

Dr. Ignacio Cano Muñoz*

Evaluación por ultrasonido del paciente pediátrico con dolor de cadera y claudicación

RESUMEN

Objetivo. Mostrar la versatilidad y utilidad diagnóstica del ultrasonido en la evaluación de la claudicación en pacientes pediátricos con diferentes enfermedades.

Introducción. La claudicación en edad pediátrica tiene muchas etiologías según la edad del paciente. Puede estar condicionada por trastornos del desarrollo o alteraciones en la morfología de la cadera displásica, enfermedad inflamatoria con sinovitis, traumática con edema de partes blandas, desgarre por contusión muscular o procesos neoformativos como hemangiomas o algunos tumores de músculo o hueso.

Material y método. Se realizaron estudios de ultrasonido de las partes blandas y cadera en niños desde 15 días de nacidos hasta 10 años de edad, con datos clínicos de claudicación o dolor en la articulación de la cadera. Se realizaron ultrasonidos con equipo Siemens Antares® con transductor lineal multifrecuencia de 3 a 7.5 MHz: imágenes longitudinal, transversal y de campo extendido.

Resultados. En los pacientes examinados se diagnosticaron displasia de cadera con luxación de grados 1, 2 y 3 (de De Graff), sinovitis inflamatoria, enfermedad de Legg Perthes Calve, desgarre muscular en grados I y II, lipoma intermuscular, hematoma postrau-

mático, hemangioma y tumoración de Ewing con afección de partes blandas.

Conclusiones. El ultrasonido, por su versatilidad, dinamismo, no sedación del paciente y bajo costo en el estudio del niño con claudicación, puede realizarse como método de estudio inicial (para determinar la etiología), así como de seguimiento y evolución de entidades como la displasia de cadera o en procesos inflamatorios.

Palabras clave: dolor, limitación a la marcha, claudicación, claudicación en pediatría, ultrasonido, diagnóstico de la claudicación.

Continúa en la pág. 215

*Servicio de Radiología Pediátrica e Intervencionista del Hospital San José Tec de Monterrey. Av. I. Morones Prieto No. 3000, Col. Los Doctores, 64710, Monterrey, N.L.
Copias (copies): Dr. Ignacio Cano Muñoz. E-mail: icanom1@gmail.com, icanom1@hotmail.com

Introducción

La claudicación tiene muchas etiologías, variables según la edad del paciente. En la edad pediátrica puede estar condicionada por trastornos del desarrollo o alteraciones en la morfología de la cadera displásica, por enfermedad inflamatoria con sinovitis, por traumatismos con edema de partes blandas o desgarre por contusión muscular; y hasta por procesos neoformativos como hemangiomas y algunos tumores de músculo o hueso.¹

La claudicación nunca es normal en un niño. Las causas son muy numerosas y van desde una piedra

en el zapato hasta una manifestación de una neoplasia maligna. Tiene una incidencia en la infancia de 1.8/1 000 nacimientos. La media de edad de aparición es de 4.3 años. La relación hombre/mujer es de 1.7:1 y existe discreto predominio de afectación del lado derecho sobre el izquierdo. En 40% de los casos de sinovitis de cadera existe una enfermedad previa del tracto respiratorio superior. La mayoría de los pacientes experimenta dolor localizado en la cadera pero no siempre la localización de la causa del dolor es la misma que la de la enfermedad.^{1,2}

La marcha o carrera es una acción rítmica, sin esfuerzo aparente, de las extremidades inferiores. El centro de gravedad del niño debe desplazarse con rapidez de delante hacia atrás sobre dichas extremidades, pero tan suavemente que la pelvis y el tronco parecen permanecer fijos. La marcha se divide en dos fases:

ABSTRACT

Purpose. Show the versatility and diagnostic usefulness of ultrasound in evaluating claudication in pediatric patients in different diseases.

Introduction. Claudication at pediatric age has many etiologies depending on the patient's age. It may be conditioned by developmental disorders or alterations in dysplastic hip morphology, inflammatory disease with synovitis, traumatic injury with edema soft tissues or tearing due to muscular contusion or neoformation processes such as

hemangiomas and some muscle or bone tumors.

Material and method. Ultrasound studies of soft tissues and hips were performed on children from 15 days to 10 years of age, with clinical signs of claudication and/or pain in the hip joint. Ultrasounds were taken with a Siemens Antares™ machine with a 3 to 7.5 MHz multi-frequency linear transducer: longitudinal, transverse, and extended field images.

Results. The patients examined were diagnosed with hip dysplasia with 1st, 2nd, and 3rd degree (De Graff) luxation, inflammatory synovitis, Legg-Calvé-Perthes disease, 1st and

2nd degree muscle tears, intermuscular lipoma, posttraumatic hematoma, hemangioma and Ewing sarcoma with soft tissue damage.

Conclusions. Ultrasound, due to its versatility, dynamism, no need to sedate the patient, and the low cost of studies in children with claudication, can be used as an initial study method (to determine etiology), and for monitoring and evolution of entities such as hip dysplasia or inflammatory processes.

Key words: pain, limitation of walking, claudication, claudication in pediatrics, diagnostic ultrasound of claudication.

1) sustentación unilateral y 2) oscilación y balanceo. Durante la primera el pie está en contacto con el piso y un miembro soporta todo el peso del cuerpo. La marcha antalgica se caracteriza porque tiene una fase de apoyo muy rápida. En la segunda fase de balanceo el pie no toca el suelo. Cuando la cadera está rígida, es ésta fase la que se acorta por la falta de la movilidad de la articulación de la cadera que acompaña habitualmente a una marcha normal. En este caso es el tronco y la pelvis las que se inclinan hacia adelante.^{1,3}

Como siempre, en medicina, es imprescindible conocer mediante una buena anamnesis el inicio y la duración de la claudicación, si es intermitente, si se relaciona con un traumatismo previo, si se acentúa a lo largo del día (componente mecánico) o si es más intensa por la mañana (componente inflamatorio); si no cambia a lo largo del día. Cómo se sube las escaleras, cómo se corre, qué postura se adopta.

