

**RESPUESTA RADIOLÓGICA DE LOS PACIENTES CON
DISPLASIA DEL DESARROLLO DE LA CADERA AL
TRATAMIENTO CON LA FÉRULA DE MILGRAM**

CARLOS EDUARDO CÁCERES RINCÓN

Médico Cirujano. Universidad Industrial de Santander. 1999
Residente IV de Ortopedia. Universidad Industrial de Santander. 2009

**DEPARTAMENTO DE ORTOPEDIA
FACULTAD DE SALUD, ESCUELA DE MEDICINA
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
BUCARAMANGA, COLOMBIA
2009**

**RESPUESTA RADIOLÓGICA DE LOS PACIENTES CON
DISPLASIA DEL DESARROLLO DE LA CADERA AL
TRATAMIENTO CON LA FÉRULA DE MILGRAM**

Estudiante:

CARLOS EDUARDO CÁCERES RINCÓN

Médico Cirujano. Universidad Industrial de Santander. 1999
Residente IV de Ortopedia. Universidad Industrial de Santander. 2009

Director de tesis:

RICARDO GUZMÁN VARGAS

Médico Cirujano. Universidad Industrial de Santander. 1985
Ortopedia y Traumatología. Universidad Militar Nueva Granada. 1993

Asesor Metodológico:

MIGUEL ÁNGEL CASTRO JIMÉNEZ

Médico Cirujano. Universidad Industrial de Santander. 1998
Magíster en Epidemiología. Universidad Industrial de Santander. 2007

**DEPARTAMENTO DE ORTOPEDIA
FACULTAD DE SALUD, ESCUELA DE MEDICINA
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
BUCARAMANGA, COLOMBIA**

2009

DEDICATORIA

Este nuevo logro profesional se lo dedico a Dios, a mi esposa, a mi hija y a mis padres por su apoyo, comprensión y por ser las fuentes de mi inspiración.

AGRADECIMIENTOS

Al Dr. Ricardo Guzmán Vargas, mi director de tesis, por su apoyo incondicional, continuo y motivador a quien debo en gran parte este logro académico.

A los profesores de la especialidad de Ortopedia y Traumatología de la Universidad Industrial de Santander por las valiosas enseñanzas que me brindaron durante todo este tiempo de estudio.

A mis amigos y compañeros residentes de la especialización de ortopedia por su amistad y colaboración durante el desarrollo del programa.

CONTENIDO

INTRODUCCION	
1. JUSTIFICACIÓN	3
2. OBJETIVOS	4
2.1 OBJETIVO GENERAL	4
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	4
3. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	5
4. MARCO TEÓRICO	6
4.1 DEFINICIÓN	6
4.2 EPIDEMIOLOGÍA DE LA DDC	7
4.3 DESARROLLO PRENATAL DE LA CADERA	8
4.4 DESCRIPCIÓN ANATÓMICA DE LA CADERA	9
4.5 DIAGNÓSTICO DE LA DDC	10
4.6 TRATAMIENTO DE LA DDC	12
4.7 COMPLICACIONES DE LA DDC	13
5. MATERIALES Y MÉTODOS	15
5.1 DISEÑO EPIDEMIOLÓGICO	15
5.2 DEFINICIÓN DE CASO	15
5.3 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN	16
5.4 TAMAÑO DE MUESTRA	16
5.5 DEFINICIÓN DE VARIABLES	16
5.6 RECOLECCIÓN DE DATOS	18
5.7 DIGITACIÓN Y COMPROBACIÓN DE LOS DATOS	18
5.8 ANÁLISIS ESTADÍSTICO	19
5.9 ASPECTOS ÉTICOS	19
6. RESULTADOS	20

6.1 DESCRIPCION BÁSICA	20
6.2 HALLAZGOS RADIOLÓGICOS EN LA CONSULTA INICIAL	22
6.3 HALLAZGOS RADIOLÓGICOS EN LA ÚLTIMA CONSULTA DEL PACIENTE	25
6.4 EVOLUCIÓN RADIOLÓGICA ENTRE LA PRIMERA Y LA ÚLTIMA CONSULTA	26
7. DISCUSION	29
8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	34
BIBLIOGRAFÍA	35

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Identificación y definición de las variables recolectadas	17
Tabla 2. Distribución de los pacientes con displasia del desarrollo de la cadera no complicada según características seleccionadas, Bucaramanga Colombia	20
Tabla 3. Hallazgos radiológicos de los pacientes con displasia del desarrollo de la cadera no complicada en el último control, Bucaramanga Colombia	25

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. El índice acetabular y otras referencias radiológicas	12
Figura 2. Edad al último control y tiempo total de seguimiento Bucaramanga Colombia	22
Figura 3. Distribución de los valores del índice acetabular izquierdo	23
Figura 4. Distribución de los valores del índice acetabular derecho	24

RESUMEN

TITULO: RESPUESTA RADIOLÓGICA DE LOS PACIENTES CON DISPLASIA DEL DESARROLLO DE LA CADERA AL TRATAMIENTO CON LA FÉRULA DE MILGRAM*

PALABRAS CLAVE: Displasia Congénita de la Cadera; Procedimientos Ortopédicos; Niño; Férula de Milgram**

Objetivo: Describir la respuesta radiológica al tratamiento con la férula de Milgram en los pacientes con diagnóstico de displasia del desarrollo de la cadera (DDC) no complicada.

Métodos: Estudio descriptivo, serie de casos. El caso es un niño o niña con diagnóstico radiológico de DDC no complicada entre los 6 y 18 meses de edad tratado con férula de Milgram en dos consultorios de ortopedia de Bucaramanga, Colombia entre septiembre de 2006 y noviembre de 2008. Se recolectaron, de la historia clínica, variables sociodemográficas y radiológicas basales y posteriores. Se calcularon proporciones en variables cualitativas y medias/medianas según normalidad en cuantitativas e intervalos de confianza al 95% en medias. Se emplearon las pruebas de Chi-cuadrado, t-student y suma de rangos de Wilcoxon. Los valores p inferiores a 0.05 se consideraron significativos. Se utilizó Stata SE/9.0.

Resultados: Se analizaron 27 pacientes con un total de 40 (74.1%) caderas afectadas por DDC no complicada, 23 eran (57.5%) izquierdas. Las niñas (n=25) fueron afectadas con mayor frecuencia que los niños (razón 12:1) y el 78% de los pacientes fue diagnosticado a los 6 meses. El seguimiento mediano fue de 9 meses. El criterio radiológico diagnóstico más frecuente fue aumento del ángulo acetabular (30 grados o más). Los signos radiológicos de DDC desaparecieron en 65% de las caderas (62.9% de los pacientes). Los pacientes con displasia persistente fueron seguidos por un tiempo significativamente menor que los que normalizaron.

Conclusión: Existe una respuesta radiológica favorable al tratamiento no quirúrgico que utiliza la férula de Milgram como mecanismo de corrección de la displasia de cadera no complicada.

* Proyecto de Grado

** Escuela de Medicina, Especialización en ortopedia y traumatología. Director Ricardo guzman

ABSTRACT

TITLE: RADIOLOGICAL RESPONSE OF CHILDREN WITH NON-COMPLICATED DEVELOPMENTAL DYSPLASIA OF THE HIP UNDERWENT TO MILGRAM'S ORTHOPEDIC DEVICE.*

KEYWORDS: Hip Dislocation, Congenital; Orthopedic Procedures; Child; Milgram's Orthopedic Device**

Objective: To describe the radiological response in children underwent Milgram's orthopedic device for Non-complicated Developmental Dysplasia of the Hip (DDH).

Methods: Descriptive case series carried out in two Orthopedic Offices located in Bucaramanga, Colombia. A case was a child who had been diagnosed with non-complicated DDH between the ages of 6 and 18 months and who had been underwent to treatment using a Milgram's orthopedic device between September, 2006 and November, 2008. Information about basic demographic characteristics and radiographic findings were gathered from medical registries. Proportions, arithmetic means, medians and confidence intervals were calculated. Chi-squared, Wilcoxon-Rank and t-student tests were used. P-values less than 0.05 were considered as significant. Software used was Stata SE/9.0.

Results: 27 children (40 hips) were included. Girls (n=25) and left-sided hips (n=23) were affected in a higher proportion at the study's entry. 78% of patients were diagnosed at the age of 6 months. The median duration of follow-up was 9 months. The most frequent radiographic finding was an acetabular head index higher than 30. Radiologic criteria for DDH were not found in 65% of the hips (62.9% of patients) at the end of the study. Patients with persistency of DDH were significantly followed-up for fewer months than those whose hips were classified as normal.

Conclusion: There was a favorable response of the children with non-complicated DDH underwent to the Milgram's orthopedic device.

