

Artículo original

Vía de Ludloff-Ferguson para luxación congénita de caderas en niños de 2 a 4 años

Fuentes-Nucamendi MA,* Martínez-Bonilla E,*** Bonfil-Ojeda JR,** Camarena-Hernández HP***

Hospital General de México, O. D.

RESUMEN. *Objetivo:* El objetivo de este estudio es demostrar que la vía de Ludloff-Ferguson es viable de realizar en pacientes de 2 a 4 años y en forma ambulatoria. *Material y métodos:* Estudio prospectivo, longitudinal, de tipo ensayo clínico, realizado de Enero de 2008 a Diciembre de 2009. Se incluyó a pacientes de 2 a 4 años de edad con diagnóstico de luxación congénita de cadera. Se realizó a todos reducción abierta por vía de Ludloff-Ferguson ambulatoria y Callot por 6 semanas. Las caderas bilaterales se resolvieron en un solo tiempo. Se tomaron como variables del estudio la edad, el sexo, el tiempo de cirugía, el sangrado, el tiempo anestésico, las infecciones, y la necrosis avascular de la cabeza femoral. Se realizó muestreo no aleatorio, no probabilístico, análisis estadístico por medio de medidas de tendencia central y dispersión, riesgo relativo, correlación de Spearman y χ^2 . *Resultados:* Se ingresó a 15 pacientes, 8 femeninos, 7 masculinos, con un total de 21 caderas: 4 izquierdas, 3 derechas, 7 bilaterales. La edad tuvo una mediana de 3 meses años (rango 2-4 años). El sangrado promedio fue de 20 cc con DE de 5 cc (rango 15-30 cc). El tiempo quirúrgico promedio fue de 25 min, DE de 7 min (rango 17-30 min). La prueba de χ^2 rechazó la Ho de sexo y necrosis y de edad y necrosis avascular, con una P = 0.005. La prueba de Spearman dio para sexo y necrosis r = 0.23, P = 0.002, edad y necrosis r = 0.25 y una P = 0.003, tiempo de cirugía y necrosis avascular de cadera r = 0.28 P = 0.001. No se presentaron infecciones. *Discusión:* La técnica de reducción abierta por la vía de Ludloff-Ferguson

ABSTRACT. *Objective:* The objective of this study is to show that the Ludloff-Ferguson approach is feasible in patients aged 2-4 years and as an outpatient procedure. *Material and methods:* Prospective, longitudinal, clinical-trial type of study, conducted from January 2008 to December 2009. Patients aged 2-4 years with a diagnosis of congenital hip dislocation were included. All of them underwent open reduction using the Ludloff-Ferguson approach as an outpatient procedure and they wore a Callot type of cast for 6 weeks. Bilateral hips were treated in a single stage. The study variables included the age, sex, operative time, bleeding, anesthetic time, infections and avascular necrosis of the femoral head. A non-randomized, non-probabilistic sampling was performed; the statistical analysis included the central trend and scatter measurements, the relative risk, the Spearman correlation and χ^2 . *Results:* Fifteen patients were included, 8 females and 7 males, for a total of 21 hips. The latter included 4 left and 3 right hips, and 7 cases were bilateral. Median age was 3 years (range 2-4 years). The mean bleeding was 20 cc with a SD of 5 cc (range: 15-30 cc). The mean operative time was 25 minutes, SD = 7 minutes (range: 17-30 minutes). The χ^2 test rejected the Ho for sex and necrosis, and age and avascular necrosis, with a P = 0.005. The results of the Spearman test for sex and necrosis were r = 0.23, P = 0.002, for age and necrosis r = 0.25, and a P = 0.003, for the operative time and avascular hip necrosis r = 0.28, P = 0.001. There were no infections. *Discussion:* The open reduction tech-

Nivel de evidencia: IV (Act Ortop Mex, 2011)

* Coordinador del Módulo de Ortopedia Pediátrica del Servicio de Ortopedia.

** Jefe del Servicio de Ortopedia.

*** Residente de cuarto año Ortopedia.

Hospital General de México, O. D.

Dirección para correspondencia:

Marcos Alfonso Fuentes-Nucamendi

Cumbres de Maltrata Oriente Núm. 400 depto. B2, col. Américas Unidas C.P: 03610, Delg. Benito Juárez, D.F. tel. 52 43 37 28.