En un niño pequeño puede no apreciarse la claudicación por su marcha no definida pero puede negarse a caminar o a ponerse de pie y pide que se le tome en brazos. Si la claudicación se acompaña de dolor hay que tratar de localizarlo. El dolor bajo de espalda se irradia a los glúteos y a la parte externa del muslo; en cambio, un problema de cadera puede irradiar su dolor a la cara interna de muslo, la ingle o hacia la rodilla.^{1,2}

Las características del dolor son importantes. El dolor constante se relaciona más con tumores o infecciones y el producido por movilizaciones está más relacionado con las causas inflamatorias. Puede suceder que el dolor de una extremidad inferior o la

claudicación sean los síntomas de una enfermedad general como leucemia, afectación renal crónica, hiperparatiroidismo, etcétera. Se deben de realizar pruebas de laboratorio aunque no suelan ser muy concluyentes: hemograma con velocidad de sedimentación, PCR y ANA, así como hemocultivo, estudio de líquido sinovial obtenido por artrocentesis con recuento celular y cultivo, entre otras.

Material y método

Se realizaron estudios de ultrasonido de partes blandas y cadera en niños con rango de edad entre 15 días de nacidos y 10 años de edad, con datos clínicos de claudicación o dolor en la articulación de la cadera. Los estudios se efectuaron con equipo de ultrasonido Siemens Antares® utilizando un transductor lineal multifrecuencia de 3 a 7.5 MHz. Se obtuvieron imágenes longitudinal, transversal y de campo extendido.^{2,4}

Métodos de evaluación

Los métodos de evaluación de un infante que claudica o tiene limitación para la marcha, que puede manifestar dolor a la deambulación o a la exploración física, pueden incluir:

- Radiografías simples de pelvis y cadera.
- Ultrasonido de articulaciones coxofemorales y de otras articulaciones o estudios especializados como la tomografía computada, la resonancia magnética y la medicina nuclear.

Resultados

En los pacientes examinados (ambos sexos) se diagnosticaron: displasia de cadera con luxación en grados 1, 2 y 3 de De Graff, sinovitis inflamatoria, sinovitis transitoria de cadera, enfermedad de Legg Calve Perthes, desgarre muscular grados I y II, abscesos, lipoma intermuscular, hematoma postraumático, hemangioma y tumoración de Ewing con afección de partes blandas, entre otros.

Para fines didácticos se delimitaron tres grandes grupos etiológicos de claudicación en la infancia, dependiendo de la edad:

Grupo 1. Afección de cadera entre los 0 y los 5 años de edad.

- Displasia de cadera.
- Luxación congénita.
- Fracturas ocultas.
- Parálisis cerebral.
- Artritis séptica.
- Osteomielitis.
- Discitis.^{1,3-5}

Grupo 2. Afección de cadera entre los 5 y los 10 años de edad.

- Sinovitis transitoria de cadera.
- Enfermedad de Legg-Calve-Perthes.
- Discitis.
- Artritis reumatoide juvenil.
- Enfermedad de Osgood Schlater.
- Enfermedad de Sever (calcáneo).
- Osteocondritis de rótula.
- Condromalacia de rótula.
- Fractura de rótula.^{1-3,5}

Grupo 3. Afección de cadera entre los 10 y los 15 años de edad.

- Luxación congénita de cadera inadvertida.
- Piomiositis.
- Epifiolistesis de cabeza femoral.
- Condrocitis o coxitis laminar.
- Osteoporosis idiopática juvenil.
- Espondilolisis y listesis.
- Artritis séptica.¹⁻⁵

Discusión

Luxación congénita de cadera

El paciente tiene historia familiar de luxación congénita de cadera, ocurre con el primer nacimiento. Se asocia con oligohidramnios y canal de parto estrecho. Puede existir deformidad de pies y moldeamiento craneal. La luxación congénita de cadera se presenta de 1.5 a 2.0 por cada 1 000 nacidos vivos. En los casos de

subluxación hasta en 10 por cada 1 000 nacidos vivos. Se menciona una relación entre sexos, con predominio femenino de 5:1 con respecto al masculino; además, asociación con embarazo prolongado y presentación pelviana.^{1,3,6,7}

Para el estudio de la luxación se ha establecido el siguiente método de evaluación:

Líneas de medición de la cadera

- Línea de base.
- Línea de la raíz cartilaginosa.
- Línea de raíz ósea.
- Anillo óseo superior discretamente redondeado.
- Ángulo alfa.
- Ángulo beta.⁶

Se consideran anormales un ángulo alfa menor de 50 y un ángulo beta mayor de 60^{6,7} (figura 1; imagen 1).

Asimismo, se han establecido diversas vistas o proyecciones (imágenes 2a, 2b, 2c y 2d) y se les designó un valor apreciativo para determinar las características de la cadera entre normal, con ligamentos laxos o luxación completa; con deformidad del acetábulo y

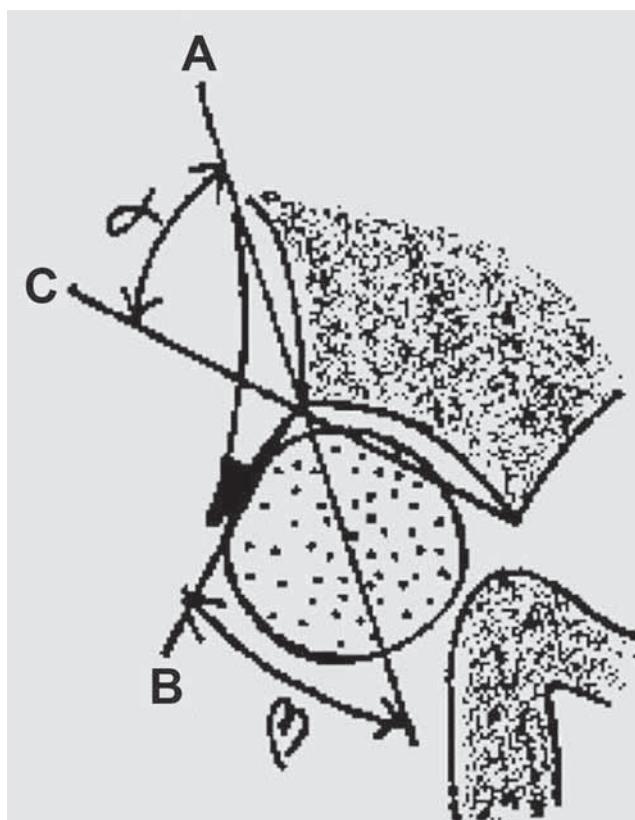


Figura 1. Esquema que muestra la relación de las estructuras óseas de la articulación coxofemoral y las líneas y ángulos a trazar.

