

# Diagnóstico de osteomielitis aguda hematogena por ultrasonido en el paciente pediátrico

M.L. Avila-Aguero\*, S. Robles-Torres\*\*, M.M. París-Coronado\*, I. Faingezicht-Gutman\*

**Resumen. Objetivo:** Evaluar la eficacia del ultrasonido (US) en el diagnóstico de osteomielitis aguda hematogena (OAH) de huesos largos en el paciente pediátrico.

**Diseño:** Estudio prospectivo, abierto. Realizado en un hospital pediátrico de atención terciaria.

**Materiales y métodos:** Durante doce meses, se realizó un estudio prospectivo que incluyó 46 pacientes con el diagnóstico clínico de OAH de huesos largos. En todos los pacientes el US se realizó en las primeras 24-36 horas posteriores a la admisión, antes de cualquier procedimiento invasor o terapéutico. A los pacientes sin hallazgos US positivos, pero clínica fuertemente positiva, se les realizó una gammagrafía ósea.

**Resultados:** 26/46 (57%) de los pacientes fueron niñas. La edad media fue de 6,8 años. 30/46 (65%) tenían hallazgos ultrasonográficos compatibles con OAH: tibia 13, fémur 11, húmero 4 y radio 2. Los hallazgos fueron: líquido subperióstico 10, edema perióstico 14, absceso subperióstico 6 y edema de tejido subcutáneo 26. Los 30 pacientes fueron drenados quirúrgicamente y en todos ellos se obtuvo material purulento del hueso. A dos pacientes con US negativo, pero clínica positiva, se les realizó una gammagrafía ósea que fue negativa. Los pacientes con OAH fueron seguidos con US a los 5-7 días post-cirugía y los 30 mostraron marcada mejoría.

**Conclusiones:** En este estudio el US mostró una sensibilidad y especificidad del 100% para el diagnóstico de OAH de huesos largos en el paciente pediátrico. El US es un procedimiento sensible y no invasivo para el diagnóstico y seguimiento de la OAH de huesos largos.

*AN Esp Pediatr 1999;50:353-356.*

**Palabras Clave:** Osteomielitis; Niños; Ultrasonido.

## DIAGNOSIS OF ACUTE HEMATOGENOUS OSTEOMYELITIS BY ULTRASOUND IN PEDIATRIC PATIENTS

**Abstract. Objective:** The objective of this study was to evaluate the efficacy of ultrasound in the diagnosis of acute hematogenous osteomyelitis of long bones in pediatric patients.

**Patients and methods:** A prospective study was performed in a tertiary care pediatric hospital. During 12 months we prospectively studied 46 patients with the clinical diagnosis of acute hematogenous osteomyelitis (AHO) of long bones at the Hospital Nacional de Niños in Costa Rica. In all patients ultrasound (US) was performed within 24-36 hours of admission, before any invasive diagnosis or therapeutic procedure was begun.

\*Servicio de Infectología. \*\*Servicio de Ultrasonografía. Hospital Nacional de Niños "Dr. Carlos Sáenz Herrera". Centro de Ciencias Médicas de la Caja Costarricense del Seguro Social. San José, Costa Rica.

*Correspondencia:* María L. Avila-Aguero. Pediatra Infectóloga. SJO 1978 PO BOX 025216. Miami, Florida 33102-5216 (USA).

*Recibido:* Septiembre 1998

*Aceptado:* Enero 1999

**Results:** In those without US findings, but with strongly suspected (AHO), a bone scan was done. Of these patients, 26/46 (57%) was female. The mean age was 6.8 years. Sixty-five percent (30/46) had US findings compatible with AHO affecting the tibia (13), femur (11), humerus (4), and radius (2). The findings included subperiosteal fluid (10), periosteal thickening (14), subperiosteal abscess (6) and thickening of subcutaneous tissues (26). Patients were surgically drained and pus was obtained from the bone in all 30. Two patients with negative US, but strongly suspected AHO had a bone scan that was negative. Patients with AHO were followed with US within 5-7 days of surgery and all 30 showed marked improvement.

**Conclusions:** In this study, US showed 100% sensitivity and specificity for the diagnosis of AHO of long bones in pediatric patients. US are a sensitive and non-invasive procedure for the diagnosis and follow-up of AHO of long bones.

**Key words:** Osteomyelitis. Children. Ultrasound.

## Introducción

El diagnóstico de OAH en niños, puede ser difícil. Es bien conocido que el tratamiento temprano mejora el pronóstico a largo plazo y disminuye la necesidad de procedimientos quirúrgicos, el riesgo de daño permanente y la frecuencia de recurrencias. Los signos clínicos tempranos pueden ser mínimos, no específicos y difíciles de encontrar en niños poco colaboradores<sup>(1-2)</sup>.

