

Estrategias para disminuir la reluxación después de una reducción en la displasia del desarrollo de la cadera

Pablo Castañeda Leeder,* Luis Nualart Hernández,**
 Diego Pérez Salazar Marina,**** Nelson Cassis Zacarías***
Hospital Shriners para niños, México.

RESUMEN

Introducción: La reluxación después de una reducción de una cadera con displasia del desarrollo no es infrecuente. El propósito de este artículo es presentar las estrategias actuales para disminuir la frecuencia de la reluxación después de una reducción. **Métodos:** Se revisaron a 645 caderas a las que se les había realizado una reducción abierta, con una edad media de 2.1 años, a 554 se les realizó una osteotomía pélvica simultánea y a 621 se les colocó un clavo Kirschner liso atravesando el cuello y la articulación (CTA). Evaluamos la posición del clavo en la radiografía AP postoperatoria para determinar el tercio del cuello atravesado. Determinamos las tasas de reluxación, necrosis avascular y de infecciones. El resultado fue determinado con un seguimiento mínimo de seis años con el sistema de clasificación de Severin. **Resultados:** Se presentó reluxación en 27 casos (4.1%), 24 tenían un CTA (3.8%) y tres no lo tenían (12.5%). Se observó necrosis avascular en 127 casos (19.7%), siendo menor la incidencia cuando el CTA estaba en el tercio inferior del cuello (15.2%) comparado con los tercios medio o superior (23.2%). Hubo infección superficial en 96 casos en el sitio del CTA y no hubo infecciones profundas. De acuerdo al sistema de Severin el 79.8% de las caderas con un CTA terminaron como tipo I o II. **Conclusión:** El uso de un CTA fue efectivo para mantener la reducción y no se asoció a morbilidad importante. Colocar en clavo en el tercio inferior del cuello se asoció a la menor probabilidad de desarrollar necrosis avascular. **Nivel de evidencia:** III

Palabras clave: Luxación en el desarrollo de la cadera, reducción abierta, clavo transarticular.
 (Rev Mex Ortop Ped 2013; 1:40-46)

SUMMARY

Background: Redislocation after a reduction for developmental dislocation of the hip relatively common. The purpose of this article is to present the current strategies for reducing the rate of redislocation after a reduction. **Methods:** 645 hips were reviewed which had undergone an open reduction of the hip, at a mean age of 2.1 years, 554 hips underwent a concomitant pelvic osteotomy. In 621 cases a smooth k-wire was placed through the neck and across the joint; we evaluated the position of the pin on the postoperative AP radiograph considering which third of the femoral neck was traversed. We determined the rate of re-dislocation, of avascular necrosis and of superficial and deep infections. Outcome was determined at a minimum of six years using the Severin classification. **Results:** Re-dislocation occurred in 27 cases (4.1%), 24 had a TAP (3.8%) and 3 did not (12.5%). Avascular necrosis was observed in 127 cases (19.7%). When the pin was in the inferior third of the neck the rate of AVN was 15.2%, compared to when it was in the middle third or superior thirds where it was 23.2%. There was a superficial infection at the pin tract in 96 cases of a TAP and no joint infections. According to the Severin classification 79.8% of the hips with a TAP ended as a type I or II. **Conclusion:** The use of a TAP was effective in maintaining reduction and was not associated with significant morbidity. Placing the pin in the inferior third of the neck was associated with the lowest rate of avascular necrosis. **Evidence level:** III

Key words: Developmental dislocation of the hip, open reduction, trans-articular pin.
 (Rev Mex Ortop Ped 2013; 1:40-46)

INTRODUCCIÓN

El objetivo primario en el tratamiento de la displasia del desarrollo de la cadera es obtener y mantener una reducción concéntrica y estable, para permitir el desarrollo normal de la articulación. Típicamente la reducción abierta está indicada en mayores de 12 meses de edad y cuando una reducción estable no puede