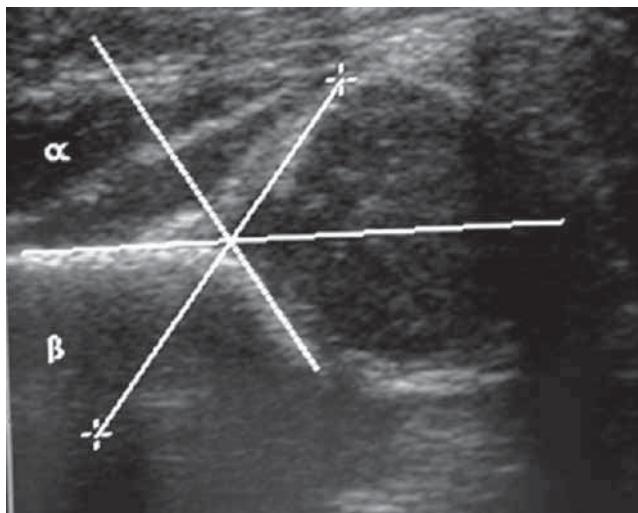


Imagen 1. Representación ecográfica de líneas y ángulos a trazar.

desplazamiento de la cabeza femoral como se muestra en el cuadro I. Se establecieron los diferentes tipos de cadera según las alteraciones encontradas en la medición de los ángulos (de Graff) (véase cuadro II) como se describe a continuación:⁷

Tipo I
Ia y Ib son normales (imagen 3).

Tipo II
IIa. Retraso en la osificación hasta 3 meses.
IIb. Déficit de maduración de más de 3 meses (imagen 4).
IIc. El cótilo pierde cobertura, cadera en zona crítica.
IId. Cadera descentrable, techo insuficiente.

Tipo III
III a. Techo de fibrocartílago proximal desplazado, desplazamiento de la cabeza proximal, verticalización del cótilo; ecogenicidad normal aunque los valores sean iguales o peor que el III b.
III b. Compromiso tensión -compresión. Cambios de ecogenicidad y valores angulares correspondientes al grupo (imagen 5a y 5b).

Tipo IV
Cadera francamente luxada. No hay cobertura ósea: estructuras del cótilo continuas con el supraacetáculo. Cabeza alta y lateralizada (imágenes 6a y 6b).^{6,7}



Imagen 2. Diversas posiciones para evaluar la articulación coxofemoral en sentido longitudinal (a) y transversal en posición neutra (b), con flexión (c) y en abducción forzada para determinar la luxación de cadera (d).

Cuadro I. Evaluación de la cadera en las diversas proyecciones para determinar la anormalidad

Vistas	Normal	Laxa	Subluxada	Luxada
Coronal neutra	N	N	A	A
Coronal flexión	N	N	A	A
Coronal flexión vista posterior	N	N-A	A	A
Transversal flexión	N	N-A	N-A	A
Transversal neutra	N	N	A	A

N = normal; A = anormal.

Cuadro II. Clasificación de De Graaf para la determinación del tipo y grado de luxación congénita de cadera

Cadera	Tipo	Ángulo alfa	Ángulo beta
I	a	Mayor de 60	Menor de 55
I	b	Mayor de 60	Mayor de 55
II	a-b	50-59	Mayor de 55
II	c	43-49	70-77
II	d	43-49	Mayor de 77
III	a	Menor de 43	Mayor de 77
III	b	Menor de 43	Mayor de 77
IV	---	Menor de 43	Mayor de 77

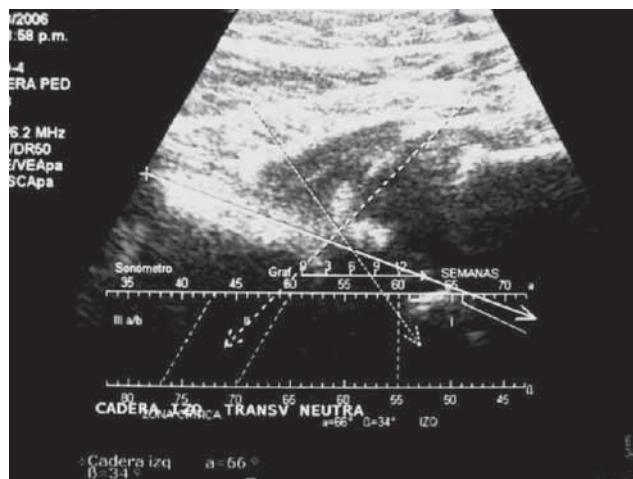


Imagen 3. Hallazgos ultrasonográficos en la luxación de cadera grado 1: moldeamiento óseo adecuado, promontorio óseo discretamente redondo, ángulo alfa $> 60^\circ$, ángulo beta $< 55^\circ$.

Fracturas ocultas

Si se sospecha su existencia se recomienda el examen físico del niño durante el sueño, éste reacciona con dolor al palpar la parte afectada. Hay que comprobar si existe disimetría de miembros inferiores, hay que buscar lesiones en la piel como hematomas, magulladuras o quemaduras que sugieran algún tipo de maltrato.

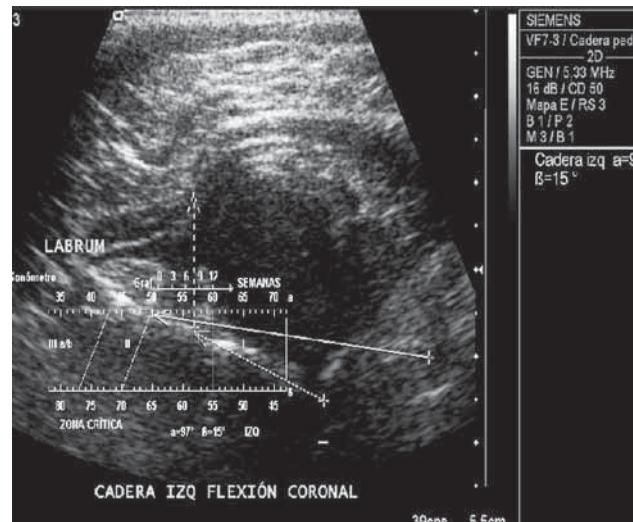


Imagen 4. Hallazgos en la luxación grado II: moldeamiento óseo deficiente, promontorio óseo redondo, cobertura de la cabeza femoral, maduración ósea retardada más de 3 meses.

La condición más frecuente por la que un niño rehúsa a permanecer de pie o claudica es algún traumatismo que puede pasar desapercibido, cuyas lesiones superficiales sean imperceptibles pero con fracturas sutiles en cadera, fémur y tibia, principalmente^{3,8} (imágenes 7a, 7b, 7c, 7d y 7e).

