

DOI: <https://doi.org/10.56712/latam.v5i4.2334>

Tratamiento de la osteomielitis: Artículo de revisión

Osteomyelitis treatment: Review article

Darwin Antonio Maldonado Maldonado

darwinm9308@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-2768-9560>

Universidad de las Américas

Quito – Ecuador

Mirka Poleth Terán Urgilés

mirkkapeleth19@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-8799-1008>

Universidad Central del Ecuador

Quito – Ecuador

Angélica Paola Urquizo Buenaño

angelicaurquizo@hotmail.com

<https://orcid.org/0009-0007-1485-0224>

Universidad Nacional de Chimborazo

Quito – Ecuador

Hugo Gonzalo Martínez Quinapanta

hugogmartinezq@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-4639-7969>

Escuela Superior Politécnica de Chimborazo

Quito – Ecuador

María Eugenia Martínez Quinapanta

maru.mart92@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0002-1689-0231>

Universidad Nacional de Chimborazo

Quito – Ecuador

Pablo Bruno Minda Espín

brunominda1@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0007-0931-6916>

Universidad Central del Ecuador

Quito – Ecuador

Karina Alicia Casa Mendoza

karinacm80@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0006-7789-6898>

Universidad Central del Ecuador

Quito – Ecuador

Artículo recibido: 24 de junio de 2024. Aceptado para publicación: 08 de julio de 2024.

Conflictos de Interés: Ninguno que declarar.

Resumen

La osteomielitis es una infección ósea que se presenta sobre todo en niños y en la tercera edad. El diagnóstico y el tratamiento temprano es fundamental para evitar complicaciones severas. La antibioticoterapia es la base del tratamiento, la cual debe ser instaurada con los resultados de los cultivos, sin embargo, existe una falta de estandarización entre el tratamiento vía oral y parenteral. El objetivo principal fue revisar el progreso del tratamiento antibiótico, entre otras técnicas para la osteomielitis aguda y crónica. En enero a mayo del 2024 se realizó una revisión sobre el tratamiento

de la osteomielitis, la búsqueda se hizo en las bases de datos de PubMed, ELSEVIER y Google Académico. Se incluyeron 20 estudios y se recopiló la información más importante sobre los tratamientos de la osteomielitis aguda y crónica. La osteomielitis es una infección ósea, difícil de diagnosticar y de tratar. El tratamiento antibiótico es la base del tratamiento, la cual debe instaurarse con los resultados de los cultivos.

Palabras clave: osteomielitis aguda, osteomielitis crónica, tratamiento antibiótico

Abstract

Osteomyelitis is a bone infection that occurs mainly in children and the elderly. Early diagnosis and treatment is essential to avoid severe complications. Antibiotic therapy is the basis of treatment, which must be established with the results of the cultures; however, there is a lack of standardization between oral and parenteral treatment. The main objective was to review the progress of antibiotic treatment, among other techniques for acute and chronic osteomyelitis. From January to May 2024, a review on the treatment of osteomyelitis was carried out; the search was carried out in the PubMed, ELSEVIER and Google Scholar databases. Twenty studies were included and the most important information on acute and chronic osteomyelitis treatments was collected. Osteomyelitis is a bone infection that is difficult to diagnose and treat. Antibiotic treatment is the basis of treatment, which must be established with the results of the cultures.

Keywords: acute osteomyelitis, chronic osteomyelitis, antibiotic treatment

Todo el contenido de LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades, publicados en este sitio está disponibles bajo Licencia Creative Commons . 

Cómo citar: Maldonado Maldonado, D. A., Terán Urgilés, M. P., Urquizo Buenaño, A. P., Martínez Quinapanta, H. G., Martínez Quinapanta, M. E., Minda Espín, P. B., & Casa Mendoza, K. A. (2024). Tratamiento de la osteomielitis: Artículo de revisión. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades* 5 (4), 1308 – 1320. <https://doi.org/10.56712/latam.v5i4.2334>

INTRODUCCIÓN

La osteomielitis es una infección ósea causada por diversos motivos como trauma, cirugía previa, enfermedades sistémicas o infecciones adyacentes, puede afectar a personas de cualquier edad, pero con mayor tendencia en niños y en la tercera edad. La incidencia varía según la población estudiada, con tasas más altas en pacientes con trastornos inmunosupresores, diabetes o enfermedades crónicas. Los huesos largos, como el fémur y la tibia, son los sitios más comunes de infección.

Puede presentarse de forma aguda o crónica y su diagnóstico temprano es fundamental para evitar complicaciones graves. Las bacterias son los agentes causales más frecuentes de la osteomielitis, siendo *Staphylococcus aureus* el patógeno más común. La infección puede ocurrir por vía hematogena, extensión directa desde tejidos blandos o injerto óseo, o por inoculación directa durante un traumatismo. La respuesta inmunológica del huésped y la virulencia del agente causal desempeñan un papel crucial en el desarrollo y progresión de la enfermedad.