* Project of degree

** School of medicine, Director Ricardo Guzman Vargas

INTRODUCCIÓN

La displasia del desarrollo de la cadera (DDC) abarca un conjunto de condiciones con diferentes grados de severidad e incluye desde una displasia sin inestabilidad hasta una luxación ya establecida.^{1,2} La incidencia de estas anomalías es variable según el lugar de estudio, sin embargo, en general, se estima que entre 1 y 4 de cada 1000 nacidos vivos podrían presentarla.^{3,4}

La prontitud en el diagnóstico es uno de los factores más importantes al momento de evaluar la utilidad de las intervenciones debido a que los métodos de tratamiento son más sencillos y efectivos a menor edad del paciente y, por lo tanto, el grado de intervencionismo puede variar con este factor. El mejor método diagnóstico de la DDC también es dependiente de la edad, prefiriéndose la ecografía antes de los tres a seis meses (varía según el autor) y los rayos X en niños mayores debido a que el tejido cartilaginoso, y no óseo, es el componente principal de la pelvis durante los primeros meses de vida.^{5,6}

¹ Bauchner H. Developmental dysplasia of the hip (DDH): an evolving science. *Arch Dis Child* 2000;83: 202.

² Storer SK, Skaggs DL. Developmental Dysplasia of the Hip. *Am Fam Physician* 2006; 74(8): 1311-1316.

³ Hvid I. Neonatal hip instability, developmental dysplasia of the acetabulum, and the risk of early osteoarthritis. *Acta Orthopaedica* 2008; 79 (3): 311-312.

⁴ Céspedes JL. Displasia de la cadera en desarrollo. En: Roselli C, Duplat JL, Uribe IC, Turriago CA, eds. *Ortopedia Infantil*. Bogotá: Editorial Médica Panamericana, 2005: 150-163.

⁵ Roovers EA, Boere-Boonekamp MM, Castelein RM, et al. Effectiveness of ultrasound screening for developmental dysplasia of the hip. *Arch Dis Child Fetal Neonatal* 2005; 90: F25-F30.

⁶ Céspedes JL. Displasia de la cadera en desarrollo. *Op cit.*

En los pacientes entre los seis y dieciocho meses de edad se utilizan aparatos ortopédicos de flexión y abducción como la férula de Milgram, la cual mantiene la cadera en la posición deseada por el tratante. Su uso es permanente hasta el inicio de la marcha con una disminución progresiva del tiempo de uso diario desde este momento y hasta los dos años, aproximadamente.⁷ Aunque esta técnica es una opción de tratamiento relativamente simple, una DDC podría complicarse con necrosis avascular de la cabeza femoral si los ángulos de flexión y abducción no son adecuados o si la displasia persiste, convirtiéndose, por lo tanto, en una causa mayor de discapacidad.⁸

La ausencia de informes previos en el ámbito local implica que hasta ahora no ha sido evaluada la respuesta de los pacientes a esta intervención terapéutica no quirúrgica y, por lo tanto, aunque descriptivo, este estudio se convertirá en la primera evidencia nacional no comparativa de la utilidad de la férula de Milgram en el tratamiento de la displasia de cadera en los niños que fueron diagnosticados entre los seis y 18 meses de edad.

⁷ Sarassa C, Carvajal J, Pérez C, et al. Displasia de la cadera en desarrollo. *Proyecto ASCOFAME-ISS*. Disponible en : <http://www.ascofame.org.co/inicio/> (10 de noviembre de 2008).

⁸ Kruczynski J. Avascular necrosis of the proximal femur in developmental dislocation of the hip. Incidence, risk factors, sequelae and MR imaging for diagnosis and prognosis. *Acta Orthop Scand Suppl*. 1996;268:1-48.

1. JUSTIFICACIÓN

La DDC no complicada (sin inestabilidad, subluxación o luxación) abarca un grupo de condiciones similares, aunque con diferente grado de compromiso, que pueden ser tratables y corregibles si se instaura un tratamiento oportuno, no obstante, podría complicarse o cronificarse si la intervención elegida no es la adecuada.

Hasta el conocimiento de los autores, este es el primer estudio local que evalúa la respuesta de los niños con DDC no complicada a esta intervención no invasiva y, por lo tanto, aunque el enfoque es descriptivo, sería la primera evidencia no comparativa de la efectividad de la férula de Milgram en el tratamiento de la displasia de cadera no complicada. De hecho, luego de una búsqueda permanente usando las bases científicas no fue posible encontrar literatura relacionada con la efectividad de este método.

La respuesta al tratamiento con la férula de Milgram de los pacientes con DDC no complicada podría ser variable y aunque usualmente existe una respuesta clínica satisfactoria no cuantificada, también es posible que algunos de ellos requieran una intervención adicional. Por lo tanto, es necesario que se conozcan las características de los pacientes con displasia de cadera no complicada que responden adecuadamente a este tratamiento para acercarse a la posibilidad de determinar si un paciente evolucionará favorablemente o no.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL

Describir la evolución radiológica de los pacientes en quienes se hizo el diagnóstico de DDC no complicada entre los seis y dieciocho meses de edad y que fueron tratados con la férula de Milgram en un consultorio particular de ortopedia pediátrica y en otro del Hospital Universitario de Santander de la ciudad de Bucaramanga entre septiembre de 2006 y noviembre del 2008.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

2.2.1 Evaluar la respuesta radiológica de las caderas con DDC no complicada al tratamiento ortopédico no invasivo que utiliza la férula de Milgram.

2.2.2 Determinar las características radiológicas iniciales y finales de las caderas de los pacientes elegibles que tuvieron el diagnóstico de DDC sin inestabilidad

2.2.3 Determinar la existencia de diferencias en la proporción de pacientes con DDC persistente en el último control según el tiempo transcurrido desde el inicio de su tratamiento con la férula de Milgram.

3. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cuál es la evolución radiológica de los pacientes en quienes se hizo el diagnóstico de DDC no complicada entre los seis y dieciocho meses de edad y que fueron tratados con la férula de Milgram en un consultorio particular de ortopedia pediátrica y en otro del Hospital Universitario de Santander de la ciudad de Bucaramanga entre septiembre de 2006 y noviembre del 2008?

4. MARCO TEÓRICO

4.1 DEFINICIÓN

La displasia del desarrollo de la cadera (DDC), llamada antes luxación o displasia congénita de la cadera, abarca un conjunto de condiciones que van desde una displasia neonatal simple hasta una luxación ya establecida.⁹ La displasia de cadera se refiere a una anomalía en el tamaño, la forma, la orientación o la organización de la cabeza femoral, el acetábulo o ambos. La displasia acetabular se caracteriza por la presencia de un acetábulo inmaduro y con tendencia al aplanamiento, con poca profundidad o concavidad, que puede llevar a subluxación o dislocación de la cabeza femoral. En la subluxación se evidencia una cabeza femoral desplazada de su posición normal pero que continúa parcialmente en contacto con una porción del acetábulo, mientras que en la dislocación no existe contacto alguno.¹⁰

El nombre DDC es preferido al de displasia congénita de cadera porque implica otros periodos de desarrollo (fetal, neonatal e infancia). De hecho, actualmente, se considera que la mayoría de las displasias son postnatales.

La DDC puede dividirse en dos grupos principales: la típica, que se presenta en lactantes neurológicamente normales y la teratológica, menos frecuente y

⁹ Bauchner H. Developmental dysplasia of the hip (DDH): an evolving science. *Op cit.*

¹⁰ Storer SK, Skaggs DL. Developmental Dysplasia of the Hip. *Op cit.*

desarrollada en la etapa prenatal, que se presenta en los niños con problemas neuromusculares de base.¹¹

4.2 EPIDEMIOLOGÍA DE LA DDC

Los factores de riesgo son divididos en fisiológicos, mecánicos y posturales. La mayoría de los menores que son diagnosticados con DDC presentan laxitud ligamentosa generalizada que pueden facilitar una inestabilidad de cadera. Los estrógenos maternos y algunas otras hormonas que se relacionan con la relajación de la pelvis materna pueden llevar a una relajación ligamentosa adicional, aunque se considera transitoria.

Las niñas se afectan con mayor frecuencia en una relación de hasta 9:1 y existen antecedentes familiares en hasta un 20% de los menores.^{12,13,14} El 60% de los niños con una DDC típica son primogénitos y el 30-50% tuvieron un parto de nalgas en el cual se produce una flexión exagerada de la cadera, limitación de su movimiento y del desarrollo normal del acetábulo cartilaginoso. La torticolis

¹¹ Behrman RE, Kliegman RM, Jenson HB. Nelson Tratado de Pediatría, 17th ed. Madrid: Elsevier España, 2004.

¹² Weinstein SL, Mubarak SJ, Wenger DR. Developmental Hip Dysplasia and Dislocation: Part I. *J Bone Joint Surg Am.* 2003; 85:1824-1832.

¹³ Weinstein SL. Developmental hip dysplasia and dislocation. In: Morrissy RT, Weinstein SL, eds. *Lovell and Winter's pediatric orthopaedics*. 5th ed. Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins, 2001: 905-956.

