

# Ecografía en la consulta de reumatología pediátrica

AGUSTÍN REMESAL CAMBA Y ROSA MERINO MUÑOZ

Reumatología Infantil. Hospital Universitario La Paz. Madrid. España.

agusremesal@hotmail.com; rmerino.hulp@salud.madrid.org

## INTRODUCCIÓN

La ecografía musculoesquelética se ha desarrollado como herramienta diagnóstica y terapéutica de las enfermedades reumáticas en los últimos años, incluyendo a la población infantil<sup>1</sup>. Posee ventajas respecto a otras pruebas de imagen, es rápida, accesible y permite un estudio dinámico en tiempo real. Además se pueden explorar múltiples localizaciones, cuantas veces sea necesario, sin riesgos conocidos<sup>2</sup>. A diferencia de la radiografía convencional y la tomografía computarizada, la ecografía y la resonancia magnética (RM) son inocuas<sup>3</sup>. Sin embargo, la ecografía tiene menor coste y mayor disponibilidad, y evita la sedación que la RM requiere en los más pequeños. Los inconvenientes de la técnica son la incapacidad de visualizar estructuras intraóseas y el carácter dependiente del explorador. Esto último es preciso evitarlo con la estandarización del método, de igual modo que se ha procedido en adultos<sup>4-6</sup>.

### Puntos clave

- La ecografía es inocua, barata, accesible y rápida. Explora múltiples localizaciones cuantas veces es necesario, sin riesgos conocidos y sin necesidad de sedación. Cada vez su uso está más extendido entre los reumatólogos pediátricos.
- Los tejidos muy celulares (alto contenido en agua) reflejan poco los ultrasonidos, son hipocóicos (imagen gris oscuro) o anecoicos (imagen negra). Las estructuras fibrosas los reflejan mucho y son hiperecóicas (imagen blanca o gris claro).
- El esqueleto del niño es inmaduro, está en crecimiento y experimenta cambios evolutivos con la edad. Sus características ecográficas deben conocerse, ya que en manos no entrenadas la imagen hipocóica del cartílago de crecimiento puede confundirse con derrame articular.
- Es más sensible y precoz en la detección de afección que el examen físico, lo que tiene implicaciones relevantes en las decisiones terapéuticas y en las artrocentesis.
- En la actualidad es una herramienta útil para el diagnóstico y seguimiento de la artritis idiopática juvenil, la sinovitis transitoria de cadera y las infecciones del sistema músculo-esquelético.

## FUNDAMENTOS DE LA TÉCNICA

### Imagen en escala de grises

El ecógrafo consta de transductor o sonda, procesador y pantalla. Se basa en la emisión y recepción de ondas de frecuencia muy superior a la perceptible por el oído humano. El transductor emite y recibe ondas llamadas ultrasonidos. Los ultrasonidos precisan materia para propagarse y su velocidad de transmisión depende de la densidad del tejido, que determina la impedancia acústica. Cuando 2 estructuras con diferente impedancia están en contacto se produce una interfase. Al llegar a una interfase, una parte de las ondas se transmite al siguiente material, mientras que otra se refleja y vuelve al transductor en forma de «ecos». Las estructuras que reflejan mucho los ultrasonidos son hiperecóicas (imagen blanca o gris claro). En cambio, los tejidos que los propagan bien y los reflejan menos, son hipocóicos (imagen gris oscuro) o anecoicos (imagen negra). El organismo contiene muchas interfases, lo que genera diversidad de ecos y produce la imagen en escala de grises. El agua es el mejor transmisor de ultrasonidos por lo que las estructuras muy celulares (alto contenido en agua) son hipocóicas, mientras que las constituidas por fibras son hiperecóicas. Los ultrasonidos no se propagan a través del hueso, sino que se reflejan dando una imagen hiperecóica lineal.

Cuanto mayor es la frecuencia de una sonda, mejor es la resolución de la imagen y menor la profundidad que alcanza. Por tanto, estructuras profundas como la cadera precisan frecuencias bajas (5-10 MHz) mientras que para localizaciones superficiales, caso del carpo o el tarso, son preferibles frecuencias altas (10-15 MHz).

### Imagen en color y power Doppler

Las actuales técnicas de ultrasonidos incluyen el color y el power Doppler, en las que el color representa el flujo sanguíneo. El power Doppler es una modalidad con mayor sensibilidad para la visualización de vasos pequeños de flujo lento. En adultos, el incremento de vascularización de la sinovial se correlaciona bien con la actividad de la artritis o sinovitis<sup>7</sup>. La señal Doppler se suele expresar en grados: 1: mínima (señal aislada), 2: moderada (< 50% de la sinovial), y 3: intensa (> 50% de la sinovial). En los niños hay que distinguir si el Doppler intraarticular corresponde a sinovitis o a un cartílago muy vascularizado.

