



## Análisis radiológico simple en el diagnóstico de displasia del desarrollo de la cadera en lactantes

### RESUMEN

**Antecedentes:** el diagnóstico de displasia del desarrollo de la cadera se basa en la historia clínica, examen físico, radiografía simple y ecografía de la cadera. Esta última es de elección para valorar caderas cartilaginosas es decir, antes de los cuatro meses de edad, momento en que puede apreciarse el centro de osificación de la cabeza femoral en las radiografías simples, aunque su disponibilidad es limitada en algunos escalones sanitarios.

**Objetivo:** justificar la utilidad de la radiografía simple en el diagnóstico de displasia del desarrollo de la cadera en los primeros tres meses de vida.

**Material y métodos:** estudio transversal al que se incluyeron lactantes con factores de riesgo o sospecha de displasia del desarrollo de la cadera en el análisis radiológico realizado en una proyección AP de pelvis, con las caderas en posición indistinta (caderas neutras y abducidas). La medición incluyó la determinación del índice acetabular y el centraje concéntrico por el método de Trueta Fernández.

**Resultados:** se incluyeron 17 pacientes y se estudiaron 34 caderas. No se encontró asociación estadísticamente significativa entre la positividad para displasia del desarrollo de la cadera, el análisis radiológico de caderas cartilaginosas y la existencia real de displasia del desarrollo de la cadera.

**Palabras clave:** autoinjerto, densidad ósea, lesión periapical, raspador de hueso, cirugía periapical.

Mayor M.C. Jesús Alberto Ruiz-Rivas<sup>1</sup>  
Mayor M.C. César Jesús Ponce de León-Fernández<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Médico general y residente de la especialidad de Ortopedia, Escuela Militar de Graduados de Sanidad.

<sup>2</sup> Médico ortopediatra adscrito a la sala de Ortopedia de columna, Hospital Central Militar, México DF.

## Simple radiological analysis in the diagnosis of developmental dysplasia of the hip in infants

### ABSTRACT

**Background:** Diagnosis of developmental hip dysplasia is based upon anamnesis and physical examination, supported by image diagnosis modalities; such as radiography and hip echography. This one is considered the most reliable diagnostic modality for the assessment of cartilaginous hips, that's before ossification center becomes apparent

Recibido: 15 de febrero 2012

Aceptado: 1 de mayo 2015

**Correspondencia:** Mayor M.C. Jesús Alberto Ruiz Rivas  
Escuela Militar de Graduados de Sanidad, Universidad del Ejército y Fuerza Aérea  
Cerrada de Palomas sin número esquina Periférico  
11200 México DF  
chuy\_ruizrivas@hotmail.com

**Este artículo debe citarse como**  
Ruiz-Rivas JA, Ponce de León-Fernández CJ. Análisis radiológico simple en el diagnóstico de displasia del desarrollo de la cadera en lactantes. Rev Sanid Milit Mex 2015;69:275-281.

in radiographs, at four months age. However its availability is quite limited in some instances.

**Objective:** To assess the helpfulness of radiographs in diagnosis of developmental hip dysplasia in the first three months of age.

**Material and methods:** A group of 17 one month aged children with suspicion of developmental hip dysplasia was included for radiologic analysis by the Trueta Fernández method and the measurement of acetabular index. Also, they were clinically evaluated in order to identify actually altered hips.

**Results:** 17 patients were included and 34 hips were studied. A statistically significant association was not found among the positivity to developmental dysplasia of the hips, the radiological analysis of cartilaginous hips and the presence of developmental dysplasia of the hip-

**Key words:** autograft, bone density, periapical lesion, bone scraper, periapical surgery.

## ANTECEDENTES

En la cadera normal de los recién nacidos existe una estrecha relación entre el acetábulo y la cabeza femoral; ésta permanece dentro del acetábulo por la tensión superficial creada por el líquido sinovial. En la cadera normal, incluso sin cápsula articular, es difícil luxar la cabeza femoral.<sup>1</sup>