¹⁴ Abu Hassan FO, Shannak A. Associated risk factors in children who had late presentation of developmental dysplasia of the hip. *J Child Orthop* 2007; 1:205–210

muscular congénita (2-29%)^{15,16,17} y el metatarso aducto (1-10%) también pueden relacionarse con esta entidad.¹⁸

Un estudio australiano mostró que podrían existir factores de riesgo diferenciales entre una DDC diagnosticada de manera temprana o tardía y que existía un mayor riesgo de diagnóstico tardío si los pacientes eran del sexo femenino (Odds ratio (OR) = 7.4; Intervalo de confianza al 95% (IC95%):1.2-304.5), venían en presentación cefálica, nacieron en un área rural (OR=3.8; IC95%: 1.6-9.2) o su egreso hospitalario postparto fue antes del cuarto día de vida (OR: 3.3; IC95%:1.1-8.5). El hallazgo más notable en este estudio fue el hecho de que la presentación podálica resultaba ser protectora (OR=0.1; IC95%:0-0.5) contrario a lo esperado.¹⁹

4.3 DESARROLLO PRENATAL DE LA CADERA

El acetábulo y la cabeza femoral se desarrollan a partir de las mismas células mesénquimales primitivas. El desarrollo normal de la articulación de la cadera depende de un crecimiento adecuado de los cartílagos trirradiado y acetabular y

¹⁵ von Heideken J, Green DW, Burke SW, et al. The relationship between developmental dysplasia of the hip and congenital muscular torticollis. *J Pediatr Orthop* 2006;26(6):805-808.

¹⁶ Minihane KP, Grayhack JJ, Simmons TD, et al. Developmental dysplasia of the hip in infants with congenital muscular torticollis. *Am J Orthop*. 2008 Sep;37(9):E155-8.

¹⁷ Walsh JJ, Morrissy RT. Torticollis and Hip Dislocation. *J Pediatr Orthop* 1998; 18(2):219-221.

¹⁸ Staheli LT. *Practice of Pediatric Orthopedics* 2nd ed, Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins: 2006.

¹⁹ Sharpe P, Mulpuri K, Chan A, et al. Differences in risk factors between early and late diagnosed developmental dysplasia of the hip. *Arch Dis Child Fetal Neonatal* 2006;91:F158-F162.

de una ubicación centrada de la cabeza femoral. En la octava semana de vida embrionaria aparece una fisura que define el acetábulo y cabeza femoral futuros. Hacia el final del periodo embrionario, la articulación de la cadera está formada en sus componentes separados.^{20,21}

4.4 DESCRIPCIÓN ANATÓMICA DE LA CADERA

La cadera es una articulación sinovial esferoide, fuerte y estable, con un arco de movimiento amplio e indica la zona de unión entre el miembro inferior (en la cabeza del fémur) y la cintura pelviana (en el acetábulo). La unión de estas dos porciones anatómicas es llamada articulación coxofemoral.

El acetábulo es un hueso semiesférico con forma de copa orientado en dirección inferior, lateral y anterior y está ubicado en la cara lateral del hueso coxal. Este hueso plano está formado por la fusión de tres huesos primarios (ilion, isquion y pubis) hacia el final de la adolescencia, sin embargo, durante el nacimiento están unidos por cartílago hialino, durante la niñez ya están osificados de manera incompleta y en la adolescencia continúan separados por el cartílago trirradiado. Estos huesos inician su fusión entre los 15 y 17 años y la completan entre los 20 y 25 años. El acetábulo está conformado por la fusión de tres porciones óseas del coxal: el cuerpo del ilion contribuye a la parte superior del acetábulo, la porción superior del cuerpo del isquion a su parte postero-inferior y el pubis a su parte inferior.

²⁰ Delaere O, Dhem A. Prenatal development of the human pelvis and acetabulum. *Acta Orthopaedica Belgica* 1999; 65(3): 255-260.

²¹ Rooker G D. The embryological congruity of the human hip joint. *Annals Royal College of Surgeons of England* 1979; 61: 357-361.

Por su parte, la cabeza del fémur tiene una forma de esfera incompleta (dos terceras partes) cubierta por cartílago articular. El fémur proximal está doblado en forma de “L” de manera que el eje largo de la cabeza y el cuello (inferomedial) forma un ángulo oblicuo obtuso con el eje del cuerpo femoral. El ángulo de inclinación es máximo en el nacimiento y disminuye con la edad (es decir, se vuelve más agudo) pasando a ser de 135 grados a los tres años a 120 grados en los ancianos.^{22, 23}

4.5 DIAGNÓSTICO DE LA DDC

Es conocido que un diagnóstico temprano mejora la respuesta al tratamiento. Durante el diagnóstico clínico neonatal deben examinarse la simetría de los pliegues inguinales, la longitud de las piernas (signo de Galeazzi) y compararse el rango de movimiento de las caderas.

Las pruebas clínicas clásicas para evaluar la condición de la cadera son las maniobras de Ortolani y Barlow. La primera es una maniobra de reducción en la que la cadera dislocada se reduce con abducción y flexión y en la que se percibe, con los pulpejos de los dedos ubicados en el trocánter mayor, un resalto que indica que la cabeza femoral se desplaza sobre el borde posterior y entra en el acetábulo, mientras que la segunda es una prueba de inestabilidad en la que se

²² Moore KL, Dalley II AF. Anatomía con orientación clínica, 5th edición. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana, 2007.

²³ Avisse C, Gomes H, Delvinquiere V, et al. Anatomic study of the pre- and neonatal hip. Physiopathologic considerations on dysplasia and congenital dislocation of the hip. *Surg Radiol Anat* 1997; 19: 155 – 159.

determina si la cadera es luxable mediante un desplazamiento suave del fémur hacia atrás y afuera.²⁴

Debido a que el núcleo de osificación de la cabeza femoral aparece sólo hasta los dos a seis meses de edad en las niñas y hasta los tres a siete meses en los niños, la evaluación imagenológica para DDC es recomendable realizarla con ecografía entre el nacimiento y los primeros cinco meses de vida para observar la cabeza femoral no osificada con mejor detalle.^{25,26} Sin embargo, no se recomienda el uso rutinario de ecografía para tamizar a todos los recién nacidos; en su lugar, un examen clínico adecuado es apropiado para conocer la opción a seguir.

Por otro lado, se considera que el índice del ángulo acetabular (figura 1) es el parámetro radiológico más consistente para evaluar la DDC después de los tres meses y hasta los ocho años.²⁷ En promedio, el ángulo del índice acetabular es de 25 ± 3.5 grados para niñas y 22 ± 3.5 grados para niños hacia los tres meses de vida, con un valor máximo <30 grados para ser considerado normal.²⁸ En un estudio, la displasia fue clasificada como leve si el índice acetabular estaba entre 30 y 34 grados, moderada entre 35 y 39 y severa por encima de 39.²⁹

²⁴ Bronson WE. The pediatric hip. *Curr Opin Orthop* 2001; 12:470–479.

²⁵ Banta JV, Scrutton D. *Hip Disorders in Childhood*. London: Cambridge University Press, 2003.

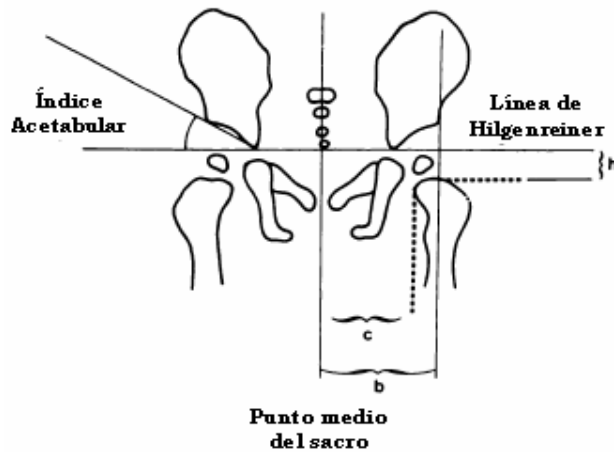
²⁶ Roovers EA, Boere-Boonekamp MM, Castelein RM, et al. Effectiveness of ultrasound screening for developmental dysplasia of the hip, *Op cit*.

²⁷ Broughton NS, Brougham DI, Cole WG, et al. Reliability of radiological measurements in the assessment of the child's hip. *J Bone Joint Surg* 1989; 71-B: 6–8.

²⁸Herring JA. *Tachdjian's pediatric orthopedics*, 3rd ed. Philadelphia: W. B. Saunders Company, 2002: 514–526.

²⁹ Abu Hassan FO, Shannak A. Associated risk factors in children who had late presentation of developmental dysplasia of the hip. *Op cit*.

Figura 1. El índice acetabular y otras referencias radiológicas



4.6 TRATAMIENTO DE LA DDC

La opción terapéutica más apropiada depende de la edad en la cual se detecta la DDC; es necesario tener en cuenta que un porcentaje variable de las anomalías de la cadera detectadas en el examen neonatal pueden revertir sin tratamiento durante las dos primeras semanas.

