

**ORIGINAL****Revisión de los casos de osteomielitis diagnosticados en el Hospital México durante los años 2013-2014**

Carlos Eduardo Ugalde Ovarés *

Diana Morales Castro**

Karla Espinoza Morales***

Juan Villalobos Vindas****

RESUMEN

La osteomielitis es una infección progresiva del hueso, resultado de un proceso inflamatorio destructivo, seguido de la formación de hueso nuevo. Esta es resultado de la inoculación, ya sea de forma directa, por contigüidad, o por diseminación sanguínea (vía hematogena) de un microorganismo que puede evolucionar en días o semanas y puede progresar a una infección crónica con osteonecrosis, pérdida ósea y/o fístula.

El presente estudio evidenciará los reportes bacteriológicos y prueba de sensibilidad antibiótica, de los patógenos más comunes de las muestras identificadas como hueso o médula ósea procesadas en el laboratorio de Bacteriología del Hospital México, obtenidas de pacientes con el diagnóstico de osteomielitis durante los años 2013 y 2014.

Mediante este estudio se pretende instaurar un precedente epidemiológico y etiológico con datos costarricenses que sirva de base para futuras investigaciones y/o protocolos de tratamiento.

PALABRAS CLAVE

Osteomielitis, hueso, infección.

*Residente del postgrado de Ortopedia y Traumatología. Universidad de Costa Rica.

**Asistente en anestesiología. Hospital del Trauma. Instituto Nacional de Seguros.

***Médico cirujano. Centro Médico Integral Ebenezer. Correo electrónico: karlaespinoza08@gmail.com

****Asistente en Infectología. Hospital México

Recibido para publicación: 03/01/2017

Aceptado 31/01/2017



ABSTRACT

Osteomyelitis is a progressive bone infection resulting from a destructive inflammatory process followed by new bone formation. It's the result of direct or indirect inoculation of a microorganism, infection by adjacent tissues or hematogenous dissemination. This process can evolve in days or weeks and can progress to a chronic infection with osteonecrosis, bone loss and/or fistula formation.

This study will show the bacteriological reports and antibiotic sensitivity test of the most common pathogens in samples identified as bone or bone marrow processed in the Bacteriology Laboratory of Hospital Mexico obtained from patients with diagnosis of osteomyelitis during 2013 and 2014.

The objective with this study is to establish an epidemiological and etiological precedent with costarrican data that can be used as background for future investigations and/or treatment protocols.

KEY WORDS

Osteomyelitis, bone, infection.

INTRODUCCIÓN

La osteomielitis es una infección progresiva del hueso, resultado de un proceso inflamatorio destructivo, seguido de la formación de hueso nuevo. Esta es resultado de la inoculación, ya sea de forma directa, por contigüidad, o por diseminación sanguínea (vía hematogena) de un microorganismo.^{1,2} Esta patología se estudia de acuerdo a la etiología, patogénesis y/o extensión del hueso involucrado. Pueden verse afectados médula ósea, corteza, periostio, tejidos blandos, o ser una infección localizada.³ La osteomielitis aguda evoluciona en días o semanas y puede progresar a una infección crónica con osteonecrosis, pérdida ósea y/o fístula.^{3,4,5}

En la actualidad la incidencia de accidentes de vehículos con motor ha aumentado, esto ha resultado en un aumento de mortalidad por esta causa así como de las comorbilidades asociadas, entre ellas fracturas que requieren colocación de material de osteosíntesis y fracturas expuestas, que conllevan un mayor riesgo de infecciones óseas.

A nivel nacional existe poco registro estadístico de osteomielitis, tampoco se cuenta con estudios que determinen la bacteriología de estas infecciones y la sensibilidad antibiótica de los patógenos más comunes en las poblaciones afectadas. Por tal motivo resulta de suma importancia la identificación de los gérmenes más frecuentes causantes de esta patología en los hospitales nacionales, así como su resistencia y sensibilidad antibiótica.

MARCO TEÓRICO

El hueso normal es muy resistente a la infección, la osteomielitis ocurre cuando existe una gran inoculación



de microorganismos, daño óseo por traumatismo, o en presencia de material extraño. La patogénesis de la osteomielitis es multifactorial, dentro de los factores más importantes se encuentra la virulencia del organismo, el estado inmunológico del hospedero, el tipo, la localización, la vascularidad y el daño del hueso.^{2,6,7}

ETIOLOGIA Y EPIDEMIOLOGIA

En neonatos las bacterias causantes de osteomielitis más frecuentemente son: *Streptococcus Agalactiae* (Grupo B), *Staphylococcus Aureus* y los bacilos entéricos gram negativos. En niños en edad escolar (mayores de 4 años), el *Staphylococcus Aureus* es el patógeno más común, seguido por el *Streptococcus pyogenes* (Grupo A). El *Haemophilus influenzae* tipo B ocasionalmente origina osteomielitis, sin embargo es más frecuente en los casos de artritis. En circunstancias especiales suelen observarse otras bacterias, por ejemplo, los niños con drepanocitosis tienen una predisposición a presentar infecciones óseas por *Salmonella spp.* Las heridas penetrantes en los pies pueden asociar una osteomielitis por *Pseudomona Aeruginosa*.^{8, 9, 10}