E-mail: fuentesnucamendi@yahoo.com.mx

Este artículo puede ser consultado en versión completa en <http://www.medigraphic.com/actaortopedia>

es viable en pacientes de 2-4 años, en forma ambulatoria, y el riesgo de necrosis avascular encontrado fue mínimo.

Palabras clave: luxación congénita de cadera, niños, necrosis de cabeza femoral.

nique with the Ludloff-Ferguson approach is feasible in patients aged 2-4 years as an outpatient procedure, and the risk of avascular necrosis was minimum.

Key words: hip dislocation congenital, child, femur head necrosis.

Introducción

En 1908 Ludloff realiza el primer reporte en Alemania de tratamiento quirúrgico por la vía medial para luxación congénita de cadera. Posteriormente en 1913 realiza el primer reporte en lengua inglesa. Describe un abordaje medial longitudinal al miembro con mínima disección y lesión de partes blandas. El estudio original fue realizado en pacientes de 4 y 5 años de edad.¹⁻⁵

Posteriormente el procedimiento fue reintroducido por Chiari en 1957 y modificado por Ferguson en 1973. Se menciona como ventajas de este abordaje el acceso directo a estructuras que impiden la reducción concéntrica de cadera. Ludloff describe la vía de acceso como anteromedial y Ferguson la describe como posteromedial, marcando esto la diferencia entre ambos, aunque se menciona como más sencillo el primero.^{1,4}

Okano, Diepstraten, Ponseti y la mayoría de los autores recomiendan este abordaje hasta los 24 meses de edad máximo, pues posterior a esto se reporta en la literatura un alto índice de rigidez articular por adherencia de la cápsula a la cabeza femoral y reportes de necrosis avascular de cadera que varían de 0 a 67%. Se menciona como la principal causa de la necrosis avascular la lesión de la arteria circunfleja inferior, antecedentes de tratamiento conservador previo y posiciones forzadas de reducción.^{2,4-6}

Ludloff, Okano, Mergen y Ponseti marcan como las principales estructuras que impiden la reducción al ligamento redondo, tendón del psoas ilíaco, la cápsula obliterada, ligamento transverso pulvinar y limbo, todas éstas pueden ser liberadas por este abordaje y permitir una reducción concéntrica. Se han reportado como secuelas subluxación, deformidades acetabulares y deformidades de cabeza femoral que han ameritado cirugías de corrección.^{1-3,6,7}

Mubarak y Wenger en 2008 realizan con éxito el abordaje medial con una tenosuspensión con el ligamento redondo y osteotomía de acortamiento de fémur en pacientes de hasta 13 años con diagnóstico de luxación congénita de cadera sin datos de subluxación o necrosis.⁸

El objetivo de este estudio es demostrar que es posible realizar la técnica de reducción abierta por vía medial en pacientes de 2 a 4 años de edad sin presencia de necrosis avascular de cadera y en forma ambulatoria al ser un abordaje que no provoca gran lesión de partes blandas o alteración vascular de la zona de abordaje y tiene un sangrado mínimo.

Material y métodos

Estudio prospectivo, longitudinal, de tipo ensayo clínico realizado de Enero del 2008 a Diciembre del 2009. Muestreo no probabilístico no aleatorio, se ingresó a los pacientes por diagnóstico. Se incluyó a niños de 2 a 4 años de edad de ambos sexos con diagnóstico de luxación congénita de cadera, sin otras enfermedades congénitas asociadas, sin afectación neuromuscular, sin trauma reciente en miembros pélvicos. Se excluyó a pacientes con antecedente de reducción cerrada o cirugías previas de cadera, secuelas de fracturas de miembros pélvicos y expediente clínico incompleto. Se eliminó a los pacientes que no acudieron a seguimiento en la consulta externa y que no cumplieron con las indicaciones terapéuticas. Se explicó la terapéutica y riesgos a los padres y se ingresó a los pacientes bajo firma de consentimiento informado.