La remisión al ortopedista se recomienda cuando el signo de Ortolani al nacer es inequívoco; cuando existen dudas de su positividad se puede citar a consulta con el pediatra en dos semanas para una nueva evaluación, tiempo en el cual los signos dudosos (click y resalto) tienden a desaparecer. Si al nacer los signos de

Ortolani y Barlow son dudosos debe realizarse un nuevo control por pediatra a las dos semanas y se decidirá sobre la necesidad de remitir al ortopedista.³⁰

Antes de los seis meses se recomienda el uso del arnés de Pavlik con resultados adecuados. En los pacientes entre seis y 18 meses se utilizan aparatos ortopédicos de flexión y abducción, entre éstos, la férula de Milgram, que mantiene la cadera en flexión y abducción y cuya colocación es permanente hasta el inicio de la marcha, aunque, posteriormente, permite una disminución del tiempo de uso diario.³¹ Aunque es una opción de tratamiento relativamente simple, una DDC puede complicarse con necrosis avascular de la cabeza femoral si los ángulos de flexión y abducción no son adecuados o, si la displasia persiste, puede convertirse en una causa mayor de discapacidad.³²

En caso de falla a los tratamientos conservadores o en niños en quienes no se recomiendan los aparatos, existen diferentes aproximaciones quirúrgicas de acuerdo a la edad del paciente.³³

4.7 COMPLICACIONES DE LA DDC

El desarrollo de la DDC puede llevar a enfermedad articular degenerativa prematura, problemas al caminar y dolor crónico.³⁴ La necrosis avascular del

³⁰ American Academy of Pediatrics, Committee on Quality Improvement, Subcommittee on Developmental Dysplasia of the Hip. Clinical practice guideline: early detection of developmental dysplasia of the hip. *Pediatrics* 2000;105: 896–905.

³¹ Sarassa C, Carvajal J, Pérez C, et al. Displasia de la cadera en desarrollo, *Op cit.*

³² Kruczynski J. Avascular necrosis of the proximal femur in developmental dislocation of the hip. Incidence, risk factors, sequelae and MR imaging for diagnosis and prognosis, *Op cit.*

³³ Wenger DR, Bomar JD. Human hip dysplasia: evolution of current treatment concepts. *J Orthop Sci* 2003; 8:264–271.

fémur proximal es considerada la mayor complicación del tratamiento de la DDC. De un total de 636 menores polacos con 823 caderas afectadas por esta enfermedad y que no fueron tratados quirúrgicamente, 105 niños y niñas (113 caderas totales) desarrollaron necrosis avascular del fémur proximal (16,5% de los menores y 13,7% de las caderas). Los factores de riesgo encontrados para esta complicación fueron el grado de severidad y la edad al inicio del tratamiento (a mayor edad es más frecuente), no obstante, los grados más severos de necrosis fueron asociados con tener menos de seis meses.³⁵

Por otro lado, una complicación a largo plazo que puede ser frecuente (alrededor del 40%) es la displasia oculta de la cadera contralateral que llega a diagnosticarse incluso en la adolescencia a pesar de realizarse un seguimiento clínico exhaustivo en la infancia, no obstante, es posible que no requieran tratamiento según un estudio.³⁶

³⁴ Shipman SA, Helfand M, Moyer VA, et al. Screening for Developmental Dysplasia of the Hip: A Systematic Literature Review for the US Preventive Services Task Force. *Pediatrics* 2006; 117 (3): e557-e576.

³⁵ Kruczynski J. Avascular necrosis of the proximal femur in developmental dislocation of the hip. Incidence, risk factors, sequelae and MR imaging for diagnosis and prognosis, *Op cit.*

³⁶ Song FS, McCarthy JJ, MacEwen GD, Fuchs KE, Dulka SE. The incidence of occult dysplasia of the contralateral hip in children with unilateral hip dysplasia. *J Pediatr Orthop* 2008;28(2):173-176.

5. MATERIALES Y MÉTODOS

5.1 DISEÑO EPIDEMIOLÓGICO

Este es un estudio descriptivo basado en una serie de casos.

5.2 DEFINICIÓN DE CASO

Es un niño o niña a quien se le realizó diagnóstico radiológico de DDC no complicada (es decir, sin inestabilidad, subluxación o luxación) entre los seis y dieciocho meses de edad y que fue tratado con la férula de Milgram en un consultorio particular de ortopedia pediátrica o en un consultorio del Hospital Universitario de Santander de la ciudad de Bucaramanga en el periodo comprendido entre septiembre de 2006 y noviembre de 2008. La confirmación inicial de la enfermedad fue realizada por los ortopedistas tratantes usando radiografías en las proyecciones antero-posterior y en abducción de la pelvis durante la primera consulta y fue definida por la presencia de uno o más de los siguientes criterios: a. el ángulo del índice acetabular de 30 o más grados de apertura en una o ambas caderas; b. el arco de Shenton roto (o interrumpido) en una o ambas caderas; y, c. núcleos de crecimiento del fémur proximal hipoplásicos en una o ambas caderas. Teniendo en cuenta el índice acetabular, se consideró displasia leve si el ángulo estaba entre 30 y 34 grados, moderada si estaba entre 35 y 39 grados y severa si el valor era mayor. La colocación de la férula de Milgram era permanente hasta el inicio de la marcha y luego por horario, usualmente en la noche, hasta los dos años de edad y en unos ángulos de 90 a 100 grados en flexión y de 45 grados en abducción.

5.3 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

Los menores elegibles que tenían tratamiento previo al ingreso al estudio o que no asistieron al menos a dos controles radiológicos fueron excluidos.

5.4 TAMAÑO DE MUESTRA

Se basó en todos los pacientes que consultaron en las fechas establecidas y que fueron elegibles según los criterios definidos previamente.

5.5 DEFINICIÓN DE VARIABLES

La tabla 1 muestra y define las variables que se tuvieron en cuenta en este estudio, las cuales están orientadas a recolectar información sociodemográfica básica de los pacientes, cumplimiento de controles y las características radiológicas basales y las encontradas durante el seguimiento enfatizando en los criterios descritos en 5.2.

Tabla 1. Identificación y definición de las variables recolectadas

Variable	Definición	Clasificación	Unidades
Índice acetabular basal y final	Es el ángulo formado entre la línea de Hilgenreiner (línea H) que conecta la parte superior de los cartílagos trirradiados del acetábulo y otra proyectada del borde medial al lateral del acetábulo en la primera y última radiografías.	cuantitativa, continua, de razón	grados (apertura angular)
Ruptura del arco (línea) de Shenton	Es el arco formado al trazar una línea siguiendo la parte inferior del cuello del fémur y el margen superior del foramen obturador. Si el arco está roto (interrumpido) significa un ascenso de la cabeza femoral	Cualitativa, nominal	normal o interrumpida (rota)
Relación de los núcleos epifisarios del fémur proximal	evidencia radiológica de simetría o no en el crecimiento (hipoplasia) de los núcleos epifisarios del fémur proximal	Cualitativa, nominal	hipoplasia o crecimiento normal
Sexo del paciente	aparición fenotípica del paciente	Cualitativa, nominal	Masculino-Femenino
Edad del paciente al diagnóstico	Número de meses transcurridos entre el nacimiento y el inicio del tratamiento con la férula de Milgram	cuantitativa, de razón	meses cumplidos
Número de controles programados	Número total de visitas programadas a control radiológico o clínico y contadas desde la primera cita por la enfermedad	cuantitativa, discreta, de razón	conteo de controles programados
Número de controles efectivos	Número total de visitas a control radiológico o clínico efectivamente cumplidas y contadas desde la	cuantitativa, discreta, de razón	conteo de controles cumplidos

	primera cita por la enfermedad		
% de cumplimiento de controles	Es el porcentaje calculado al dividir el número de controles cumplidos en el número de controles programados.	cuantitativa, continua, de razón	porcentaje (0-100%)
Tiempo total de seguimiento	Es el número de meses transcurridos entre el primer y el último control.	Cuantitativa, discreta, de razón	meses cumplidos de seguimiento

5.6 RECOLECCIÓN DE DATOS

La historia clínica, incluyendo los documentos radiográficos que controlaban la evolución del paciente con el tratamiento, fue utilizada como la fuente de la información recolectada. La medición del índice acetabular y demás criterios radiológicos de interés se realizó usando las láminas radiográficas de la primera consulta y de los controles realizados luego de instaurado el tratamiento con la férula de Milgram.

5.7 DIGITACIÓN Y COMPROBACIÓN DE LOS DATOS

La información fue recolectada usando una ficha específica para este estudio e introducida en un archivo diseñado en el programa Microsoft Excel. Se realizó una verificación visual del 100% de los datos luego de la digitación y se realizaron cruces de variables.

5.8 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Se calcularon proporciones en las variables cualitativas. La comparación de dos o más proporciones se realizó con la prueba de Chi al cuadrado. Si alguna celda era menor o igual a 5 observaciones se utilizó el método exacto de Fisher. Se evaluó el cumplimiento del supuesto de normalidad de las variables cuantitativas con la estadística de Shapiro-Wilk. El resumen de las variables cuantitativas con comportamiento normal se hizo con la media aritmética y la desviación estándar. La prueba *t* de student para datos pareados se utilizó para comparar dos medias y el análisis de varianza de una vía cuando se tuvieron más de dos medias ajustando por un solo factor. En las variables no normales se utilizaron la mediana y los cuartiles (RIC) como medidas de resumen y la comparación se realizó con la prueba de signos de Wilcoxon para muestras independientes. Los intervalos de confianza al 95% (IC95%) de las medias fueron calculados. Los valores de *p* menores o iguales a 0.05 se consideraron significativos. El software usado para el análisis fue Stata SE/9.0.