En adultos el 50% de las infecciones óseas son ocasionadas por *Staphylococcus aureus*, en especial las de origen hematógeno. Otros patógenos menos comunes son los bacilos Gram negativos tanto aeróbicos como anaeróbicos que se aíslan usualmente en infecciones polimicrobianas por inoculación directa o foco contiguo. El *Mycobacterium tuberculosis* y la *Brucella spp* afectan especialmente los huesos de la columna. Algunos hongos son causa infrecuente de osteomielitis, entre ellos coccidioidomicosis, blastomicosis y criptomycosis.^{1, 8, 9, 10}

FISIOPATOLOGÍA

Existen tres mecanismos patogénicos de la infección:

1. La osteomielitis tras la diseminación hematógena de la infección:

Usualmente es monomicrobiana. Ocurre principalmente en niños, posteriormente una vez que ocurre el cierre de las epífisis de los huesos largos, disminuye la susceptibilidad a la colonización microbiana.

En adultos la osteomielitis hematógena es infrecuente excepto en huéspedes inmunocomprometidos. El sitio más frecuente en huesos largos es la metáfisis, debido a que el vaso sanguíneo principal ingresa al hueso a nivel diafisiario donde se ramifica hacia ambos extremos, hasta formar asas a nivel metafisiario, justo antes de la línea epifisiaria, es en esta zona donde el flujo sanguíneo se enlentece, esto aunado a la ausencia de membranas basales predispone la infección. Esta es la



osteomielitis más común a nivel vertebral.^{5, 6, 7}

2. Por inoculación directa en el hueso:

Suele ser polimicrobiana. Ejemplos son las que derivan de un trauma o una cirugía. La incidencia de osteomielitis por inoculación directa ha aumentado, esto debido a un incremento de los traumatismos de alta energía, por ejemplo los accidentes de vehículo con motor, así como por el creciente uso de dispositivos de fijación ortopédica y prótesis articulares.⁴

3. Por contigüidad:

Suele deberse a una diseminación desde otros tejidos, ya sea blandos o las articulaciones próximas. Puede o no asociar insuficiencia vascular y usualmente es polimicrobiana.^{1, 2, 5}

Dentro de los factores asociados con la patogénesis de la osteomielitis se incluyen:

1. Factores del huésped:

Están implicados en contener la infección, ya sea en el hueso o el tejido circundante. Sin embargo, en ocasiones pueden predisponer al individuo al desarrollo de la osteomielitis, por ejemplo, deficiencias en el sistema inmune que permitan desarrollar una bacteremia, favorecen el desarrollo de OMA vía hematógena.^{13,14}

Existen 3 grupos de pacientes con una susceptibilidad mayor a infecciones esqueléticas agudas: los pacientes con anemia de células falciformes, los portadores de enfermedades granulomatosas crónicas, y los que padecen de diabetes mellitus.¹⁴

Múltiples factores del huésped influyen en la capacidad del huésped para provocar una respuesta eficaz a la infección y el tratamiento:

- Sistémicos: malnutrición, fallo renal y/o hepático, hipoxia crónica, enfermedades inmunológicas, malignidad, extremos de edad, tabaquismo.
- Locales: linfedema crónico, estasis venosa, compromiso arterial, arteritis, extensión de la lesión de tejidos blandos, neuropatía.¹⁴

2. Factores Bacterianos:

Dado que el patógeno debe colonizar el tejido diana, se requieren receptores adecuados para adherirse al hueso, a la matriz extracelular, y a los dispositivos implantados.

El *Staphylococcus aureus* es el patógeno más común aislado, estos tienen una gran variedad de proteínas adhesivas y glicoproteínas que median la unión con componentes del hueso, incluyendo fibrinógeno, fibronectina, laminina, colágeno, sialoglicoproteína ósea, entre otros. Son capaces de sobrevivir intracelularmente en cultivos de osteoblastos lo que puede ser un factor importante en la patogénesis de la osteomielitis.

Otro factor importante en la patogénesis de la osteomielitis es la formación de un glicocalix o biopelícula que rodea a los organismos infecciosos, este protege a los microorganismos de la acción de los fagocitos y evita el acceso de la mayoría de los antimicrobianos. La evidencia indica que una



carga negativa superficial del hueso desvitalizado o un implante metálico promueven la adherencia de los patógenos y la formación del glicocálix. Se ha descrito que bacterias como el *Staphylococcus Aureus*, el *Staphylococcus epidermidis*, los Estreptococos del grupo A, y la *Pseudomonas aeruginosa*, pueden formar biopelículas que dificultan la erradicación del microorganismo.^{2, 16, 17, 18, 19}

OSTEOMIELITIS AGUDA

Cuando un microorganismo causa una inflamación aguda en el hueso, se liberan múltiples factores inflamatorios y leucocitos; se genera edema, los canales vasculares se obliteran por el proceso inflamatorio, aumenta la presión intraósea, lo que genera estasis sanguínea, y trombosis, cuando el flujo medular y perióstico está comprometido se generan áreas de necrosis ósea, y se puede formar el secuestro óseo. Una vez establecida la infección, tejido fibroso y células inflamatorias crónicas rodean el hueso muerto; con el fin de contenerla, esto deriva en una disminución del flujo sanguíneo local, impidiendo una efectiva respuesta inflamatoria. La coexistencia de tejido infectado, tejido no viable, y una respuesta ineficaz del huésped conduce a la cronicidad de esta patología.^{15, 16, 17}

OSTEOMIELITIS CRÓNICA

Las características patológicas de la osteomielitis crónica son la presencia de hueso necrótico, la formación de hueso nuevo y la exudación de leucocitos polimorfonucleares unidos por un gran número de linfocitos, histiocitos y ocasionalmente células plasmáticas. La formación de hueso nuevo se genera a partir de los fragmentos viables de periostio y endostio en el sitio de infección, si forma una vaina de revestimiento de hueso vivo, se denomina involucro, que rodea el hueso muerto bajo el periostio.