El tratamiento puede incluir el uso de antibióticos, procedimientos quirúrgicos y terapias de reconstrucción ósea, dependiendo de la gravedad y extensión de la infección. La osteomielitis tiende a tener un impacto en la calidad de vida de los pacientes, por lo cual se requiere un enfoque interdisciplinario para un mejor manejo.

METODOLOGÍA

En enero a mayo del 2024 realizamos una revisión sobre las investigaciones recientes respecto al tratamiento de la osteomielitis, la búsqueda se realizó en las bases de datos de PubMed, ELSEVIER y Google Académico de los últimos 5 años, en su mayoría trabajos a partir del año 2020. Se identificaron inicialmente 60 estudios de importancia relacionados con el tratamiento de la osteomielitis, de los cuales se incluyeron 20 estudios publicados entre 2019 y 2024 que cumplieran con los criterios de inclusión, básicamente que sean basados en tratamiento antibiótico vía oral y parenteral, desbridamiento y diferentes técnicas quirúrgicas de reconstrucción ósea. Se excluyeron los estudios que no cumplieron con los criterios anteriores y se recopiló la información más importante para los diferentes tratamientos de la osteomielitis aguda y crónica.

Osteomielitis

La osteomielitis es una enfermedad inflamatoria de los huesos secundaria a una infección y puede presentarse de forma aguda o crónica, su ubicación más habitual son los huesos de las extremidades y columna vertebral. Por lo general ocurre posterior a una infección bacteriana o fúngica que invade el tejido óseo a través del torrente sanguíneo después de una cirugía u otro traumatismo grave (una herida abierta origina alrededor del 80% de los casos) que no se realizó con los estándares correctos. La osteomielitis postraumática es la complicación de una fractura expuesta y la forma más común de infección en los huesos.

Esta enfermedad afecta a cualquier grupo etéreo, sin embargo, los niños tienen mayor probabilidad de contraerla. La incidencia global de osteomielitis oscila entre 2,4 por cada 100.000 personas, aumenta con el envejecimiento a 6,5 por cada 100.000 en personas de 50 a 70 años y en pacientes diabéticos. La incidencia en los niños es de 43 a 80 casos por cada 100.000.

Para su diagnóstico se utilizan exámenes de laboratorio y de imagen, de los cuales, las biopsias y los cultivos son concluyentes. La radiografía es una de las más utilizadas, pese a que su sensibilidad en las primeras semanas es baja, sin embargo, la resonancia magnética (RNM) con o sin contraste tiene mayor sensibilidad en la detección de tejido óseo necrótico.

La osteomielitis aguda (OA) se caracteriza por el dolor, calor local, limitación funcional, fiebre y edema en el sitio afectado. No existe la necrosis ósea, ya que esta se desarrolla días o semanas después de la infección inicial. La osteomielitis crónica (OC) es consecuencia de una osteomielitis no diagnosticada o tratada de manera oportuna y se presenta después de meses o años de infección persistente, se caracteriza por la presencia de hueso necrótico y tractos fistulosos de piel a hueso. Por otro lado, carece de los síntomas, signos y cambios serológicos clásicos, por lo cual es más dependiente de una biopsia y de exámenes de imagen. Esta OC conduce a una osteomielitis recurrente causando atrofia muscular, fracturas patológicas y deformidad por contractura de la extremidad, obligando a una mayor necesidad de reconstrucción quirúrgica ósea y de partes blandas, haciendo que la curación sea más complicada y aumentando la carga financiera. Incluso puede terminar en amputaciones, dando mayor discapacidad y disminuyendo la calidad de vida. Por todo lo mencionado, el diagnóstico temprano es la clave para un tratamiento exitoso.

La clasificación de la osteomielitis es por el mecanismo de infección en hematógena (consecuencia de una infección del torrente sanguíneo) y no hematógena (inoculación directa, ya sea durante una cirugía, traumatismo o por diseminación desde infecciones de tejidos blandos).

El tratamiento principal se basa en la antibioticoterapia, el cual se elige dependiendo de los cultivos y las características del paciente. La resistencia bacteriana a los antibióticos sigue siendo un desafío en el tratamiento, hasta el 50% de los casos de osteomielitis por *S. aureus* son causados por cepas de *S. aureus* resistentes a la meticilina (SARM).

Etiología

La mayoría de osteomielitis son monomicrobianas, sin embargo, las infecciones polimicrobianas representan un subconjunto importante. El *Staphylococcus aureus* sensible a la meticilina, estafilococos coagulasa negativos como *Staphylococcus epidermidis* y *Staphylococcus lugdunensis*, son responsables de hasta dos tercios de todas las infecciones esqueléticas, de los cuales, el *S. aureus* es el principal causante de osteomielitis. La *Pseudomonas aeruginosa*, *Enterococcus* spp, *Acinetobacter baumannii*, *S. aureus* resistente a la meticilina (SARM) y *Escherichia coli* son los causantes principales nosocomiales. La osteomielitis hematógena (OH) generalmente es monomicrobiana, producida por bacilos gramnegativos aeróbicos, *P. aeruginosa* o *Serratia marcescens* en consumidores de drogas inyectables. La osteomielitis vertebral es el tipo más común de osteomielitis hematógena, y es polimicrobiana en el 5% al 10%.

