Los microorganismos más comunes que están relacionados con la patología son el *Staphylococcus aureus* y *Staphylococcus epidermidis*.

Existen dos formas bien definidas, una aguda y otra crónica, que están diferenciadas por la presencia de hueso necrótico. La osteomielitis aguda es de causa hematógena y tiene predominio en la edad pediátrica, que es importante destacar que en las fases iniciales no encontraremos hueso muerto; y la diferencia con la osteomielitis crónica, es que aquí si se encuentra hueso necrótico, producto de la llegada de patógenos a un hueso afectado por alguna cirugía o traumatismo.

El enfoque terapéutico es multidisciplinar y depende de la etapa de la enfermedad y de la clasificación de esta, y está basado en seis pilares fundamentales donde se encuentra la debridación quirúrgica, el diagnóstico microbiológico, la obliteración del espacio muerto, la antibioticoterapia dirigida a los microorganismos causantes y finalmente la reconstrucción de los tejidos blandos y del hueso.

Palabras clave: Osteomielitis, Debridación, Antibióticos, Necrosis, Cirugía

Abstract

Osteomyelitis is an inflammatory disease that affects the bone and is caused by an infectious process that leads to inflammation. This process represents a high morbidity and as a consequence could lead to disability. The most common microorganisms related to the pathology are *Staphylococcus aureus* and *Staphylococcus epidermidis*.

There are two well-defined forms, acute and chronic, which are differentiated by the presence of necrotic bone. Acute osteomyelitis is of hematogenous cause and is predominant in pediatric age, and it is important to note that in the initial stages we will not find dead bone; and the difference with chronic osteomyelitis is that here we do find necrotic bone, product of the arrival of pathogens to a bone affected by surgery or trauma.

The therapeutic approach is multidisciplinary and depends on the stage of the disease and its classification, and is based on six fundamental pillars: surgical debridement, microbiological diagnosis, obliteration of the dead space, antibiotic therapy directed to the causative microorganisms and finally the reconstruction of soft tissues and bone.

Keywords: Osteomyelitis, Debridement, Antibiotics, Necrosis, Surgery

Introducción

La osteomielitis es una infección ósea que puede clasificarse como aguda, subaguda o crónica, la osteomielitis aguda se desarrolla de manera rápidamente, generalmente en 24 a 48 horas, mientras que la crónica se manifiesta con necrosis ósea y fístulas después de seis semanas. Según el mecanismo de origen, puede ser hematógena, secundaria o por inoculación directa a través de tejidos infectados o heridas expuestas. *Staphylococcus aureus* es el patógeno más común en ambas formas, afectando a niños y adultos, mientras que otros patógenos incluyen estreptococos del grupo A, *Streptococcus pneumoniae* y *Kingella kingae*. En recién nacidos, el estreptococo beta-hemolítico del grupo B es prevalente.

La osteomielitis aguda hematógena es más frecuente en niños menores de 5 años debido a la alta vascularización de las metáfisis óseas, presentándose con fiebre, irritabilidad, hinchazón y enrojecimiento local, sin embargo en adultos, la osteomielitis crónica (OMC) suele originarse de infecciones de tejidos blandos y fracturas expuestas, con un riesgo del 27% de desarrollar osteomielitis tres meses después de una fractura, los factores de riesgo adicionales incluyen trastornos metabólicos, enfermedades vasculares y pie diabético.

La osteomielitis, reconocida desde la antigüedad, es más prevalente en hombres y en países subdesarrollados, representando un desafío significativo para la salud pública debido a su alta tasa de discapacidad si no se trata adecuadamente. Las infecciones pueden surgir de traumas, prótesis o enfermedades como el pie diabético, generalmente localizándose en las metáfisis de los huesos largos. La osteomielitis aguda es una urgencia médica que requiere atención rápida para evitar complicaciones graves.

El objetivo del estudio es describir el concepto, la fisiopatología, las manifestaciones clínicas, el diagnóstico y el tratamiento de la osteomielitis aguda y crónica, profundizando en cómo esta enfermedad afecta al organismo y varía en su presentación, para mejorar la comprensión y la atención a los pacientes.

Osteomielitis

La osteomielitis es una inflamación que afecta el hueso y la médula ósea, causando destrucción ósea y necrosis. Puede ser causada por bacterias, micobacterias, hongos o parásitos como *Toxoplasma*. La osteomielitis se clasifica en aguda y crónica; la crónica suele ser el resultado de una aguda no tratada y frecuentemente se origina por traumatismos.



Fisiopatología

Osteomielitis aguda

- Los microorganismos llegan al hueso a través de la sangre, causando una inflamación supurativa.
- La infección provoca aumento de la presión interna del hueso, generando dolor.
- Si no se controla la infección, se forma un sequestro óseo (área de hueso muerto), lo que puede llevar a la OMC.
- La infección se extiende a través de los canales de Havers y Volkmann, afectando todo el hueso y llegando al periostio.



Osteomielitis crónica

- Requiere una carga bacteriana mayor a 10^5 UFC por gramo de tejido para desarrollarse.
- La OMC es difícil de erradicar debido a la formación de biofilms bacterianos y la capacidad de algunas bacterias para sobrevivir dentro de los osteocitos.
- El hueso traumatizado pierde su capacidad defensiva, facilitando la adherencia bacteriana y la formación de un entorno favorable para las bacterias.
- La OMC puede tener periodos de inactividad seguidos de recaídas, con resultados negativos en pruebas indirectas.
- Requiere tratamiento con debridación y antibióticos específicos contra biofilms.
- **Staphylococcus aureus** tiene la capacidad de ser fagocitado y sobrevivir dentro de los osteocitos, lo que puede explicar la persistencia y recurrencia de la OMC incluso después de años de inactividad.



Manifestaciones clínicas

La osteomielitis aguda afecta principalmente a ancianos y niños, siendo causada por infecciones bacterianas en el torrente sanguíneo, es crucial tratarla para evitar complicaciones graves que pueden originarse por propagación desde tejidos adyacentes o inoculación directa debido a cirugías o traumatismos, entre los síntomas son el dolor localizado, inflamación, enrojecimiento y aumento de la temperatura, en ciertos casos de heridas traumáticas, se observan fiebre, dolor, hinchazón y limitación de movimiento, afectando principalmente la tibia y el fémur. Las infecciones crónicas, que surgen semanas o meses después de una fractura expuesta, presentan falta de cicatrización, dolor agudo o subagudo, y espasticidad muscular, tomando en consideración que la ausencia de fiebre no descarta la osteomielitis, ya que la triada clásica de dolor, fiebre y marcadores inflamatorios elevados no siempre está presente.