El involucro es irregular, y usualmente tiene una comunicación a través de la cual drena pus a los tejidos blandos circundantes, y finalmente a la piel, formando una fistula crónica. El involucro puede aumentar gradualmente en densidad y en espesor. El hueso nuevo aumenta en cantidad y densidad durante semanas o meses, de acuerdo con el tamaño del hueso, el grado y la duración de la infección.^{8, 17}

CLASIFICACION DE LA OSTEOMIELITIS

La osteomielitis puede ser clasificada por duración (aguda o crónica), patogénesis, sitio, extensión, tipo de paciente entre otros. No existe una clasificación universal, los dos sistemas principales de clasificación para la osteomielitis son los siguientes:^{4, 21}

1. Clasificación de Waldvogel

Fue descrita en 1970, clasifica la osteomielitis según la duración (agudo vs. crónico), y según el mecanismo de infección (hematógena o asociada a un foco contiguo de infección)

- Hematógena:
- Secundaria a un foco o inoculación directa:
 - Enfermedad vascular no generalizada.



- Enfermedad vascular generalizada.
- Crónica

Dentro de las limitaciones de esta clasificación, es que no considera las osteomielitis por inoculación directa, además no es una guía para el manejo antibiótico ni quirúrgico, por lo que tiene un valor limitado en la práctica clínica.^{4, 14, 22}

2. Clasificación de Cierny-Mader

Se basa en la anatomía, clínica y características radiológicas.

- Anatómico:
 - a. Estadio 1: Medular
 - b. Estadio 2: Superficial (involucra solo la cortical)
 - c. Estadio 3: Localizado (usualmente involucra cortical y medula no involucra todo el diámetro del hueso)
 - d. Estadio 4: Difuso (involucra todo el diámetro óseo, pérdida de estabilidad)
- Fisiológico (Hospedero):
 - a. Hospedero A: Huésped normal
 - b. Hospedero B:
 - L: Compromiso local.
 - S: Compromiso sistémico.
 - LS: compromiso local y sistémico.
 - c. Hospedero C: Paciente severamente comprometido. El tratamiento causaría más daño que la enfermedad.²³

DIAGNÓSTICO

El diagnóstico de osteomielitis se basa en la historia clínica, examen físico, hallazgos de laboratorio y estudios de imagen. Lo ideal es aislar el germen causante de la infección, dado que deben darse tratamientos médicos prolongados y pueden requerir manejo quirúrgico.

1. Anamnesis

Debe ser completa, que permita conocer datos generales del paciente entre ellos edad, actividad laboral, actividades deportivas, antecedentes patológicos, antecedente de traumatismo, nivel de discapacidad, limitación funcional, hueso afectado, tiempo de evolución, características del dolor, síntomas asociados, uso de drogas intravenosas.

2. Exploración física

En el examen físico del paciente con osteomielitis se encuentra dolor a la palpación, edema, rubor, aumento del calor local, puede asociar signos de infección de tejidos blandos, heridas quirúrgicas, estigmas de trauma, secreción local, fistulas. En los pacientes con diabetes mellitus, la presencia de



úlceras en miembros inferiores está fuertemente relacionada con presencia de osteomielitis hasta en un 60% de los casos.^{24, 25, 26}

El paciente puede asociar fiebre y síntomas constitucionales importantes, sin que se correlacionen con la gravedad de la osteomielitis. Se debe valorar la funcionalidad del sistema vascular periférico.²⁷

3. Estudios Complementarios

> Laboratorios

- Velocidad de eritrosedimentación (VES): es un estudio muy sensible pero poco específico, usualmente se encuentra elevada en fases iniciales, y tiende a normalizar en 3-4 semanas en casos no complicados.^{14, 17, 25}
- La proteína C reactiva: se eleva en las primeras 8 horas, usualmente alcanza un valor máximo a las 48 horas, tiende a normalizar al octavo día posterior al inicio del tratamiento adecuado; se utiliza para evaluar el seguimiento y respuesta al tratamiento.^{14, 17, 25}
- Leucograma: en el 60% de los casos presenta leucocitosis, es más frecuente su elevación en los casos de osteomielitis aguda y en niños, menos frecuente su elevación en casos crónicos.^{14, 17, 25}
- Hemocultivo: idealmente deben tomarse antes de iniciar la terapia antibiótica, de mayor utilidad en los casos asociado a bacteremia, son positivos entre el 20 y el 50% de los casos de osteomielitis aguda. En los casos donde la clínica y los estudios radiológicos son muy sugestivos de osteomielitis, un hemocultivo positivo puede eliminar la necesidad de la biopsia de hueso.^{14, 17, 25}

> Biopsia de hueso y cultivo

Deben obtenerse con técnica estéril, son el mejor criterio diagnóstico para la osteomielitis. En la histopatología se observa necrosis, con áreas de reabsorción y exudado inflamatorio. El cultivo positivo no solo evidencia el germen sino la sensibilidad antibiótica del mismo, facilitando una terapéutica eficiente. Un cultivo negativo puede ser el resultado de una muestra inadecuada. Un 87% de las biopsias tienen un cultivo positivo. La biopsia abierta es preferible sobre la guiada por aguja, ya que esta última puede aumentar los falsos negativos al tomar un área inadecuada de tejido.