Sinovitis de cadera

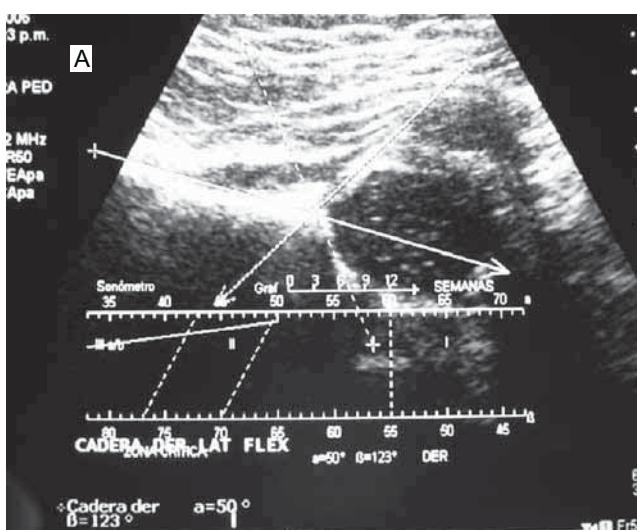
Se considera una artritis estéril y se le asocia con infecciones en otras partes del cuerpo, principalmente del tracto respiratorio superior, por mecanismo inmunológico. Los principales microorganismos causales son salmonela, shigella, yersinia y campilobacter. Puede ser condicionada también por virus: adenovirus, rubéola, hepatitis B, parotiditis, virus EB. En ocasiones requiere tratamiento con antibióticos y drenaje de colección^{9,10} (imágenes 8a, 8b, 8c y 8d).

Sinovitis transitoria de cadera

Denominada también coxitis fugaz es un trastorno pasajero que se presenta en niños previamente



Imágenes 5a y 5b. Hallazgos ultrasonográficos en luxación tipo III: ángulo alfa menor de 43°, techo acetabular desplazado, cabeza femoral sobresale a la cavidad acetabular, disminución en la ecogenicidad de la cabeza femoral.



Imágenes 6a y 6b. Hallazgos por ultrasonido en luxación tipo IV: ángulo alfa de 50°, ángulo beta mayor de 70°, pérdida del techo acetabular, protusión de la cabeza femoral mayor de 50% de borde acetabular.

sanos; ocurre entre los 2 y los 10 años de edad, puede existir antecedente de infección de vías aéreas superiores.

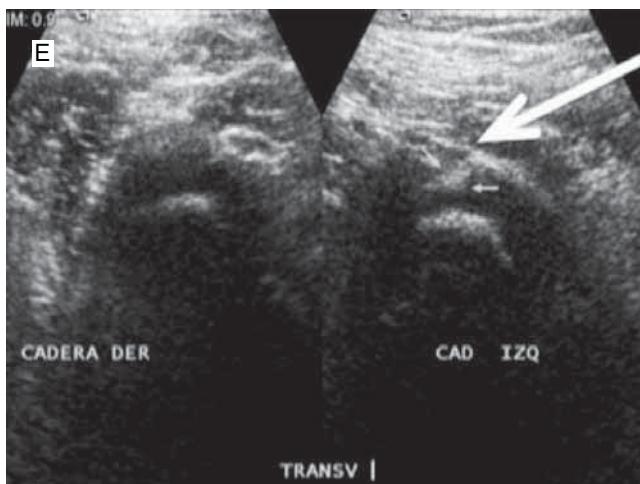
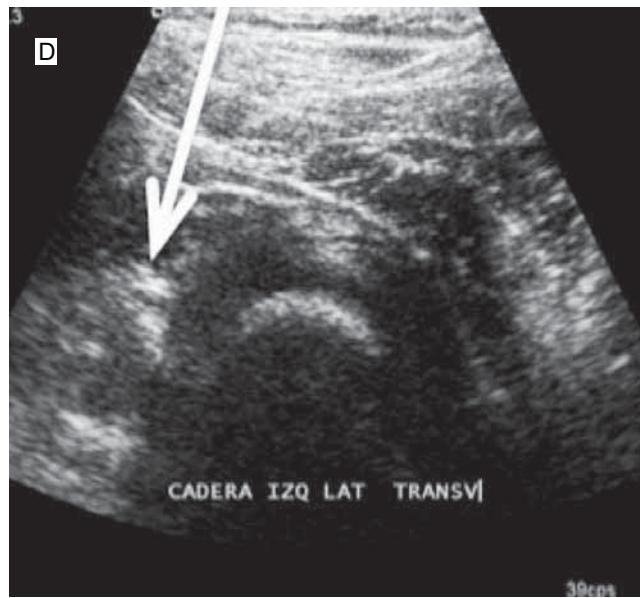
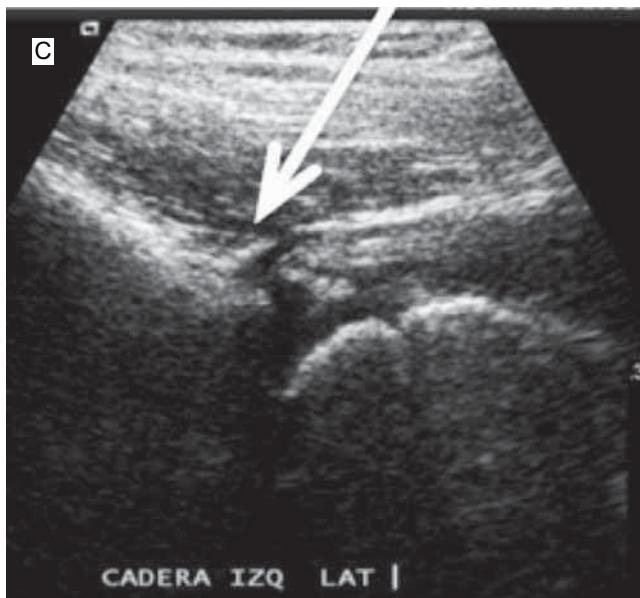
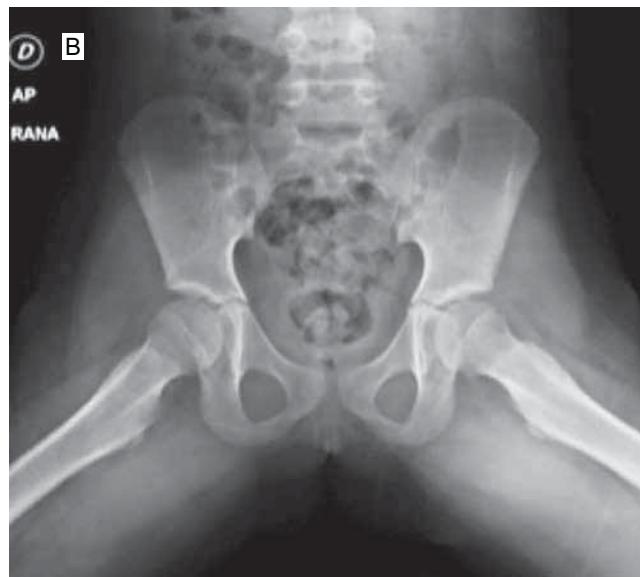
El cuadro clínico se manifiesta con dolor, claudicación y limitación de movimientos. Se considera un proceso autolimitado de 7 a 10 días, mejora con reposo en cama, calor local y antiinflamatorios (imágenes 9a y 9b). De 5 a 15% de los casos pueden evolucionar a osteonecrosis como la enfermedad de Legg Calve Perthes. (ELCP). ^{9,10-12} Se debe recordar que existen dos formas de presentación de la ELCP, la potencial y la verdadera. En la forma potencial el estrés y el cizallamiento no son lo suficientemente fuertes para causar la fractura del hueso subcondral debilitado por la isquemia; en la forma verdadera ocurre todo lo contrario. De hecho, la forma potencial causa pocos o ningún síntoma y esto la convierte en la forma más