Diagnóstico

El diagnóstico de la osteomielitis es complejo debido a la baja especificidad de los signos, pruebas de laboratorio y estudios de imágenes, por lo que para diagnosticarla con precisión, es necesario seguir una serie de protocolos de diagnóstico inicial para sospecha de OMC incluye anamnesis, examen físico centrado en los tejidos blandos, VSG y PCR para laboratorio, y RX y TAC para imágenes, en el caso de existir dudas, se pueden utilizar pruebas más complejas como Angio-TAC y resonancia magnética nuclear, la identificación del microorganismo causante es crucial para un tratamiento efectivo.

Tratamiento de la osteomielitis aguda hematógena

Para tratar la osteomielitis aguda en pacientes pediátricos, se inicia con un tratamiento antibiótico empírico, como cloxacilina o clindamicina, efectivo contra estafilococos, para posteriormente realizar cultivos de sangre para identificar el agente causal. La cirugía se considera en los casos complicados, como abscesos óseos, reservando la debridación quirúrgica para situaciones donde el tratamiento antibiótico no es suficiente. Esta cirugía incluye incisión, lavado, drenaje y uso de férulas para asegurar la cicatrización.

Tratamiento de osteomielitis crónica

El tratamiento de la osteomielitis crónica (OMC) se basa en varias estrategias clave:

- **Desbridamiento Quirúrgico:** Eliminar hueso y tejidos necróticos para erradicar infecciones y biofilms, varía desde desbridamientos parciales hasta amputaciones, y puede incluir injertos de cemento óseo con antibióticos o técnicas de decorticación.
- **Diagnóstico Microbiológico Intraoperatorio:** Tomar al menos seis muestras de áreas profundas durante la cirugía para identificar patógenos con precisión.
- **Obliteración del Espacio Muerto:** Rellenar el espacio vacío post-desbridamiento con materiales como cemento óseo con antibióticos para prevenir infecciones.
- **Antibioticoterapia:** Tratamiento intravenoso de antibióticos durante 10 días, seguido por antibióticos orales durante 6 a 8 semanas. Deben ser efectivos contra biofilms y penetrar bien en el hueso.
- **Reconstrucción de Tejidos Blandos:** Puede ser inmediata o retardada, utilizando técnicas como presión negativa o bead pouch. La reconstrucción definitiva debe realizarse en un plazo de una semana.
- **Reconstrucción Ósea:** Para defectos óseos significativos, se usan técnicas como osteogénesis por distracción o colgajos óseos vascularizados para restaurar la estructura ósea.

Material y métodos

La investigación utiliza un enfoque cualitativo, que permite un análisis reflexivo y profundo de las connotaciones subjetivas e intersubjetivas relacionadas con los fenómenos estudiados (Mata, 2019) Esto permitió integrar información valiosa y actual sobre las nuevas técnicas en el manejo de la osteomielitis aguda y crónica mediante la revisión de bibliografías.

El proyecto tiene un carácter descriptivo, enfocado en describir detalladamente variables relacionadas con el fenómeno estudiado sin establecer relaciones de causa y efecto para Albán et al. (2020), A través de este enfoque, se describieron datos pertinentes a las nuevas técnicas en el manejo de la osteomielitis aguda y crónica.

La población es la totalidad de componentes de los cuales de ejecuta una indagación, mientras que la muestra es una porción de aquel grupo que se eligen con antelación para llevar a cabo determinado proyecto (Arias, Villasís, & Miranda, 2016). En este caso, La población incluyó todas las bibliografías provenientes de artículos publicados en los últimos 8 años previos al 2023, la selección de la muestra, se consideraron ciertos criterios: PubMed, Scopus, Scielo, Science Direct, Latindex, ProQuest y EBSCO.

Se trabajó con el método PRISMA, así como se detalla en la siguiente tabla:

Tabla 1. Resumen del método PRISMA

Sección	Ítem
Parámetros de selección	Criterios de inclusión y exclusión
Fuentes de datos	PubMed, Scopus, Scielo, Science Direct, Latindex, ProQuest y EBSCO.
Sistema de búsqueda	((innovation) AND (techniques) OR (new techniques) AND (osteomyelitis acute) OR (osteomyelitis severe)) Filters: Randomized Controlled Trial, from 2015 – 2023. ((innovation) AND (techniques) OR (new techniques) AND (osteomyelitis acute) OR (osteomyelitis severe)) Filters: Research articles, from 2015 – 2023. (new techniques) (osteomielitis)
Procedimiento de elección	Exclusión de trabajos duplicados y que no guardan relación con el tema de estudio. Revisión de temas y resumen. De las investigaciones seleccionadas se recoge información a través de una revisión global de cada estudio.
Procedimiento de recolección de información	Se implementó Scimago para alcanzar información de distintas revistas científicas.
Palabras clave	<i>New techniques, osteomyelitis acute, osteomyelitis severe.</i>
Listado de información	Nuevas técnicas en el manejo de la osteomielitis aguda y crónica.
Mecanismo de síntesis	Los resultados se exponen a través de tablas para una óptima comprensión.

Elaborado por: Cevallos (2023).

Resultados

Después de una búsqueda avanzada en bases de datos especializadas como PubMed, Scopus, Scielo, Science Direct, Latindex, ProQuest y EBSCO se obtuvieron 60 artículos mediante algunos sistemas de búsqueda, tal y como se expone en la siguiente tabla:

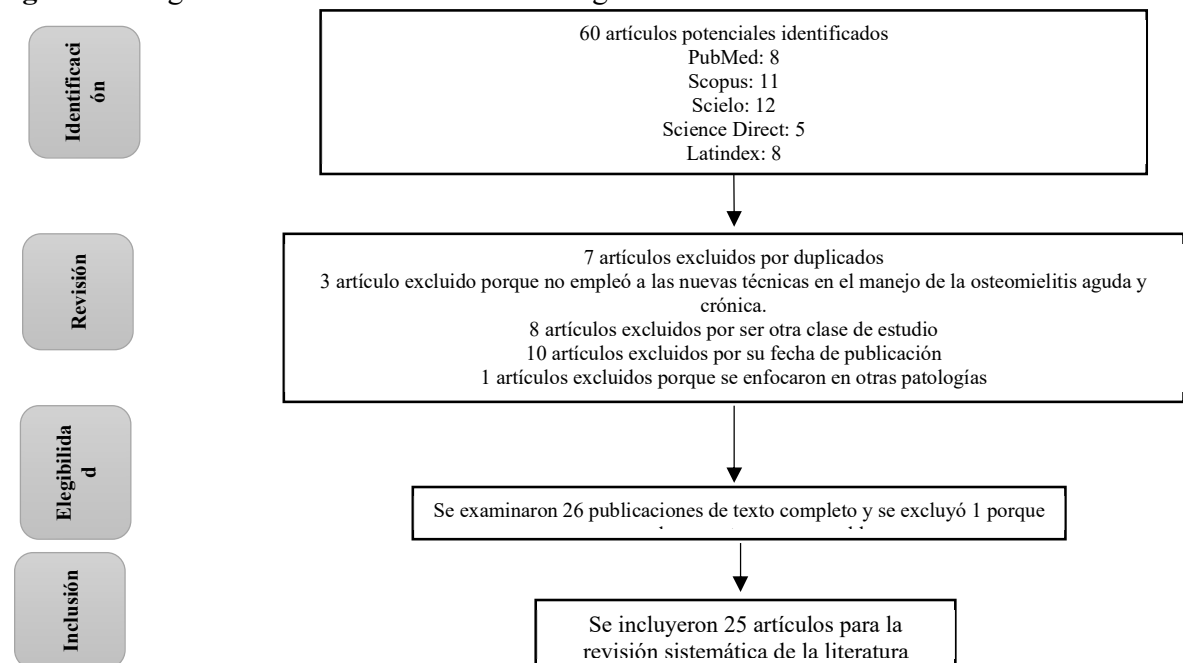
Tabla 2. Resultados según el sistema de búsqueda empleado en las bases de datos