La osteomielitis no hematógena (ONH) puede ser polimicrobiana, es causada mayormente por el *S. aureus* o por estafilococos coagulasa negativos, aerobios y anaerobios gramnegativos. En infecciones polimicrobianas del pie diabético y las úlceras de decúbito pueden incluir *Streptococcus* y *Enterococcus*. Existe patógenos menos comunes que se asocian a inmunodepresión (*Aspergillus*, *Mycobacterium tuberculosis*, *Candida*), anemia de células falciformes (*Salmonella*), infección por VIH (*Bartonella henselae*) y tuberculosis (*M. tuberculosis*).

Características clínicas

La presentación clínica varía ya que los síntomas son inespecíficos, sin embargo, los signos y síntomas más comunes incluyen dolor, edema, eritema, debilidad de las extremidades, disestesias, dolor radicular, alteraciones de la marcha.

La OA puede generar síntomas inmediatos, incluso en días, donde es probable que se asocie con la fiebre. La OC raramente da síntomas sistémicos, se caracteriza por la presencia de trayectos fistulosos desde la piel al hueso, lo que es un indicativo diagnóstico. Las úlceras de larga duración que no cicatrizan y las fracturas que no osifican pueden estar asociadas con la OC.

Los pacientes con neuropatía diabética (pie diabético), fumadores, enfermedad vascular periférica, úlceras de decúbito que no cicatrizan aumentan el riesgo de desarrollar inflamación ósea y posterior osteomielitis secundaria.

La OH a menudo se presenta de manera similar a la ONH. La forma más común de OH es la vertebral, esta se caracteriza por dolor de espalda o cuello y sensibilidad muscular, a veces fiebre. La OH también puede presentarse en los huesos esternoclavicular, pélvico y largos. En los niños prepúberes, es en las metáfisis de los huesos largos adyacentes a las placas de crecimiento, con mayor frecuencia en la tibia y el fémur.

Diagnóstico

Para sospechar una osteomielitis se debe tener en cuenta el dolor musculoesquelético progresivo, fiebre, malestar, letargo e irritabilidad, sobre todo con comorbilidades como diabetes mellitus mal controlada (más común), neuropatía, enfermedades cardiovasculares, enfermedad vascular periférica, artritis reumatoidea, cáncer, heridas crónicas o ulceradas, antecedentes de traumatismo reciente o fractura, desnutrición, VIH, SIDA, cirrosis, enfermedad renal crónica, anemia de células falciformes, antecedentes de implante de material ortopédico, fumar, consumir alcohol o usar de drogas intravenosas. Al examen físico se puede encontrar eritema, infección de tejidos blandos, sensibilidad ósea, derrame articular, disminución del rango de movimiento o un hueso expuesto. La prueba de sonda a hueso (sondear la úlcera con una sonda de metal estéril, si la sonda toca el hueso, es positiva) es útil para descartar osteomielitis del pie diabético. Sin embargo, pese a todo lo descrito, es difícil llegar al diagnóstico existen varias pruebas de laboratorio y de imagen que ayudan a llegar al diagnóstico.

El diagnóstico diferencial incluye infección de tejidos blandos, gota, artropatía de Charcot, fracturas, neoplasia maligna, bursitis, osteonecrosis, crisis de dolor vasooclusivo falciforme y síndrome SAPHO (sinovitis, acné, pustulosis, hiperostosis y osteítis).

Las pruebas de laboratorio e imágenes se describen en la tabla 1. El examen confirmatorio es un cultivo positivo de la biopsia de la estructura ósea afectada, por lo cual se considera el gold estándar para el diagnóstico, esto puede fallar debido a la formación de biopelícula, dando falsos positivos de hasta el 40%.

Tabla 1

Hallazgos sugestivos de osteomielitis

Signos clínicos	Exámenes de laboratorio	Exámenes de imagen
Herida crónica que recubre el material quirúrgico, lesión traumática o fractura Hueso expuesto Tracto sinusal persistente Tejido necrótico que recubre el hueso	PCR > 7,9 mg/dl (S: 49%, E: 80%) VSG > 60mm/hora (S:74%, E:56%), muy improbable con VSG <30mm/hora. Procalcitonina Leucocitosis Hemocultivos positivos Trombocitosis IL 6, IL 10, FNTα aumentados	Si demuestran infección de tejidos blandos contiguos o destrucción ósea.
PCR: Proteína C reactiva; VSG: velocidad de sedimentación globular; S: sensibilidad; E: especificidad. IL: interleucina; FNTα: factor de necrosis tumoral alfa		

Pruebas de laboratorio: las pruebas iniciales deben incluir un hemograma completo, velocidad de sedimentación globular (VCG), proteína C reactiva (PCR), dos series de hemocultivos, panel metabólico básico y urocultivo. La leucocitosis es característico en la OA, pero puede estar ausente en la OC. La trombocitosis puede predecir positivamente la osteomielitis en pacientes con úlceras crónicas en las piernas. Los hemocultivos positivos más la evidencia radiográfica de osteomielitis pueden prevenir la realización de una biopsia ósea más invasiva. Mientras que, si el hemocultivo es negativo y las imágenes indican osteomielitis, debe realizarse una biopsia lo más pronto posible.