## DIFERENCIAS ANATÓMICAS POR LA EDAD

El esqueleto infantil normal está en crecimiento y es preciso conocer sus características ecográficas<sup>8</sup>. La fisis cartilaginosa, situada entre la epífisis y la metáfisis, se muestra como una interrupción de la cortical ósea. A su vez, la placa cartilaginosa del hueso sin osificar no se debe confundir con derrame, aunque ambos son hipoeoicos. Para diferenciarlos es útil: *a)* la comparación con la articulación contralateral si no está afectada<sup>9</sup>; *b)* la compresión con la sonda, que en articulaciones superficiales desplaza el derrame y no modifica el cartílago, y *c)* la búsqueda de la línea de interfase hiperecoica que delimita la placa cartilaginosa del espacio articular (fig. 1). Además, en dicha placa se aprecia el núcleo de osificación epifisario (fig. 2).

## ECOGRAFÍA DE LAS ESTRUCTURAS MUSCULOESQUELÉTICAS

### Articulaciones

De forma simplificada, se puede considerar que las articulaciones contienen pequeñas cantidades de líquido y están delimitadas por la cápsula. Esta última se recubre en su interior por la membrana sinovial, que también recubre las vainas tendinosas y las bursas. La membrana sinovial es tejido conectivo, que se hipertrofia en los procesos inflamatorios crónicos como la artritis idiopática juvenil (AIJ), las infecciones crónicas, la sinovitis vilonodular o la artropatía hemofílica, al tiempo que en las artritis crónicas y en las agudas se aprecia un aumento del espacio articular por derrame. La ecografía identifica la hipertrofia sinovial y el derrame, y aunque es incapaz de determinar la etiología, representa un indicador y localizador de afección.

El derrame se visualiza como aumento del espacio articular hipoeoico o anecoico, que desplaza la cápsula (fig. 3), o rellena las bursas que comunican con la articulación (fig. 4), y se puede medir. La hipertrofia sinovial ofrece una imagen irregular, hiperecoica con los tejidos circundantes pero hipe-



**Figura 1.** Corte longitudinal anterior en artritis de tobillo. La línea de interfase hiperecoica delimita la placa cartilaginosa de la epífisis tibial respecto al espacio articular que se encuentra aumentado por derrame (ambos hipoeoicos). La fisis de la tibia interrumpe la cortical ósea.

recoica respecto al derrame. La proliferación sinovial es poco compresible por la sonda y se cuantifica en grados: 0: ausente, 1: leve, 2: moderado y 3: intenso.

### Tendones y entesis

Los tendones son haces de fibras colágenas longitudinales que se identifican como líneas hiperecoicas paralelas. La inflamación de los tendones con vaina sinovial o tenosinovitis se traduce en aumento de tamaño del halo hipoeoico peritendinoso, generalmente más de 1-2 mm en adultos, pero no ha sido estandarizado en niños. La tenosinovitis hay que confirmarla colocando la sonda paralela y perpendicular al tendón explorado, evitando la anisotropía (imagen falsamente hipoeoica). A su vez, la entesitis (inflamación de la entesis o inserción de tendones, ligamentos y fascias en el hueso) se visualiza como engrosamiento e hipocogenicidad de su parte interna.

### Músculo

Las fibras musculares se agrupan en haces hipoeoicos por su alto contenido en agua, mientras que el tejido conectivo que constituye los septos entre haces es hiperecoico. La imagen ecográfica del músculo normal se denomina «en pluma de ave» en un corte lon-



**Figura 2.** Corte longitudinal anterior del codo. Se aprecia el núcleo de la epífisis del radio, en proceso de osificación.



**Figura 3.** Corte longitudinal anterior en sinovitis transitoria de cadera. Muestra la cápsula articular abombada por el derrame (\*).



**Figura 4.** Corte longitudinal suprapatelar en artritis de rodilla. El derrame articular rellena el receso (\*) y la hipertrofia sinovial aparece hiperecoica respecto al derrame.

gitudinal y «en cielo estrellado» en el transversal. En las miositis infecciosas e inflamatorias el músculo es relativamente hiperecoico respecto a los septos fibrosos, porque el exudado inflamatorio distiende estos últimos disminuyendo su ecogenicidad.