Base de datos	Sistema de búsqueda	Hallazgo
PubMed	((innovation) AND (techniques) OR (new techniques) AND (osteomyelitis acute) OR (osteomyelitis severe))	8
Scopus	((innovation) AND (techniques) OR (new techniques) AND (osteomyelitis acute) OR (osteomyelitis severe))	11
Scielo	((new techniques) AND (osteomyelitis acute) OR (osteomyelitis severe))	12
Science Direct	((innovation) AND (techniques) OR (new techniques) AND (osteomyelitis acute) OR (osteomyelitis severe))	5
Latindex	((new techniques) AND (osteomyelitis acute) OR (osteomyelitis severe))	8
ProQuest	((innovation) AND (techniques) OR (new techniques) AND (osteomyelitis acute) OR (osteomyelitis severe))	7
EBSCO	((new techniques) AND (osteomyelitis acute) OR (osteomyelitis severe))	9
Total		60

Elaborado por: Cevallos (2023).

Se seleccionaron 25 artículos de las bases de datos, que cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión establecidos, como se muestra en la figura a continuación.

Figura 1. Diagrama de selección de artículos según el método PRISMA



Elaborado por: Cevallos (2023).

Cabe señalar que Se tomó en cuenta investigaciones publicadas en buscadores especializados como PubMed, Scielo, Science Direct, Latindex y EBSCO, en español e inglés. No se consideraron las bases de datos Scopus y ProQuest ya que no cumplieron con los criterios definidos.

A continuación, se detallan los datos informativos y resultados de cada artículo que integró la muestra de estudio.



Tabla 3. Trazabilidad de los artículos elegidos

N	Autor	Año	Revista	País	Buscador	DOI o URL
1	Llerena, L; Guaman, J; Suárez, Y; Martínez, J; Sinchiguano, S; Aldaz, A; Acurio, D; Lozada, J; Castillo,	2019	Archivos Venezolanos de Farmacología y Terapéutica	Venezuela	Latindex	https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=55959379012
2	Brenes, M; Gómez, N; Orozco, D.	2020	Revista Médica Sinergia	Costa Rica	Scielo	https://doi.org/10.31434/rms.v5i8.554
3	Corona, P	2019	MBA Institute	Barcelona	EBSCO	https://bitly.ws/34qIS
4	Álvarez, A; Soto, S; García, Y	2018	Rev. Arch Med Camagüey	Cuba	Science Direct	https://bitly.ws/34qKm
5	Múñez, E; Pintos, I; Ramos, A	2018	Medicine - Programa de Formación Médica Continuada Acreditado	Madrid	EBSCO	https://doi.org/10.1016/j.med.2018.04.013
6	Bahamonde, S; Viñuela, B; Sanz, P; Bañares, B; Encinas, B; Niño, C	2018	SERAM. Sociedad española de radiología médica	Madrid	Latindex	https://bitly.ws/34qNE
7	Orois, A; Benavente, P	2019	Revista del Hospital Universitario de Fuenlabrada	Madrid	Latindex	https://bitly.ws/34qPT
8	Pincay, E; Avilés, I; Cabrera, D; Cárdenas, J	2020	RECIMUNDO. Revista científica del mundo de la investigación y el conocimiento	Ecuador	PubMed	https://doi.org/10.26820/recimundo/4.(1).esp.marzo.2020.210-218
9	Suárez, J; Rodríguez, S; Bilbao, M; Bonilla, C; Pachon, C; Cardona, J	2018	Revista De La Asociación Argentina De Ortopedia Y Traumatología	Colombia	PubMed	https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2018.83.4.759
10	Gigante, A; Coppa, V; Marinelli, M; Gianpaolini, N; Falcioni, D; Specchia, N	2019	European Review for Medical and Pharmacological Sciences	Ancona	Scielo	https://bitly.ws/34qVH
11	García, E; Collazos, J; Cartón, J; Camporro, D; Asensi, V	2018	Revista Española Quimioter. Official Journal of the Spanish Society of Chemotherapy	Oviedo	Latindex	https://bitly.ws/34qXc
12	Jha, Y; Chaudhary, K	2022	Cureus	Estados Unidos	Science Direct	10.7759/cureus.30713
13	Sananta, P; Junus, T; Ronadi, D; Shakka, L	2021	Macedonian Journal of Medical Sciences	Macedonia	PubMed	https://doi.org/10.3889/oamjms.2021.7680
14	Rohaizat, S; Mohammad, H; Mohd, M; Mogd, F	2021	Malaysian Journal of Medicine and Health Sciences	Malasia	Science Direct	https://bitly.ws/34r4V
15	Momodou, I; Savaliya, V	2023	StatPearls	California	Scielo	https://bitly.ws/34r8e
16	Besal, R; Adamic, P; Beovic, B; Papst, L	2023	Antibiotics	Suiza	Latindex	https://doi.org/10.3390/antibiotics12060944
17	Arshad, Z; Jun-Shing, E; Aslam, A; Thahir, A; Krkovic, M	2021	EFORT Open Reviews	Estados Unidos	PubMed	https://doi.org/10.1302/2058-5241.6.200136
18	Chan, J; Ferguson, J; Scarborough, M; McNally, M; Ramsden, A	2019	Indian Journal Plastic Surgery	India	EBSCO	https://doi.org/10.1055%2Fs-0039-1687920
19	Zelmer, A; Nelson, R; Richter, K; Atkins, G	2022	Bone Res	Estados Unidos	Scielo	https://doi.org/10.1038/s41413-022-00227-8
20	Jacopo, E; Staals, D	2018	Acta Orthopædica Belgica	Bélgica	Scielo	https://bitly.ws/34rer