Los estudios de imagen desempeñan un papel fundamental en el diagnóstico de la osteomielitis. Estos estudios permiten identificar la extensión del proceso infeccioso, guiar la toma de muestras para cultivo y evaluar la respuesta al tratamiento.

Radiografía simple (Rx): es una prueba de primera línea, aunque los hallazgos pueden ser inespecíficos en las primeras etapas de la enfermedad. Los cambios radiográficos se evidencian luego de la destrucción del 50 al 75% de la matriz ósea e incluyen hinchazón de los tejidos blandos, osteopenia, pérdida cortical, destrucción ósea y reacción perióstica.

Resonancia magnética (RNM): Es el estudio de elección para la detección temprana de la osteomielitis, ya que presenta una alta sensibilidad y especificidad. No se requieren medios de contraste y evita la exposición a la radiación.

Otros exámenes de imagen: la tomografía por emisión de positrones y la tomografía computarizada por emisión de fotón único son confiables. Si la RNM está contraindicada, una gammagrafía con leucocitos marcados, una tomografía computarizada (TC), o una gammagrafía con coloides de azufre pueden sustituirla; sin embargo, puede existir falsos positivos. La ecografía puede mostrar cambios inflamatorios en el periostio, sobre todo en niños.

Tabla 2

Estudios de imagen diagnósticos para osteomielitis

Examen de imagen	Sensibilidad (%)	Especificidad (%)	Comentario
Radiografía simple (vistas anteroposterior, lateral y oblicua)	14 – 54	68 – 70	Imagen inicial preferida; útil para descartar otras patologías óseas.
Resonancia magnética	78 – 90	60 – 90	Distingue entre infección de tejidos blandos y óseos, determinar el alcance de la infección; Menos útil en áreas con material de osteosíntesis debido a la distorsión de la imagen.
Tomografía computarizada	67	50	Se prefiere contrastada para ayudar con la evaluación de los tejidos blandos, se usa si la resonancia está contraindicada.
Ultrasonografía	No aplica	No aplica	No evalúa el hueso, pero es útil para identificar cambios en los tejidos blandos circundantes o guiar la aspiración con aguja. Se usa si la resonancia está contraindicada.
Gammagrafía ósea con tecnecio-99	82	25	Baja especificidad, especialmente si el paciente ha tenido un trauma o cirugía reciente, útil para diferenciar la osteomielitis de la celulitis. Se usa si la resonancia está contraindicada.

Gammagrafía de leucocitos	61 – 84	60 – 68	La combinación con gammagrafía ósea con tecnecio-99 puede aumentar la especificidad. Se usa si la resonancia está contraindicada.
Tomografía de emisión de positrones	96	91	Caro y con una disponibilidad limitada. Se usa si la resonancia está contraindicada.
PCR: Proteína C reactiva; VSG: velocidad de sedimentación globular			

Clasificación

Con frecuencia se utilizan dos tipos de clasificaciones (Waldvogel y el Cierny-Mader), sin embargo, no son universalmente reconocidas. El grado de daño tisular se relaciona con el estadio de la enfermedad.

Clasificación de Waldvogel: La clasifica según su tiempo de evolución en aguda o crónica, posteriormente se realiza la clasificación en función del origen de la infección.

Clasificación de Cierny-Mader: Utiliza cuatro componentes para determinar una categorización, el estado del paciente (condición fisiológica), el deterioro funcional provocado por la enfermedad, el lugar de afectación (ubicación anatómica) y el grado de necrosis ósea. Los tipos anatómicos son: medular (etapa 1), superficial (etapa 2), localizado (etapa 3) y difuso (etapa 4). La condición fisiológica del paciente se clasifica en: tipo A (respuesta inmune normal y sistema vascular sano), tipo B (inmunodepresión local) o tipo C (no candidato a cirugía), en este último el tratamiento va causar más daño que el proceso de la enfermedad en sí, por lo que el enfoque es paliativo. No hay una diferenciación entre infección aguda y crónica. Como resultado de esta estadificación, existen 12 sistemas de estadificación clínica que sirven para decidir un desbridamiento, manejo del espacio muerto y antibioticoterapia.

Según la gravedad de la osteomielitis, puede ser aguda o crónica. La OA se presenta sin deterioro óseo días o semanas después de la infección inicial, con síntomas que incluyen dolor, fiebre y edema en el sitio afectado. La OC se caracteriza por presentarse como hueso necrótico y conductos fistulosos que conectan la piel con el hueso.