* Médico del Staff HSN, México.
 ** Subdirector médico HSN, México.
 *** Chief of Staff Emeritus.
 **** Médico del Staff Centro Médico ABC, Santa Fe.

ser establecida por métodos cerrados.¹⁻⁴ Ha sido demostrado que los mejores resultados a largo plazo se obtienen cuando se trata en forma temprana en relación a la edad del paciente y de que no existan complicaciones.⁵ Las dos complicaciones más comunes después de una reducción son la reluxación y la necrosis avascular. La necrosis avascular será tema de otro artículo en esta revista, y en este artículo se presentarán las estrategias que se emplean en la actualidad para reducir el riesgo de la reluxación.

Muchos aspectos de la técnica para la reducción ya sea cerrada o abierta, siguen siendo tema de controversia, incluyendo las indicaciones, la edad, el abordaje quirúrgico, el manejo de los obstáculos intra y extraarticulares, la posición y la duración de la inmovilización postoperatoria.

Salter identificó a tres factores que contribuyen a la estabilidad, la mala orientación acetabular, la laxitud capsular y la contractura del psoas y del aductor mediano. Cualquier procedimiento cuyo objetivo es lograr una reducción estable debe atender a estos tres factores y la falla para identificar y tratarlos puede resultar en un riesgo de reluxación mayor.

La reluxación es un problema significativo, con una incidencia variable, que va desde un 8% para el abordaje anterolateral⁶⁻⁸ y de hasta 55% para el abordaje medial.⁹⁻¹² La mayoría de las reluxaciones después de una reducción son consecuencia de errores en la técnica quirúrgica, o de colocación del aparato de inmovilización.^{6,13,14}

Se han descrito varias innovaciones para reducir el riesgo de una reluxación;¹⁶⁻²⁰ sin embargo, cada una de estas técnicas tiene sus complicaciones inherentes y el potencial de causar mayor daño. La transferencia o tenodesis del ligamento redondo ha sido descrita y los resultados de dos series son alentadores, ambos han sido realizados por un abordaje medial y no tenemos conocimiento de que se haya hecho por un abordaje anterior o anterolateral.^{19,20} La técnica consiste en un abordaje medial de tres a cuatro centímetros paralelo a y un centrímetro distal al pliegue inguinal centrado en el aductor mediano, el cual es dividido cerca de la tuberosidad pública. Se identifica y protege a la rama anterior del nervio obturador y se desarrolla el plano entre el aductor menor y el pectíneo, se identifican y protegen a los vasos circunflejos mediales, se divide el psoas en su inserción en el trocánter menor y se expone a la cápsula articular. Se realiza una capsulotomía en T, se divide el ligamento acetabular transverso y se retira el pulvinar. Se identifica y retrae al ligamento redondo y se reseca dejando un muñón de entre 5 y 10 mm en su inserción en la fóvea, se reduce la ca-

beza y el ligamento acortado es suturado a la cápsula medial con dos suturas absorbibles del 1.00. La herida es reparada en forma habitual y se coloca una espica doble de cadera con 100° de flexión y entre 40 y 60° de abducción por seis a ocho semanas.

Nosotros no tenemos experiencia con esta técnica; sin embargo encontramos varios puntos críticos que se deben tomar en cuenta; primero, es nuestra experiencia en casos de revisión de reducción abierta que la presencia de un muñón mínimo remanente de ligamento redondo puede ser un factor luxante primordial. La técnica implica una transferencia del ligamento redondo y suturarlo al aspecto inferomedial del acetábulo, donde se encuentra el ligamento transverso, que es el factor luxante más importante en una reducción abierta, nosotros hemos visto fibrosis en esta zona asemejando un neo-ligamento transverso en casos donde se ha empleado esta técnica sin obtener buenos resultados. Además debe ser tomado en cuenta al realizar una transferencia del ligamento redondo que esto no constituye el restablecimiento del centro de rotación anatómico de la cadera, lejos de ello, se produce un «tether» entre el origen del ligamento redondo en la fóvea de la cabeza femoral y el aspecto inferomedial del acetábulo.