En todos los casos se utilizó aparato de autorreducción de Pavlik-Fernández por 6 semanas (*Figura 1*) hasta lograr la reducción de la cadera luxada, corroborado por control radiográfico (*Figura 2*). A todos los casos se realizó reducción abierta por vía de Ludloff-Ferguson y se aplicó yeso Callot en posición humana por 6 semanas (*Figura 3*), 4 semanas yeso de tipo Batchelor (*Figura 4*). Posterior uso de férula de Ponseti en abducción y rotación medial de 45° (*Figura 5*) y rehabilitación temprana. Los casos bilaterales se resolvieron en un mismo tiempo, todas las cirugías se realizaron en forma ambulatoria. Se tomaron controles radiográficos



Figura 1. Aparato de autorreducción tipo arnés de Pavlik-Fernández.

en proyección anteroposterior de pelvis previo a la cirugía, transquirúrgico y de seguimiento cada 4 semanas en los primeros 3 meses, posterior a esto controles a los 6 y 12 meses de evolución, después cada 6 meses (*Figuras 6 a 8*).

Se tomó el índice acetabular la primera y segunda bisectriz como parámetros de medición radiográfica y de valoración de reducción concéntrica pre, trans y postoperatoria. Se consideró una reducción adecuada cuando las bisectrices se encontraron en 0 ± 3 mm y displasia acetabular cuando el índice acetabular se encontró por arriba de 25° (*Figuras 7 y 8*).

Se estudiaron otras variables tales como: Rigididad articular, tiempo de inicio de marcha, discrepancia de miembros pélvicos, tiempo de cirugía, sangrado e infecciones. La necrosis avascular de cabeza femoral se valoró por medio de la clasificación de Kalamchi.⁹



Figura 2. Control radiográfico con cadera abocada con el arnés de Pavlik-Fernández.

Se realizó análisis estadístico por medio de medidas de tendencia central y dispersión, riesgo relativo, correlación de Spearman y χ^2 de bondad de ajuste.

Resultados

Se ingresó a 15 pacientes 8 (53%) femeninos, 7 (47%) masculinos, con diagnóstico de luxación congénita de caderas, 4 izquierdas, 3 derechas 7 bilaterales, para un total de 21 caderas. Con edades de 2 a 4 años con una mediana de 3 años (rango 2-4 años), con una razón F/M 1.14:1. Se tuvo un seguimiento con una media de 16 meses DE 6 meses (rango 12-24 meses).

La reducción concéntrica se logró en todos los casos durante la cirugía, con parámetros de primera y segunda bisectriz normales (0 ± 3 mm). Se conservó en estos parámetros normales posterior al retiro del yeso y al inicio de la marcha durante el seguimiento. No se reportó ningún caso de



Figura 4. Yeso de tipo Batchelor en abducción de 45° y rotación medial de 45° .



Figura 3. Paciente femenina de 3 años en yeso Callot posición humana y de seguridad de Ramsey.





Figura 5. Férula de Ponseti en abducción de 45° y rotación medial de 45°.



Figura 6. AP de pelvis de femenina de 3 años de edad con luxación congénita de cadera izquierda, con índice acetabular de 32°, primera bisectriz +12 mm y segunda bisectriz en -1 mm, quirúrgico.

subluxación o reluxación. La displasia acetabular se encontró en promedio de 35° DE 3° (rango 30°-40°) en el preoperatorio y se mantuvo sin cambios durante el seguimiento (*Figuras 6 a 8*).

No se encontraron datos de necrosis avascular previos a la cirugía. A los 4 meses de seguimiento se reportaron 2 casos (9.52%), un paciente femenino de 3 años con Kalamchi GII y uno masculino de 4 años con Kalamchi GI. No se reportaron datos de rigidez articular durante el seguimiento. La marcha se presentó en las siguientes 3-4 semanas posteriores al retiro de yesos en todos los casos. Se observó presencia de claudicación por acortamiento de miembro pélvico en el 100% de los casos, el cual tuvo una media de 12 mm DE 2 mm (rango 10 mm-15 mm). Se compensó con plantillas. El sangrado promedio fue de 20 cc con DE: 5 cc. (rango 15-30 cc). Tiempo quirúrgico promedio fue de 25 min, DE 7 min (rango 17-30 min). No se presentaron infecciones.

El riesgo relativo para necrosis avascular relacionado con edad y sexo se reporta en la *tabla 1*. No resultó significativo para esta serie de pacientes.