## LA ECOGRAFÍA EN ALGUNAS ENFERMEDADES

En la actualidad ya es de gran ayuda en la exploración del sistema musculoesquelético infantil. Posiblemente, cuando la experiencia y la especialización aumenten, se incrementarán aún más sus usos y utilidades.

La ecografía guiada (coincidente con la artrocentesis) o dirigida (mediante marcas en la piel) tiene doble utilidad: a) diagnóstica, señalando el mejor lugar para obtener líquido articular, y b) terapéutica, determinando la zona idónea para realizar infiltraciones<sup>10,11</sup>.

### Artritis idiopática juvenil

Es la enfermedad reumática crónica más frecuente en la infancia. Al igual que en la artritis reumatoide del adulto, la ecografía ha demostrado ser más sensible que la exploración física en el diagnóstico de artritis<sup>12</sup>, lo que tiene implicaciones relevantes. Por un lado, en la determinación del número de articulaciones afectadas, hasta el momento clave para la clasificación en categorías. Un paciente catalogado de oligoartritis ( $\leq 4$  articulaciones) según la exploración, podría ser reclasificado como poliartritis ( $\geq 5$  articulaciones) mediante el estudio ecográfico<sup>13</sup>. Además, la detección de sinovitis subclínica ecográfica quizás cambie la estrategia terapéutica<sup>14</sup> y modifique los criterios de inactividad<sup>15</sup>. El tobillo y el pie, frecuentemente afectados en la AIJ, por su complejidad anatómica (numerosas articulaciones, tendones y entesis implicados) se benefician de esta técnica. En manos expertas, localiza el lugar inflamado, algo que la exploración no siempre consigue<sup>16,17</sup>.

### Sinovitis transitoria de cadera

Es un proceso benigno y autolimitado, y la causa más frecuente de cadera dolorosa entre los 3 y los 10 años. La demostración de derrame ecográfico junto a los datos clínicos (fiebre y edad) ayudan al diagnóstico diferencial con artritis séptica<sup>18</sup>.

### Artritis séptica

La prueba de oro para el diagnóstico sigue siendo el resultado microbiológico positivo. Sin embargo, cuando se sospecha, la ecografía mostrará el derrame y ayudará a la aspiración del líquido articular para su análisis<sup>19</sup>. No hay suficiente evidencia de que la ecogenicidad del derrame ni su tamaño discriminen la etiología del proceso, incluso con la ayuda del power Doppler.

### Celulitis y abscesos

Su carácter superficial permite su diagnóstico clínico de visu. La imagen de celulitis es un edema hipoeicoico del tejido subcutáneo rodeando pequeñas islas de grasa hiperecoica.

En la evolución cabe la formación de un absceso, que una vez maduro es una colección hipoeicoica delimitada con señal Doppler positiva en la cápsula que lo rodea (fig. 5).

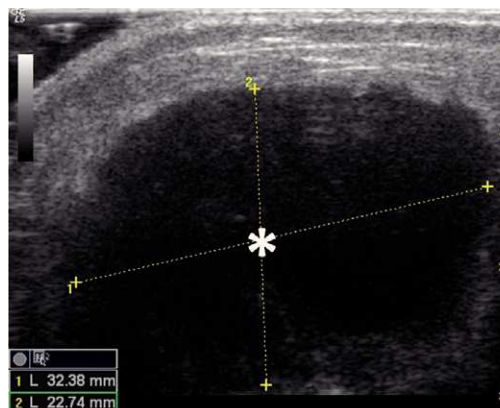


Figura 5. Absceso en muslo por *Staphylococcus aureus*. La colección hipoeicoica está bien delimitada (\*).

### Otras enfermedades

La púrpura de Schönlein-Henoch y la urticaria son procesos frecuentes en edad pediátrica. Cursan con dolor e inflamación periarticular por edema subcutáneo que simula artritis. La ecografía la descarta revelando ausencia de derrame. Aunque la RM ha adquirido un papel relevante en el diagnóstico y seguimiento de la dermatomiositis juvenil, crece también el uso de la ecografía con el mismo propósito<sup>20</sup>. La calcinosis, una posible complicación, se evidencia como focos hiperecoicos con sombra acústica posterior. El quiste de Baker es líquido sinovial atrapado por un mecanismo valvular en la bursa gastronemio-semimembranosa del receso posterior de rodillas normales o inflamadas. La ecografía lo detecta y diferencia de otras afecciones<sup>21</sup>. Las adenopatías superficiales inguinales, axilares o cervicales se visualizan bien con una sonda de alta frecuencia<sup>19</sup>. Los cuerpos extraños en general se ven como focos hiperecoicos con sombra acústica posterior, junto a un halo hipoeicoico alrededor secundario a reacción inflamatoria.

## CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

## ANEXO 1

Página de información al paciente: ecografía pediátrica del aparato locomotor

### 1. Motivos de la prueba

- La ecografía valora el grado de inflamación en articulaciones, tendones y otras estructuras, completando la exploración que realiza el médico.
- Es más accesible y rápida que la resonancia magnética, sin precisar anestesia.

2. Riesgos de la prueba
  - No tiene riesgos conocidos.
  - No produce dolor.
  - Se puede repetir cuantas veces sea necesario.
  - El gel que se aplica en la sonda para ver las imágenes no irrita la piel ni mancha.
3. Beneficios de la prueba
  - Se realiza en la propia consulta, evitando citas en otros servicios.
  - Es útil para decidir cambios de tratamiento.
  - Ayuda en la precisión de las artrocentesis diagnósticas (extracción de líquido para su análisis) y en las infiltraciones intraarticulares.
4. Consejos prácticos
  - La actitud relajada de los familiares y el médico determina que el niño la considere un juego y no una agresión.
  - La colaboración de los padres es fundamental. Los niños mayores se tranquilizan con su sola cercanía en la cabecera de la camilla. Los más pequeños, dependiendo de la articulación explorada, pueden incluso estar en brazos.

## Bibliografía



● Importante ●● Muy importante

■ Epidemiología

1. ●● Tok F, Demirkaya E, Özçakar L. Musculoskeletal ultrasound in pediatric rheumatology. *Pediatr Rheumatol Online J.* 2011;9:25.
2. Collado P, Naredo E. Ecografía osteoarticular en reumatología. *An Pediatr Contin.* 2007;5:366-8.
3. Graham TB. Imaging in juvenile arthritis. *Curr Opin Rheumatol.* 2005;17:574-8.
4. Backhaus M, Burmester GR, Gerber T, Grassi W, Machold KP, Swen WA, et al. Guidelines for musculoskeletal ultrasound in rheumatology. *Ann Rheum Dis.* 2001;60:641-9.
5. Wakefield RJ, Balint PV, Szkudlarek M, Filippucci E, Backhaus M, D'Agostino MA, et al. Musculoskeletal ultrasound including definitions for ultrasonographic pathology. *J Rheumatol.* 2005;32:2485-7.
6. Pineda C, Reginato AM, Flores V, Aliste M, Alva M, Aragón-Lainez RA, et al. Pan-American League of Associations for Rheumatology (PANLAR) recommendations and guidelines for musculoskeletal ultrasound training in the Americas for rheumatologists. *J Clin Rheumatol.* 2010;16:113-8.
7. Naredo E, Bonilla G, Gamero F, Uson J, Carmona L, Laffon A. Assessment of inflammatory activity in rheumatoid arthritis: a comparative study of clinical evaluation with grey scale and power Doppler ultrasonography. *Ann Rheum Dis.* 2005;64:375-81.
8. Collado P, Naredo E, Calvo C, Crespo M. Assessment of the joint recesses and tendon sheaths in healthy children by high-resolution B-mode and power Doppler sonography. *Clin Exp Rheumatol.* 2007;25:915-21.
9. Spannow AH, Pfeiffer-Jensen M, Andersen NT, Stenbog E, Herlin T. Inter and intraobserver variation of ultrasonographic cartilage thickness assessments in small and large joints in healthy children. *Pediatr Rheumatol Online J.* 2009;7:12.
10. Epis O, Iagnocco A, Meenagh G, Riente L, Delle Sedie A, Filippucci E, et al. Ultrasound imaging for the rheumatologist. XVI. Ultrasound-guided procedures. *Clin Exp Rheumatol.* 2008;26:515-8.
11. Young CM, Shiels WE, Coley BD, Hogan MJ, Murakami JW, Jones K, et al. Ultrasound-guided corticosteroid injection therapy for juvenile idiopathic arthritis: 12-year care experience. *Pediatr Radiol.* 2012;42:1481-9.
12. ● Collado P, Jousse-Joulin S, Alcalde M, Naredo E, D'Agostino MA. Is ultrasound a validated imaging tool for the diagnosis and management of synovitis in juvenile idiopathic arthritis? A systematic literature review. *Arthritis Care Res (Hoboken).* 2012;64:1011-9.
13. Janow GL, Panghaal V, Trinh A, Badger D, Levin TL, Ilowite NT. Detection of active disease in juvenile idiopathic arthritis: sensitivity and specificity of the physical examination vs ultrasound. *J Rheumatol.* 2011;38:2671-4.
14. Magni-Manzoni S, Epis O, Ravelli A, Klersy C, Visconti C, Lanni S, et al. Comparison of clinical versus ultrasound determined synovitis in juvenile idiopathic arthritis. *Arthritis Rheum.* 2009;61:1497-504.
15. Rebollo-Polo M, Koujok K, Weisser C, Jurecak R, Bruns A, Roth J. Ultrasound findings on patients with juvenile arthritis in clinical remission. *Arthritis Care Res (Hoboken).* 2011;63:1013-9.
16. Pascoli L, Wright S, McAllister C, Rooney M. Prospective evaluation of clinical and ultrasound findings in ankle disease in juvenile idiopathic arthritis: importance of ankle ultrasound. *J Rheumatol.* 2010;37:2409-14.
17. ●● Laurell L, Court-Payen M, Nielsen S, Zak M, Boesen M, Fasth A. Ultrasonography and color Doppler in juvenile idiopathic arthritis: diagnosis and follow-up of ultrasound-guided steroid injection in the ankle region. A descriptive interventional study. *Pediatr Rheumatol Online J.* 2011;9:4.
18. Merino R, De Inocencio J, García-Consuegra J. Diferenciación de sinovitis transitoria y artritis séptica de cadera con criterios clínicos y ecográficos. *An Pediatr (Barc).* 2010;73:189-93.
19. ●● Robben SGF. Ultrasonography of musculoskeletal infections in children. *Eur Radiol.* 2004;14:65-77.
20. Weber MA. Ultrasound in the inflammatory myopathies. *Ann N Y Acad Sci.* 2009;1154:159-70.
21. Neubauer H, Morbach H, Schwarz T, Wirth C, Girschick H, Beer M. Popliteal cysts in paediatric patients: clinical characteristics and imaging features on ultrasound and MRI. *Arthritis.* 2011;751:593.