El uso de un clavo Kirschner percutáneo para estabilizar una cadera reducida es una técnica bien reconocida y utilizada ocasionalmente por muchos cirujanos; sin embargo, no ha sido descrita ni evaluada adecuadamente en la literatura. Una publicación reciente informó de los resultados de usar un clavo extraarticular en pacientes menores de 12 meses con buenos resultados.²¹ Esta técnica consiste en colocar un clavo Kirschner de 1.4 o 1.6 mm en forma extraarticular desde el trocánter mayor y hasta el ilíaco bajo control fluoroscópico y se mantiene el clavo por debajo de la piel.

El uso de un clavo transarticular (CTA) ha sido empleado en nuestro hospital durante muchos años; sin embargo, los resultados no habían sido analizados en forma crítica. Para este fin realizamos un estudio con el objetivo de evaluar los resultados cuando se emplea un CTA para mantener una reducción abierta, determinar su eficacia para reducir la tasa de reluxación y determinar la tasa de complicaciones asociadas. También se buscó determinar si la posición del clavo relativo al cuello del fémur tenía un efecto en el resultado.

MÉTODOS

Se realizó una revisión retrospectiva de 556 pacientes (621 caderas) a quienes se les había realizado una re-

ducción abierta por el diagnóstico de displasia del desarrollo de la cadera, no se incluyeron pacientes con luxaciones neuromusculares, sindrómicas ni teratológicas. Sólo se incluyeron a los pacientes con seguimiento clínico y radiográfico completo. La media de edad al momento de la reducción abierta fue de 2.1 años (rango 1.3 a 4.7), decidimos excluir a los pacientes mayores de cinco años para reducir un sesgo creado por los resultados variables en pacientes mayores.

Todas las caderas fueron reducidas a través de un abordaje anterolateral (Smith-Petersen) modificado y se realizó una capsulorrafía formal en 587 casos, los otros 58 casos no tenían una capsulorrafía formal informada en el expediente. En las 621 caderas se colocó un clavo Kirschner liso atravesando la articulación, se utilizó un clavo 0.062" en todos los casos pasándolo del trocánter mayor hasta el acetábulo y cruzando la tabla interna de la pelvis. Normalmente no utilizamos control fluoroscópico para la colocación, pero se recomienda utilizarlo en caso de tenerlo disponible (*Figura 1*).

Se realizó un acortamiento femoral en 328 caderas cuando se encontró que la reducción era muy difícil. La media de edad para los pacientes a los que se les realizó acortamiento femoral fue de 3.8 años (rango 2.7 a 4.7). A 554 caderas se les realizó una osteotomía pélvica simultánea, con una osteotomía de ilíaco tipo Salter en 421, una osteotomía periacetabular tipo Pemberton en 106 y una osteotomía triple de Steel en 27. De las 89 caderas a las que no se les realizó una osteotomía pélvica al mismo tiempo de la reducción, 42 requirieron una osteotomía subsecuente cuando se detectó displasia residual. La media de edad para los 89 pacientes a los que no se les realizó

una osteotomía pélvica fue de 1.4 años (rango 1.3 a 1.6). La media de edad para los 42 pacientes que presentaron displasia residual fue de 1.4 años (rango 1.3 a 1.6), mientras que la media de edad para los 47 que presentaron desarrollo acetabular adecuado fue de 1.3 (rango 1.3 a 1.5).

A todos los pacientes se les colocó una espica de cadera que incluyó la cadera contralateral en 316 casos y no lo incluyó en 329 casos (dependiente de la preferencia del cirujano). La cadera fue inmovilizada con 15 a 30° de flexión, 10 a 20° de abducción y 0 a 10° de rotación externa. La inmovilización se mantuvo por seis semanas, y se retiró el clavo en la consulta externa, en 587 casos se colocó un aparato para mantener la abducción por otras seis semanas, en los demás casos se retiró la inmovilización y se permitió la recuperación del movimiento (*Figura 2*).