5.9 ASPECTOS ÉTICOS

Este estudio no presentó riesgos físicos o psicológicos para la salud de los pacientes. La información básica se recolectó de la historia clínica. Se respetó la confidencialidad de la información. Este trabajo fue presentado al comité de ética de la Facultad de Salud de la Universidad Industrial de Santander y al comité científico del Hospital Universitario de Santander. Esta investigación cumplió las normas establecidas en la resolución 8430 de 1993 del Ministerio de Salud de Colombia que establece las disposiciones éticas para la investigación en humanos.

6. RESULTADOS

6.1 DESCRIPCION BÁSICA

En total, 29 pacientes fueron considerados elegibles para este estudio, no obstante, dos (6.9%) menores fueron excluidos porque no asistieron a al menos dos controles radiológicos. Ningún menor había recibido tratamiento previo y, por lo tanto, ninguno fue excluido por este criterio. Los 27 pacientes analizados tenían un total de 40 (74.1%) caderas afectadas, de las cuales 23 (57.5%) eran izquierdas y 17 (42.5%) eran derechas. El cumplimiento de los controles fue del 100%. La distribución de los pacientes según las características demográficas y generales pueden observarse en la Tabla 2.

Tabla 2. Distribución de los pacientes con displasia del desarrollo de la cadera no complicada según características seleccionadas, Bucaramanga Colombia

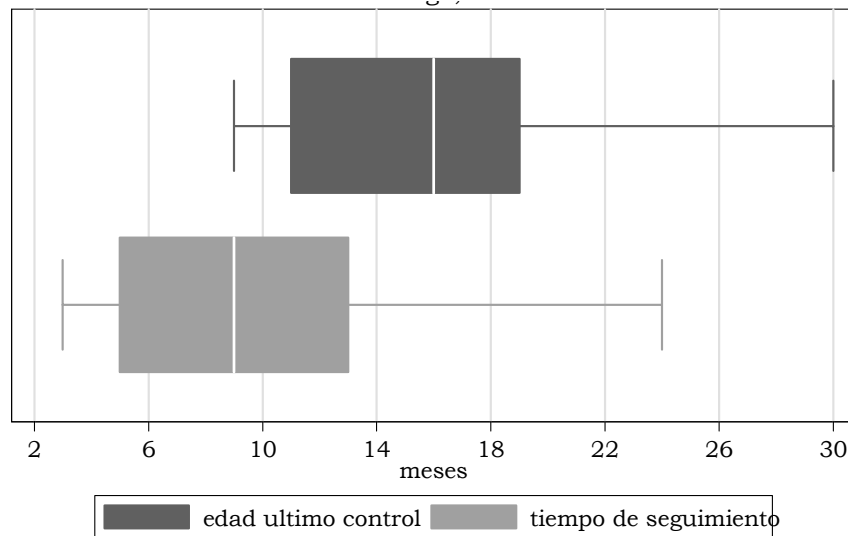
Variable	N	%	% acumulado
Sexo			
Femenino	25	92.59	92.59
Masculino	2	7.41	100.00
Edad durante el primer control (meses)			
6	21	77.78	77.78
7-12	6	22.22	100.00
Número total de controles			
2	10	37.04	37.04
3	8	29.63	66.67

4	9	33.33	100.00
Duración total del seguimiento (meses)			
< 6	8	29.63	29.63
6-11	11	40.74	70.37
12-17	5	18.52	88.89
18+	3	11.11	100.00

Las edades medias de los pacientes durante el primer y el último control fueron de 6 meses (DE: 1.75 meses) y de 16.4 meses (DE: 5.28 meses), respectivamente. Al tener en cuenta la duración total del seguimiento a cada paciente y el número de controles a los que cada uno asistió se encontró que el tiempo mediano transcurrido entre un control determinado y el siguiente era de 3 meses.

La figura 2 muestra una distribución del tiempo de seguimiento y de las edades al finalizar el estudio en los pacientes con DDC. La variabilidad escasa en el valor de la edad al inicio del estudio no justifica una gráfica similar. Se puede observar que la mitad de los pacientes tenían 16 meses de edad o más al finalizar su seguimiento (hasta un máximo de 30 meses) y fueron seguidos durante 9 meses o más (hasta un máximo de 24 meses).

Figura 2. Edad al último control y tiempo total de seguimiento Bucaramanga Colombia



6.2 HALLAZGOS RADIOLÓGICOS EN LA CONSULTA INICIAL

Durante su primer control, e independiente del signo encontrado, se observó que 13 (48.1%) pacientes tenían un solo criterio radiológico para el diagnóstico de DDC (afectación unilateral en algún criterio radiológico), 5 (18.6) tenían dos, 8 (29.6%) tenían tres y uno (3.7%) tenía cuatro. Los dos pacientes de sexo masculino tenían sólo un criterio radiológico para su diagnóstico (el arco de Shenton de la cadera derecha estaba interrumpido en un niño y el de la izquierda lo estaba en el otro).

Durante la primera consulta, la anomalía en el índice acetabular (ángulo de 30 grados o mayor) en por lo menos una de las caderas se evidenció en 22 (81.4%) pacientes con un total de 18 caderas izquierdas y 10 derechas afectadas según este criterio correspondiendo al 66.6% y 37.0% del total de caderas ipsilaterales,

respectivamente; estos valores incluyen a seis (22.2%) pacientes en quienes el compromiso inicial fue bilateral. De las 18 caderas izquierdas con índice acetabular anormal, 15 (83.3%) tenían displasia leve y 3 (16.7%) displasia moderada; mientras que de las 10 derechas, nueve (90%) tenían displasia leve y una (10%) moderada.

Los valores medios de los índices acetabulares basales en todo el grupo fueron 30.3 (DE: 3.1) grados en la cadera izquierda con valores entre 24 y 39; y 28.1 (DE: 3.8) grados en la cadera derecha con valores entre 22 y 35. La distribución en grados se muestra en las figuras 3 y 4.

Figura 3. Distribución de los valores del índice acetabular izquierdo

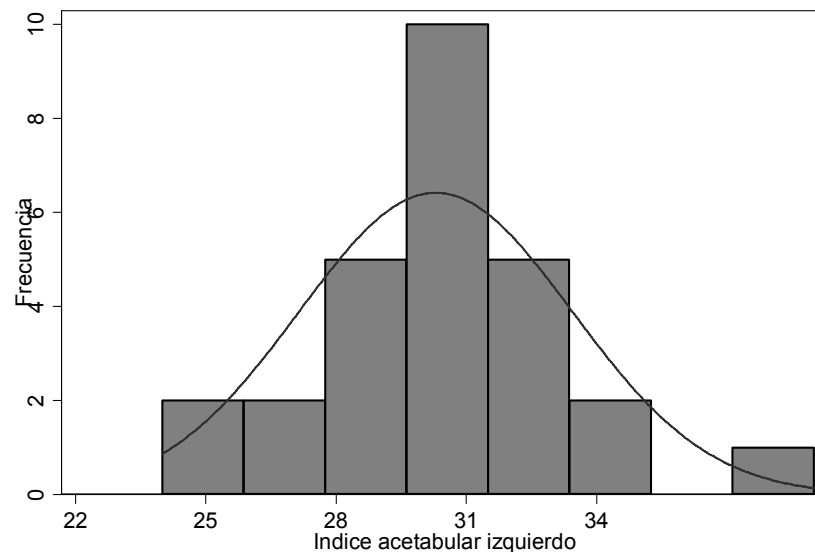
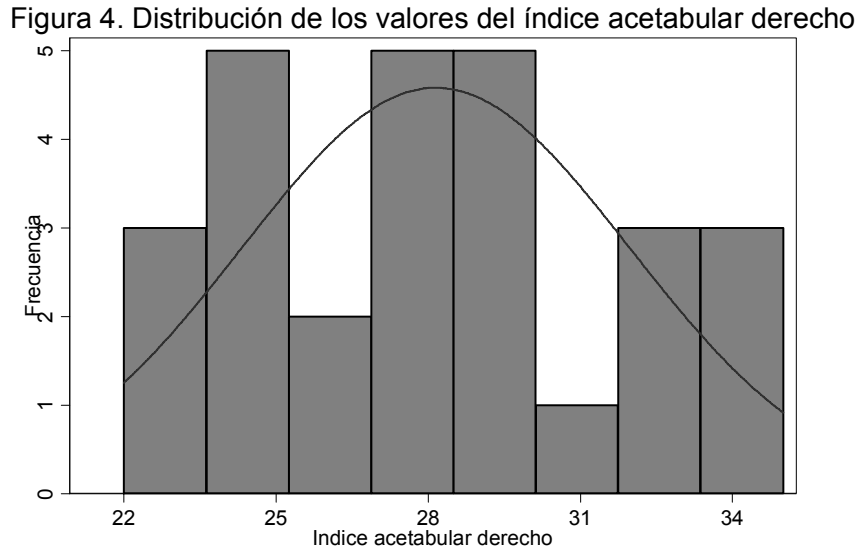


Figura 4. Distribución de los valores del índice acetabular derecho



En la primera consulta también se observó que la anomalía en el arco de Shenton (roto o interrumpido) se presentó en 11 menores (40.7%), siendo más frecuente que tuvieran compromiso bilateral (n=7; 25.9% del total de pacientes) que en sólo la cadera izquierda (n= 3; 11.1 % del total de pacientes) o derecha (n=1; 3.7% del total de pacientes). En total, 18 (33.3%) de las 54 caderas estaban anormales según este criterio al inicio del estudio.