difícil de diferenciar de la sinovitis transitoria de la cadera. La literatura reporta que entre 5 y 30 % de los pacientes con sinovitis transitoria podría desarrollar, en un momento determinado, ELCP.^{11,12}

Enfermedad de Legg Calve Perthes

Generalmente produce alteraciones radiológicas a los 2 o 3 meses de evolución, que consisten en:

- Aumento de la distancia articular de la cabeza femoral y el acetáculo.
- Disminución del tamaño de epífisis con aumento en la densidad.
- Fractura subcondral de la cabeza femoral (signo de Gage, imágenes 10a, 10b, 10c y 10d).
- Los hallazgos tardíos se manifiestan como fragmentación de la cabeza, quistes subcondrales,



Imágenes 7a, 7b, 7c, 7d y 7e. Radiografías de pelvis en posición neutra y abducción forzada. Muestran discreto aumento de volumen en partes blandas de la cadera izquierda, no se identifican fracturas. El estudio de ultrasonido muestra irregularidad con aumento de la ecogenicidad y discontinuidad cortical por fractura del labrum superior.

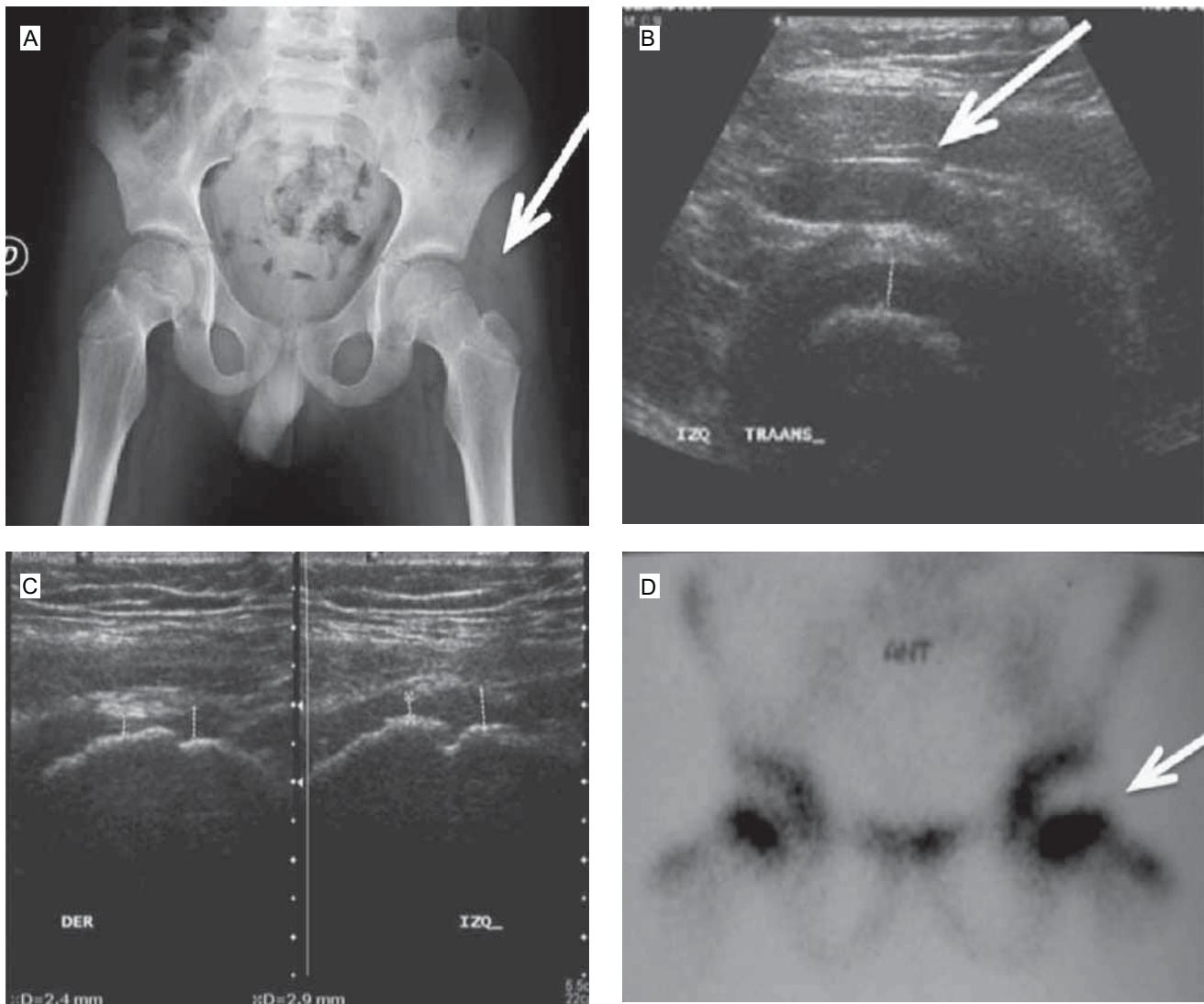


Imagen 8. Radiografía de pelvis (a) que muestra asimetría de los tejidos blandos, con aumento de volumen en el lado izquierdo. Las imágenes de ultrasonido, (b) y (c), muestran aumento del líquido intraarticular así como en los tejidos blandos adyacentes. La gammagrafía ósea muestra incremento de captación del radiofármaco en la cadera confirmando el diagnóstico de sinovitis (d).

ensanchamiento del cuello y luxación lateral del fémur (Imagen 11).