De los pacientes con una luxación bilateral ($n = 67$) a 12 se les realizó una reducción abierta en un solo evento quirúrgico y a los otros 52 se les realizó en dos tiempos, generalmente dentro de las primeras tres semanas después del procedimiento inicial.

Evaluamos la posición del CTA en la radiografía AP postoperatoria y dividimos a los pacientes en tres grupos de acuerdo al tercio del cuello femoral en el que se encontraba el clavo: superior, medio o inferior.

Determinamos la tasa de reluxación, de necrosis avascular y de infecciones superficiales y profundas. Se comparó a los pacientes con y sin un CTA y el análisis estadístico se realizó con una prueba t de Student considerando un valor de $p < 0.05$ como estadísticamente significativo.

El resultado radiográfico se determinó a un mínimo de seis años de seguimiento utilizando la clasificación



Figura 1. Niña de 28 meses con luxación en el desarrollo de la cadera izquierda.



Figura 2. Se realizó reducción abierta por un abordaje anterolateral y se colocó un CTA para mantener la reducción.

Cuadro I. El sistema de clasificación de Severin.

	Apariencia radiográfica	Ángulo centro-borde
Tipo I Ia Ib	Normal	> 19° (6 a 13 años de edad); > 25° (= 14 años de edad) > 15 a 19° (6 a 13 años de edad); 20 a 25° (= 14 años de edad)
Tipo II IIa IIb	Deformidad moderada de la cabeza o cuello femoral o acetáculo	> 19° (6 a 13 años de edad); > 25° (= 14 años de edad) > 15 a 19° (6 a 13 años de edad); 20 a 25° (= 14 años de edad)
Tipo III	Displasia sin subluxación	< 15° (6 a 13 años de edad); < 20° (= 14 años de edad)
Tipo IV IVa IVb	Subluxación moderada Subluxación severa	< 0° < 0°
Tipo V	La cabeza femoral articula con un pseudoacetáculo en la parte superior del acetáculo original	
Tipo VI	Reluxación	

- Las subclasificaciones no se utilizaron en este estudio.

de Severin^{22,23} (*Cuadro I*). Todas las radiografías fueron evaluadas por tres observadores independientes en dos ocasiones distintas, todos los observadores eran cirujanos ortopédicos experimentados. La clasificación más acordada fue utilizada y se evalúo la confiabilidad inter e intraobservador con la coeficiente de Kappa encontrando confiabilidad sustancial entre los tres observadores ($r = 0.92$). La media de seguimiento final fue de 8.2 años (rango 6.0 a 14.8).

RESULTADOS

La reluxación ocurrió en 27 de los 645 casos, lo que indica una tasa general de reluxación de 4.1%. La reluxación fue notada en una media de 59.3 días (rango 10 a 242). De las 621 caderas con un CTA ocurrió una reluxación en 24 casos (tasa = 3.8%) mientras que para las 24 caderas sin un CTA ocurrió en tres casos (tasa = 12.5%). La diferencia en las tasas de reluxación entre el grupo con un CTA y sin un CTA no fue estadísticamente significativo ($p = 0.9$). Todas las reluxaciones fueron tratadas con reducción abierta de revisión y a todos se les colocó un CTA, a pesar de esto seis pacientes presentaron una segunda vez reluxación de los cuales a cuatro se les realizó una segunda revisión y a dos ya no se les realizó tratamiento.