En la displasia del desarrollo de la cadera esta estrecha relación femoro-acetabular está perdida, lo que permite a la cabeza femoral deslizarse dentro y fuera del acetábulo. Esto se percibe como la sensación de que la cabeza se desliza dentro y fuera sobre un borde o anillo (signo de Ortolani).<sup>2,3</sup>

La mayor parte de las anomalías de la displasia del desarrollo de la cadera se observan en el acetábulo. Los cambios en la cabeza femoral son secundarios a la presión sobre la misma en

la luxación o subluxación. Sin embargo, en el acetábulo el crecimiento sí se ve afectado por los cambios de presión originados por la dirección de la cabeza femoral.<sup>2,3</sup>

En la mayoría de los neonatos con displasia del desarrollo de la cadera o cadera luxada, el *labrum* está invertido. Existe evidencia de que estos hallazgos patológicos son reversibles (hasta 95% de éxito con el uso del arnés de Pavlik).<sup>3</sup>

La etiología de la luxación de cadera y displasia del desarrollo de la cadera es multifactorial, incluidos los factores ambientales, genéticos e intrauterinos. La mayoría de estos casos son detectables al nacimiento. A pesar del examen neonatal, algunos casos son pasados por alto sin diagnosticar. El grupo en riesgo de displasia del desarrollo de la cadera incluye pacientes con cualquier combinación de los siguientes factores de riesgo: presentación de nalgas, oligohidramnios, sexo femenino, historia familiar positiva,



asimetría de cadera persistente (aducción de una cadera y abducción contralateral), tortícolis y deformidades congénitas en los miembros inferiores.<sup>2,3</sup>

Se utiliza la expresión displasia del desarrollo de la cadera cuando se observa el signo de Ortolani positivo (una cadera que puede entrar y salir de la cresta posterior del acetábulo). En tanto que cadera luxada se usa para la cadera luxada irreductible (signo de Ortolani negativo).

Otra prueba diagnóstica es la maniobra de Barlow, que puede ser referida como un chasquido de salida. Ésta es una prueba de provocación en la que se percibe, mediante palpación, la salida de la cabeza femoral en flexión y aducción.

En Europa, en algunos centros, estas pruebas clásicas las ha reemplazado el ultrasonido de monitoreo rutinario. Si el diagnóstico de displasia del desarrollo de la cadera no se establece al nacimiento, puede ocurrir uno de los siguientes cuatro escenarios: la cadera puede evolucionar hacia la normalidad, dirigirse hacia la subluxación o el contacto parcial, evolucionar a la luxación completa o permanecer localizada dentro del acetábulo, pero mantener sus características displásicas.

Puesto que no es posible predecir el resultado en la historia de la displasia del desarrollo de la cadera o luxación de cadera hacia uno de estos cuatro escenarios, y puesto que el arnés de Pavlik, correctamente aplicado, pocas veces tiene complicaciones relacionadas con su uso, la inestabilidad de la cadera del recién nacido siempre es tratada para asegurar la tasa más alta de evolución hacia la normalidad.

Si no se establece el diagnóstico de cadera luxada o de displasia del desarrollo de la cadera poco después del nacimiento, los obstáculos para lograr la reducción son diferentes, los riesgos

del tratamiento son mayores y el resultado de éste es considerablemente menos predecible.<sup>4-8</sup>

La historia natural de la subluxación de la cadera es clara y, en todos los casos, dará lugar a la enfermedad articular degenerativa, casi siempre en la tercera o cuarta décadas de la vida.<sup>4-8</sup>

Los principios del tratamiento de la luxación de cadera o la displasia del desarrollo de la cadera incluyen: obtener y mantener una reducción de la cadera que provea el entorno necesario para lograr el desarrollo adecuado de la cabeza femoral y el acetábulo. La única manera de asegurar una cadera normal en la edad adulta es identificar el trastorno al nacimiento.