Estudios de gammagrafía presentan, habitualmente, disminución en la captación.^{6,12,13}

Epifisiolisis de la cabeza femoral

Se presenta generalmente en adolescentes obesos. Los síntomas son dolor de cadera, glúteo o rodilla. Se debe a un desplazamiento epifisiolítico abajo- atrás y puede tener una presentación aguda en caso de traumatismo. Tiene curso crónico ligado a afección del cartílago de crecimiento. En 80% de los casos se presenta con acortamiento de la extremidad con rotación externa del pie; el diagnóstico se realiza con radiografías pero el ultrasonido también permite identificar los cambios mínimos de desplazamiento^{15,16} (Imágenes 12a, 12b y 12c).

Sarcoma de Ewing

Otras etiologías que pueden manifestarse con claudicación y molestias para la marcha incluyen las lesiones tumorales, entre otros el sarcoma de Ewing, que pueden incluso confundirse con osteosarcoma o lesión metastásica. Suele presentarse como un tumor pélvico o como afectación a la metáfisis proximal del fémur^{17,18} (Imágenes 13a, 13b, 13c y 13d).

Enfermedad de Osgood Schlater

Es un proceso común en niños de los 8 años hasta los adolescentes deportistas; se presentan con dolor selectivo sobre la tuberosidad anterior de la tibia. Se produce por microtraumatismos sobre el cartílago de crecimiento. Los síntomas ceden cuando la tuberosidad tibial se fusiona hacia los 14-16 años. Mejora también

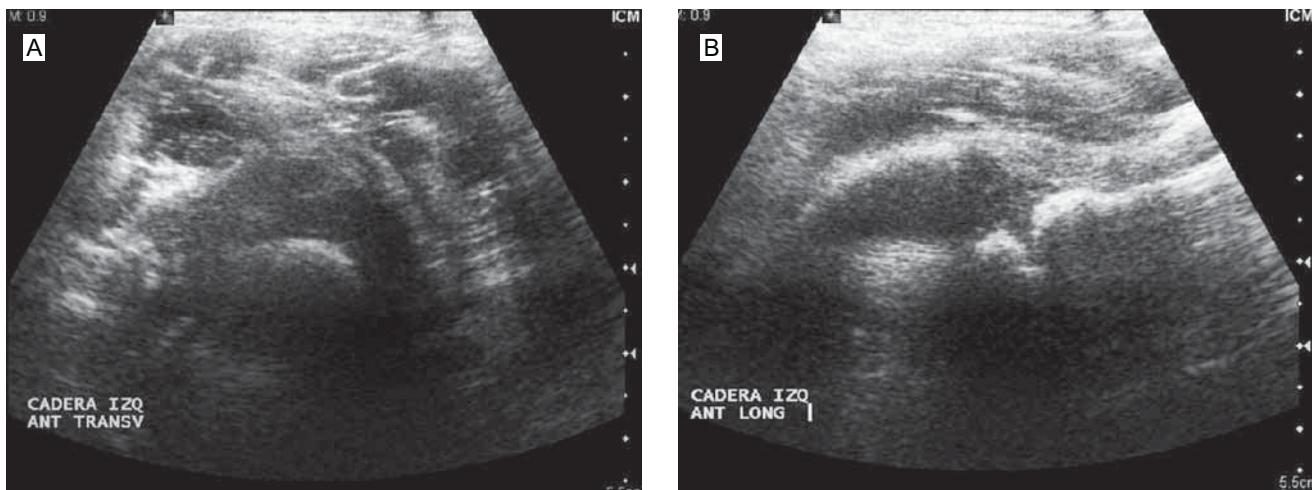


Imagen 9. Ultrasonido en imagen transversal que muestra la afectación a los tejidos blandos: patrón heterogéneo por proceso inflamatorio con involucramiento intraarticular (a). En la imagen longitudinal se identifica la afección intraarticular y ósea con cambios discretos de irregularidad en la cortical de la cabeza femoral (b).