Se observó necrosis avascular (NAV) en 127 de los 645 casos (tasa = 19.7%), fue observada en 123 de las 645 caderas con un CTA (tasa = 19.8%) mientras que ocurrió en cuatro de los 24 casos sin un CTA (tasa = 16.7%). La diferencia entre estas tasas no fue estadísticamente significativo ($p = 1.2$). De acuerdo con el sistema de Kalamchi y MacEwen para clasificar a la NAV hubo 73 casos de tipo I, 38 casos tipo II, 14 casos tipo III y dos casos tipo IV. En el grupo con un CTA que desarrolló NAV fue de tipo I en 71 casos, tipo II en 36 casos, tipo III en 14 casos y tipo IV en dos casos; del grupo sin un CTA que desarrolló NAV fue de tipo I en dos casos y tipo II en dos casos. La NAV fue observada en una media de 14.7 meses después del procedimiento índice, en 19 casos de NAV tipo II se observó durante la fase de crecimiento rápido en una media de 6.1 años.

Cuando se analizó la posición del clavo relativo al tercio del cuello atravesado en la radiografía anteroposterior encontramos que 211 clavos estaban en el tercio inferior, 326 en el tercio medio y 84 en el tercio superior. Se observó NAV en 32 de los 211 casos donde el clavo estaba en el tercio inferior (tasa = 15.2%), en 17 de los 326 casos donde estaba en el tercio medio (tasa = 21.7%) y en 24 de los 84 casos donde estaba en el tercio superior (tasa = 28.6%). La diferencia entre las tasas de NAV cuando el clavo estaba en el tercio inferior (15.2%)

comparado con el medio o el superior (23.2%) fue considerado estadísticamente significativo ($p = 0.0421$).

Hubo infección superficial en 96 casos con un CTA, todos fueron resueltos con antibióticos orales (81 casos) o IV (15 casos) y cuidados locales. A un paciente se le tuvo que llevar a quirófano para lavado quirúrgico y desbridamiento y se aspiró la articulación pero no hubo infección profunda. Todos estos casos de infección fueron en el sitio del CTA y sólo hubo dos infecciones de la herida. No hubo ningún caso de artritis séptica.

De acuerdo con la clasificación de Severin de la cohorte de 645 caderas encontramos a 515 como tipo I o II (79.8%), 117 como tipo III (18.1%), 11 como tipo IV (1.7%) y sólo dos como tipo V (0.03%), ambos tipo IV se encontraban articulando en un pseudoacetábulo en la parte superior del acetábulo. De las 621 caderas con un CTA, 496 terminaron como tipo I o II (79.8%), 113 como tipo III (18.2%), 10 como tipo IV (1.6%) y 2 como tipo V (0.3%). De las 24 caderas sin un CTA, 19 terminaron como tipo I o II (79.2%), 4 como tipo III (16.7%) y uno como tipo IV.

Consideramos a los tipo I y II en forma conjunta, ya que consideramos que éstos son resultados radiográficos «buenos» comparado con los tipos III, IV y V que consideramos «malos». El porcentaje de resultados buenos para los dos grupos de tratamiento (79.8 vs 79.2%) fue similar y la diferencia no fue considerada estadísticamente significativa (*Figura 3*).

DISCUSIÓN

La meta del tratamiento de una cadera con luxación en el desarrollo es obtener una reducción concén-



Figura 3. A seis años de seguimiento se observa un resultado excelente.

trica en forma segura y eficaz. Creemos que todas estas caderas deben ser seguidas hasta la madurez esquelética, y se sabe que muchas presentarán deterioro con el tiempo, ha sido informado que los resultados clínicos generalmente son excelentes por lo menos hasta la segunda o tercera décadas de la vida. Ésta es la razón para usar la clasificación de Severin como medida de resultado, ya que ha mostrado ser un indicador confiable del pronóstico a largo plazo. Un estudio encontró que la probabilidad de requerir un reemplazo articular era cuatro veces mayor para caderas tipo Severin III y las tipo Severin IV era siete veces mayor que las tipo I o II a 40 años de seguimiento.²⁴ Nuestros resultados de 79.8% de caderas tipo Severin I o II son comparables con otras series previamente publicadas acerca de reducciones de cadera después de haber iniciado la marcha.^{25,26}

Muchos estudios han mostrado tasas de reluxación importantes, que van desde un 4 hasta 12%,²⁷⁻³⁴ nuestra tasa de reluxación global de 4.1% fue similar a la mayoría de las series grandes,^{26,33-35} y observamos un tasa de reluxación tres veces mayor cuando no se utilizó un CTA. Esta diferencia no fue estadísticamente significativa debido al número pequeño de casos donde no se usó un CTA; sin embargo, la diferencia clínica fue evidente.