Por el mecanismo de producción se diferencia la osteomielitis hematógena y no hematógena. La osteomielitis hematógena (OH) es producida por gérmenes que ingresan al hueso como resultado de una infección del torrente sanguíneo. Los grupos vulnerables con mayor probabilidad de desarrollarla son niños, adultos mayores e inmunodeprimidos. La osteomielitis vertebral es el tipo más prevalente de OH, se caracteriza por dolor en la espalda o el cuello, dolores musculares y, ocasionalmente fiebre. Los huesos más comunes para desarrollar OH incluyen: huesos largos, pélvico, esternoclavicular y en los niños prepúberes la metáfisis de los huesos largos, cerca de las placas de crecimiento (tibia y el fémur comúnmente), esto es debido a que estos extremos son más vascularizados por estar en desarrollo. La osteomielitis no hematógena (ONH) es generada por la inoculación directa durante la cirugía, después de un traumatismo o como resultado de la propagación de infecciones de los tejidos blandos o de las articulaciones cercanas.

La osteítis crónica no bacteriana (OCNB), también conocida como osteomielitis crónica multifocal recurrente, es una enfermedad autoinflamatoria que se caracteriza por tener brotes de inflamación ósea en ausencia de aislamiento microbiológico. Los niños y adolescentes son los más afectados y cursa con fracturas patológicas, dolor óseo y edema localizado, rara vez rubor y calor cutáneo o manifestaciones cutáneas relacionadas (pustulosis palmoplantar, psoriasis y acné). Esta afección responde bien a los antiinflamatorios no esteroideos, de no hacerlo se utilizan corticoides, bloqueadores de citocinas o bifosfonatos.

Tratamiento

El tratamiento de la osteomielitis incluye antibióticos, intervención quirúrgica y entre otras, dependiendo de los factores clínicos. La estadificación es decisiva para la toma de decisiones quirúrgicas, limitando la necesidad de amputación.

Antibiótico (ATB): Es la base del tratamiento, la elección del ATB debe ser específica, adaptada a cada paciente y tomando en cuenta los resultados de los cultivos. En pacientes hospitalizados con riesgo de SARM o con necesidad de intervención urgente (sepsis grave, extensión epidural o afectación neurológica), se recomienda instaurar antibióticos empíricos, caso contrario, se debe retrasar la terapia antibiótica hasta disponer de cultivos (1). Si el paciente está hemodinámicamente estable y no se encuentran resultados microbiológicos o de imágenes sugestivas, tenga en cuenta otros diagnósticos y repita las imágenes en 1 a 3 semanas si el malestar persiste (2). El tratamiento promedio dura unas cuatro semanas en niños y en los adultos entre seis a ocho semanas, pero no se han estudiado bien las comparaciones de la duración del tratamiento (1,2).

Añadir rifampicina a otros ATB puede mejorar las tasas de curación, sobre todo en infecciones periprotésicas o en implantes espinales. En adultos hospitalizados la terapia antibiótica parenteral seguida de terapia oral parece ser tan efectiva como la terapia parenteral a largo plazo, ya que la evidencia sugiere que la terapia oral tiene tasas de curación similares, con menores riesgos y costos en comparación con los ATB parenterales. El mejor tipo, método de administración y duración de antibiótico aún es debatible, y el aumento de patógenos resistentes a múltiples fármacos genera dificultades terapéuticas.

Tabla 3

Terapia antibiótica inicial para adultos con osteomielitis

Microorganismo	Esquema preferido	Esquema alternativo
Staphylococcus aureus sensible a la meticilina	Nafcilina u oxacilina 1 a 2 g IV cada 4 horas Cefazolina 1 a 1,5 g IV cada 6 horas	Ceftriaxona 2 g IV cada 24 horas Vancomicina 1 g IV cada 12 horas
Staphylococcus aureus resistente a la meticilina	Vancomicina 15 a 20 mg/kg por dosis IV cada 8 a 12 horas Alérgicos a la vancomicina: Linezolid 600 mg IV cada 12 horas o Rifampicina 600 mg al día	Daptomicina 6 mg/kg IV cada 24 horas Linezolid 600 mg IV o VO cada 12 horas Clindamicina 600 mg IV o VO cada 8 horas Trimetoprim/sulfametoxazol 3,5 a 4,0 mg/kg por dosis o 2 comprimidos de doble concentración (para un adulto de 80 kg [176 lb]) IV o VO cada 8 a 12 horas
Anaerobios	Clindamicina 600 mg IV cada 6 horas Ticarcilina/clavulanato 3,1 g IV cada 4 horas	Cefotetan 2 g IV cada 12 horas Metronidazol 500 mg IV cada 6 horas
Cutibacterium acnes	Penicilina G 2 a 4 millones de unidades IV cada 4 horas	Ceftriaxona 2 g IV cada 24 horas
Enterobacterias (Escherichia coli), resistente a las quinolonas	Ticarcilina/clavulanato 3,1 g IV cada 4 horas Piperacilina/tazobactam 3,375 g IV cada 6 horas	Ceftriaxona 2 g IV cada 24 horas

