

# Caso Quiz

## Resonancia Magnética

### Médica Sur

Marisol Valdés Escárcega,\* Ingrid Vivas Bonilla,\*\* María Teresa Facha García,\*\* Roberto Corona Cedillo,\*\* Jorge Vázquez Lamadrid,\*\* Manuel Martínez López\*\*

#### Resumen

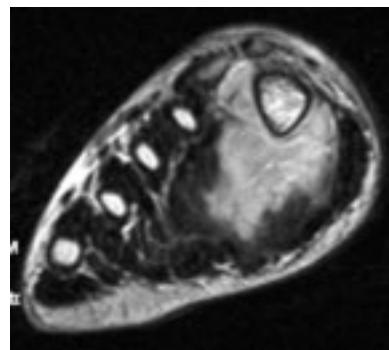
Paciente masculino de 15 años de edad que acude al Servicio de Urgencias por presentar dolor, aumento de volumen del pie derecho y fiebre persistente de 5 días de evolución. Antecedente de faringoamigdalitis 5 días previos a su valoración así como trauma directo al pie derecho. Antecedentes patológicos sin relevancia. A la exploración física presencia de edema, eritema, hiperemia en pie derecho, así como fiebre. Radiografías de pie sin alteración. Cuenta con gammagrama óseo. Parámetros inflamatorios séricos elevados.

**Palabras clave:** Dolor, fiebre, eritema.

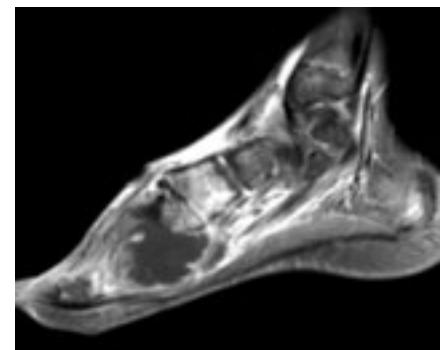
#### Abstract

*Fifteen year old male patient who presented to the emergency room with right foot swelling and fever for the past five days. He has had acute faringoamigdalitis and a minor foot trauma during the past week. The other history was irrelevant for the present illness. The fysical examination revealed fever, right foot swelling and erythema in that area. X rays of the foot were normal. Serum inflammatory markers were elevated and the bone scintigraphy showed inflammatory changes.*

**Key words:** Pain, fever, erythema.



**Figura 1.** Coronal T2 simple pie derecho.



**Figura 3.** Sagital TI fat sat pos-contraste pie derecho.



**Figura 2.**  
Axial TI fat  
sat pos-  
contraste pie  
derecho.



**Figura 4.**  
Angiorre-  
sonancia  
axial.

\* Departamento de Medicina Interna.

\*\* Unidad deImagen por Resonancia Magnética.

Fundación Clínica Médica Sur. México, D.F.

¿Cuál es su diagnóstico?

**Respuesta:** Osteomielitis de primer metatarsiano y primera cuña, cambios compatibles con artritis séptica, absceso plantar adyacente al primer metatarsiano. Severa celulitis generalizada.

## Introducción

La osteomielitis es una enfermedad infecciosa poco común que usualmente es causada por bacterias piógenas. Se caracteriza por un proceso inflamatorio crónico progresivo, que conlleva a destrucción, a nueva formación de hueso y representa un reto para el tratamiento.<sup>1,2</sup> El hueso es normalmente resistente a infección, pero el trauma, la bacteremia, cirugía o cuerpos extraños pueden alterar su integridad y conducir a una osteomielitis. Antes de la era de los antibióticos de alto espectro, esta entidad se asociaba con un alto grado de mortalidad. Sin embargo, a pesar de los grandes avances en técnicas médico-quirúrgicas, continúa siendo un problema de salud pública.<sup>1</sup>

Se trata de una condición que en etapas tardías resulta fácil realizar el diagnóstico, sin embargo en etapas tempranas representa un reto. El diagnóstico oportuno puede determinar la morbilidad, extensión y resolución de la infección. La inflamación musculoesquelética y la infección pueden afectar huesos, músculos, articulaciones y tejidos adyacentes y su presentación clínica puede no ser evidente. Existen tres entidades clínicas: la aguda, subaguda y la crónica. Se conocen diversos factores que contribuyen al desarrollo de una u otra, entre éstos se encuentra la resistencia del huésped (co-morbilidad), manejo temprano adecuado ya que una terapia inadecuada puede conducir a infección subaguda o crónica con secuelas asociadas como veremos más adelante.