21	Ahmadzadeh, A; Sadeghi, P; Jafari, M; Mousavi, M	2020	International Journal Pediatric	Irán	EBSCO	10.22038/ijp.2020.45408.3726
22	Zeng, M; Xu, Z; Song, Z; Li, J; Tang, Z; Xiao, S; Wen, J	2023	World J Orthop.	China	PubMed	10.5312/wjo.v14.i2.42 10.5312/wjo.v14.i2.42
23	Barbero, J; García, M; Arranz, A	2022	Medicine - Programa de Formación Médica Continuada Acreditado	Madrid	Scielo	https://doi.org/10.1016/j.med.2022.03.012
24	Rojas, M; Badilla, J	2018	Medicina Legal de Costa Rica	Costa Rica	Scielo	https://bitly.ws/34rjs
25	López, A; Lechuga, R	2021	Orthotips AMOT	México	PubMed	doi:10.35366/100628

Elaborado por: Cevallos (2023).

Tabla 4. Resultados

Autor	Población	Beneficio	Materiales	Tratamiento/Proceso	Resultado
Llerena, L; Guaman, J; Suárez, Y; Martínez, J; Sinchiguano, S; Aldaz, A; Acurio, D; Lozada, J; Castillo, A	40 artículos	Conocimiento sobre el diagnóstico terapéutico de la osteomielitis.	Bases de datos: PubMed, Medline, Elsevier, Medigraphic.	Parte de la selección de 40 artículos referentes al tema. Organiza la información y la presenta de acuerdo a los siguientes puntos: epidemiología, factores de riesgo, etiología, fisiopatología, taxonomía de acuerdo a su estadio clínico, patogénesis, anatomía, comorbilidades, manifestaciones clínicas, diagnóstico y sus técnicas, tratamiento.	Como esta patología infecciosa del hueso da lugar a una alta tasa de morbilidad de quienes la padecen se requiere de un diagnóstico a tiempo para dar lugar a la técnica más acertada. En este sentido se considera la implementación de una antibioccoterapia orientada por la clasificación y comprensión de todas las manifestaciones clínicas evidenciadas para definir al agente infeccioso potencial y al patógeno que genera la infección. Así se determinarían probables acciones terapéuticas complementarias a la farmacoterapia.
Brenes, M; Gómez, N; Orozco, D.	25 investigaciones	Evidencia científica sobresaliente de la fisiopatología, taxonomía y diagnóstico de la osteomielitis.	Bases de datos como Medline, Dialnet, Medigraphic, PubMed, ELSEVIER	La selección consideró artículos en idioma español e inglés, con relevancia científica y que aporten al objetivo de la investigación. La información de dichos archivos se presentó de acuerdo a los siguientes apartados: epidemiología, etiología, clasificación, fisiopatología, manifestaciones clínicas, diagnóstico, estudios complementarios y tratamiento.	Se aprecian varios sistemas de división para la osteomielitis, pero ninguno con aprobación universal. En cuanto a su tratamiento se conoce que una de las técnicas más empleadas es la biopsia ósea como óptimo parámetro de diagnóstico para esta infección, aunque solo se sugiere en diagnósticos inciertos. Sobre los estudios con imágenes, su selección depende del lapso de evolución de la infección y de la frecuencia de efectividad presentada en el diagnóstico.
Corona, P	84 bibliografías	Abordaje científico de la osteomielitis.	Bibliografías tomadas de distintos buscadores especializados,	Los resultados de los artículos se exponen bajo el siguiente orden: división de la infección, fisiopatología, microbiología, formas clínicas y tratamiento.	Esta infección es sumamente complicada de eliminar, por lo que es necesario de un estudio profundo de cada caso. Se requiere de un enfoque multidisciplinar para proceder con un adecuado desbridamiento

				que contengan publicación de revistas médicas.	quirúrgico sin dejar de lado en tratamiento antimicrobiano dirigido, el cuidado y reconstrucción de tejidos blandos. También el uso de técnicas de reconstrucción del hueso y partes blandas, cuyo tratamiento se sugiere en casas de salud especializadas.
Álvarez, A; Soto, S; García, Y	50 artículos	Actualización de conocimientos acerca de esta infección	de esta	Buscadores especializados: Scielo, PubMed, Medline e Hinari. EndNote: Gestor de búsqueda y administrador de las bibliografías.	Se seleccionan los artículos según los criterios establecidos y se procede con la revision de su contenido. En esta actividad se enfoca en evidenciar la incidencia de esta patología de acuerdo a las áreas anatómicas, factores de predisposición, estudios imagenológicos, tratamiento antimicrobiano y quirúrgico, así como también las posibles complicaciones.
Múñez, E; Pintos, I; Ramos, A	16 bibliografías	Orientar sobre el tratamiento de la osteomielitis.	el de la	Revistas de investigación científica disponibles en internet	La información obtenida se describe de acuerdo a la siguiente estructura: patogenia de la enfermedad, etiología, clasificación, diagnóstico, complicaciones y tratamiento.
Bahamonde, S; Viñuela, B; Sanz, P; Bañares, B; Encinas, B; Niño, C	13 artículos	Identificación de formas comunes de presentación de la osteomielitis con técnicas como Rx-simple/ecografía/TC y RM.	de la	Información publicada en buscadores especializados de internet.	Se revisa la información de cada archivo para reconocer datos referentes a las técnicas de imagen empleadas a la hora del diagnóstico y supervisión de esta patología. Los resultados de cada investigación se agrupan para presentarse de la siguiente manera: 1) hallazgos en Rx simple y TC, 2) en ecografía, y 3) en RM.
Orois, A; Benavente, P	10 bibliografías	Exposición de técnicas abordadas para el diagnóstico acertado de la patología.	de la	Bases de datos especializadas con información de valor sobre el tema investigado	La información recopilada se presenta bajo la siguiente estructura: definición y etiología, método, tratamiento, complicaciones, localización y patogenia.
					quirúrgico sin dejar de lado en tratamiento antimicrobiano dirigido, el cuidado y reconstrucción de tejidos blandos. También el uso de técnicas de reconstrucción del hueso y partes blandas, cuyo tratamiento se sugiere en casas de salud especializadas.