Los cultivos de úlceras superficiales o de fistulas no son valorables, dado que el germen aislado no siempre correlaciona con el germen aislado a nivel óseo, aunque puede ser un predictor de una osteomielitis asociada.^{5, 26, 28, 29}

> Radiografías

Son un estudio de bajo costo y fácil acceso. Pueden sugerir el diagnóstico de osteomielitis y excluir otras patologías. La radiografía simple permite observar signos indirectos como el aumento de partes blandas y/o atenuación de las líneas grasas situadas entre los músculos. Los hallazgos característicos son erosión de la cortical, reacción perióstica, neoformación ósea, osteopenia, pérdida de la arquitectura trabecular, secuestros óseos. Sin embargo, estos signos



tardan en ser visibles aproximadamente dos semanas en adultos y siete días en niños, desde el inicio de la infección, cuando cerca del 50% del contenido mineral óseo se ha perdido.^{25, 26, 30, 31}

➤ Ultrasonido

La ecografía, es una técnica rápida e inocua, no utiliza radiación ionizante, y ofrece imágenes en tiempo real. Es útil en regiones de difícil valoración por la instrumentación ortopédica. Típicamente el hueso no se logra valorar adecuadamente mediante el ultrasonido, porque la superficie cortical refleja la sonda acústica, sin embargo permite valorar cambios en la superficie de esta. En la osteomielitis aguda se observa una elevación del periostio por una capa hipoeoica de material purulento que emana del hueso, esto se evidencia mejor en la población pediátrica por la inmadurez del periostio. En la osteomielitis crónica, se pueden valorar los tejidos blandos adyacentes; los abscesos relacionados se identifican como colecciones líquidas hipoeoicas o anecoicas que se extienden alrededor del contorno óseo, también se pueden evidenciar erosiones corticales.^{30, 31}

Puede detectar características de la osteomielitis varios días antes de lo que lo hacen las radiografías convencionales (predominantemente en los niños).^{30, 31}

➤ Tomografía axial computarizada

La TAC ofrece excelentes reconstrucciones multiplanares, es la modalidad de elección en circunstancias donde la RM no se puede obtener. Es utilizado para valorar la integridad cortical y trabecular, reacción perióstica, gas intraóseo, cambios escleróticos, la extensión de la fístula, presencia de secuestros, y provee una excelente delineación de los tejidos blandos circundantes.^{30, 31, 32}

En una revisión sistemática para evaluar la precisión de diferentes técnicas de imagen para la evaluación de la osteomielitis crónica, el TAC demostró una sensibilidad de 0,67 y una especificidad de 0,50 (0,03 a 0,97), con un intervalo de confianza del 95%. Cuando hay metal presente en o cerca de la zona de la osteomielitis existe una pérdida importante de la resolución de la imagen.^{30, 31, 32}

➤ Resonancia Magnética Nuclear

Es muy sensible para la detección precoz de la osteomielitis y la evaluación de la extensión del tejido desvitalizado. Se considera la técnica de imagen más útil para evaluar una sospecha de osteomielitis, dado que demuestra el edema anormal de la médula ósea desde los 3 a 5 días del inicio de la infección. Es la mejor modalidad para obtener imágenes en detalle de la médula ósea, e inflamación de los tejidos blandos, además de las características de posibles fístulas y abscesos.^{30, 33, 34} La sensibilidad y especificidad de la RM para el diagnóstico de la Osteomielitis es cercana al 90%.^{35, 36}

Es el método diagnóstico preferido para evaluar osteomielitis en pacientes con úlceras diabéticas, y en pacientes con afección vertebral. Sin embargo, algunos pacientes no son candidatos para



RM, por ejemplo los portadores de marcapasos, implantes de bombas de insulina u otras unidades.³

METODOLOGÍA

Para el presente estudio se analizaron todas las biopsias identificadas como muestra de hueso o médula ósea, de pacientes diagnosticados con osteomielitis durante los años 2013 y 2014, en el Hospital México.

Criterios de Inclusión:

1. Muestra identificada como hueso o médula ósea al momento de la toma de la misma.
2. Muestra obtenida en el año 2013 y 2014.
3. Cultivo positivo con prueba de sensibilidad antibiótica.
4. Muestras del mismo paciente con diferente germen identificado.

Criterios de Exclusión:

1. Muestras identificadas con otro nombre que no sea hueso o médula ósea al momento de la toma.
2. Muestras repetidas del mismo paciente con el mismo germen identificado.