## Clasificación

Múltiples clasificaciones se han propuesto, pero ningún esquema ha ganado aceptación universal. Existe la clasificación típica de aguda, subaguda y crónica la cual dependerá del curso clínico, hallazgos histológicos y duración del proceso. La aguda es aquella menor a 3 semanas o aquella que se manifiesta como episodio único, la subaguda dura entre 3 y 6 semanas y la crónica dura más de 6 semanas o bien es recurrente. Otra clasificación es la de Waldvogel que se basa en la patogénesis y se divide en tres: a) Osteomielitis hematógena que se ve en población joven y que típicamente envuelve las metáfisis distales de huesos largos, b) Osteomielitis se-

cundaria a un foco contiguo o infección resultado de un trauma, fractura expuesta, úlceras por decúbito, quemaduras o infección de tejidos blandos ocurre en población adulta y afecta con mayor frecuencia a la tibia y el peroné, c) Osteomielitis asociada a insuficiencia vascular asociada a pacientes con diabetes mellitus o aterosclerosis severa, es más frecuente en ancianos y en miembros inferiores. Por último, el sistema de clasificación de Cierny-Mader que es el más empleado para osteomielitis de huesos largos y describe en su primer estadio la situación anatómica, en el segundo el estado fisiológico del huésped y por último factores locales y sistémicos que afectan el sistema inmune, metabolismo y la integridad vascular local.<sup>2</sup>

## Patogénesis

El *S. aureus* se adhiere a los huesos susceptibles al producir en la pared celular receptores de adhesinas para las proteínas de la matriz extracelular. Las adhesinas bacterianas han demostrado que se unen a varias proteínas de la matriz celular, incluyendo fibrinógeno, colágena, fibronectina, laminina y sialoproteína. Una vez que los microorganismos se adhieren al hueso expresan resistencia fenotípica al tratamiento antimicrobiano al producir una matriz extracelular fibrosa que inhibe la fagocitosis.<sup>3</sup>

La infección aguda en el hueso comienza con edema medular, infiltración celular y vascular que puede progresar a necrosis y la formación de abscesos. A medida que la infección se disemina dentro de la cavidad medular, el incremento en la presión causa extensión a la corteza a través de los canales de Havers y Volkman's con la subsecuente diseminación a espacio subperiostial y a través del periostio mismo hacia los tejidos blandos adyacentes. En osteomielitis, la elevación del periostio es prominente en niños y en adultos es más firme produciendo menor elevación. El material purulento se disemina a canales vasculares, incrementando la presión dentro de la cavidad medular lo que altera el flujo. Este proceso puede conducir a necrosis ósea que conduce a separación de fragmentos sin vasculatura llamados secuestro. La infiltración de neutrófilos, la congestión venosa y la trombosis venosa son los primeros hallazgos histológicos de la osteomielitis aguda. Si la infección irrumpie al espacio articular, se puede desarrollar artritis séptica y ocurre cuando el absceso metafisiario se rompe en el espacio articular en aquellas metáfisis que son intraarticulares como la cadera y la rodilla esto conduce a subluxa-

ción, isquemia y necrosis avascular. Durante la infección los fagocitos atacan los microorganismos y generan radicales libres que liberan enzimas proteolíticas que afectan los tejidos subyacentes. Ciertas complicaciones en niños abarcan además fracturas, cierre prematuro epifisiario e infección crónica.<sup>4</sup>

La osteomielitis subaguda se caracteriza por procesos piógenos localizados. El absceso de Brodie constituye una complicación caracterizada por infección purulenta bien definida del hueso rodeado por tejido de granulación y esclerosis. La osteomielitis crónica constituye una infección continua de bajo grado, en ésta las biopsias no son útiles y puede permanecer indolente por un largo periodo. El hueso se encuentra necrótico, se forma lo que ya habíamos comentado como secuestro y alrededor un tejido óseo nuevo llamado involucro y por último una fistula denominada cloaca por donde drenará el material purulento.<sup>2</sup>