Pincay, E; Avilés, I; Cabrera, D; Cárdenas, J	6 bibliografías	Presentación de datos sobre diagnóstico y tratamiento de la osteomielitis	Medios electrónicos	Parte de la revisión de conceptos generales sobre la enfermedad y luego presenta los resultados arrojados en los artículos citados sobre diagnóstico y técnicas utilizadas.	Entre las técnicas más empleadas en el diagnóstico de esta infección están: laboratorio y microbiología, radiografía simple, ultrasonido, tomografía axial y el estudio de medicina nuclear. En cuanto al tratamiento se tiene evidencia del quirúrgico y la antibioticoterapia.
Suárez, J; Rodríguez, S; Bilbao, M; Bonilla, C; Pachon, C; Cardona, J	3 casos clínicos	Exponer las cualidades fundamentales y el curso clínico de la infección	Casos clínicos	Se parte de la revisión de las radiografías de 3 pacientes con esta enfermedad, en grado crónico, se reconocen las cualidades particulares de la infección y se abandona una etiología infecciosa para fijar un diagnóstico apropiado en pro de un tratamiento exitoso.	El estado de los pacientes mejoró gracias a un tratamiento fundamentado en el uso de antiinflamatorios no esteroides como técnica. De esta manera no se abordan procesos quirúrgicos, mismos que incrementan las cifras de comorbilidad.
Gigante, A; Coppa, V; Marinelli, M; Gianpaolini, N; Falcioni, D; Specchia, N	90 artículos	Estudio de aspectos clínicos de la infección	Buscadores electrónicos especializados	Se organizan los datos expuestos en cada investigación para presentarlos de acuerdo a aspectos clínicos considerados, marcadores de laboratorio, imagenología, diagnóstico esperado y tratamiento.	En dos archivos se evidenció que la evaluación de la patología no consideró criterio alguno; no obstante, la mayor parte aporta con datos sólidos sobre la taxonomía, epidemiología, factores de riesgo y patógenos. Además, coinciden en que el uso de un tratamiento antibiótico o quirúrgico asiste en la superación de esta infección, pero, se debe considerar el grado de evolución que presente el paciente.
García, E; Collazos, J; Cartón, J; Camporro, D; Asensi, V	344 pacientes	Descripción de aspectos microbiológicos, clínicos, terapéuticos y evolutivos de la osteomielitis.	Historias clínicas	El estudio parte con la selección de 344 casos registrados con esta infección. Lleva a cabo el respectivo seguimiento luego de 1 año de recibir el alta médica. Se recopila y analizan las cualidades demográficas, clínicas, microbiológicas, evolutivas y terapéuticas.	Hubo preponderancia de pacientes masculinos con osteomielitis post quirúrgica, con afectación de la tibia, tratamiento que incluyó un antibiótico suministrado por vía IV, con duración de la terapia de 28 días. La mayoría se sometió a desbridamiento, pero muchos no recidivaron. Gran parte de la cifra de fallecidos registró complicaciones infecciosas.
Jha, Y; Chaudhary, K	30 bibliografías	Síntesis de los avances en procesos de diagnóstico y terapias, sus beneficios y desventajas.	Bases de datos electrónicas.	Parte de la revisión general de la osteomielitis, su concepto y aspectos clave con base a la valoración de los archivos seleccionados. Sintetiza los nuevos procesos de diagnóstico, terapia, bondades, desventajas, modalidades y enfoques.	Actualmente se sugiere el uso de técnicas especializadas que benefician al diagnóstico de la patología como, por ejemplo, análisis en el laboratorio e imágenes. También se enfatiza en la necesidad de procesos quirúrgicos, antibióticos y el aprovechamiento del rol del oxígeno hiperbárico como terapia asistiva.
Sananta, P; Junus, T; Ronadi, D; Shakka, L	13 artículos	Valoración de los antibióticos en la infección a causa de osteomielitis.	Buscador especializado PubMed	Parte de la búsqueda de archivos en idioma inglés, publicados en un lapso no mayor a 5 años previos en la base de datos PubMed mediante el uso de	Todas las investigaciones abordaban la patología en estado crónico y en úlceras de pie diabético. En otros huesos demanda de un tratamiento más prolongado en contraste con la infección en huesos

					términos clave como “antibióticos” y “osteomielitis”.	largos. En los niños, se opta por tratamiento antibiótico oral antes del intravenoso. Es decir, los antibióticos aún son la base con cirugía para tratar esta patología.
Rohaizat, S; Mohammad, H; Mohd, M; Mogd, F	1 caso	Importancia de considerar la infección en pacientes diabéticos no controlados que han tenido intervención quirúrgica y viven en zonas con prevalencia de patologías infecciosas.	Historia clínica	Información disponible y verificada en internet.	Inicia con la revisión de la literatura referente a la osteomielitis y puntos clave a tomar en cuenta. A continuación, analiza el caso de un paciente con diabetes mellitus no controlada que ha sido sometido a una cirugía y habita en un lugar susceptible a infecciones.	Los pacientes con diabetes no controlada son susceptibles a padecer enfermedades infecciosas debido a la fragilidad de su sistema inmunológico e incapacidad de cicatrización de los tejidos, sobre todo, cuando viven en zonas que propician estas infecciones.
Momodu, I; Savaliya, V	1 caso	Sintetizar el rol de un equipo interprofesional en el mejoramiento de la atención a pacientes con osteomielitis.	Historia clínica	Buscadores especializados con información de valor.	Inicia con la síntesis del esquema de Cierny y Madar en la taxonomía histopatológica de esta infección. Presenta a detalle el caso de un paciente con osteomielitis. Reconoce el rol de la imagen radiográfica en la examinación de pacientes infectados. Resume el valor de la cooperación y comunicación interprofesional para formar al paciente sobre la terapia alargada y la demanda de su acatamiento en pro de los resultados para quienes aquejan esta patología.	La sólida cooperación entre los especialistas del ámbito quirúrgico con el vascular es clave en el tratamiento eficaz de la osteomielitis por insuficiencia vascular, sobre todo en pacientes que presentan diabetes mellitus. Familiares y cuidadores también son parte de este equipo integral cuya labor apoya a la recuperación adecuada del paciente, al mismo tiempo que apoyan a la reducción de morbilidad a causa de osteomielitis.
Besal, R; Adamic, P; Beovic, B; Papst, L	16 artículos	Valoración del tratamiento antimicrobiano sistémico de osteomielitis en adultos.	Bases de datos:	PubMed y Ovid Embase	Parten de la revisión de las bases de datos indicadas para tomar revisiones sistemáticas, ensayos controlados y metaanálisis referentes a la osteomielitis crónica en adultos. Abordaron 3 campos de interés: terapia antibiótica a corto plazo vs largo plazo, oral vs parenteral, y, combinado con rifampicina vs sin rifampicina.	Existen pruebas limitadas de alta calidad que avale que la terapia oral inferior a la parenteral y que un lapso más corto sea apropiado en pacientes de menor riesgo. Además, no hay conclusiones en los estudios sobre la rifampicina, por eso se demanda de más investigaciones con pruebas sólidas.
Arshad, Z; Jun-Shing, E; Aslam, A; Thahir, A; Krkovic, M	40 artículos	Optimizar el entendimiento del lector acerca de los tratamientos	Bases de datos:	PubMed, Embase, Medline,	Se seleccionan los artículos que informan sobre varios tratamientos orientados a la eliminación del área	Gran parte de los pacientes tuvieron la patología en estadio III y IV de acuerdo a la taxonomía de Cierny-Mader. El <i>Staphylococcus aureus</i> fue el patógeno aislado con más frecuencia.