Una vez identificadas las muestras que cumplían los criterios de inclusión, se generó una base de datos en Microsoft Excel, donde se tabularon las bacterias identificadas y la sensibilidad antibiótica de cada una de ellas.

Posteriormente se cotejó cada una de estas biopsias contra la base de datos del servicio de Infectología del Hospital México, que contiene los datos epidemiológicos de los pacientes con el diagnóstico de osteomielitis. De esta forma fue posible conocer la edad del paciente al momento del diagnóstico, el género, y si era diabético, hipertenso así como si asoció fractura o procedimiento quirúrgico de osteosíntesis y/o herida al momento del diagnóstico.

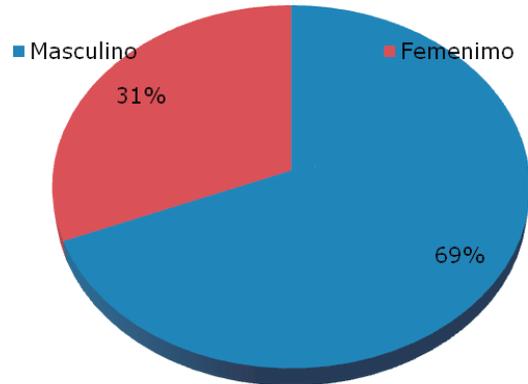
Se realizó el análisis de los cultivos y los pacientes, se obtuvo el porcentaje de pacientes de acuerdo al género y el porcentaje de pacientes que asoció las comorbilidades estudiadas. Se analizó cuáles fueron las bacterias encontradas, se estableció cuáles fueron las más frecuentes, así como su sensibilidad antibiótica.

RESULTADOS

Al analizar los registros estadísticos de los años 2013 y 2014, del Hospital México, de la Caja Costarricense de Seguro Social, se encontraron 109 pacientes diagnosticados con osteomielitis mediante cultivo óseo. El 69% de los pacientes eran hombres y el 31% mujeres como se observa en el gráfico 1.



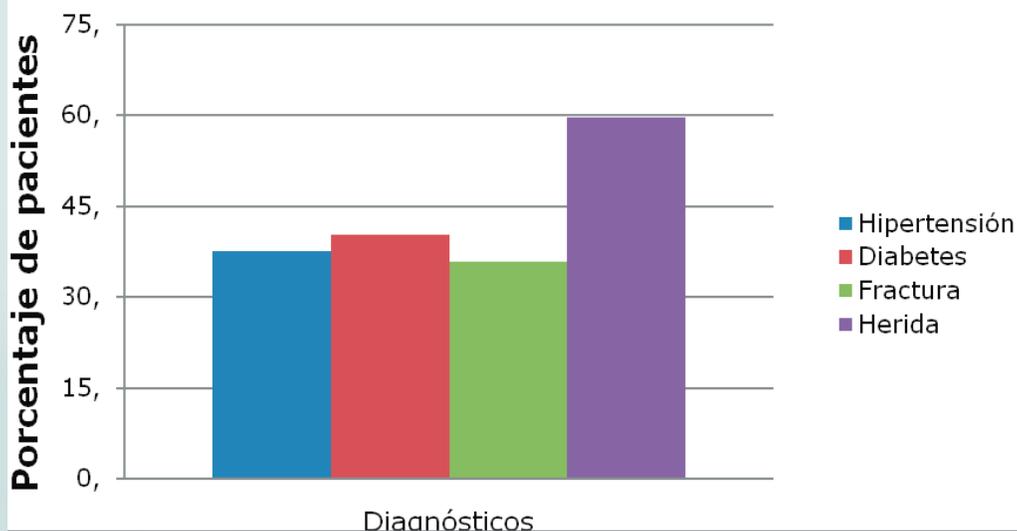
Gráfico 1. Distribución de pacientes según género



Fuente: Reportes del laboratorio de Bacteriología del Hospital México.

Como se muestra en el gráfico 2, al analizar los datos epidemiológicos de los pacientes, el 37,6% de los pacientes eran hipertensos y el 40,4% diabéticos. En el 35,8% de los casos hubo una fractura asociada a la osteomielitis; se desconoce si fueron fracturas cerradas o expuestas y si se manejaron mediante osteosíntesis debido a que estos datos no fueron registrados. El 59,6% de los pacientes presentó algún tipo de herida, sin embargo, como son diagnósticos estadísticos registrados al momento de egreso del paciente, se desconoce si corresponden a heridas al momento del diagnóstico o debidas a manejo quirúrgico.

Gráfico 2. Porcentaje de pacientes con diagnóstico asociado



Fuente: Reportes del laboratorio de Bacteriología del Hospital México.