### Etiología

En niños, la osteomielitis aguda es causada comúnmente por diseminación hematogena y el *Staphylococcus aureus* es el agente etiológico más común, seguido por estreptococo B hemolítico, *Streptococcus pneumoniae*, *Escherichia coli* y *Pseudomonas aeruginosa*. El sitio más común de infección es en las metáfisis de los huesos largos, especialmente la distal del fémur y la proximal de la tibia, seguida por la distal del húmero, del radio, fémur proximal y húmero. El *Staphylococcus aureus* es también prevalente en osteomielitis del adulto. La osteomielitis por hongos es una complicación de catéteres o en uso de drogas intravenosas así como la *Pseudomonas aeruginosa*. La forma más común de tuberculosis en tejido musculoesquelético es la espondilitis tuberculosa (mal de Pot).<sup>1,2</sup>

### Manifestaciones clínicas y diagnóstico

Los signos y síntomas de la osteomielitis hematogena son fiebre, escalofríos, malestar general, dolor localizado al área de la infección. La fiebre se presenta en más del 75% de los pacientes y es menos común cuando la infección se ha prolongado por más tiempo. El diagnóstico puede ser establecido mediante una historia clínica adecuada con antecedente de infección previa en sitios como boca, dientes, tracto urinario o garganta. Se deberá practicar exámenes generales, con velocidad de sedimentación globular y PCR. Hemocultivos seriados son positivos en 3 a 60% de los casos.

Cultivos de material purulento aspirado pueden ser positivos hasta en un 87%.<sup>2</sup>

### Osteomielitis del pie

El calcáneo es el sitio más frecuente de osteomielitis en niños, más del 10% de las infecciones lo afectan. Entre el 43 a 63% de los casos la diseminación es por vía hematogena y usualmente causada por *Staph. Aureus* como en el caso de nuestro paciente. Los síntomas frecuentemente son diferentes a lo que ocurre en otros sitios de infección y las manifestaciones clínicas son menos evidentes. Se han encontrado cambios radiográficos en sólo 30 a 57% de los casos. Un sitio menos frecuente de afección es el cuboides, la osteomielitis que afecta los ortejos es poco común a menos de que exista historia de punción.<sup>5</sup>

### Hallazgos radiográficos

Las radiografías en general, son insensibles para osteomielitis temprana, los cambios que se presentan se ven en 10 a 14 días, puede existir un foco luminiscente de franca destrucción, elevación del periostio, se pueden observar secuestro e involucro.<sup>6</sup> La medicina nuclear consiste en tres estudios importantes: La primera es gammagrama de tres fases con difosfonato de metileno en donde típicamente se observa aumento en la actividad del flujo y recaptura positiva dentro de las 3 horas y con una sensibilidad de 73 a 100%. Otro estudio nuclear es con galio con una sensibilidad de 25% y especificidad de 67% y por último leucocitos marcados con indio 111 y con tecnecio 99, con una sensibilidad de 90% y especificidad de 78%. Las tres pruebas presentan falsos positivos al presentarse con otras patologías como fracturas, tumores, entre otros. Nuevas técnicas como inmunoglobulina murina marcada con tecnecio 99 e infecton (ciprofloxacino) marcada con tecnecio 99 han sido estudiados con resultados promisorios.

La tomografía provee una buena definición de la cortical, reacción perióstica y cambios en los tejidos blandos. Al añadir contraste es más útil para observar anormalidades de los tejidos blandos. Es el método de elección para detectar focos pequeños de gas intraóseo, áreas de erosión o destrucción cortical y la formación de involucro y secuestro. Al igual que la resonancia es imposible emplearlo hay artefactos metálicos. Se emplea además para aspiraciones guiadas. La sensibilidad y la especificidad para osteomielitis no se encuentran bien identificadas pero es bien

conocido que son menos sensibles que la resonancia magnética.