Por otro lado, la hipoplasia en los núcleos de osificación de la cadera izquierda fue observada en cinco (18.5%) de los pacientes durante su primera consulta, mientras que uno (3.7%) presentaba hipoplasia bilateral. En 13 (48.1%) pacientes, los núcleos estaban ausentes aunque esta condición podría ser esperada por la edad que tenían cuando asistieron al primer control (seis meses).

6.3 HALLAZGOS RADIOLÓGICOS EN LA ÚLTIMA CONSULTA DEL PACIENTE

Independiente del número de controles y del tiempo de observación, las frecuencias de los hallazgos radiológicos durante el último control pueden observarse en la tabla 3.

Los valores medios de los ángulos del índice acetabular durante el último control fueron de 22.6 (DE: 2.99) grados para la cadera izquierda y de 22.0 (DE: 2.98) grados para la cadera derecha, con valores que variaban entre 13 y 28 y entre 15 y 30, respectivamente.

Tabla 3. Hallazgos radiológicos de los pacientes con displasia del desarrollo de la cadera no complicada en el último control, Bucaramanga Colombia

Criterio	n	%	% acumulado
Índice acetabular izquierdo			
Normal (<30 grados)	27	100.0	100.00
Alguna displasia	0	0.0	100.00
Índice acetabular derecho			
Normal (<30 grados)	26	96.30	96.30
Alguna displasia	1	3.70	100.00
Núcleos			
Normales bilaterales	23	85.19	85.19
Derecho hipoplásico	3	11.11	96.30
Izquierdo hipoplásico	1	3.70	100.00
Arco de Shenton			
Normal	21	77.78	77.78
Interrumpidos (bilateral)	3	11.11	88.89

Derecho interrumpido	1	3.70	92.59
Izquierdo interrumpido	2	7.41	100.00

En total, 10 (37.0%) pacientes presentaban al menos un signo de displasia en alguna de sus caderas durante la última consulta; mientras que, teniendo en cuenta el total de caderas, sólo 14 (25.9%) de ellas persistieron con algún signo de displasia, siendo la cadera derecha la más afectada (n=8; 57.1% del total de caderas afectadas).

6.4 EVOLUCIÓN RADIOLÓGICA ENTRE LA PRIMERA Y LA ÚLTIMA CONSULTA

En total, los signos de DDC desaparecieron en 26 (65.0%) de las 40 caderas afectadas inicialmente, lo cual corresponde a que en 17 (62.9%) de los 27 pacientes del estudio no se encontraron signos uni- o bilaterales de DDC en respuesta al tratamiento con la férula de Milgram. Esta respuesta favorable fue dependiente del tiempo de seguimiento en cada paciente. Los menores que tuvieron algún signo radiológico de DDC (unilateral o bilateral) durante el último control fueron seguidos durante un tiempo mediano de 4.5 meses, mientras que en aquellos sin evidencia de DDC, lo fueron durante 11 meses, siendo estos valores diferentes estadísticamente ($p=0.008$). Esto se tradujo en que, al categorizar el tiempo de seguimiento usando el valor mediano como punto de corte, la displasia inicial se normalizó en 84.6 % de los pacientes seguidos por más de 9 meses pero sólo en 42.8% de los seguidos durante una ventana menor de observación, siendo diferencias estadísticas significativas ($\text{Chi}^2_{(1)} = 5.04$; $P_{\text{exacta}}=0.04$).

Es necesario aclarar que uno de los pacientes tenía compromiso unilateral de cadera en el primer control pero finalizó con compromiso bilateral. Se trata de un niño que tenía 6 meses de edad al inicio, índices acetabulares de 29 grados en ambas caderas, arco de Shenton roto en cadera izquierda y núcleos epifisarios bilaterales del fémur proximal ausentes. Durante el segundo control, seis meses después, los núcleos se consideraron hipoplásicos en ambas caderas pero sólo el núcleo derecho continuó hipoplásico en el tercer control. La afectación contralateral fue debida a la interrupción persistente del arco de Shenton de la cadera izquierda luego de un seguimiento estimado de 15 meses.

Los valores de los índices acetabulares de los 27 pacientes mostraron una mejoría luego de instaurado el tratamiento con la férula. Al tener en cuenta a todos los pacientes se encontró que el ángulo disminuyó un promedio de 6.11 (IC95%: 4.66-7.55) grados en las caderas derechas y de 7.66 (IC95%: 6.07-9.25) grados en las izquierdas entre la primera y la última consulta. Aunque se observa una mayor disminución del ángulo en caderas izquierdas, no hubo diferencias estadísticas significativas ($t_{(26)}=-1.60$; $p=0.12$).

Algo similar se concluye si se tienen en cuenta sólo a los 22 pacientes con anormalidad en al menos uno de los índices acetabulares durante la primera consulta. La disminución fue de 6.45 (IC95%: 4.77-8.13) grados en las caderas derechas y de 8.13 (IC95%: 6.31-9.95) grados en las izquierdas, pero esta diferencia tampoco fue significativa ($t_{(21)}=-1.48$; $p=0.15$).

Al observar la evolución de la DDC teniendo en cuenta sólo el arco de Shenton, se observó que 10 (55.5%) de las 18 caderas afectadas inicialmente pasaron a ser normales. No obstante, un caso adicional que fue clasificado como normal en el primer control, evidenció anormalidad (arco roto) de cadera izquierda al final del seguimiento. Este hallazgo se traduce en que, luego de iniciado el tratamiento con

la férula, el número de pacientes con anomalía en el arco de Shenton se redujo en 45.4% (n=5).

Por otro lado, se observó que de los cinco pacientes con hipoplasia izquierda, cuatro (80%) fueron clasificados como normales y uno persistió con la anomalía al final de su seguimiento, mientras que el paciente con hipoplasia bilateral inicial normalizó la cadera izquierda pero persistió con hipoplasia derecha. De los 13 pacientes cuyos núcleos fueron clasificados como ausentes en el primer control, dos (15.3%) de ellos tenían núcleos derechos hipoplásicos en el último control.

7. DISCUSION

Los resultados de este estudio muestran que existe una respuesta radiológica favorable al tratamiento no quirúrgico que utiliza la férula de Milgram como mecanismo de corrección de la displasia de cadera no complicada. Esta conclusión se basa en la desaparición de los signos de DDC, que fue evidente en más del 62% de las caderas y pacientes afectados durante un seguimiento promedio de sólo nueve meses.

Sin embargo, se podría esperar que la proporción de pacientes con displasia persistente disminuya aún más con un tiempo de observación mayor debido a que los pacientes que continuaron con esta anomalía en el último control tuvieron un tiempo de seguimiento significativamente menor que aquellos que normalizaron los criterios radiológicos. Infortunadamente, los autores no encontraron evidencia de estudios que evaluaran la respuesta de los pacientes a esta intervención específica y, por lo tanto, estos resultados no se pueden comparar con los de trabajos similares.

La selección inicial de una opción terapéutica apropiada para un paciente con DDC depende de su edad al diagnóstico y de la severidad de la enfermedad, principalmente.³⁷ Se considera que el tratamiento quirúrgico de la DDC debería realizarse en pacientes con tratamiento previo fallido o que fueron diagnosticados tardíamente debido a que el periodo óptimo para remodelar la cadera ya ha

³⁷ Clarke NM, Sakthivel K. The diagnosis and management of congenital dislocation of the hip. *Paediatrics Child Health* 2008; 18(6): 268-271.

pasado y, por lo tanto, responden mejor a los procedimientos invasivos.³⁸ En el presente trabajo los niños no habían sido tratados antes de su ingreso y fueron diagnosticados durante el primer año de vida, por lo que se considera que cumplían adecuadamente los criterios para tratamiento no quirúrgico.

En la literatura se ha informado que la DDC se presenta más frecuentemente en el sexo femenino, lo cual concuerda con los resultados de este estudio; no obstante, la razón observada (aproximada) de 12 niñas por cada niño afectado es 33% mayor a la de otros países que puede llegar a ser hasta de 9:1.^{39,40} Se ha discutido acerca del porqué las niñas tienen un mayor riesgo de DDC^{41,42} y posiblemente está vinculado con un proceso hormona-dependiente secundario a un metabolismo anormal de los estrógenos, maternos o fetales, que finalmente lleva a laxitud de la articulación.^{43,44}

³⁸ Papadimitriou NG, Papadimitriou A, Christophorides JE, Beslikas TA, Panagopoulos PK. Late-presenting developmental dysplasia of the hip treated with the modified Hoffmann-Daimler functional method. *J Bone Joint Surg* 2007; 89 (6): 1258-1268.

³⁹ Weinstein SL, Mubarak SJ, Wenger DR. Developmental Hip Dysplasia and Dislocation: Part I, *Op cit.*

⁴⁰ Abu Hassan FO, Shannak A. Associated risk factors in children who had late presentation of developmental dysplasia of the hip, *Op cit.*

⁴¹ Chan A, McCaul K, Cundy P, Haan E, Byron-Scott R. Perinatal risk factors for developmental dysplasia of the hip. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed.* 1997; 76(2): F94–F100.