El diagnóstico clínico de cadera inestable en el neonato puede ser complejo. El médico debe tener experiencia, paciencia y un infante relajado. La ultrasonografía de la cadera ayuda a confirmar el diagnóstico e identificar las formas más sutiles del trastorno. Casi todos los neonatos con cadera susceptible de luxación o luxada pueden tratarse exitosamente como externos con el uso correcto del arnés de Pavlik.<sup>3</sup>

El ultrasonido es la única prueba diagnóstica que permite, en un estadio temprano, la evaluación en tiempo real y tridimensional de la cadera de un neonato. La evaluación de la cadera por ultrasonido la propuso Graf y consiste en la obtención de una imagen en el plano coronal por medio de abordaje lateral con el paciente en decúbito supino. Es importante insistir en la medición de los ángulos para cuantificar la cobertura de la cabeza femoral con base en puntos de referencia acetabulares.

Los entusiastas del ultrasonido lo consideran más sensible que el examen físico. La comparación del examen físico con el examen ecográfico ha revelado que éste último identifica anomalías que no se advierten en la clínica.

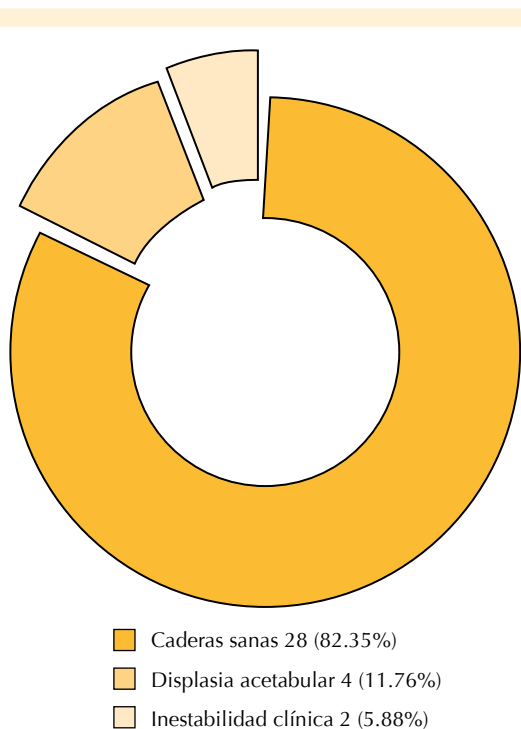
Rosendahl y su grupo concluyeron que el efecto benéfico del tamizaje por ultrasonido en reducir la prevalencia de displasia del desarrollo de la cadera es, a lo sumo, marginal, a pesar del incremento considerable en el diagnóstico y los esfuerzos terapéuticos. Otra fuente concluye que el monitoreo universal de todos los recién nacidos con ultrasonido o radiografía, aunado al examen físico, constituiría una práctica costosa y requeriría aporte de recursos adicionales significativos. La ventaja del monitoreo universal no ha sido demostrada y esta práctica solo incrementaría la identificación de anomalías que evolucionarían a la normalidad sin intervención alguna. Se ha observado la inconveniencia del

costo-beneficio de realizar ultrasonido a todos los neonatos o del tratamiento a todas las caderas con laxitud, comparado con los casos no diagnosticados.

En 1974<sup>9</sup> se publicó, en el Hospital Infantil de México, la tesis recepcional de Margarito Peñafiel Lara dirigida por los médicos del departamento de Ortopedia en la que se analizaba la relación acetábulo cabeza por medio de la búsqueda del centro del acetábulo (bisectriz) y de la cabeza. Para ello tomó los fundamentos descritos por Joseph Trueta<sup>9</sup> acerca de la cadera cartilaginosa de lactantes que permiten observar que el centro geométrico de la cabeza femoral, como una esfera incompleta, no se ubica en el núcleo de osificación sino a la mitad de la metafisis osificada del fémur proximal, por lo que teóricamente es posible establecer el diagnóstico de displasia del desarrollo de la cadera mediante la valoración radiológica en caderas cartilaginosas, y evitar de esta manera la espera de la aparición de este centro de osificación a los 3 a 4 meses de edad.

Este método es de sencilla aplicación y de menor costo humano y de infraestructura que el ultrasonido y no invasivo a diferencia de la artrografía.