Debe notarse que la mayoría de las fallas en la reducción de caderas con luxación en el desarrollo se deben a errores técnicos durante la cirugía. Por ejemplo, el realizar una osteotomía pélvica puede producir desplazamiento posterior,^{14,15} los defectos en la capsulorrafía,¹³ una posición inadecuada en el postoperatorio³⁵ o una liberación incompleta de la cápsula inferior, tendón del psoas o ligamento transverso^{12,14} han sido involucradas como factores que inducen una reluxación.

Nosotros encontramos que el uso de un CTA fue una medida efectiva para mantener la reducción con una tasa de reluxación menor a la observada cuando no se utilizó y comparado con otras series.^{6,27-34} La calidad y manutención de la reducción son claves para el desarrollo acetabular subsecuente.³⁵⁻³⁸ El desarrollo acetabular es de la mayor importancia en el pronóstico a largo plazo de una cadera displásica y depende de la interacción de una cabeza femoral esférica dentro del acetábulo real,^{25,37-42} es por eso que pensamos es necesario asegurar que la reducción se mantenga estable.

La tasa de necrosis avascular (NAV) de nuestra serie cuando se utilizó un CTA (19.8%) fue similar o incluso menor a la informada en series de caderas con características similares.^{26,39,42} Se ha demostrado una

asociación entre la edad al momento de la reducción y la frecuencia y severidad de la NAV.^{26,42} También se ha encontrado una asociación entre el grado de luxación prequirúrgica, la presencia y grado de NAV y la presencia de osteoartrosis prematura.^{26,31,39-43}

Encontramos una diferencia significativa en la tasa de NAV cuando el CTA estaba en el tercio inferior comparado con los tercios medio o superior, siendo menor cuando estaba en el tercio inferior. Existe el riesgo potencial de lesionar el cartílago trirradiado o la superficie articular de la cabeza femoral o del acetábulo cuando se emplea un CTA; sin embargo, en nuestra serie grande no hubo casos de cierre prematuro del cartílago trirradiado ni de condrolosis. En la actualidad recomendamos una posición extraarticular donde el clavo no atraviesa una porción de carga del acetábulo.

Existe preocupación por el potencial de crear una infección profunda o incluso una artritis séptica con el CTA, pero nosotros no encontramos ninguno de estos eventos en nuestra serie.

El uso de un CTA no debe escatimar en la calidad de la reducción abierta que debe ser completa en todos los casos, simplemente es una medida adicional para mantener la reducción que en nuestra serie no fue asociada a una morbilidad significativa.

En conclusión nosotros encontramos que el uso de un CTA cuando se realiza una reducción abierta para una cadera con luxación en el desarrollo es una práctica segura y efectiva.