## Bibliografía recomendada

Tok F, Demirkaya E, Özçakar L. Musculoskeletal ultrasound in pediatric rheumatology. *Pediatr Rheumatol Online J.* 2011;9:25.

*Artículo de revisión que introduce el tema.*

Backhaus M, Burmester GR, Gerber T, Grassi W, Machold KP, Swen WA, et al. Guidelines for musculoskeletal ultrasound in rheumatology. *Ann Rheum Dis.* 2001;60:641-9.

*Primer consenso entre expertos para estandarización del método en adultos.*

Collado P, Naredo E, Calvo C, Crespo M. Assessment of the joint recesses and tendon sheaths in healthy children by high-resolution B-mode and power Doppler sonography. *Clin Exp Rheumatol.* 2007;25:915-21.

*Estudio epidemiológico en niños sanos.*

Spannow AH, Pfeiffer-Jensen M, Andersen NT, Stenbog E, Herlin T. Inter and intraobserver variation of ultrasonographic cartilage thickness assessments in small and large joints in healthy children. *Pediatr Rheumatol Online J.* 2009;7:12.

*Estudio epidemiológico en niños sanos.*

Young CM, Shiels WE, Coley BD, Hogan MJ, Murakami JW, Jones K, et al. Ultrasound-guided corticosteroid injection therapy for juvenile idiopathic arthritis: 12-year care experience. *Pediatr Radiol.* 2012;42:1481-9.

*Estudio epidemiológico de infiltraciones con corticoides guiadas.*

Collado P, Jousse-Joulin S, Alcalde M, Naredo E, D'Agostino MA. Is ultrasound a validated imaging tool for the diagnosis and management of synovitis in juvenile idiopathic arthritis? A systematic literature review. *Arthritis Care Res (Hoboken).* 2012;64:1011-9.

*Revisión sistemática de la literatura que concluye que la ecografía tiene mayor sensibilidad que la clínica en la detección de sinovitis.*

Laurell L, Court-Payen M, Nielsen S, Zak M, Boesen M, Fasth A. Ultrasonography and color Doppler in juvenile idiopathic arthritis: diagnosis and follow-up of ultrasound-guided steroid injection in the ankle region. A descriptive interventional study. *Pediatr Rheumatol Online J.* 2011;9:4.

*Estudio epidemiológico que confirma la dificultad clínica para localizar el lugar inflamado en los tobillos y la ayuda que representa la ecografía.*

Robben SGF. Ultrasonography of musculoskeletal infections in children. *Eur Radiol.* 2004;14:65-77.

*Artículo de revisión de la utilidad de la ecografía en las distintas infecciones musculoesqueléticas.*