Tabla 1. Riesgo relativo de necrosis avascular de cabeza femoral para edad y sexo, para pacientes con luxación congénita de caderas tratados con reducción por vía de Ludloff-Ferguson. Hospital General de México O. D. Servicio de Ortopedia pediátrica. Enero 2008-Diciembre 2009.

Edad	RR* necrosis avascular de cabeza femoral
1 año	.45
2 años	1.1
3 años	1.2
Sexo	
Femenino	.98
Masculino	1.2

* RR: Riesgo relativo

Fuente: expedientes clínicos y archivos del estudio

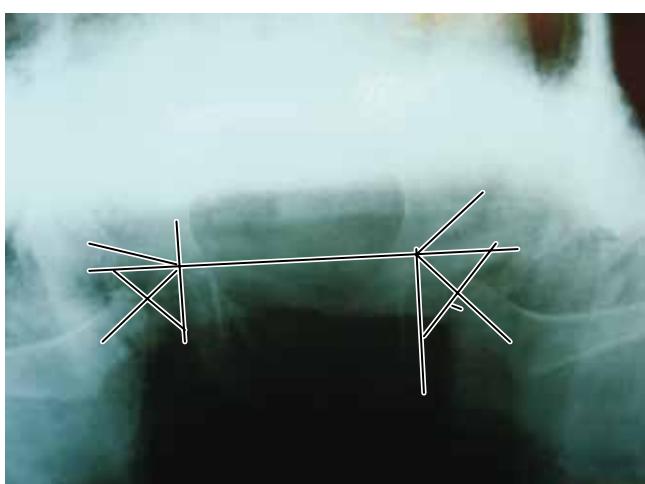


Figura 7. AP de pelvis, control transquirúrgico de reducción de cadera con índice acetabular 32°, primera bisectriz -2 mm segunda bisectriz -2 mm.

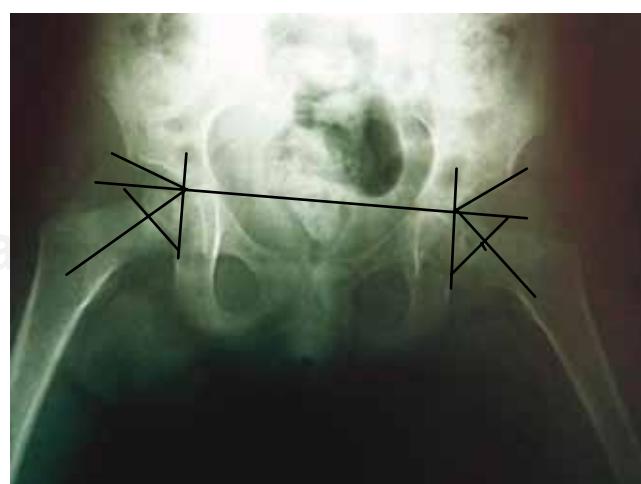


Figura 8. AP de pelvis, control de reducción de cadera con índice acetabular 32°, primera bisectriz -1 mm segunda bisectriz -2 mm.

La prueba de χ^2 con un α : .05 gl = 4 rechazó la Ho de sexo y necrosis avascular con una P: .003. La prueba χ^2 con α : .05 y gl = 6 rechazó la Ho edad y necrosis avascular, con una P: .005.

La prueba de Spearman reportó: Sexo y necrosis r: 0.23, edad y necrosis r: 0.25, tiempo de cirugía y necrosis avascular de caderas r: 0.28. No se demostró relación entre las variables y necrosis avascular de cabeza femoral.