Referencias

1. Tonnis D. Congenital dysplasia and dislocation of the hip. Berlin: Springer-Verlag, 1984.
2. Gabuzda GM, Renshaw TS. Reduction of congenital dislocation of the hip. *J Bone Joint Surg Am.* 1992; 74A: 624-631.
3. Vitale MG, Skaggs DL. Developmental dysplasia of the hip from six months to four years of age. *J Am Acad Orthop Surg.* 2001; 9: 401-411.
4. Weinstein SL, Mubarak SJ, Wenger DR. Developmental hip dysplasia and dislocation. Part II. *J Bone Joint Surg Am.* 2003; 85A: 2024-2035.
5. Thomas, Salter 45 year.
6. Kershaw CJ, Ware HE, Pattinson R, Fixsen JA. Revision of failed open reduction of congenital dislocation of the hip. *J Bone Joint Surg Br.* 1993; 75B: 744-749.
7. Koizumi W, Moriya H, Tsuchiya K, Takeuchi T, Kamegaya M, Akita T. Ludloff's medial approach for open reduction of congenital dislocation of the hip. A 20-year follow-up. *J Bone Joint Surg Br.* 1996; 78: 924-929.
8. Lejman T, Strong M, Michno P. Capsulorraphy versus capsulectomy in open reduction of the hip for developmental dysplasia. *J Pediatric Orthop.* 1995; 15: 98-100.
9. Castillo R, Sherman FC. Medial adductor open reduction for congenital dislocation of the hip. *J Pediatric Orthop.* 1990; 10: 335-340.
10. Kalamchi A, Schmidt TL, MacEwen GD. Congenital dislocation of the hip. Open reduction by the medial approach. *Clin Orthop.* 1982; 169: 127-132.
11. Mankey MG, Arntz GT, Staheli LT. Open reduction through 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: 1334-1345.
12. McCluskey WP, Bassett GS, Mora-Garcia G, MacEwen D. Treatment of failed open reduction for congenital dislocation of the hip. *J Pediatr Orthop.* 1989; 9: 633-639.
13. Bos CFA, Slooff TJ. Treatment of failed open reduction for congenital dislocation of the hip. *Acta Orthop Scand.* 1984; 55: 531-535.
14. Bassett GS, Engsberg JR, McAlister WH, Gordon JE, Schoenecker PL. Fate of the psoas muscle after open reduction for developmental dislocation of the hip (DDH). *J Pediatric Orthop.* 1999; 19: 425-432.
15. Chmielewski J, Albiñana J. Failures of open reduction in developmental dislocation of the hip. *J Pediatr Orthop B.* 2002; 11: 284-289.
16. Yamada N, Maeda S, Fujii G et al. Closed reduction of developmental dislocation of the hip by prolonged traction. *J Bone Joint Surg Br.* 2003; 85: 1173-1177.
17. Tonnis D. The inguinal approach for open reduction of developmental hip dislocations [in German]. *Z Orthop.* 1978; 116: 130-132.
18. Tonnis D. Surgical treatment of congenital dislocation of the hip. *Clin Orthop.* 1990; 258: 33-40.
19. Wenger DR, Mubarak SJ, Henderson PC, Miyanji F. Ligamentum 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(3): 177-185. Epub 2008 Apr 29.
20. Bache CE, Graham HK, Dickens DRV, Donnan L, Johnson MB, Natrass G et al. Ligamentum teres tenodesis in medial approach open reduction for developmental dislocation of the hip. *J Pediatr Orthop.* 2008; 28: 607-613.
21. Alsiddiqy AM, Bakarman KA, Alzain KO, Aljassir FF, Al-Ahadeb AS, Kremlí MK et al. The early detection and management of unstable concentric closed reduction of DDH with percutaneous K-wirefixation in infants 6 to 12 months of age. *J Pediatr Orthop.* 2012; 32: 64-69.
22. Severin E. Contribution to the knowledge of congenital dislocation of the hip joint. Late results of closed reduction and arthrographic studies of recent cases. *Acta Chir Scandinavica.* 1941; Suppl 63.
23. Ward WT, Vogt M, Grudziak JS, et al. Severin classification system for evaluation of the results of operative treatment of congenital dislocation of the hip. A study of intraobserver and interobserver reliability. *J Bone Joint Surg Am.* 1997; 79: 656-666.
24. Albinana J, Dolan LA, Spratt KF, et al. Acetabular dysplasia after treatment for developmental dysplasia of the hip. *J Bone Joint Surg Br.* 2004; 86-B: 876-886.
25. Berkeley ME, Dickson JH, Cain TE, Donovan MM. Surgical therapy for congenital dislocation of the hip in patients who are twelve to thirty-six months old. *J Bone Joint Surg Am.* 1984; 66A: 412-420.
26. Galpin RD, Roach JW, Wenger DR, et al. One-stage treatment of congenital dislocation of the hip in older children, including femoral shortening. *J Bone Joint Surg Am.* 1989; 71A: 734-741.
27. Castillo R, Sherman FC. Medial adductor open reduction for congenital dislocation of the hip. *J Pediatric Orthop.* 1990; 10: 335-340.