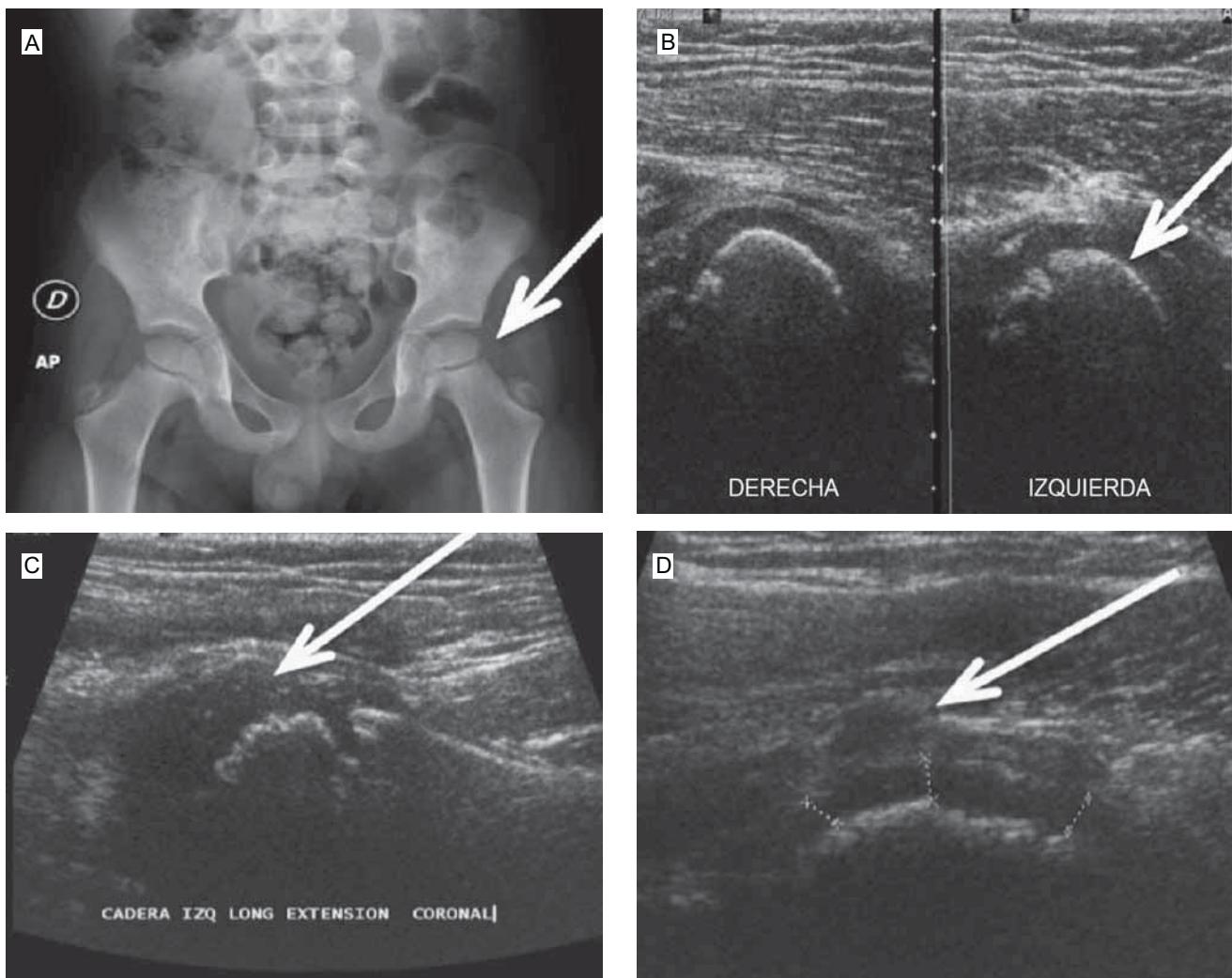


Imagen 10. Imagen radiológica de pelvis con cambios de irregularidad en la superficie de la cabeza femoral izquierda (a). Las imágenes de ultrasonido, (b), (c) y (d), muestran mejor la irregularidad y deformidad de la cabeza femoral, incluso con afección a tejidos blandos.



Imagen 11. Radiografía de pelvis con cambios crónicos de enfermedad de Legg Calve Perthes bilateral y coxa vara.

al disminuir la actividad deportiva (imágenes 14a, 14b y 14c).

Otras lesiones, que se presentan en la cadera o en la extremidad inferior, que se manifiestan con dolor referido a la cadera y marcha claudicante incluyen: traumatismo y lesiones rotulianas, hematomas y osteonecrosis de los huesos del pie, entre otras.

Conclusiones

El ultrasonido en el niño con claudicación puede realizarse como método de estudio inicial, sobre todo ante la sospecha de dolor en cadera. Ayuda a establecer un diagnóstico para la solicitud de otros estudios convenientes y específicos para determinar las causas de la enfermedad y permite el seguimiento y evolución de afecciones como la displasia de cadera o los procesos inflamatorios. Sirve, a su vez, como método de diagnóstico mediante biopsia o de tratamiento con aspiración de contenido líquido o hemático en algunas de las lesiones mencionadas. Además cabe destacar su versatilidad, dinamismo, no sedación del paciente y bajo costo, entre otros.

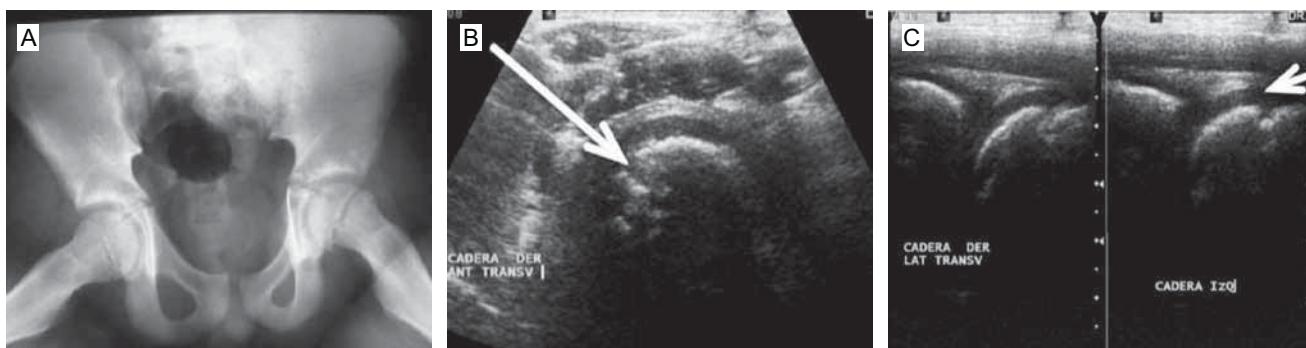


Imagen 12. Se identifican las posiciones variantes en que se debe valorar la cabeza femoral ante sospecha de desplazamiento (a). Las imágenes de ultrasonido permiten valorar de manera comparativa la posición de las cabezas femorales y determinar el desplazamiento de las mismas aún en etapa inicial (b) y (c). La imagen radiográfica en etapa ya establecida define la luxación por deslizamiento de la cabeza femoral.

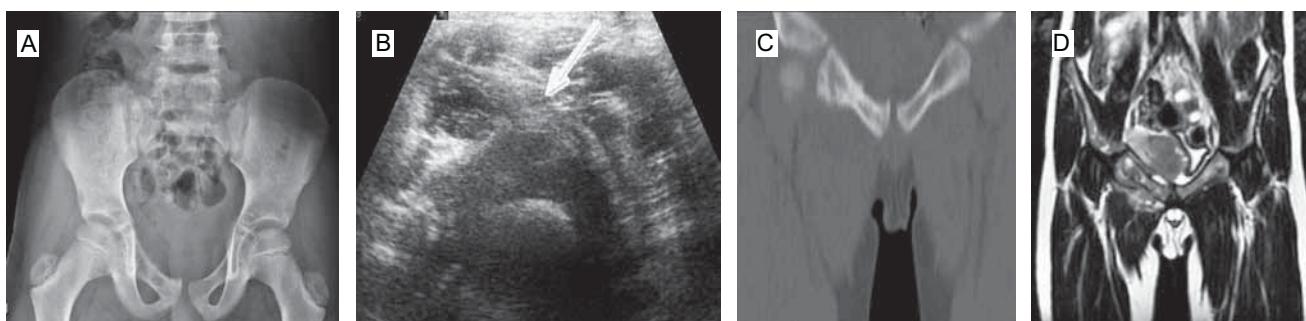


Imagen 13. Imagen radiológica que muestra irregularidad en la densidad de la rama iliopública derecha, con zonas radio-lúcidas y reacción periótica (a). El ultrasonido (b) muestra el aumento de volumen de los tejidos blandos y la irregularidad cortical. La tomografía computada (c) define mejor la destrucción ósea mientras que la resonancia magnética (d) caracteriza la afectación ósea y de los tejidos blandos.