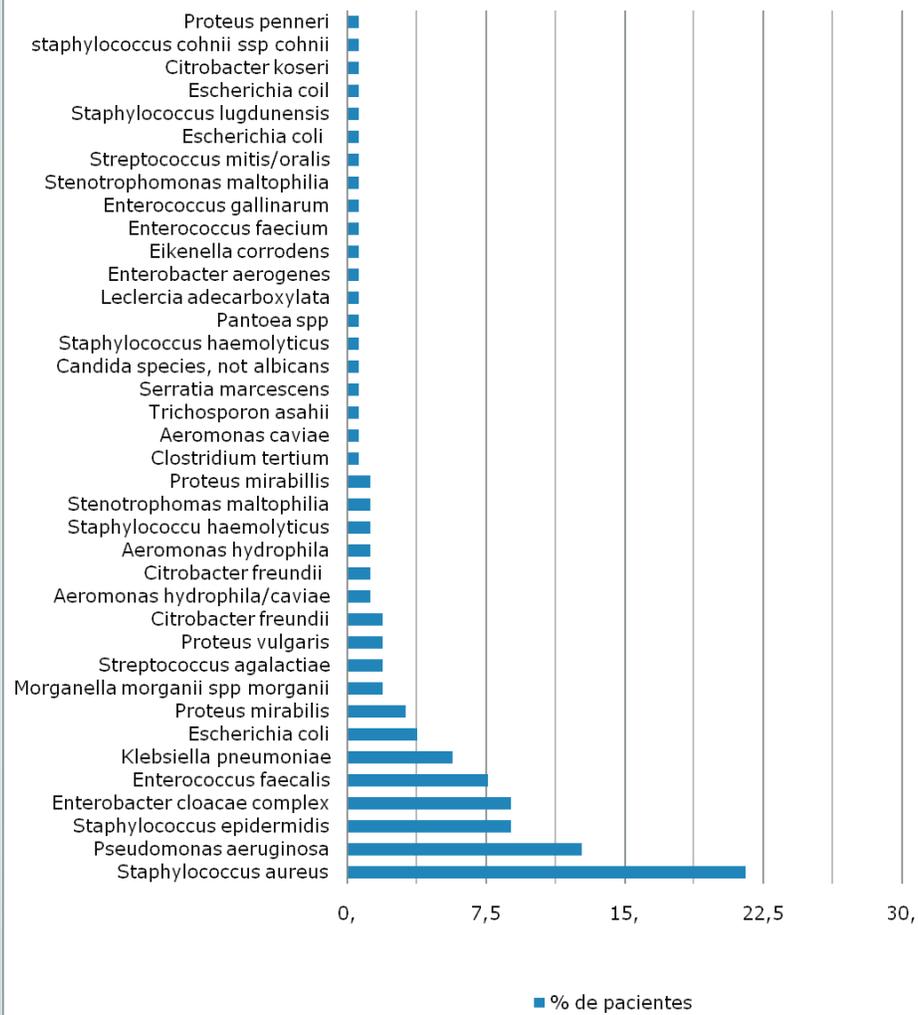


Concordante con lo descrito por Mark y colaboradores¹, el germen más común en las biopsias óseas fue el *Staphylococcus Aureus*, presente en el 22% de los pacientes. La *Pseudomona Aeruginosa* se encontró en el 13%, y el *Staphylococcus Epidermidis*, *Enterobacter Cloacae* y *Enterococcus Faecalis* en al menos un 7% de los pacientes. Los demás gérmenes aislados se muestran en el gráfico 3.

Al realizar el análisis de la sensibilidad antibiótica (gráfico 4), se observa que alrededor del 62% de los *Staphylococcus Aureus* eran sensibles a ciprofloxacina, clindamicina, gentamicina y levofloxacina, y casi el 100% eran sensibles a linezolid, vancomicina, minociclina y trimetropin sulfametoxazole, sin embargo, presentaban porcentajes de resistencia de un 62% a oxacilina.

El 100% de las *Pseudomona Aeruginosas* eran sensibles a colistín, y casi el 80% a amikacina, gentamicina, ciprofloxacina, ceftazidime, imipenem, meropenem y piperazilina tazobactam (gráfico 5).

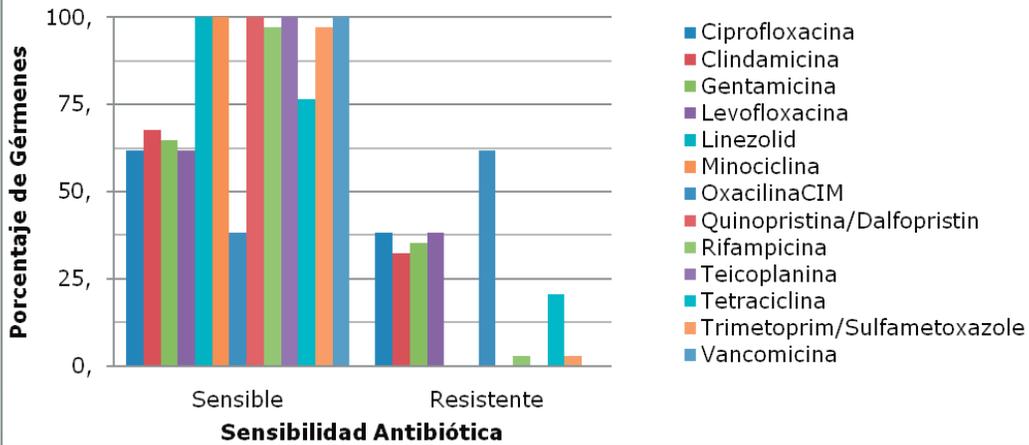
Gráfico 3. Tipo de bacteria de acuerdo al porcentaje de biopsias en las que se encontraron



Fuente: Reportes del laboratorio de Bacteriología del Hospital México.