Discusión

Los pacientes de esta serie reportaron necrosis avascular de cabeza femoral en dos de ellos, en GI y II de Kalamchi que son necrosis en grado menor y representaron el 9.52% del total. A pesar de ser pacientes de 24 meses o más de edad esto está de acuerdo a lo reportado con la literatura que va de 0 a 67%, por ejemplo Ferguson 6%, Tumer 8.9%, Mankey 11%, Morcuende 14%, Bicimoglu 19%, Hakan 20%, Mergen 25%, Koizumi 42%. El reporte más alto de necrosis avascular de cabeza femoral es de Kalamchi-MacEwen quienes reportan 67% en pacientes de 7-18 meses de edad en una serie de 15, pero todos estos pacientes tenían el antecedente de reducción abierta o cerrada fallida y asocia la preexistencia de lesión vascular al resultado final de necrosis al grado de no recomendar el tratamiento a menores de 18 meses. Esto mismo es reportado por diversos autores como Diepstraten, Matsushita, Bicimoglu y otros, quienes mencionan el antecedente de tratamiento conservador previo o reducción fallida como antecedente. En el caso de los pacientes del actual estudio todos eran vírgenes a tratamiento, pero presentan el antecedente de uso de arnés de Pavlik-Fernández por 6 semanas previo a la cirugía, pero esto no tuvo efecto en el resultado final de necrosis avascular de cabeza femoral, así como la edad, el género y tiempo de cirugía tampoco tuvieron influencia sobre esta variable como quedó demostrado en las pruebas de χ^2 , Spearman y RR. Con lo cual no encontramos diferencia con lo reportado para menores de 24 meses y los pacientes de esta serie con respecto a los resultados de necrosis avascular de cadera.^{2-4,7-15}

Lo anterior es importante, pues muestra que este procedimiento puede realizarse con seguridad en niños mayores de 2 años, si el manejo preoperatorio y de tejidos blandos durante la cirugía es el adecuado. La necrosis avascular no será mayor a lo reportado por otros autores. Por otro lado, el procedimiento es utilizado como cirugía de rescate en casos de subluxación o relaxación, cirugía cerrada fallida y no es posible saber si en estos casos la necrosis avascular de cabeza femoral ya existía o fue provocada por el procedimiento de Ludloff-Ferguson. Kalamchi, Mau, Weinstein, Matsushita y otros autores reportan lo anterior, pero también mencionan la lesión de la arteria circunfleja inferior y las posiciones extremas de reducción como factores de riesgo para necrosis avascular de cabeza femoral. Morcuende por el contrario no encuentra relación entre lesión de arteria circunfleja y necrosis avascular y reporta 14% de sus casos con esta patología. Por lo tanto la necrosis avascular de cabeza femoral es de origen multifactorial y todos los factores de riesgo deben ser

valorados. No puede marcarse como origen una sola etiología cuando los diversos estudios muestran que las causas son diversas y en muchos casos agregadas. Cada paciente debe ser valorado en particular para determinar sus riesgos y decidir si es candidato a este procedimiento o no.^{4-7,10,11,15}

La mayoría de los autores contraindica este procedimiento en niños mayores de 24 meses, a excepción de Wenger y Mubarak quienes realizaron la cirugía en pacientes de hasta 13 años sin subluxación y sin necrosis. Todos los demás están en contra del procedimiento por arriba de la edad mencionada. Pero como lo demuestra el estudio de Wenger y Mubarak y el actual reporte es posible realizarlo en niños mayores. Las condiciones recomendadas son que sea virgen a tratamiento, que utilice un aparato de autorreducción previo a cirugía para limitar el riesgo de vasospasmo por una reducción forzada. A pesar de lo reportado en la literatura para este procedimiento en el cual se pregonó que puede y debe realizarse sin el uso de tracción o aparatos de autorreducción previos, pues aumentan el riesgo de necrosis avascular de cabeza femoral. En los pacientes de esta serie esto no pudo ser demostrado o no tuvo relación con una alta incidencia de necrosis avascular de cabeza femoral y por el contrario una reducción forzada sí aumenta la incidencia de necrosis avascular de cabeza femoral. Por lo que recomendamos el uso de ortesis de tipo Pavlik-Fernández previo a la cirugía por un tiempo máximo de 6 semanas. Se podría considerar la tracción cutánea como otro método de tratamiento previo a la cirugía y para lograr la reducción no forzada de la cadera o algún otro método de reducción quirúrgico como lo recomienda Morcuende, pero nunca por tiempo prolongado.^{2-5,7,8,11-13,15}