Los exámenes de laboratorio de rutina son de poca ayuda, las radiografías del hueso son de mínimo valor en los estadios iniciales; la aspiración ósea tiene de un 20 a 40% de falsos negativos, y la gammagrafía ósea no es específica y puede no estar disponible en las admisiones de urgencia<sup>(3-4)</sup>.

Dado que el US es capaz de distinguir entre OAH y otras patologías como los abscesos de tejidos blandos, se estudió prospectivamente la utilidad del US en niños con el diagnóstico clínico de OAH, comparando los resultados con la gammagrafía ósea y los hallazgos durante el procedimiento quirúrgico.

## Material y métodos:

De julio de 1995 a julio de 1996, todos los pacientes que ingresaron al Hospital Nacional de Niños, con el diagnóstico clínico de OAH, fueron incluidos en este estudio.

Se obtuvo aprobación previa del Comité Institucional de Investigación para la realización del estudio, y consentimiento escrito de los padres o tutores legales de los pacientes que se incluyeron en el mismo.

Tabla I Hallazgos ultrasonográficos en niños con osteomielitis hematógena aguda

Hallazgos	Total N = 30	% 100
Líquido subperióstico	10	3
Edema perióstico 4 mm	8	27
Edema perióstico 8 mm	6	20
Edema de tejido subcutáneo	26	87
Abscesos subperiósticos	6	20



Figura 1. La imagen muestra líquido subperióstico y levantamiento de la cortical, con pequeña colección en cápsula articular de codo izquierdo de 2,4 por 1,6 cm.

Se realizó un US óseo del sitio afectado, en las primeras 24-36 horas posteriores a la admisión y antes de realizar cualquier procedimiento invasor diagnóstico o terapéutico. Privando siempre el bienestar del paciente. El US fue realizado por uno de los investigadores usando un ultrasonido transversal y longitudinal marca Siemens®, con un transductor lineal de 7,5 mm.

Todos los pacientes con hallazgos US sugestivos de OAH, fueron drenados quirúrgicamente, ya fuera por punción percutánea u osteotomía, según el criterio del ortopedista tratante. A los pacientes en quienes el US no confirmó la presencia de OAH, se les practicó una gamagrafía ósea.

Un segundo US, para evaluar mejoría, fue realizado en todos los pacientes con diagnóstico confirmado de OAH entre los días 5-7 posteriores al procedimiento quirúrgico.

El análisis estadístico fue descriptivo, determinando la sensibilidad y especificidad del US, y su valor predictivo positivo y negativo, utilizando el paquete estadístico True Epistat 4.0, Epidemiology Statistics for Physicians and Researchers BioMedware Ann Arbor, Mi 48104-1236 USA.

## Resultados:

Durante un período de 13 meses, 46 pacientes con la sos-

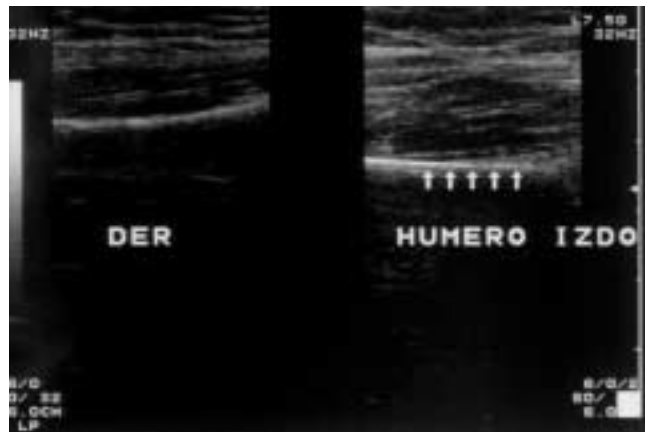


Figura 2. Muestra aumento de volumen de tejidos blandos sobre húmero izquierdo con levantamiento del periostio, sin líquido subperióstico. Note la diferencia comparando el húmero derecho, el cual es normal.

pecha clínica de OAH fueron incluidos en este estudio. Veintiséis de 46 (56%) fueron mujeres. La edad media fue de 6,8 años, con un rango de 1-12 años. El tiempo promedio de evolución previo a la admisión fue de 3,4 días, con un rango de 1-10 días.