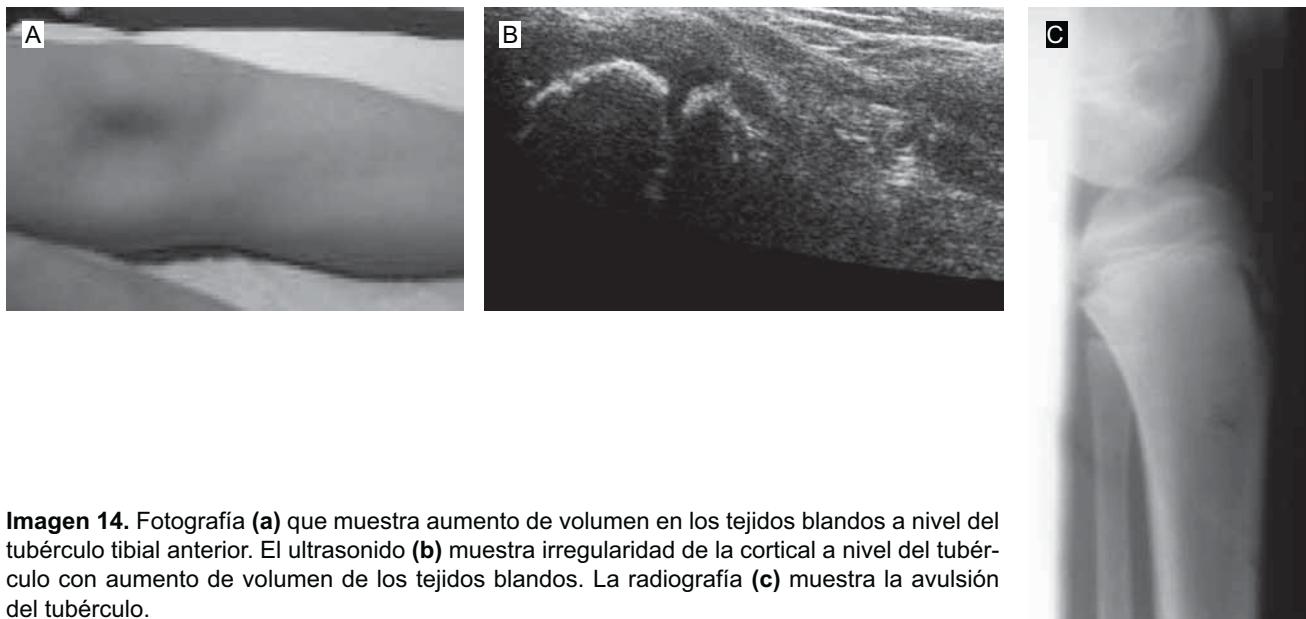


Imagen 14. Fotografía (a) que muestra aumento de volumen en los tejidos blandos a nivel del tubérculo tibial anterior. El ultrasonido (b) muestra irregularidad de la cortical a nivel del tubérculo con aumento de volumen de los tejidos blandos. La radiografía (c) muestra la avulsión del tubérculo.

Referencias

1. Fisher SU, Beattie TF. The limping child: epidemiology, assessment and outcome. *J Bone Joint Surg [Br]* 1999;81:1029-34.
2. Sonography of the painful hip children: 500 consecutive cases. *Am J Roentgenol* 1989;3:579-82.
3. Hensinger RN. Cojera o claudicación. Clínicas Pediátricas de Norteamérica. Problemas ortopédicos comunes. Interamericana McGraw Hill, 1986;6:1415-1424.
4. Ecografía dinámica de caderas; una nueva arma para el pediatra. *Archiv Argent Pediatr* 1991;4:219-24.
5. Benaroch TE. Pitfalls in Pediatric Orthopedic Trauma: The Limping Child. *The Canadian Journal of CME* 2001;29:137.
6. Dimeglio A. Diagnóstico precoz de la luxación congénita de la cadera. En: Saurams Medical Eds. *Ortopedia Infantil Cotidiana*. Barcelona: Masson, 1991:410-411.
7. Cabrera-Álvarez C, Santana-Iglesias O, Alsina Tul LE, Denis Reybravo L. Asimetría de pliegues, signo equívoco para el diagnóstico de la Displasia del Desarrollo de la Cadera. Instituto Superior de Ciencias Médicas de la Habana Facultad de Ciencias Médicas Manuel Fajardo. Tesis 2007.
8. John SD, Moorthy ChS, Swischuk LE. Expanding the concept of the Toddler's fracture. *Radiographics* 1997;17:367-376.
9. Marchal GJ, Van Holsbeeck MT, Raes M, Favril AA, et al. Transient Synovitis of the Hip in Children: Role of US. *Radiology* 1987;162:825-828.
10. Robben SGF, Lequin MH, Diepstraten AFM, Den Hollander JC, Entius CAC, Mejardi M. Anterior Joint Capsule of the normal hip and in Children with Transient synovitis: US study with Anatomic and Histologic Correlation. *Radiology* 1999;210:499-507.
11. Tohru F, Yoshitaka K, Shiqueo S, Shiqueo U, Takayuki T. Ultrasonography in transient synovitis and early Perthes Disease. *J Bone Joint Surg* 1991;4:635-9.
12. Álvarez-López A, Puentes-Álvarez A, García Lorenzo Y. Relación entre sinovitis de cadera y enfermedad de Legg Perthes. *Archivo Médico de Camagüey* 2004;8, ISSN 1025-0255. Hospital Pediátrico Provincial Docente iEduardo Agramonte Piñá
13. US of the Painful Hip in Childhood: Diagnostic Value of Cartilage Thickening and Muscle Atrophy in the Detection of Perthes Disease. *Radiology* 1998;208:35-42.
14. Merino Arribas JM, Carpintero Martín I, Marrero Calvo M y cols. Osteomielitis aguda: características clínicas, radiológicas, bacteriológicas y evolutivas. *An Pediatr (Barc)* 2001;55: 20-24.
15. Boles CA, El-Khoury GY. Slipped Capital Femoral Epiphysis. *Radiographics* 1997;17:4:809-823.
16. Drehgorn CR, Knight D, Mainous CC, Blockley NJ, Orth MCH. Slipped upper femoral epiphysis. A review of 12 years of experience in Glasgow (1972-1983). *J Pediatr Orthop* 1987;7:283-287.
17. Mut R, Gómez-Fernández J, Ramírez Latorre O, Vallcanera-Calatayud A. Manifestaciones radiológicas infrecuentes del sarcoma de Ewing en la infancia. *Radiología* 2009;51:63-70.
18. Rodríguez-Rodríguez C, Jiménez Arguedas G, Guillén Jiménez R, Barranles Zamora JC. Reporte de un caso de osteosarcoma metastásico. *Acta pediátrica costarricense [online]* 2003;17:56-59.