En el centraje concéntrico de la cabeza femoral, por el método de Trueta Fernández, se traza una línea que une el cartílago trirradiado de ambos acetábulos (línea de Hilgenreiner), este punto marca el centro del acetábulo. De este punto, se traza una bisectriz con un ángulo de 45 grados. Tomando el centro del cuello femoral se mide la distancia de este punto a la bisectriz. Una diferencia de 6 mm indica descentralización de la cabeza femoral consistente con displasia de cadera. Para esta valoración se utiliza un negatoscopio y goniómetro. La medición se realizará en las proyecciones AP de pelvis con caderas en posición neutra y abducción de 45 grados.



Cálculo de la dependencia o no que puede existir entre dos variables cualitativas representadas en una tabla de contingencia de 2x2 mediante la prueba de  $\chi^2$ .

Figura 1. Proporción de caderas analizadas. Fuente directa.



## MATERIAL Y MÉTODOS

Estudio transversal al que se incluyeron lactantes menores de tres meses de edad, con factores de riesgo o sospecha de displasia del desarrollo de la cadera que fueron referidos a Ortopedia durante el proceso del estudio. A todos los participantes se les tomó una imagen en proyección anteroposterior de pelvis, con las caderas en posición indistinta (realizada en el servicio de Radiología e Imagen). Las mediciones se hicieron con goniómetro, negatoscopio y cinta métrica. Se realizó ultrasonido de cadera y el reporte de la valoración estática por el método de Graf, efectuada en el servicio de Radiología e Imagen. Se seleccionó una población de lactantes que cumplieron, al menos, con un criterio de inclusión, que acudieron a la consulta de Ortopedia y que contaban con ultrasonido de cadera y proyección AP de pelvis.

A los lactantes incluidos se les realizó valoración en el consultorio que incluyó: historia clínica, examen físico, análisis radiológico y reporte de ultrasonido de cadera. El examen físico comprendió: simetría de extremidades por el signo de Galeazzi y medición clínica con cinta métrica, simetría de pliegues cutáneos, maniobras de Barlow y Ortolani. El análisis radiológico fue de la medición del índice acetabular con goniómetro y se definió displasia acetabular si el índice era mayor a 30 grados. Mediante el método de Trueta Fernández se definió la luxación de cadera, siempre que la bisectriz trazada a 45

grados pasara más allá de 6 mm del centro de la metáfisis proximal del fémur.

Los datos se analizaron con  $\chi^2$  mediante una tabla de contingencia para establecer la posible asociación entre dos variables cualitativas nominales.

## RESULTADOS

Se estudiaron 34 caderas, de éstas 4 con displasia acetabular (11.7%), 2 con datos clínicos de inestabilidad (5.8%) y 28 estables (82.3%). Las 4 caderas con displasia acetabular tuvieron mediciones de 30 grados o más de índice acetabular (verdaderas positivas). Tres caderas tuvieron mediciones de +4-6 mm más allá del centro esperado de la metáfisis proximal y se reportaron sanas (falsos positivos). Dos caderas en las que la bisectriz pasó por el centro de la metáfisis femoral proximal en el ultrasonido reportaron, a expensas del techo cartilaginosa, ángulo beta mayor de 55 grados (falsos negativos). De las 28 caderas estables, el índice acetabular fue menor de 30 y en 26 la bisectriz pasó a +1-3 mm del centro de la metáfisis femoral proximal (verdaderos negativos). No se encontraron caderas luxadas. El valor predictivo positivo fue de 51.7% y el valor predictivo negativo de 92.6%.