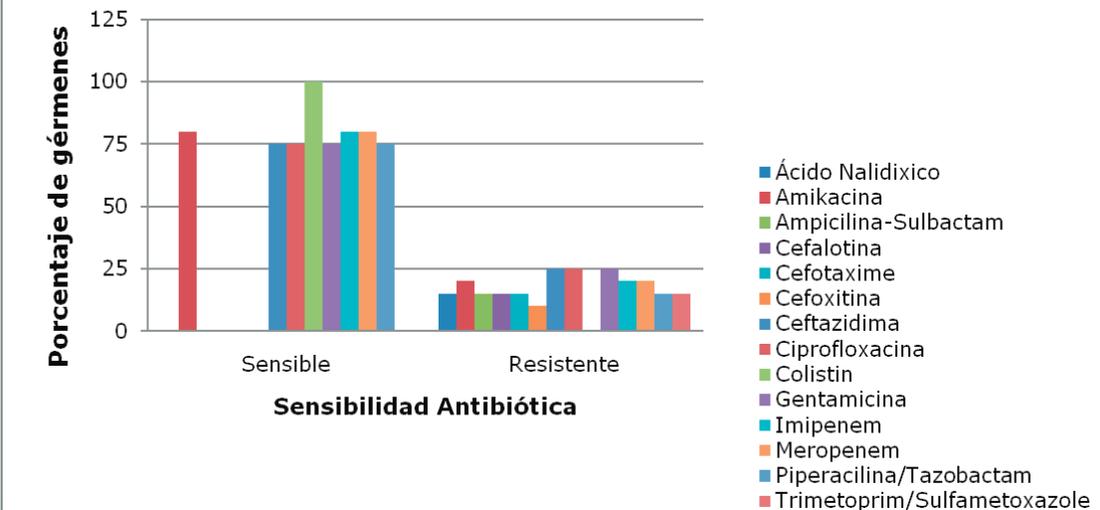


Gráfico 4. Distribución de la sensibilidad antibiótica para el Staphylococcus Aureus



Fuente: Reportes del laboratorio de Bacteriología del Hospital México.

Gráfico 5. Distribución de la sensibilidad antibiótica para Pseudomona Aeruginosa



Fuente: Reportes del laboratorio de Bacteriología del Hospital México.



CONCLUSIONES

La osteomielitis es una patología que ha ido en aumento en los últimos años debido al aumento de las lesiones traumáticas. En el Hospital México se reportaron 109 casos entre el 2013 y el 2014, con la mayoría de casos correspondientes a pacientes de género masculino, los gérmenes más comunes fueron *Staphylococcus aureus* y *Pseudomona Aeruginosa*, concordante con lo descrito por otros autores.

Un elevado porcentaje de los pacientes presentaba comorbilidades asociadas como diabetes mellitus e hipertensión. Debido a que no se describe el tipo de herida en los registros estadísticos, no se puede establecer si las heridas de los pacientes fueron asociadas a la patología o a algún procedimiento quirúrgico. Sin embargo, cabe destacar que el 59,6% de los pacientes con diagnóstico de osteomielitis asoció una fractura y/o su correspondiente manejo quirúrgico.

El presente estudio sentó un precedente sobre la etiología de la osteomielitis en el Hospital México, debido al tamaño de la muestra no es extrapolable a otros centros nacionales, por tal motivo es de interés que se realicen estudios similares en otros hospitales de la Caja Costarricense de Seguro Social y que se realicen estudios prospectivos que permitan establecer mejor la epidemiología de dicha patología en Costa Rica.