La rigidez articular es otro problema reportado por los autores como una complicación temprana en la evolución de los pacientes tratados por medio del abordaje de Ludloff-Ferguson tal como lo reporta Henkel por adherencias de la cápsula anterior y tejidos blandos, las cuales pueden ser palpables. Esta capsulitis adhesiva ocurre siempre en posiciones forzadas de abducción o por períodos prolongados de inmovilización y en muchos de los casos está acompañada de necrosis avascular grave de la cabeza femoral. Está relacionada con lesión del cartílago articular acetabular durante la limpieza del cótilo en la cirugía y por el no cierre de la cápsula articular como lo exige la técnica de Ludloff-Ferguson. Esto en situaciones de inmovilización prolongada o posiciones forzadas favorecerá la formación de adherencias y una cadera rígida como secuela del tratamiento. En la actual serie de pacientes no se presentaron casos de rigidez articular, puesto que la posición humana sólo se mantuvo por seis semanas como lo recomienda Mau y posteriormente se colocó un yeso de tipo Batchelor en posición de Von-Rosen para facilitar la movilización de cadera y el inicio temprano de la movilización, este último yeso no se mantuvo por más de 4 semanas para hacer un total de 10 semanas de inmovilización y el inicio de marcha y rehabilitación fueron tempranos, lo que favorece los buenos resultados.^{3,5,7,12,13,16}

La relaxación es otra complicación frecuente reportada por Kalamchi, Bicimoglu y Mankley. No se presentó en nin-

guno de los pacientes de esta serie durante su seguimiento. Como las principales causas de la reluxación se mencionan la liberación incompleta de los ligamentos redondo y transverso, así como una limpieza articular insuficiente y la conservación o liberación parcial del tendón del psoas ilíaco. Este último ligamento según Tumer y Wenstein también relacionado con necrosis avascular de la cabeza femoral. En todos los casos de las series mencionadas esta complicación ameritó un segundo procedimiento quirúrgico de reducción abierta y aumento del riesgo de necrosis por esta segunda cirugía. Debe considerarse realizar un apego a la técnica descrita y un manejo amable de tejidos blandos.^{6,10,11,13,16}

El acortamiento de miembro pélvico ha sido reportado de hasta 15 mm por Mankey y Staheli. Lo anterior corresponde con lo encontrado en el actual estudio que reporta acortamiento de 10-15 mm en los pacientes, el cual fue compensado con plantilla sin repercusiones para la evolución del padecimiento y sin afectar la rehabilitación. Se menciona como causa la disminución de la velocidad de crecimiento femoral proximal, pero si no es mayor de lo reportado por Mankey y en este estudio no representa mayor problema y deberá abordarse en forma conservadora.¹³

El manejo y lesión mínima de tejidos blandos y el escaso sangrado permitieron en el actual estudio que los pacientes pudieran manejar como ambulatorios, aun en los casos bilaterales. Situación que no está reportada en la literatura revisada y que pudiera ser relevante para futuros estudios y como una indicación común de cirugía de corta estancia en comparación con el abordaje anterior de cadera que necesariamente necesita internamiento y en muchos casos transfusiones sanguíneas.

La posibilidad de realizar casos bilaterales en un mismo tiempo no es nueva, fue reportada ya por Bicimoglu con buenos resultados generales y una necrosis avascular de 19% para su serie de pacientes que incluía casos uni y bilaterales, lo cual está dentro de los porcentajes bajos de necrosis avascular de cabeza femoral reportados en la literatura revisada. En la actual serie de pacientes 7 casos fueron bilaterales y ninguno de ellos presentó datos de necrosis avascular durante su seguimiento, por lo que en este estudio no se consideró como factor de riesgo para la presencia de esta patología.¹¹

Las deformidades acetabulares y de cabeza femoral secundarias a la luxación congénita de cadera y su tratamiento son motivo de otro estudio en esta misma serie de pacientes y que se encuentra en proceso de realización.

Es posible realizar este procedimiento de reducción inguinal en pacientes de 2 a 4 años vírgenes a tratamiento, con uso de aparato de reducción por no más de 6 semanas o algún otro método previo de reducción como tracción cutánea, con riesgo similar de necrosis avascular de cabeza femoral similar a pacientes de menor edad. Siempre y cuando se realice un buen manejo de tejidos blandos durante la cirugía, la inmovilización en posición humana no sea mayor a 6 semanas, el uso de yeso Batchelor por 4 semanas y la rehabilitación temprana. Siendo éste el caso, los resultados pueden ser similares a los reportados en la literatura para pacientes de menos de 24 meses.