Los hallazgos clínicos fueron: dolor difuso en 56% (26/46); fiebre o febrícula en 37% (17/46), edema en 35% (16/46), y 56% (26/46) tenían historia de trauma no penetrante. Treinta pacientes (65%), presentaron hallazgos US compatibles con OAH, según la siguiente distribución: tibia 13, fémur 11, húmero 4, radio 2. Los hallazgos US se muestran en la tabla I y (Figs. 1 y 2). Edema del tejido subcutáneo fue el hallazgo más frecuente (87%). Veinticinco (83%) de los pacientes mostraron dos o más hallazgos US (Tabla II).

En los 30 pacientes con hallazgos US positivos, se obtuvo material purulento del hueso durante el drenaje quirúrgico. Una gamagrafía ósea con tecnecio 99m fue realizada en 12 pacientes quienes tenían hallazgos US positivos, pero clínica poco específica, los hallazgos del gamagrama fueron compatibles con OAH, y la misma fue confirmada en todos ellos por medio de la cirugía.

Sólo en 11 pacientes (37%), se obtuvo cultivos bacteriológicos positivos, El germen con mayor frecuencia aislado fue el *Staphylococcus aureus* 6/30, seguido por *Streptococcus pyogenes* 2/30, *Enterobacter cloacae* 2/30, *Haemophilus influenzae* tipo B 1/30.

El diagnóstico final de los 16 pacientes con hallazgos US negativos fue: celulitis 8, absceso de tejidos blandos 2, hematoma de tejidos blandos 2, miositis 2, y dolor inespecífico 2. A dos pacientes con clínica fuertemente sugestiva de OAH y US negativo, se les realizó una gamagrafía ósea y ésta fue negativa. A cuatro pacientes con clínica positiva y US negativo, se les practicó drenaje quirúrgico no obteniéndose material purulento del hueso en ninguno de ellos. El diagnóstico final de estos pacientes fue: absceso de tejidos blandos y edema de tejidos blandos en 2 y 2 respectivamente.

Tabla II Combinación de hallazgos ultrasonográficos en niños con osteomielitis hematogena aguda

Hallazgos	Total N = 25	% 100
Líquido perióstico + edema perióstico 4 mm	3	12
Edema perióstico 4 mm + edema de tejido blando	6	24
Edema perióstico 8 mm + líquido perióstico	4	16
Edema perióstico 8 mm + edema de tejido blando	6	24
Edema de tejido blando + absceso perióstico	6	24

En este estudio no se encontraron falsos positivos o negativos. El US presentó un 100% de sensibilidad y especificidad en el diagnóstico de OAH de huesos largos en niños, con un 100% de valor predictivo positivo y negativo.

A los pacientes con diagnóstico confirmado de OAH, se les practicó un US control entre los días 5-7 posteriores al procedimiento quirúrgico (Tabla III). Todos los casos mostraron mejoría. Todos los pacientes tuvieron una evolución satisfactoria y fueron dados de alta entre los 7-10 días posteriores a sus admisión, con tratamiento antibiótico oral y seguimiento en la consulta externa de nuestro servicio.

#### Discusión:

La OAH es la formación de material purulento en el hueso<sup>(5)</sup>. La destrucción del hueso y la diseminación de la infección a las áreas contiguas puede ser rápido<sup>(6)</sup>. La fisiopatología de la infección está estrechamente ligada con la anatomía vascular del hueso, es edad dependiente; lo cual hace además que esta patología sea más frecuente durante la infancia<sup>(5-6)</sup>.

Aunque el diagnóstico puede ser hecho clínicamente y con la ayuda de las imágenes óseas radiográficas, el diagnóstico temprano puede ser difícil<sup>(6,8)</sup>. Es obligatorio un diagnóstico temprano, ya que de éste depende el pronóstico de la enfermedad<sup>(9)</sup>.

Las radiografías convencionales fueron las primeras ayudas diagnósticas, pero éstas no son de valor diagnóstico en el 23% de los casos y en el 16% ofrecen dudas, ya que los cambios óseos detectables por radiografía ocurren en forma tardía, usualmente entre el 7-10 día después del inicio de los signos y síntomas<sup>(8-9)</sup>. Por otro lado, las alteraciones radiológicas de OAH en niños, difieren de las descritas para otros grupos de edad<sup>(9)</sup>.

La gamagrafía ósea contribuye significativamente en el diagnóstico de OAH, pero el gammagrama con tecnecio 99m puede ser normal y no concluyente en estadios tempranos; y más importante aún, no siempre está disponible<sup>(12)</sup>. Otros estudios como la tomografía axial y la resonancia magnética son muy sensibles, pero también más costosos.