		potenciales y reconocer campos de investigación extra.	Emcare Cinahl.	Y	infectada, el manejo de espacios muertos y uso de antibióticos.	Actualmente hay un desafío al reconocer los factores determinados del paciente o vinculados al tratamiento que influyan en los resultados a causa de la naturaleza de las investigaciones revisadas, cuyos datos son poco claros en sus resultados.
Chan, J; Ferguson, J; Scarborough, M; McNally, M; Ramsden, A	73 bibliografías	Presentación del tratamiento actual con base en evidencia de la OM postraumática en extremidades inferiores desde la perspectiva de la cirugía plástica reconstructiva.	Medios electrónicos con información de valor		Parten de una breve introducción de la patología y justificación de su estudio. Abordan temas clave como los microorganismos y tratamiento antimicrobiano y todo sobre el tratamiento quirúrgico.	En la actualidad se logran mejores resultados a largo plazo por medio de técnicas que adopten un enfoque multidisciplinario con desbridamiento quirúrgico meticuloso, reconstrucción esquelética, de tejidos blandos y tratamiento antimicrobiano personalizado.
Zelmer, A; Nelson, R; Richter, K; Atkins, G	34 artículos	Exploración y comprensión de los modelos empleados en el tratamiento de la osteomielitis con antibióticos.	Bases de datos: PubMed y Embase		Inician con la examinación de las bases de datos para buscar investigaciones sobre esta infección que compare la efectividad de una gama de antibióticos o de uno solo en combinación con otro tratamiento.	No hubo resultados concluyentes debido a la gama de metodologías implementadas, aunque se reconocieron como probables tratamientos eficaces a aquellos que utilizan la rifampicina, la oritavancina, el linezolid, la moxifloxacina y la oxacilina.
Jacopo, E; Staals, D	97 pacientes	Cuantificación de la osteomielitis crónica en un centro ortopédico italiano y valoración de la eficacia de los sistemas de rellenos de huesos.	Historias clínicas		Parten de la revisión de la literatura sobre la patología. Llevan a cabo el seguimiento de 2 años a 97, de ellos 52 pacientes tratados con PerOssal y los demás con otros sistemas recurrentes de relleno de huesos en los huesos.	El 80,4% de los pacientes con sistemas recurrentes registró curación y también el 86,5% de quienes se trataron con PerOssal. Este valor denotó una mayoría significativa entre los grupos analizados. En cuanto a la recuperación, los tratados con PerOssal se recuperaron 106 días después que los otros.
Ahmadzadeh, A; Sadeghi, P; Jafari, M; Mousavi, M	1 caso	Valoración de una antibioterapia empírica adecuada en infantes con osteomielitis crónica aislada de peroné.	Historia clínica		Al revisar el caso identifican que la paciente femenina de 2,5 años llegó a una casa de salud de Irán con dolor en la zona inferior de su pierna derecha. Como se le diagnosticó osteomielitis aguda se la trató parcialmente por 4 meses, pero luego evolucionó a osteomielitis crónica y se practicó desbridamiento quirúrgico. Se suministró ceftriaxona IV y clindamicina oral por 3 meses.	El tratamiento con medicamentos (ceftriaxona IV y clindamicina oral) no registró desarrollo de bacterias. Por eso seis meses más tarde hubo recuperación completa libre de síntomas. Es necesario el uso de tratamientos con técnicas adecuadas, en este caso, el uso de antibióticos adecuados acordes a la edad de la paciente y patógeno.

Zeng, M; Xu, Z; Song, Z; Li, J; Tang, Z; Xiao, S; Wen, J	7 artículos	Nanotecnología para tratar la osteomielitis crónica.	Buscadores especializados que contengan información con credibilidad	Inician con una introducción breve de la patología y, posteriormente, revisan datos sobre la existencia y uso de nanomateriales para el diagnóstico y tratamiento de la infección.	El avance de la nanotecnología ha generado alternativas antimicrobianas con amplia especificidad para las áreas infectadas, lo cual otorga una probable manera de estudiar los desafíos de la enfermedad. Por eso, actualmente, se tienen adelantes significantes en la elaboración de nanomateriales antimicrobianos para tratar la osteomielitis crónica.
Barbero, J; García, M; Arranz, A	43 bibliografía	Comprensión de la osteomielitis.	Buscadores en línea con información verificada y especializada.	Inician con la exposición de una visión global de la patología y sus agentes infecciosos. Describen el valor del diagnóstico microbiológico, la población con más vulnerabilidad y los tratamientos que frecuentemente se emplean para su curación.	Exponen al <i>Staphylococcus aureus</i> como principal causante de la infección, con mayor impacto en la población infantil y demanda de diagnóstico microbiológico para un adecuado manejo. Se recomienda tratamiento antibiótico para infecciones agudas y cirugía para casos crónicos, donde también es necesaria la ampliación del lapso de tratamiento antibiótico, aunque no siempre se garantice la recuperación del paciente. Incluso, nuevas investigaciones han denotado que el tratamiento con antibióticos en periodos más cortos es igual de eficaces que los demás.
Rojas, M; Badilla, J	10 bibliografías	Uso adecuado de herramientas por parte de los médicos en el tratamiento de osteomielitis.	Buscadores especializados en línea.	Revisan la literatura sobre la infección, concepto, taxonomía y etiología para una actualización rápida de los conocimientos sobre la patología. Determinan las prácticas y recursos más adecuadas para uso de los especialistas en el diagnóstico y tratamiento de osteomielitis, en pro de evitar complicaciones en un futuro próximo y lejano.	Se aprecia que el estudio por imágenes entrega datos adicionales frente a la sospecha clínica, aunque ninguna técnica aprueba o excluye absolutamente la presencia de la infección, sobre todo cuando hay osteopatía o implantes. Es necesaria la evaluación a detalle de la selección de cada mecanismo con base a la disponibilidad y el fin de cada uno. Jamás se tiene que aplazar el desarrollo de proceso invasivos porque son indispensables para llegar al diagnóstico.
López, A; Lechuga, R	1 caso	Relato de la experiencia del uso de la terapia antibiótica, criocirugía y con vidrios bioactivos.	Historia clínica	Introducción rápida de la enfermedad y su clasificación según el riesgo de infección. Presentación del caso de la paciente femenina con 17 años. Discusión de la patología con base a estudios previos y el caso abordado.	Es necesaria la sincronización de la labor en equipo entre el personal de ortopedia con el de infectología para obtener buenos resultados en dichos pacientes. Curar la infección a nivel crónico es un reto donde la experiencia de los profesionales es la clave para tratar esta afectación.