⁴² Stein-Zamir C, Volovik I, Rishpon S, Sabi R. Developmental dysplasia of the hip: Risk markers, clinical screening and outcome. *Pediatrics Int* 2008; 50(3): 341-345.

⁴³ Wynne-Davies R, Littlejohn A, Gormley J. Aetiology and interrelationship of some common skeletal deformities. (Talipes equinovarus and calcaneovalgus, metatarsus varus, congenital dislocation of the hip, and infantile idiopathic scoliosis). *J Med Genet* 1982; 19(5): 321–328.

⁴⁴ Wynne-Davies R. Acetabular dysplasia and familial joint laxity: two etiological factors in congenital dislocation of the hip. A review of 589 patients and their families. *J Bone Joint Surg Br* 1970; 52(4):704–716.

La presencia de algunos pacientes que mostraron criterios normales o ausentes en su radiografía inicial pero que durante su último control fueron clasificados como anormales puede ser explicada desde dos puntos de vista: en primer lugar, es conocido que la aparición radiológica de los núcleos de osificación pueden tardar incluso hasta el sexto a séptimo mes dependiendo del sexo del afectado^{45,46} y, por lo tanto, en los controles posteriores, era posible que las radiografías mostraran hipoplasia de los centros de osificación en algunas caderas ayudando a consolidar el diagnóstico inicial de DDC realizado con otros criterios; en segundo lugar, la ruptura del arco de Shenton no observada en la primera consulta pero sí en las siguientes puede ser secundaria a la reproducibilidad inconsistente de las observaciones radiológicas dependientes de evaluador, lo cual ha sido descrito en la literatura.^{47,48}

Por otro lado, aunque este estudio sea retrospectivo, es posible que estos aspectos apoyen la idea de la independencia de las conclusiones radiológicas inicial y posteriores por parte de los especialistas tratantes evitando una fuente potencial de sesgo por mala clasificación, es decir, sería poco probable que, en determinada consulta, los tratantes hubiesen querido dar una conclusión de la evolución del paciente con un sesgo hacia la mejoría. A pesar de las dudas que generan las mediciones radiológicas se ha descrito que su reproducibilidad puede mejorar a mayor edad de los pacientes estudiados usando criterios previamente

⁴⁵ Banta JV, Scrutton D. Hip Disorders in Childhood, *Op cit.*

⁴⁶ Céspedes JL. Displasia de la cadera en desarrollo, *Op cit.*

⁴⁷ Carney BT, Rogers M, Minter CL. Reliability of acetabular measures in developmental dysplasia of the hip. *J Surg Orthop Adv*; 14(2):73-76.

⁴⁸ Clohisy JC, Carlisle JC, Trousdale R, et al. Radiographic Evaluation of the Hip has Limited Reliability. *Clin Orthop Relat Res* 2009; 467:666–675.

establecidos.⁴⁹

La cadera izquierda se afecta con mayor frecuencia por DDC que la contralateral, lo cual coincide con lo observado en los pacientes de este estudio al momento del primer control radiológico, e incluso también se ha asociado con una mayor frecuencia de complicaciones.^{50,51} Aunque las razones del porqué existe esta mayor predisposición en la cadera izquierda no es clara, es posible que sea consecuencia de la posición intrauterina del feto.⁵²

Una desventaja de esta investigación es que no fue posible cuantificar la incidencia de complicaciones secundarias a este tratamiento como es el caso de la necrosis avascular que ha sido descrita en otros estudios.^{53,54} Esta complicación fue observada en el 1% de las caderas tratadas con el arnés de Pavlik⁵⁵ que,

⁴⁹ Ali AM, Angliss R, Fujii G, Smith DM, Benson MK. Reliability of the Severin classification in the assessment of developmental dysplasia of the hip. *J Pediatr Orthop B* 2001; 10(4):293-297.

⁵⁰ Bache CE, Clegg J, Herron M. Risk factors for Developmental Dysplasia of the Hip: Ultrasonographic Findings in the Neonatal Period. *J Pediatr Orthop Part B* 2002; 11(3): 212–218.

⁵¹ Ağuş H, Omeroğlu H, Uçar H, Biçimoglu A, Türmer Y. Evaluation of the risk factors of avascular necrosis of the femoral head in developmental dysplasia of the hip in infants younger than 18 months of age. *J Pediatr Orthop B* 2002; 11(1):41-46.

⁵² Wynne-Davies R, Littlejohn A, Gormley J. Aetiology and interrelationship of some common skeletal deformities. (Talipes equinovarus and calcaneovalgus, metatarsus varus, congenital dislocation of the hip, and infantile idiopathic scoliosis), *Op cit*

⁵³ Kruczynski J. Avascular necrosis of the proximal femur in developmental dislocation of the hip. Incidence, risk factors, sequelae and MR imaging for diagnosis and prognosis, *Op cit*.

⁵⁴ Kruczynski J. Avascular necrosis after nonoperative treatment of developmental hip dislocation. Prognosis in 36 patients followed 17-26 years. *Acta Orthop Scand* 1995; 66(3):239-244. (abstract)

⁵⁵ Cashman JP, Round J, Taylor G, Clarke NM. The natural history of developmental dysplasia of the hip after early supervised treatment in the Pavlik harness. A prospective, longitudinal follow-up. *J Bone Joint Surg Br* 2002; 84(3):418-425.

similar a la férula de Milgram, es una intervención no invasiva, aunque otros autores han informado hasta 12% cuando requirió cirugía posterior.⁵⁶ Sin embargo, se presume que la morbilidad secundaria es más baja en complejidad que como es descrito para tratamientos quirúrgicos.^{57,58}

Finalmente, los autores consideran que en este grupo de pacientes se hicieron evidentes las ventajas de una intervención no quirúrgica en el tratamiento de la displasia del desarrollo de la cadera no complicada basada en la aplicación de la férula de Milgram. No obstante, estudios de mayor complejidad son requeridos para evaluar la efectividad real de este tratamiento, la incidencia de sus complicaciones a corto, mediano y largo plazo controlando por variables que puedan confundir los análisis.

⁵⁶ Nakamura J, Kamegaya M, Saisu T, Someya M, Koizumi W, Moriya H. Treatment for developmental dysplasia of the hip using the Pavlik harness: long-term results. *J Bone Joint Surg Br* 2007; 89(2):230-235.

⁵⁷ Oh CW, Guille JT, Kumar SJ, Lipton GE, MacEwen GD. Operative treatment for type II avascular necrosis in developmental dysplasia of the hip. *Clin Orthop Relat Res* 2005;(434):86-91.

⁵⁸ Domzalski M, Synder M. Avascular necrosis after surgical treatment for development dysplasia of the hip. *Int Orthop* 2004; 28(2):65-88.

8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Existió, al momento del corte del estudio, un porcentaje de resolución radiológica de la displasia que es considerado muy favorable por los autores y que además, según lo expuesto antes, es posible que se incremente con un mayor tiempo de observación. Es evidente que la mayor proporción de pacientes que continuaban con signos radiológicos de displasia se encontraba entre aquellos seguidos por menos tiempo.

Los pacientes de este estudio tienen características basales consistentes con las informadas en la literatura científica incluyendo una mayor frecuencia de la enfermedad en las niñas y en las caderas del lado izquierdo.

Aunque este estudio es descriptivo se puede considerar un primer paso para demostrar la efectividad potencial de la férula de Milgram en la corrección de la DDC no complicada y se sugiere continuar con esta intervención no quirúrgica en pacientes con características similares; estos resultados justifican su uso y disminuyen la necesidad de intervenciones invasivas en los niños afectados, llevando a evitar morbilidad asociada con estos procedimientos o sus resultados.

Se requieren nuevos estudios orientados a comprender la enfermedad y su historia natural, a establecer la carga (prevalencia) y las causas de la DDC en nuestra población, los métodos diagnósticos más confiables, las intervenciones más adecuadas y sus complicaciones potenciales buscando la forma de prevenirlas.

BIBLIOGRAFÍA

ABU HASSAN FO, SHANNAK A. Associated risk factors in children who had late presentation of developmental dysplasia of the hip. *J Child Orthop* 2007; 1:205–210.

AGUŞ H, OMERÖĞLU H, UÇAR H, BIÇIMOĞLU A, TÜRMER Y. Evaluation of the risk factors of avascular necrosis of the femoral head in developmental dysplasia of the hip in infants younger than 18 months of age. *J Pediatr Orthop B* 2002; 11(1):41-46.

ALI AM, ANGLISS R, FUJII G, SMITH DM, BENSON MK. Reliability of the Severin classification in the assessment of developmental dysplasia of the hip. *J Pediatr Orthop B* 2001; 10(4):293-297.

AMERICAN ACADEMY OF PEDIATRICS, Committee on Quality Improvement, Subcommittee on Developmental Dysplasia of the Hip. Clinical practice guideline: early detection of developmental dysplasia of the hip. *Pediatrics* 2000; 105: 896–905.