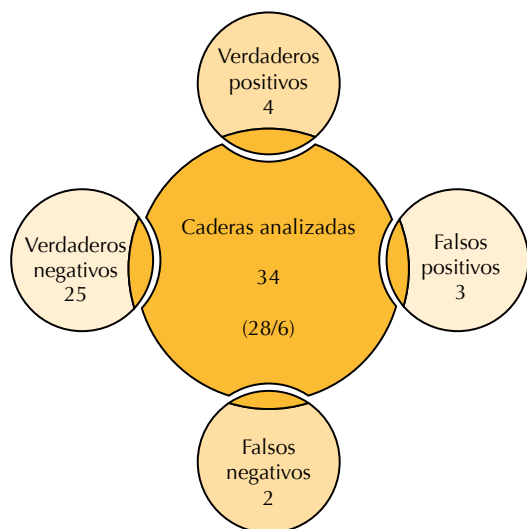
## DISCUSIÓN

El diagnóstico temprano de displasia del desarrollo de la cadera sigue representando un reto para el clínico que se enfrenta a esta afección. El volumen de neonatos valorados clínicamente y la práctica continua mejoran la sensibilidad diagnóstica del examinador.

En la actualidad, se considera al índice acetabular como el mejor indicador de displasia del desarrollo de la cadera en la valoración radiológica. La

Tabla de contingencia 2x2 de distribución experimental con asociación entre las variables.

Análisis radiológico	Tabla de contingencia ESTADO CLINICO		
	Enfermo	Sano	Total
Positivo	4(a)	3 (b)	7 (a+b)
Negativo	2 (c)	25 (d)	27 (c+d)
Total	6(a+c)	28 (b+d)	n34



Sensibilidad=  $A/A+C=66.7\%$ .  
 Especificidad= $D/B+D=89.3\%$ .  
 Valor predictivo positivo=  $A/A+B. 0.57.1\%$ .  
 Valor predictivo negativo=  $D/C+D. 0.92.6\%$ .  
 Prevalencia (prob pre test)=  $(a+c)/ a+b+c+d= 3/60 =0.17.6\%$   
 Potencia global del test  $85.3\%.$   $(a+d)/(a+b+c+d)$   
 Razon de verosimilitud positiva  
 $RV+ = sensibilidad/1-especificidad = 0.66/0.11 = 6.23$   
 Razon de verosimilitud negativa  
 $RV- = 1-sensibilidad/especificidad = 0.34/0.89=0.37$   
 $\chi^2 6.35.$  con Test de Fisher = 0.0117  
 Los percentiles 90, 95 y 99 de la distribución  $\chi^2$  con 1 grado de libertad, son 2,71 3,84 y 6,63 respectivamente.

Figura 2. Esquema de la distribución observada

ecografía de cadera es fiable en la identificación temprana de la displasia del desarrollo de la cadera con valores de sensibilidad y especificidad incluso de 80 y 97%, respectivamente, aunque, como comentan Roposch y su grupo<sup>10</sup> el uso generalizado del ultrasonido de cadera, en el contexto de la displasia del desarrollo de la cadera, sigue siendo motivo de controversia. Aún su confiabilidad y validez se han puesto en tela de juicio y concluyen que es necesaria más infor-

mación para enunciar recomendaciones respecto de un patrón de referencia para el diagnóstico de displasia del desarrollo de la cadera.<sup>10</sup>

La radiografía simple de cadera tiene su lugar establecido en el abordaje de la displasia del desarrollo de la cadera, sobre todo al aparecer el centro de osificación de la cabeza femoral. Incluso, puede considerarse la radiología convencional en caderas cartilagosas como un método de tamizaje en la identificación temprana de la displasia del desarrollo de la cadera.

El continuo análisis del entorno y la generación de la información han sido el pilar de todo avance en el conocimiento de cualquier área del saber. En la formación de los recursos humanos en el sistema de salud es innegable la importancia de la curva de aprendizaje y su influencia en la formación del criterio diagnóstico del clínico. El conocimiento de los apoyos diagnósticos y su alcance y utilidad, junto con la experiencia, integran las armas con las que el clínico es capaz de identificar una problemática en particular. La identificación temprana de la displasia del desarrollo de la cadera no escapa a esta premisa por esto es necesaria más información al respecto. Hoy día, la displasia del desarrollo de la cadera sigue teniendo una gran repercusión social, económica y cultural. Es necesaria la generación de conocimiento nuevo en el contexto de la displasia del desarrollo de la cadera en las diferentes líneas de investigación.