ABREVIATURAS

Osteomielitis Aguda: OMA

Osteomielitis Crónica: OMC

Resonancia Magnética Nuclear: RMC

Tomografía Axial Computarizada: TAC



BIBLIOGRAFÍA

1. Miller, M. D. y Hart, J. A. (2009). *Ortopedia y Traumatología: Revisión Sistemática*. (5º ed). España: Elsevier.
2. Madhuri, C. J. & Sopirala, M. (2014, May). Pathogenesis of osteomyelitis. *Up to Date*.
3. Pineda, C., Vargas, A. & Rodríguez, A. V. (2006). Imaging of osteomyelitis: Current concepts. *Infect Dis Clin N Am*, 20, 789-825.
4. Chihara, S. & Segreti, J. (2010). Osteomyelitis. *Dis Mon*, 56, 6-31.
5. Lalani, T. (2014, May). Overview of osteomyelitis in adults. *Up to Date*.
6. Lew, D. P. & Waldvogel, F. A. (2004). Osteomyelitis. *Lancet*, 364, 369-79.
7. Chihara, S. & Segreti, J. (2010). Osteomyelitis. *Dis mon*, 56(1), 6-31.
8. Lazzarini, L., Mader, J. T. & Calhoun, J. H. (2004, Oct.). Osteomyelitis in Long Bones. *J Bone Joint Surg Am*, 86(10), 2305-2318.
9. Song, K. M. & Sloboda, J. F. (2001). Acute hematogenous osteomyelitis in children. *J Am Acad Orthop Surg*, 9, 166-75.
10. Blyth, M. J., Kincaid, R., Craigen, M. A. & Bennet, G. C. (2001). The changing epidemiology of acute and subacute haematogenous osteomyelitis in children. *J Bone Joint Surg Br.*, 83, 99-102.
11. Reyes, H., Navarro, P. y Jiménez, E. (2001). Osteomielitis: Revisión Y Actualización. *RFM*, 24 (1). ISSN 0798-0469.
12. Souza, L., Gomes, A. & Baptista, A. (2010). Osteomyelitis: A current challenge. *Braz J Infect Dis*, 14(3), 310-315.
13. Longo, D., Kasper, D., Jameson, L., Fauci, A., Hauser, S., et al. (2012). *Harrison's principles of internal medicine*, (18º ed). New York, USA: McGraw-Hill Medical.
14. Calhoun, J. H., Manring, M. M. & Shirliff, M. (2009). Osteomyelitis of the Long Bones. *Seminars in Plastic Surgery*, 23 (2).
15. Schmit, P. & Glorion, C. (2004). Osteomyelitis in infant and children. *Eur Radiol*, 14, L44-54.
16. Kothari, N. A., Pelchovitz, D. J. & Meyer, J. S. (2001). Imaging of musculoskeletal infections. *Radiol Clin North Am*, 4, 112-7.
17. Ugalde, C. E. y Morales, D. (2014, Marzo). Osteomielitis (Revisión Bibliográfica). *Medicina Legal de Costa Rica*, 31 (1).
18. Foster, T. J. & Hook, M. (1998). Surface protein adhesins of *Staphylococcus aureus*. *Trends Microbiol*, 6, 484-8.
19. Pruthi, S. & Thapa, M. M. (2009). Infectious and Inflammatory Disorders. *Radiol Clin N Am*, 47, 911-926.
20. Ziran, B. H. (2007). Osteomyelitis. *J Trauma*, 62, S59-60.



21. Browner, B. D. (2003). *Skeletal trauma basic science, management and reconstruction*. Philadelphia, USA: Saunders.
22. Waldvogel, F. A., Medoff, G. & Swartz, M. N. (1970). Osteomyelitis: A review of clinical features, therapeutic considerations and unusual aspects. *N Engl J Med*, 282, 198-206.
23. Cierny, G. III, Mader, J. T. & Penninck, J. J. (2003). A clinical staging system for adult osteomyelitis. *Clin Orthop Relat Res*, 7-24.
24. Grayson, M. L., Gibbons, G. W., Balogh, K., Levin, E. & Karchmer, A. W. (1995). Probing to bone in infected pedal ulcers. A clinical sign of underlying osteomyelitis in diabetic patients. *JAMA*, 273(9),721-3.
25. Leotau, M. y Harold, A. (2010). Osteomielitis: una revisión de la literatura. *Rev Univ. Salud*, 12 (1).
26. Hatzenbuehler, J. & Pulling, T. J. (2011). Diagnosis and Management of Osteomyelitis. *American Family Physician*, 84 (9).
27. Carek, P., Dickerson, L. M. & Sack, J. L. (2001). Diagnosis and management of osteomyelitis. *American Family Physician*, 63(12), 2413-20.
28. Donlan, R. M. (2005). New approaches for the characterization of prosthetic joint biofilms. *Clin Orthop Relat Res*, 12.
29. Senneville, E., Melliez, H., Beltrand, E., et al. (2006). Culture of percutaneous bone biopsy specimens for diagnosis of diabetic foot osteomyelitis: concordance with ulcer swab cultures. *Clin Infect Dis*, 42(1), 57-62.
30. Pineda, C., Espinosa, R. & Pena, A. (2009). Radiographic imaging in osteomyelitis: the role of plain radiography, computed tomography, ultrasonography, magnetic resonance imaging, and scintigraphy. *Semin Plast Surg*, 23(2), 80-89.
31. Hochman, M., Sexton, D. J. & Baron, E. L. (2012, Aug). Approach to imaging modalities in the setting of suspected osteomyelitis. *UpToDate*.
32. Termaat, M. F., Raijmakers, P. G., Scholte, H. J., et al. (2005). The accuracy of diagnostic imaging for the assessment of chronic osteomyelitis: a systematic review and meta-analysis. *J Bone Joint Surg Am*, 87, 2464–2471.
33. Dinh, M. T., Abad, C. L. & Safdar, N. (2008). Diagnostic accuracy of the physical examination and imaging tests for osteomyelitis underlying diabetic foot ulcers: meta-analysis. *Clin Infect Dis*, 47, 519.
34. Kocher, M. S., Lee, B., Dolan, M., Weinberg, J. & Shulman, S. T. (2006). Pediatric orthopedic infections; early detection and treatment. *Pediatr Ann*, 35, 112–122.
35. Kapoor, A., Page, S., Lavalley, M., Gale, D. R. & Felson, D. T. (2007). Magnetic resonance imaging for diagnosing foot osteomyelitis: a meta-analysis. *Arch Intern Med*, 167(2), 125-132.
36. Termaat, M. F., Raijmakers, P. G., Scholte, H. J., Bakker, F. C., Patka, P. & Haarman, H. J. (2005). The accuracy of diagnostic imaging for the assessment of chronic osteomyelitis: a systematic review and meta-analysis. *J Bone Joint Surg Am*, 87(11), 2464-2471.