Las secuelas de deformidad de cabeza femoral y acetáculo presentes que ameritaran una segunda cirugía son subsecuentes al tiempo de evolución de la cabeza femoral fuera del acetáculo y no como secuela de la cirugía o técnica quirúrgica determinada.

Conclusión

La necrosis avascular y la rigidez articular secundarias al procedimiento de Ludloff-Ferguson pueden prevenirse aplicando las reglas de tratamiento descritas en este estudio. La cirugía puede ser realizada de forma ambulatoria sin aumento de riesgos para el paciente o la evolución del padecimiento, por lo que consideramos es una forma viable de tratamiento en pacientes en edades de 2 a 4 años.

Bibliografía

1. Ludloff K: The open reduction of the congenital hip dislocation by anterior incision. *J Bone Joint Surg Am*, 1913; s2-10:438-54.
2. Okano K, Enomoto H, Osaki M, Takahashi K, Shindo H: Femoral Head deformity after open reduction by Ludloff's medial approach. *Clin Orthop Relat Res* 2008; (466)10: 2507-12.
3. Mergen E, Adyaman S, Ömeroglu H, Eredemli B, Isiklar U: Medial approach open reduction for congenital dislocation of the hip using the Ferguson procedure. *Arch Orthop Trauma Surg* 1991; 110: 169-72.
4. Diepstraten A: Open reduction of congenital hip dislocation, advantages of the Ferguson medial approach. *Acta Orthop Scand* 1985; 56: 32-5.
5. Mau H, Doz W, Henkel L, Lutsche J: Open reduction of congenital dislocation of the hip by Ludloff's method. *J Bone Joint Surg Am* 1971; (53)7: 1281-8.
6. Wenstein L, Ponseti I: Congenital dislocation of the hip. *J Bone Joint Surg Am* 1979; (61)1: 119-24.
7. Matsushita T, Miyake Y, Akazawa H, Eguchi S, Takahashi, Matsushita T, Miyake Y, Akazawa H, Eguchi S, Takahashi Y: Open reduction for congenital dislocation of the hip: Comparison of the long-term results of the wide exposure method and Ludloff's method. *J Orthop Sci* 1999; 4: 333-41.
8. Wenger D, Mubarak S, Henderson P, Miyangi F: Ligament teres maintenance and transfer as a stabilizer in open reduction for pediatric hip dislocation: surgical technique and early clinical results. *J Child Orthop* 2008; 2: 177-85.
9. Tumer Y, Ward T, Grudziak J: Medial open reduction in the treatment of the developmental dislocation of the hip. *J Pediatr Orthop* 1977; (17)2: 176-80.
10. Kalamchi A, Schmidt T, MacEwen D: Congenital dislocation of the hip, open reduction by the medial approach. *Clin Orthop Relat Res* 1982; 16: 127-32.
11. Bicimoglu A, Agus H, Omeroglu H, Tumer Y: Posteromedial limited surgery in developmental dysplasia of the hip. *Clin Orthop Relat Res* 2008; (466)4: 847-55.
12. Koizumi W, Moriya H, Tsuchiya K, Takeuchi T, Kamegaya M, Akita T: Ludloff's medial approach for open reduction of the congenital dislocation of the hip. *J Bone Joint Surg B* 1996; (78)6: 924-9.
13. Mankey M, Craig A, Staheli L: Open reduction trough a medial approach for congenital dislocation of the hip. A critical review of the Ludloff approach in sixty-six hips. *J Bone Joint Surg Am* 1993; (75)9: 1334-45.
14. Ucar H, Isiklar U, Stanitzki C, Kandemir U, Tumer Y: Open reduction trough a medial approach in developmental dislocation of the hip. *J Pediatr Orthop* 2004; (24)5: 493-500.
15. Morcuende J, Meyer M, Dolan L, Weinstein S: Long term outcome after open reduction trough an anteromedial approach for congenital dislocation of the hip. *J Bone Joint Surg Am* 1997; (7)6: 810-7.
16. Tumer Y, Bicimoglu A, Agus H: Surgical treatment of the hip dysplasia trough the medial approach. *Act Orthop, Traum Turc* 2007; 41 suppl 1: 31-6.