28. Dhar S, Taylor JF, Jones WA, Owen R. Early open reduction for congenital dislocation of the hip. *J Bone Joint Surg Br.* 1990; 72B: 175-180.
29. Sugimoto N, Terayama K, Fujioka F. Results of congenital dislocation of the hip joint with open reduction followed up to an age of fifteen years or more. *Bull Hosp Jt Dis.* 1995; 53: 30-36.
30. Doudoulakis JK, Cavadias A. Open reduction of CDH before one year of age. Sixty nine hips followed for 13 (10-19) years. *Acta Orthop Scand.* 1993; 64: 188-192.
31. Gulman B, Tuncay IC, Dabak N, Karaismailoglu N. Salters innominate osteotomy in the treatment of congenital hip dislocation: a long-term review. *J Pediatr Orthop.* 1994; 14: 662-666.
32. Szepesi K, Biro B, Fazekas K, Szucs G. Preliminary results of early open reduction by an anterior approach for congenital dislocation of the hip. *J Pediatr Orthop B.* 1995; 4: 171-178.
33. Ryan MG, Johnson LO, Quanbeck DS, Minkowitz B. One-stage treatment of congenital dislocation of the hip in children three to ten years old. *J Bone Joint Surg Am.* 1998; 80A: 336-344.
34. Olney B, Latz K, Asher M. Treatment of hip dysplasia in older children with a combined one-stage procedure. *Clin Orthop.* 1998; 347: 215-223.
35. Morcuende JA, Meyer MD, Dolan LA, Weinstein SL. Long-term outcome after open reduction through an anteromedial approach for congenital dislocation of the hip. *J Bone Joint Surg Am.* 1997; 79A: 810-817.
36. Schwartz DR. Acetabular development after reduction of congenital dislocation of the hip. *J Bone Joint Surg.* 1965; 47A: 705-714.
37. Almby B, Grevsten S, Lönnerholm T. Hip joint instability after the neonatal period. II. The acetabular growth period. *Acta Radiol Diagn.* 1979; 20: 213-222.
38. Lindstrom J, Ponseti I, Wenger D. Acetabular development after reduction of congenital dislocation of the hip. *J Bone Joint Surg Am.* 1979; 61A: 112.
39. Harris NH, Lloyd-Roberts GC, Gallien R. Acetabular development in congenital dislocation of the hip with special reference to the indication for acetabuloplasty and pelvic or femoral realignment osteotomy. *J Bone Joint Surg Br.* 1975; 57: 64.
40. Danielsson L. Late-diagnosed DDH: a prospective 11-year follow-up of 71 consecutive patients (75 hips). *Acta Orthop Scand.* 2000; 71: 232-242.
41. Ito H, Ooura H, Kobayashi M, Matsuno T. Middle-term results of Salter innominate osteotomy. *Clin Orthop.* 2001; 387: 156-164.
42. Powell EN, Gerratana FJ, Gage JR. Open reduction for congenital hip dislocation. The risk of avascular necrosis with three different approaches. *J Pediatr Orthop.* 1986; 6: 127-132.
43. Haider RK, Joned RS, Diederik AV. Simultaneous open reduction and Salter innominate osteotomy for developmental dysplasia of the hip. *J Bone Joint Surg.* 1996; 78B: 471-476.

Correspondencia:

Dr. Pablo Castañeda Leeder
Av. del Imán Núm. 257,
Colonia Pedregal de Santa Úrsula, 04600,
Delegación Coyoacán, México, D.F.
E-mail: pablocastaneda@me.com