Enterobacterias sensibles a las quinolonas	Fluoroquinolona: ciprofloxacina, 400 mg IV cada 8 a 12 horas	Ceftriaxona 2 g IV cada 24 horas Ciprofloxacina 750 mg VO cada 12 horas Levofloxacina 750 mg VO cada 24 horas
Pseudomona Aeruginosa	Cefepima 2 g IV cada 8 a 12 horas + ciprofloxacina 400 mg IV cada 8 a 12 horas Piperacilina/tazobactam 3,375 g IV cada 6 horas + ciprofloxacina 400 mg IV cada 12 horas	Imipenem/cilastatina 1 g IV cada 8 horas + aminoglucósido
Especies de Streptococcus	Penicilina G 2 a 4 millones de unidades IV cada 4 horas	Ceftriaxona 2 g IV cada 24 horas Clindamicina 600 mg IV cada 6 horas
IV: Intravenoso; VO: Vía oral		

Oxígeno hiperbárico: Se lo realiza colocando al paciente en una cámara para una o varias personas donde está expuesto a una presión atmosférica más alta mientras respira solo 100% de oxígeno, el objetivo es conseguir mayor destrucción oxidativa de leucocitos, osteogénesis, angiogénesis y actividad antibiótica sinérgica. Está indicado en osteomielitis refractaria persistente, ya que genera tasas de remisión del 81% al 85% a los dos o tres años. Es una opción a considerar antes de intentar tratamientos quirúrgicos más extensos, sumado al tratamiento antibiótico dirigido con un cultivo previo ofrece buenos panoramas.

Esta terapia se administra una vez al día, de cinco a siete días a la semana, durante 90 a 120 minutos, a una presión absoluta de 2,0 a 3,0 atmósferas, que de ofrecer una mejoría clínica se mantendrá durante cuatro a seis semanas, ya que se necesitan entre 20 y 40 sesiones para producir beneficios terapéuticos duraderos. El neumotórax es una complicación rara, mientras que el tratamiento previo con bleomicina es una contraindicación absoluta.

Desbridamiento: El desbridamiento óseo quirúrgico más el drenaje de cualquier absceso de tejido blando, eliminación del tejido necrótico, tractos sinusales y de la materia extraña o de material protésico o implantes, se lo realiza con el fin que haya un impedimento para la reproducción de microorganismos. El tratamiento quirúrgico representa uno de los pilares más importantes en el control de la osteomielitis, este debe ser realizado mediante disección suave hasta alcanzar el foco, con estricto apego a los planos, de lo contrario, se eleva el riesgo de contaminar las partes vecinas, esparciendo la infección.

La retirada de los tejidos desvitalizados que actúan como un foco bacteriano primario es una premisa indiscutible. Realizar un desbridamiento adecuado conlleva menor duración del tratamiento antimicrobiano y tasas menores de recurrencia de la enfermedad. La extensión del desbridamiento es inversamente proporcional a la respuesta a la infección. Lamentablemente, la osteomielitis adquiere frecuentemente el carácter de infección crónica con una mayor resistencia a los antibióticos y una mayor formación de biofilm. Al terminar el desbridamiento se puede añadir esponjas de colágeno cargadas con ATB, con el fin de mejorar el resultado.

No existe una recomendación específica sobre qué casos requieren desbridamiento, sin embargo, se enfoca como parte del tratamiento inicial en presencia de material ortopédico subyacente y hueso necrótico. La colocación de drenajes continuos a presión negativa al terminar el desbridamiento promueve la cicatrización. El desbridamiento quirúrgico más la terapia antibiótica disminuye la estancia hospitalaria y reduce los costos médicos. Todo esto brinda un mejor control de las infecciones y previene las complicaciones de la terapia antibiótica sistémica a largo plazo.

Reparación ósea y de tejidos blandos

Tras superar el cuadro infeccioso se debe poner énfasis en la reparación ósea y de tejidos blandos, actualmente los principales métodos se basan en injertos óseos libres autólogos o alogénicos, de los cuales el autólogo es más fácil conseguir, tiene alta inductividad, buena conductividad, sin riesgo de propagación de enfermedades infecciosas causadas por el rechazo inmunológico. Otro método se basa en el autotransplante de hueso que se divide en trasplante con suministro de sangre (revascularización y cicatrización más rápidas, pero con condiciones quirúrgicas más estrictas) y sin suministro de sangre. Ciertos autores describen que los injertos óseos simples tienen un ciclo de curación largo y mayor absorción, lo que afecta el resultado del procedimiento, por lo que han propuesto el uso de hueso esponjoso autólogo combinado con plasma rico en plaquetas o células madre de la médula ósea, los cuales mejoran las tasas de curación ósea.

Cuando existen pérdidas óseas grandes se puede utilizar técnicas como la de Ilizarov o de injerto de peroné libre vascularizado, que en comparación con la técnica anterior tiene mayores requisitos y la capacidad de microcirugía del cirujano. También se creó la técnica de Orthofix LRS (Sistema de Reconstrucción de Miembros), el cual utiliza un fijador externo monorraíl en lugar de un anular, es más sencilla, menor impacto negativo en la calidad de vida y tiene una alta satisfacción del paciente.