AVISSE C, GOMES H, DELVINQUIERE V, et al. Anatomic study of the pre- and neonatal hip. Physiopathologic considerations on dysplasia and congenital dislocation of the hip. *Surg Radiol Anat* 1997; 19: 155 – 159.

BACHE CE, CLEGG J, HERRON M. Risk factors for Developmental Dysplasia of the Hip: Ultrasonographic Findings in the Neonatal Period. *J Pediatr Orthop Part B* 2002; 11(3): 212–218.

BANTA JV, SCRUTTON D. Hip Disorders in Childhood. London: Cambridge University Press, 2003.

BAUCHNER H. Developmental dysplasia of the hip (DDH): an evolving science. Arch Dis Child 2000; 83: 202.

BEHRMAN RE, KLIEGMAN RM, JENSON HB. Nelson Tratado de Pediatría, 17th ed. Madrid: Elsevier España, 2004.

BRONSON WE. The pediatric hip. Curr Opin Orthop 2001; 12:470–479.

BROUGHTON NS, BROUGHAM DI, COLE WG, et al. Reliability of radiological measurements in the assessment of the child's hip. J Bone Joint Surg 1989; 71-B: 6–8.

CARNEY BT, ROGERS M, MINTER CL. Reliability of acetabular measures in developmental dysplasia of the hip. J Surg Orthop Adv; 14(2):73-76.

CASHMAN JP, ROUND J, TAYLOR G, CLARKE NM. The natural history of developmental dysplasia of the hip after early supervised treatment in the Pavlik harness. A prospective, longitudinal follow-up. J Bone Joint Surg Br 2002; 84(3):418-425.

CÉSPEDES JL. Displasia de la cadera en desarrollo. En: Roselli C, Duplat JL, Uribe IC, Turriago CA, eds. Ortopedia Infantil. Bogotá: Editorial Médica Panamericana, 2005: 150-163.

CHAN A, MCCAUL K, CUNDY P, HAAN E, BYRON-SCOTT R. Perinatal risk factors for developmental dysplasia of the hip. Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed. 1997; 76(2): F94–F100.

CLARKE NM, SAKTHIVEL K. The diagnosis and management of congenital dislocation of the hip. *Paediatrics Child Health* 2008; 18(6): 268-271.

CLOHISY JC, CARLISLE JC, TROUSDALE R, et al. Radiographic Evaluation of the Hip has Limited Reliability. *Clin Orthop Relat Res* 2009; 467:666–675.

DELAERE O, DHEM A. Prenatal development of the human pelvis and acetabulum. *Acta Orthopaedica Belgica* 1999; 65(3): 255-260.

DOMZALSKI M, SYNDER M. Avascular necrosis after surgical treatment for development dysplasia of the hip. *Int Orthop* 2004; 28(2):65-88.

HERRING JA. Tachdjian's pediatric orthopedics, 3rd ed. Philadelphia: W. B. Saunders Company, 2002: 514–526.

HVID I. Neonatal hip instability, developmental dysplasia of the acetabulum, and the risk of early osteoarthritis. *Acta Orthopaedica* 2008; 79 (3): 311–312.

KRUCZYNSKI J. Avascular necrosis after nonoperative treatment of developmental hip dislocation. Prognosis in 36 patients followed 17-26 years. *Acta Orthop Scand* 1995; 66(3):239-244. (abstract)

KRUCZYNSKI J. Avascular necrosis of the proximal femur in developmental dislocation of the hip. Incidence, risk factors, sequelae and MR imaging for diagnosis and prognosis. *Acta Orthop Scand Suppl.* 1996;268:1-48.

MINIHANE KP, GRAYHACK JJ, SIMMONS TD, et al. Developmental dysplasia of the hip in infants with congenital muscular torticollis. *Am J Orthop*. 2008 Sep;37(9):E155-8.

MOORE KL, DALLEY II AF. *Anatomía con orientación clínica*, 5th edición. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana, 2007.

NAKAMURA J, KAMEGAYA M, SAISU T, SOMEYA M, KOIZUMI W, MORIYA H. Treatment for developmental dysplasia of the hip using the Pavlik harness: long-term results. *J Bone Joint Surg Br* 2007; 89(2):230-235.

OH CW, GUILLE JT, KUMAR SJ, LIPTON GE, MACEWEN GD. Operative treatment for type II avascular necrosis in developmental dysplasia of the hip. *Clin Orthop Relat Res* 2005;(434):86-91.

PAPADIMITRIOU NG, PAPADIMITRIOU A, CHRISTOPHORIDES JE, BESLIKAS TA, PANAGOPOULOS PK. Late-presenting developmental dysplasia of the hip treated with the modified Hoffmann-Daimler functional method. *J Bone Joint Surg* 2007; 89 (6): 1258-1268.

ROOKER G D. The embryological congruity of the human hip joint. *Annals Royal College of Surgeons of England* 1979; 61: 357-361.

ROOVERS EA, BOERE-BOONEKAMP MM, CASTELEIN RM, et al. Effectiveness of ultrasound screening for developmental dysplasia of the hip. *Arch Dis Child Fetal Neonatal* 2005; 90: F25–F30.

SARASSA C, CARVAJAL J, PÉREZ C, et al. *Displasia de la cadera en desarrollo. Proyecto ASCOFAME-ISS*.

Disponible en: <http://www.ascofame.org.co/inicio/> (10 de noviembre de 2008).

SHARPE P, MULPURI K, CHAN A, et al. Differences in risk factors between early and late diagnosed developmental dysplasia of the hip. *Arch Dis Child Fetal Neonatal* 2006;91:F158–F162.

SHIPMAN SA, HELFAND M, MOYER VA, et al. Screening for Developmental Dysplasia of the Hip: A Systematic Literature Review for the US Preventive Services Task Force. *Pediatrics* 2006; 117 (3): e557-e576.

SONG FS, MCCARTHY JJ, MACEWEN GD, FUCHS KE, DULKA SE. The incidence of occult dysplasia of the contralateral hip in children with unilateral hip dysplasia. *J Pediatr Orthop* 2008;28(2):173-176.

STAHOLI LT. *Practice of Pediatric Orthopedics* 2nd ed, Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins: 2006.

STEIN-ZAMIR C, VOLOVIK I, RISHPON S, SABI R. Developmental dysplasia of the hip: Risk markers, clinical screening and outcome. *Pediatrics Int* 2008; 50(3): 341-345.

STORER SK, SKAGGS DL. Developmental Dysplasia of the Hip. *Am Fam Physician* 2006; 74(8): 1311-1316.

VON HEIDEKEN J, GREEN DW, BURKE SW, et al. The relationship between developmental dysplasia of the hip and congenital muscular torticollis. *J Pediatr Orthop* 2006;26(6):805-808.

WALSH JJ, MORRISSY RT. Torticollis and Hip Dislocation. *J Pediatr Orthop* 1998; 18(2):219-221.

WEINSTEIN SL, MUBARAK SJ, WENGER DR. Developmental Hip Dysplasia and Dislocation: Part I. *J Bone Joint Surg Am* 2003; 85:1824-1832.

WEINSTEIN SL. Developmental hip dysplasia and dislocation. In: Morrissy RT, Weinstein SL, eds. *Lovell and Winter's pediatric orthopaedics*. 5th ed. Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins, 2001: 905-956.

WENGER DR, BOMAR JD. Human hip dysplasia: evolution of current treatment concepts. *J Orthop Sci* 2003; 8:264–271.

WYNNE-DAVIES R, LITTLEJOHN A, GORMLEY J. Aetiology and interrelationship of some common skeletal deformities. (Talipes equinovarus and calcaneovalgus, metatarsus varus, congenital dislocation of the hip, and infantile idiopathic scoliosis). *J Med Genet* 1982; 19(5): 321–328.

WYNNE-DAVIES R. Acetabular dysplasia and familial joint laxity: two etiological factors in congenital dislocation of the hip. A review of 589 patients and their families. *J Bone Joint Surg Br* 1970; 52(4):704–716.

ANEXO A. FORMATO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
DEPARTAMENTO DE ORTOPEDIA**

Nombre del paciente: _____

Sexo: _____

Fecha de primera consulta: dd__ mm __ aa__

Control 1:

Fecha: _____ ¿Cumplió? Sí__ No__

Edad: _____ meses

Signos radiológicos:

Cadera izquierda

Cadera derecha

Índice acetabular (grados)

Arco de Shenton

Núcleos de osificación

Control 2:

Fecha: _____ ¿Cumplió? Sí__ No__

Edad: _____ meses

Signos radiológicos:

Cadera izquierda

Cadera derecha

Índice acetabular (grados)

Arco de Shenton

Núcleos de osificación

Control 3:

Fecha: _____ ¿Cumplió? Sí__ No__

Edad: _____ meses

Signos radiológicos:

Cadera izquierda

Cadera derecha

Índice acetabular (grados)	_____	_____
Arco de Shenton	_____	_____
Núcleos de osificación	_____	_____

Control 4: Fecha: _____ ¿Cumplió? Sí__ No__

Edad: _____ meses

Signos radiológicos:

Cadera izquierda

Cadera derecha

Índice acetabular (grados)	_____	_____
Arco de Shenton	_____	_____
Núcleos de osificación	_____	_____