Elaborado por: Cevallos (2023)

Análisis de los Resultados

La tabla resume estudios sobre osteomielitis, abordando epidemiología, fisiopatología, diagnóstico y tratamiento. Destacan la complejidad de esta infección ósea, la necesidad de un diagnóstico precoz y un tratamiento adecuado para reducir la morbilidad. Se enfatiza el uso de antibióticos, que varían en duración según el caso, y la importancia del diagnóstico por imagen. También se mencionan técnicas quirúrgicas como el desbridamiento en casos crónicos.

Los estudios resaltan la predominancia de *Staphylococcus aureus* entre los patógenos y la necesidad de personalizar el tratamiento según el paciente y el estadio de la enfermedad, lo que implica un enfoque multidisciplinario que integre ortopedia, microbiología e infectología para mejorar los resultados clínicos.

Discusión

La osteomielitis, una infección ósea grave, requiere un diagnóstico temprano y preciso para orientar el tratamiento adecuado, lo que implica una farmacoterapia específica basada en la identificación y clasificación precisa de las manifestaciones clínicas, mejorando así la eficacia del tratamiento y reduciendo complicaciones (Llerena et al, 2019). Un enfoque alternativo combina el drenaje o resección quirúrgica con antibióticos durante 4 a 6 semanas, aplicable en casos neurológicos comprometidos o con evolución desfavorable (Muñoz et al, 2018).

Cabe señalar que la técnica quirúrgica se utiliza únicamente en casos con compromiso neurológico o cuando la recuperación del paciente es desfavorable, al combinar este tratamiento permite eliminar el tejido infectado y erradicar los microorganismos patógenos, optimizando la recuperación (Bahamonde et al, 2018).

Al revisar el uso de la imagenología como técnica de diagnóstico se evidencia que no es específica sobre todo en las fases tempranas de la osteomielitis (Álvarez et al, 2018). Los hechos que es refutado por otros investigadores, para quienes el estudio por imágenes entrega datos adicionales frente a la sospecha clínica (Barbero et al, 2022). Y al mismo tiempo que reconocen que su selección depende del lapso de evolución de la infección y de la frecuencia de efectividad presentada en el diagnóstico (Brenes et al, 2020).

Pese a este debate, no se minimiza el rol del radiólogo, puesto que desempeña un papel esencial al utiliza varias técnicas de imagen de la mano de su amplio conocimiento del progreso de la patología (Orois & Benavente, 2019). Por consiguiente, algunas investigaciones concuerdan en que en el diagnóstico se frecuenta el uso de técnicas como la exploración física, anatomía patológica, radiología, tomografía axial, resonancia magnética,

gammagrafía ósea, laboratorio y microbiología, incluso el estudio de medicina nuclear, (Pincay et al, 2020), (Suárez et al, 2018).

Además, se conoce que una de las técnicas más empleadas es la biopsia ósea como óptimo parámetro de diagnóstico para esta infección, aunque solo se sugiere en diagnósticos inciertos (Jacopo & Staals, 2018). En cuanto al tratamiento, se aprecia el uso de técnica fundamentadas en el uso de antiinflamatorios no esteroides de la rifampicina, la oritavancina, el linezolid, la moxifloxacina y la oxacilina o de ceftriaxona IV y clindamicina oral que no registran desarrollo de bacterias, para no abordar procesos quirúrgicos que incrementan las cifras de comorbilidad porque muchos no recidivan y registran complicaciones infecciosas. En este sentido, otra alternativa sería el oxígeno hiperbárico como terapia asistiva (Gigante et al, 2019), (Zeng et al, 2023), (Sananta et al, 2021).

Sin embargo, para otros, hoy en día se logran mejores resultados a largo plazo por medio de técnicas que adopten un enfoque multidisciplinario con desbridamiento quirúrgico meticuloso, reconstrucción esquelética, de tejidos blandos y tratamiento antimicrobiano personalizado, en este se puede incluir el PerOssal que ha demostrado curación de los pacientes en un 85,5% (Corona, 2019), (Ahmadzadeh et al, 2020).

La gestión eficaz de la osteomielitis crónica requiere la colaboración estrecha entre equipos multidisciplinarios, especialmente entre especialistas en ortopedia e infectología, lo cual es esencial para abordar los desafíos complejos de la infección ósea persistente (Rohaizat et al, 2021), para abordar de manera integral los desafíos complejos asociados con la infección ósea persistente (Momodu & Savaliya, 2023). En pacientes diabéticos, la elección y administración adecuada de antibióticos son cruciales debido a las complicaciones vasculares y neuropáticas (Besal et al, 2023). Además, la cooperación entre especialistas quirúrgicos y vasculares es fundamental para el manejo quirúrgico de casos complejos, asegurando una adecuada vascularización del tejido afectado y optimizando los resultados de las intervenciones (López & Lechuga, 2021).

El uso de nanomateriales antimicrobianos en el tratamiento de infecciones crónicas tiene una ventaja significativa al dirigirse específicamente a las áreas infectadas, a diferencia de los medicamentos convencionales, estos nanomateriales se enfocan precisamente en los patógenos, reduciendo el riesgo de resistencia bacteriana y mejorando la eficacia del tratamiento al ser una tecnología innovadora representa un avance importante en el manejo de infecciones complejas, como la osteomielitis crónica, proporcionando un enfoque terapéutico más selectivo y eficiente (Zeng et al, 2023).

En términos generales, la elección del tratamiento se fundamenta en varios factores cruciales: el estado de progresión de la enfermedad del paciente, su edad, el tipo específico de patógeno causante de la infección y la duración del tratamiento antibiótico (García et al,

2018). Se ha demostrado que períodos más cortos de administración de antibióticos son igualmente eficaces que los tratamientos más prolongados (Rojas & Badilla, 2018). Además, es fundamental evaluar minuciosamente la selección de cada método terapéutico, considerando la disponibilidad de recursos y los objetivos específicos de cada tratamiento. Este enfoque integral asegura una atención médica personalizada y optimizada para cada paciente afectado por osteomielitis (Rojas & Badilla, 2018).

Conclusiones

El diagnóstico y tratamiento de la osteomielitis, tanto aguda como crónica, enfrenta desafíos importantes que requieren un enfoque multidisciplinario y tecnología avanzada. La imagenología es clave, utilizando radiografías, tomografía computarizada (TC), resonancia magnética (RM) y gammagrafía ósea para evaluar la infección ósea y los tejidos blandos circundantes.