Respecto al abordaje de la displasia del desarrollo de la cadera se proponen las siguientes recomendaciones:

- Detección temprana de factores de riesgo y atención de los antecedentes prenatales y valoración clínica al nacimiento.
- Si bien en este estudio no se obtuvieron resultados estadísticamente significativos, no se descarta a la radiografía conven-



cional AP de pelvis como prueba de tamizaje antes de los tres meses de edad.

- La radiografía sola no debe constituir la base de decisiones terapéuticas.
- El ultrasonido de cadera está indicado en todo caso sospechoso teniendo en cuenta sus antecedentes y clínica antes de los tres meses de edad, con seguimiento en consulta y terreno por al menos 12 semanas con ultrasonido negativo. Utilizar la radiografía después de los 3 a 4 meses de edad.

### CONCLUSIONES

Con el análisis radiológico en proyección AP de pelvis en caderas cartilaginosas no se encontró asociación estadísticamente significativa entre la positividad para displasia del desarrollo de la cadera y la existencia real de esta displasia en sus diferentes variantes. El análisis radiológico mediante las mediciones de Trueta Fernández y el índice acetabular es útil para valorar la ausencia de displasia del desarrollo de la cadera con valor predictivo de confiabilidad de 92.6%; sin embargo, es necesario ampliar el tamaño de la muestra. No fue posible descartar del todo la hipótesis nula. Para el tratamiento de la displasia del desarrollo de la cadera no se recomienda la toma de decisiones solo con base en una proyección anteroposterior de pelvis simple durante los primeros tres meses de vida. Ante la sospecha de displasia en los tres primeros meses de vida debe recurrirse a la valoración con ecografía de cadera.

### REFERENCIAS

1. Böhm P, Brzuske A. Salter innominate osteotomy for the treatment of developmental dysplasia of the hip in children: results of seventy-three consecutive osteotomies after twenty-six to thirty-five years of follow-up. *J Bone Joint Surg Am* 2002;84-A:178-86.
2. Weinstein SL, Mubarak SJ, Wenger DR. Developmental hip dysplasia and dislocation Part I. *J Bone Joint Surg Am* 2003;85:1824-1832.
3. Weinstein SL, Mubarak SJ, Wenger DR. Developmental hip dysplasia and dislocation Part II. *J Bone Joint Surg Am* 2003;85:2024 -2035.
4. Lalonde FD, Frick SL, Wenger DR. Surgical correction of residual hip dysplasia in two pediatric age-groups. *J Bone Joint Surg Am* 2002;84-A:1148-56.
5. Luhmann SJ, Bassett GS, Gordon JE, Schootman M, Schoenecker PL. Reduction of a dislocation of the hip due to developmental dysplasia: implications for the need for future surgery. *J Bone Joint Surg Am* 2003;85-A:239-43.
6. Klapach AS, Callaghan JJ, Miller KA, Goetz DD, Sullivan PM, Pedersen DR, Johnston RC. Total hip arthroplasty with cement and without acetabular bone graft for severe hip dysplasia. *J Bone Joint Surg Am* 2005;87:280-285.
7. Ito H, Tanino H, Yamanaka Y, Nakamura T, Minami A, Matsuno T. Chiari pelvic osteotomy for advanced osteoarthritis in patients with hip dysplasia. *J Bone Joint Surg Br* 201;93:726-731
8. Kandemir U, Yazici M, Alpaslan AM, Surat A. Morphology of the knee in adult patients with neglected developmental dysplasia of the hip. *J Bone Joint Surg Am* 2002; 84-A:2249-2257.
9. Fernández E. El centraje concéntrico de la cadera normal y la reducción concéntrica de la cadera luxada. Estudio radiológico para su determinación y aplicación clínica. *Bol Med Hosp Infant Mex* 1978;35:159-175.
10. Roposch A, Moreau NM, Uleryk E, Doria AS. Developmental Dysplasia of the hip: Quality of reporting of Diagnostic Accuracy for US. *Radiology* 2006;241:854-860.