La técnica de Masquelet se basa en la creación de una pseudomembrana capaz de inducir regeneración ósea, consta de 2 etapas, en la primera se utiliza cemento óseo para rellenar el faltante óseo que induzca la formación de la pseudomembrana, a las 6 a 8 semanas se realiza la segunda etapa, la misma que consiste en rellenar con hueso esponjoso autólogo. De quedar tejidos óseos o blandos expuestos, esto requiere un transporte temprano de colgajos de piel u otros métodos que solucionen los defectos de cobertura.

DISCUSIÓN

La osteomielitis es una enfermedad inflamatoria de los huesos secundaria a una infección y puede presentarse de forma aguda o crónica y es causada principalmente por el *S. aureus*. Por lo general se produce posterior a una infección bacteriana que invade el tejido óseo a través del torrente sanguíneo. La osteomielitis postraumática es la más común, siendo una complicación de una fractura expuesta. La osteomielitis hematógena es producida por bacilos gramnegativos aeróbicos o *P. aeruginosa*, dentro de esta, la osteomielitis vertebral es el tipo más común.

Los síntomas son inespecíficos e incluyen: dolor, fiebre, edema, eritema, debilidad de las extremidades, disestesias, dolor radicular y alteraciones de la marcha. Estos síntomas sobre todo en la etapa aguda, ya que en la crónica raramente da síntomas sistémicos, pero hay la presencia de trayectos fistulosos desde la piel al hueso. Tener en cuenta que la osteomielitis es más frecuente o se complica mayormente en presencia de comorbilidades como la diabetes mellitus mal controlada que es la más común, neuropatía, enfermedades cardiovasculares, enfermedad vascular periférica, artritis reumatoidea, cáncer, entre otras ya descritas.

Las pruebas de laboratorio y de imágenes son fundamentales para el diagnóstico, sin embargo, el examen confirmatorio es un cultivo más biopsia que demuestra la positividad de un patógeno. La radiografía es un examen de primera línea, demostrando cambios radiográficos de destrucción ósea entre el 50 al 75%. La resonancia magnética tiene una sensibilidad y especificidad muy alta, además que no requiere medios de contraste. Una vez confirmado el diagnóstico se sugiere clasificarla mediante Waldvogel o el Cierny-Mader, aunque no son universalmente reconocidas, nos dan un panorama claro respecto al tratamiento. La osteítis crónica no bacteriana es una enfermedad autoinflamatoria caracterizada por tener brotes de inflamación ósea en ausencia de aislamiento

microbiológico, los niños y adolescentes son los más afectados y cursan con fracturas patológicas, dolor óseo y edema localizado.

El tratamiento incluye antibióticos, intervención quirúrgica, entre otras. Esto va depender de la estadificación. La base del tratamiento es la antibióticoterapia, la cual debe ser individualizada e iniciada una vez obtenidos los resultados de los cultivos. En casos especiales como pacientes hospitalizados con riesgo de SARM o con necesidad de intervención urgente, se recomienda iniciar antibióticos empíricos. El tiempo de duración es de aproximadamente cuatro semanas en niños y seis a ocho semanas en adultos.

Se ha demostrado que la terapia antibiótica parenteral seguida de terapia oral parece ser tan efectiva como la terapia parenteral a largo plazo. La terapia oral tiene tasas de curación similares, con menores riesgos y costos. Sin embargo, el mejor método de administración y duración del antibiótico aún es debatible, esto se dificulta por el aumento de resistencia bacteriana.

El oxígeno hiperbárico trata de conseguir mayor destrucción oxidativa de leucocitos, osteogénesis, angiogénesis, además de lograr una actividad antibiótica sinérgica y está indicado en osteomielitis refractaria persistente. Dentro de la parte quirúrgica tenemos al desbridamiento óseo más la eliminación del tejido necrótico, tractos sinusales y del material protésico o implantes. Por último, de superar el cuadro infeccioso se debe poner énfasis en la reparación ósea y de tejidos blandos, esto mediante la utilización de técnicas de reconstrucción ósea como: técnica de Masquelet, técnica de Ilizarov, injerto de peroné libre vascularizado, técnica de Orthofix LRS.

CONCLUSIONES

La osteomielitis es una enfermedad con varios mecanismos de infección y que de cierta manera es difícil de diagnosticar y de tratar, por lo cual es de mucha importancia la realización de exámenes de laboratorio y de imagen para llegar a un diagnóstico oportuno. El tratamiento antibiótico es la base del tratamiento, esta debe instaurarse con los resultados de cultivos. La terapia antibiótica empírica sólo será administrada en casos puntuales.