Tabla III Hallazgos en el ultrasonido de seguimiento en niños con osteomielitis aguda hematogena

Hallazgos	Total N = 30	% 100
Edema moderado de tejidos blandos	23	77
Resolución total	7	23

La OAH produce cambios en los tejidos blandos que pueden ser detectados por el US. Estos cambios ocurren muy temprano y pueden ser detectados en las primeras 24 horas del inicio de los síntomas<sup>(6)</sup>. Los hallazgos en la mayoría de los casos son específicos de OAH, y pueden ser diferenciados de otras condiciones clínicas<sup>(10-11)</sup>.

Aunque el Hospital Nacional de Niños es un centro de referencia pediátrico nacional, la posibilidad de sesgo es baja en este estudio, ya que la mayoría de los pacientes incluidos fueron reclutados en la consulta externa de nuestro hospital.

En este estudio, el US confirmó el diagnóstico clínico de OAH y ayudó en el diagnóstico diferencial con celulitis, abscesos de tejidos blandos y otras condiciones patológicas. Los hallazgos US reportados en esta casuística; líquido subperióstico, edema perióstico, edema de tejidos blandos y abscesos subperiósticos son similares a los descritos por Howard y otros<sup>(10)</sup>. El US puede ser de ayuda para indicar el lugar en que se debe realizar la aspiración ósea, ya que el sitio de mayor dolor a la exploración física no siempre corresponde al sitio de elevación perióstica. Además el US, puede distinguir aquellos casos en que por ser muy tempranos, podrían ser manejados conservadoramente, de aquellos en que la cirugía es imperativa<sup>(10-12)</sup>. En otros estudios el US ha mostrado que patologías, como las crisis óseas de la enfermedad de Gaucher, las lesiones líticas y los granulomas eosinofílicos pueden ser distinguidos por US<sup>(11,13)</sup>. En esta serie no se detectaron casos de falsos positivos, y los hallazgos US fueron muy específicos en los casos de patologías diferentes a la OAH.

#### Conclusión:

El diagnóstico de OAH es difícil. Los hallazgos clínicos pueden ser de ayuda, pero en algunos pacientes es necesario contar con un método de diagnóstico que apoye o no a la clínica. Algunos de los estudios de imágenes, como la gamagrafía ósea o la tomografía axial requieren más tiempo y son más costosos. El US es barato, y fácil de realizar. En este estudio el US tuvo un 100% de sensibilidad y especificidad, lo que lo convierte en un procedimiento no invasor, más disponible, menos costoso que los métodos de diagnóstico alternativos.

#### Agradecimientos

Los autores agradecen la revisión crítica del manuscrito y oportunas recomendaciones del Dr. James Campbell, de la Universidad de Rochester, New York, USA.

## Bibliografía

- 1 Nelson J. Acute osteomyelitis in children. *Inf Dis Clin NA* 1990; **4**:513-522.
- 2 Smith J. Infectious arthritis. *Inf Dis Clin NA* 1990; **4**:523-538.
- 3 Schauwecker, D. Braunstein, E, Wheat, J. Diagnostic imaging of osteomyelitis. *Inf Dis Clin NA* 1990; **4**:538-543.
- 4 Fleisher G, Paradise J, Plotkin S, Borden S. Falsely normal radionuclide scans for osteomyelitis. *Am J Dis Child* 1980; **134**:499-502.
- 5 Peterson HA. Hematogenous osteomyelitis in children. *Instr Course Lect* 1983; **32**:33-37
- 6 Zack BG. Acute hematogenous osteomyelitis: A challenge to clinical acumen. *Postgrad Med* 1984; **75**:103-112
- 7 Scoles P, Hilty M, Sfakianakis G. Acute osteomyelitis in children: a review of 116 cases. *J Pediatr Orthop* 1990; **10**:649-652.
- 8 Morrey BF, Peterson HA. Hematogenous pyogenic osteomyelitis in children. *Orthop Clin North Am* 1975; **6**:935-951.
- 9 Tröger J, Eissner D, Otte G, Weitzel D. Diagnosis and differential diagnosis of Acute Hematogenous osteomyelitis in infants. *Radiology* 1979; **19**:99-105
- 10 Howard C, Einhorn M, Dagan R, Nyska M. Ultrasound in diagnosis and management of acute haematogenous osteomyelitis in children. *J Bone Joint Surg (Br)* 1993; **75**.B:79-82.
- 11 Abernethy L, Cole W. Ultrasound localization of subperiosteal abscesses in children with late acute osteomyelitis. *J Pediatr Orthop* 1993; **13**:766-768.
- 12 Handmaker H. Acute hematogenous osteomyelitis: has the bone scan betrayed us? *Radiology* 1980; **3**:787-789
- 13 Bell RS, Mankin HJ, Doppelt SH. Osteomyelitis in Gaucher disease. *J Bone Joint Surg* 1986; **68**:1380-1388.