El tratamiento se basa en los diagnósticos por imagen y de laboratorio, iniciándose generalmente con antibióticos administrados intravenosamente u oralmente según la gravedad de la infección. Sin embargo, lograr concentraciones terapéuticas adecuadas en el foco infeccioso puede ser difícil, y la cirugía reconstructiva, aunque necesaria, conlleva riesgos de morbilidad y requiere rehabilitación intensiva.

La nanotecnología surge como una prometedora solución, ofreciendo nanomateriales antimicrobianos que liberan agentes terapéuticos de manera controlada y específica en el sitio de la infección. Este enfoque mejora la eficacia del tratamiento y minimiza los efectos secundarios sistémicos asociados con los tratamientos convencionales.

Referencias bibliográficas

- Ahmadzadeh et al. (2020). Isolated Chronic Osteomyelitis of Fibula in a Child: A Case Report. *International Journal Pediatric*, 8(6), 11403-407. doi:10.22038/ijp.2020.45408.3726
- Albán, G., Verdesoto, A., & Castro, N. (2020). Metodologías de investigación educativa (descriptivas, experimentales, participativas, y de investigación-acción). *RECIMUNDO. Revista Científica del Mundo de la Investigación y el Conocimiento*, 4(3), 163-173. doi:10.26820/recimundo/4
- Álvarez et al. (2018). Osteomielitis: enfoque actual. *Rev. Arch Med Camagüey*, 22(1). Obtenido de <https://bitly.ws/34qKm>
- Arias, J., Villasís, M., & Miranda, M. (2016). El protocolo de investigación III: la población de estudio. *Revista Alergia México*, 63(2), 201-206.
- Bahamonde et al. (2018). Osteomielitis: correlación de hallazgos radiológicos para un adecuado diagnóstico precoz. *SERAM. Sociedad española de radiología médica*, 1-25. Obtenido de <https://bitly.ws/34qNEv>



- Barbero et al. (2022). Osteomielitis. *Medicine - Programa de Formación Médica Continuada Acreditado*, 13(52), 3041-3049. doi:<https://doi.org/10.1016/j.med.2022.03.012>
- Besal et al. (2023). Systemic Antimicrobial Treatment of Chronic Osteomyelitis in Adults: A Narrative Review. *Antibiotics*, 12(944). doi:<https://doi.org/10.3390/antibiotics12060944>
- Brenes et al. (2020). Osteomielitis aguda: clasificación, fisiopatología y diagnóstico. *Revista Médica Sinergia*, 5(8).
- Corona, P. (2019). Osteomielitis. *MBA Institute*(21). Obtenido de <https://bitly.ws/34qIS>
- García et al. (2018). Bacterial osteomyelitis: microbiological, clinical, therapeutic, and evolutive characteristics of 344 episodes. *Rev Esp Quimioter. Official journal of the Spanish Society of Chemotherapy*, 31(3), 217-225. Obtenido de <https://bitly.ws/34qXc>
- Gigante et al. (2019). Acute osteomyelitis and septic arthritis in children: a systematic review of systematic reviews. *European Review for Medical and Pharmacological Sciences*, 23(2), 145-158. Obtenido de <https://bitly.ws/34qVH>
- Jacopo, E., & Staals, D. (2018). Treatment of chronic osteomyelitis with antibiotic-loaded bone void filler systems: an experience with hydroxyapatites calcium-sulfate biomaterials. *Acta Orthopædica Belgica*, 84(1), 25-29. Obtenido de <https://bitly.ws/34rer>
- Llerena et al. (2019). Osteomielitis: abordaje diagnóstico terapéutico. *Archivos Venezolanos de Farmacología y Terapéutica*, 38(1). Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=55959379012>
- López, D., & Lechuga, G. (2021). Osteomielitis en cúbito tratado con criocirugía. *Ortho-tips*, 17(3), 167-173. doi:10.35366/100628
- Mata, L. (28 de Mayo de 2019). *El enfoque cualitativo de investigación*. Obtenido de <https://investigaliacr.com/investigacion/el-enfoque-cualitativo-de-investigacion/>
- Momodu, I., & Savaliya, V. (2023). Osteomielitis. *StatPearls*. Obtenido de <https://bitly.ws/34r8e>
- Muñoz et al. (2018). Osteomielitis. *Medicine - Programa de Formación Médica Continuada Acreditado*, 12(5), 3262-3271. doi:<https://doi.org/10.1016/j.med.2018.04.013>
- Orois, A., & Benavente, P. (2019). Infecciones óseas y articulares: infecciones crónicas. *Revista del Hospital Universitario de Fuenlabrada*, 291-294. Obtenido de <https://bitly.ws/34qPT>
- Pincay et al. (2020). Osteomielitis aguda: manifestaciones clínicas, diagnóstico y tratamiento. *RECIMUNDO. Revista científica mundo de la investigación y el conocimiento*, 4(1), 200-209. doi:[https://doi.org/10.26820/recimundo/4.\(1\).esp.marzo.2020.210-218](https://doi.org/10.26820/recimundo/4.(1).esp.marzo.2020.210-218)
- Rohaizat et al. (2021). Chronic Osteomyelitis of the Tibia Caused by Burkholderia pseudomallei: A Case Report and Review of Literature. *Malaysian Journal of Medicine and Health Sciences*, 439-441. Obtenido de <https://bitly.ws/34r4V>
- Rojas, M., & Badilla, J. (2018). Osteomielitis Aguda: Características Clínicas, Radiológicas y de Laboratorio. *Medicina Legal de Costa Rica*, 35(2), 54-61.
- Sananta et al. (2021). The Antibiotic Use in Osteomyelitis Infection: A Systematic Review. *Macedonian Journal of Medical Sciences*, 9, 720-723. doi:<https://doi.org/10.3889/oamjms.2021.7680>

Suárez et al. (2018). Osteomielitis crónica recurrente multifocal. Reporte de tres casos y revisión bibliográfica. *Revista De La Asociación Argentina De Ortopedia Y Traumatología*, 83(4), 283-290. doi:<https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2018.83.4.759>

Zeng et al. (2023). Diagnosis and treatment of chronic osteomyelitis based on nanomaterials. *World J Orthop*, 14(2), 42-54. doi:<http://dx.doi.org/10.5312/wjo.v14.i2.42>

Conflicto de intereses:

Los autores declaran que no existe conflicto de interés posible.

Financiamiento:

No existió asistencia financiera de partes externas al presente artículo.

Agradecimiento:

N/A

Nota:

El artículo no es producto de una publicación anterior.