REFERENCIAS

Azi ML, Valderrama-Molina CO, Vallejo-Díaz A, Días-Belangero W, Giordano V, Carabelli G, Sancineto CF. Tratamiento quirúrgico de la infección relacionada con fracturas Parte I: desbridamiento óseo y de tejidos blandos. *Revista Colombiana de ortopedia y traumatología*. 2024 Jan 31;38(1):e57-. revistasccot.org

Bury DC, Rogers TS, Dickman MM. Osteomyelitis: Diagnosis and Treatment. *Am Fam Physician* [Internet]. 2021;104(4):395–402. Disponible en: <https://www.aafp.org/pubs/afp/issues/2021/1000/p395.html>

Cañete Campos I, Moller Macherone F, Figueroa Gatica MJ, Monge Iriarte M, Le Corre Pérez N, Vizcaya Altamirano MC, Ibáñez León MA, Hodgson Ovalle F. Infecciones osteoarticulares en población pediátrica: clínica y microbiología de los últimos 15 años. *Revista chilena de infectología*. 2022 Dec;39(6):706-12. scielo.cl

Cobb LH, McCabe EM, Priddy LB. Therapeutics and delivery vehicles for local treatment of osteomyelitis. *J Orthop Res* [Internet]. 2020;38(10):2091–103. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1002/jor.24689>

Espinosa AG, González MI, Pérez EE, Cudello SM, Saad HM. Osteomielitis: tratamiento complementario con oxigenación hiperbárica y homeopatía. *Investigaciones Medicoquirúrgicas*. 2021;13(2). sld.cu

Fantoni M, Taccari F, Giovannenze F. Systemic antibiotic treatment of chronic osteomyelitis in adults [Internet]. *Europeanreview.org*. Disponible en: <https://www.europeanreview.org/wp/wp-content/uploads/258-270.pdf>

Franco CM, Calvo JR, Lorente MC, Lacámara LS, Martínez JR, Foz MP, Javier JV, Caballero LM, Artola JS. Diagnóstico por Resonancia Magnética en las enfermedades infecciosas del sistema músculo-esquelético. *Seram*. 2022 May 26;1(1). espacio-seram.com

Fu H, Xie L, Wang P, Fu H, Xie L, Fu H, Wang P, Xie L, Fu H, Xie L, Fu H. Infectious Lesions in Bones and Joints. In *Radiology of Infectious and Inflammatory Diseases-Volume 5: Musculoskeletal system* 2022 Aug 27 (pp. 49-140). Singapore: Springer Nature Singapore. [HTML]

Jha Y, Chaudhary K. Diagnosis and treatment modalities for osteomyelitis. *Cureus* [Internet]. 2022;14(10). Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36439590/>

Jha Y, Chaudhary K. Diagnosis and treatment modalities for osteomyelitis. *Cureus*. 2022. cureus.com

Méndez MB, Solorzano NG, Matamoros DO. Osteomielitis aguda: clasificación, fisiopatología y diagnóstico. *Revista Médica Sinergia*. 2020;5(8):8. unirioja.es

Muthukrishnan G, Masters EA, Daiss JL, Schwarz EM. Mechanisms of immune evasion and bone tissue colonization that make staphylococcus aureus the primary pathogen in osteomyelitis. *Curr Osteoporos Rep* [Internet]. 2019;17(6):395–404. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s11914-019-00548-4>

Ramírez Vega AI. Factores de riesgos asociados a osteomielitis posoperatoria en pacientes con fractura de fémur. 2024. upao.edu.pe

Ramos AM, Terán EA, Mostacedo CJ. Uso de terapia de cierre asistido por vacío artesanal para el tratamiento de defecto de partes blandas en paciente postoperado de osteomielitis crónica en tibia. *Revista de Investigación e Información en Salud*. 2022 Dec 29;17(43):88-96. univalle.edu

Tang B, Zhu W. Progress in diagnosis and treatment of post-traumatic osteomyelitis. Zhong Nan Da Xue Xue Bao Yi Xue Ban [Internet]. 2021;46(11). Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34911865/>

Toledo JP, Prieto EB, Durán SM, Tipán AM. Manejo del defecto óseo cortical de la diáfisis femoral debido a osteomielitis crónica con el uso de clavo endomedular impregnado de antibiótico e injerto óseo autólogo. Revista Ecuatoriana de Ortopedia y Traumatología. 2022 Dec 1;11(Fascículo 3):42-6. [HTML]

Urish KL, Cassat JE. Staphylococcus aureus osteomyelitis: bone, bugs, and surgery. Infection and immunity. 2020. asm.org

Urish KL, Cassat JE. Staphylococcus aureus Osteomyelitis: Bone, Bugs, and Surgery. Infect Immun [Internet]. 2020;88(7). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1128/iai.00932-19>

Wang X, Zhang M, Zhu T, Wei Q, Liu G, Ding J. Flourishing antibacterial strategies for osteomyelitis therapy. Adv Sci (Weinh) [Internet]. 2023;10(11). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1002/advs.202206154>

Zimmerli W. Osteomyelitis: classification. Bone and Joint Infections: From Microbiology to Diagnostics and Treatment. 2021 Apr 19:265-72. ethernet.edu.et

Todo el contenido de **LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades**, publicados en este sitio está disponibles bajo Licencia [Creative Commons](#) 