El ultrasonido es limitado, puede detectar edema de tejidos blandos y colecciones subperiósticas.<sup>2</sup>

La resonancia magnética para signos primarios, en eco de gradiente y gadolinio con saturación grasa en T1, tiene la mayor sensibilidad para el diagnóstico de osteomielitis y el T1 con gado y fat sat tiene la más alta especificidad y la menor variabilidad entre observadores. Cuando se sospecha osteomielitis, existen alteraciones de señal en la medular.<sup>7</sup> Cuando se sospecha osteomielitis del pie se debe considerar excluir un absceso y necrosis. La resonancia magnética ha avanzado en la evaluación de infección e influye considerablemente en la decisión quirúrgica o expectante.<sup>8</sup> En pacientes con osteomielitis crónica la resonancia con gadolinio ayuda a definir colecciones dentro del hueso o tejidos adyacentes.<sup>9</sup>

## Tratamiento

El tratamiento antibiótico temprano, antes de la destrucción del hueso, es elemental ya que produce una buena respuesta pero debe administrarse por periodos prolongados por lo menos 4 a 6 semanas para alcanzar una respuesta favorable. Otras medidas consisten en el drenaje del foco purulento, y el debридamiento del tejido necrótico. La elección del tratamiento se basará en el patógeno involucrado y es importante de ser posible tenerlo aislado por medio de cultivo, se tomará en cuenta también la resistencia local y los factores ambientales del huésped. El manejo empírico está basado en la administración parenteral de nafcicilina, oxacilina, cefalosporinas, o clindamicina. La osteomielitis causada por un factor contiguo de infección es polimicrobiana y debe tratarse con amoxicilina-clavulanato, clindamicina, imipenem-cilastatina, piperacilina-tazobactam o ampicilina-sulbactam.<sup>1,10</sup>

El tratamiento quirúrgico dependerá de la extensión, localización y prolongación de la infección y se emplea cuando la respuesta al tratamiento médico ha fallado, cuando hay secuestro o hay tejido necrótico. La reconstrucción de los defectos óseos ha involucra-

do una gran variedad de técnicas incluyendo curación por segunda intención, irrigación cerrada y sistemas de succión, injertos antólogos de hueso e injertos óseos vascularizados.<sup>10</sup>

Otros tratamientos han sido empleados con éxito como el oxígeno hiperbárico el cual inhibe el crecimiento bacteriano, promueve angiogénesis y mejora la función de los leucocitos endógenos. Otra manera es por medio del polimetacrilato impregnado con antibiótico y se emplea para tratar enfermedades persistentes o posdebridamiento.<sup>1</sup>

## Referencias

1. Paluska SA. Osteomielitis. *Clinics in Family Practice* 2001; 6: 127-156.
2. Restrepo S, Gimenez CR, McCarthy. Imaging of osteomyelitis and musculoskeletal soft tissue infections: current concepts. *Rheum Dis Clin N Am* 2003; 29: 89-109.
3. Lew D, Waldvogel F. Osteomyelitis. *New England Journal of Medicine* 1997; 336: 14-19.
4. Netter F. *The ciba collection of medical illustrations*. Musculoskeletal System Part III; 8: 170-178.
5. Kleinman P. A regional approach to osteomyelitis of the lower extremities in children. *Radiol Clin N Am* 2002; 40: 1033-1059.
6. Stoller D, Tirman P. Diagnostic imaging. *Orthopaedics* 2004: 98-102.
7. Morrison WB, Schweitzer ME. Osteomyelitis of the foot: relative importance of primary and secondary MR imaging signs. *Radiology* 1998; 107: 625-632.
8. Ledermann HP, Morrison W. Pedal abscesses in patients suspected of having pedal osteomyelitis: Analysis with MR imaging. *Radiology* 2002; 224: 649-655.
9. Dangman BC, Hoffer FA. Osteomyelitis in children: gadolinium enhanced MR imaging *Radiology* 1992; 182: 743-747.
10. Parsons B, Strauss E. Surgical management of chronic osteomyelitis. *American Journal of Surgery* 2004: 188.

### Correspondencia:

Dr. Manuel Martínez López  
Director del Departamento de  
Resonancia Magnética  
Fundación Clínica Médica Sur  
Puente de Piedra No. 150  
Col. Toriello Guerra  
Deleg. Tlalpan  
14050 México, D.F.  
Tel 5424 72 00 Ext. 7230 y 7231