



Trabajo original

Beneficios del tratamiento en un solo evento quirúrgico de la displasia del desarrollo de la cadera en niños en etapa ambulatoria

Benefits of single-event surgical treatment of developmental dislocation of the hip of children in ambulatory stage

Enrique Rodarte-Fernández-de-Castro,* Salvador Muñoz-García,* Enrique Rodarte-Avalos,* Fernando Vázquez-Alaniz[†]
Hospital General 450. Servicios de Salud de Durango. México.

* Servicio de Traumatología y Ortopedia.

[†] Unidad de Investigación.

RESUMEN

Introducción: La displasia congénita del desarrollo de la cadera (DDC) tiene diferentes estrategias quirúrgicas de tratamiento, las cuales han sido propuestas para reducir la cadera en los pacientes en etapa ambulatoria. Todo con el fin de tener una cadera reducida y estable. Sin embargo, pocos autores describen los resultados del tratamiento quirúrgico en un solo evento. **Objetivo:** Presentar el resultado del tratamiento quirúrgico en un solo evento de la displasia del desarrollo de la cadera de niños en etapa ambulatoria. **Material y métodos:** En este estudio de revisión de casos se recopiló la información clínica y radiológica de 29 niños con 37 caderas con DDC tratados con un solo evento quirúrgico, seis caderas del lado derecho, 15 del lado izquierdo, y ocho bilaterales para evaluar el resultado clínico y radiológico, definiendo la efectividad del tratamiento utilizado. **Resultados:** De las 37 caderas tratadas con un solo evento quirúrgico encontramos que de acuerdo con la clasificación de Barret 23 caderas obtuvieron resultado excelente y 14 bueno, sin ningún resultado regular o malo. En relación con la clasificación de Severin, encontramos 23 caderas como excelentes; 14 caderas con resultado bueno y regulares, malos ninguna. Con sólo tres caderas reintervenidas y tres con necrosis avasculares Kalamchi tipo I. **Conclusión:** El

ABSTRACT

Introduction: Developmental dysplasia of the hip (DDH) has different surgical treatment strategies, which have been proposed to reduce the hip on children an ambulatory stage. In order to have a reduced and stable hip. However, few authors describe the results of single-event surgical treatment. **Objective:** Is present results of surgical treatment in a single-event of DDH on children in an ambulatory stage. **Material and methods:** In this case-review study, clinical and radiological information was collected from 29 children, 37 hips with DDH treated with a single-event surgical treatment. **Results:** Thirty-seven with DDH treated in a single-event surgical treatment were analyzed, we found that 23 hips have an excellent recovery and 14 were classified as a good recovery in agreeing to Barret classification and, any were evaluated as regular or poor. Concerning Severin's classification, we found 23 hips as excellent; 14 hips with good results and none with regular or poor results. Only 3 hips were surgically re-intervened and 3 had avascular necrosis Kalamchi type I as a complication. **Conclusion:** Single-event surgical treatment for CDD offers excellent to good results with a low percentage of reinterventions and complications such as avascular necrosis.

www.medicgraphic.org.mx

Recibido para publicación: 04/12/2019. Aceptado: 29/11/2020.

Correspondencia:

Enrique Rodarte-Fernández-de-Castro

Calle Lázaro Cárdenas Núm. 525 Sur,
Col. Porfirio Diaz, 34260,
Durango, Durango, México.

Teléfono: 61 8817-0483

E-mail: enrique_rodarte@hotmail.com

Citar como: Rodarte-Fernández-de-Castro E, Muñoz-García S, Rodarte-Avalos E, Vázquez-Alaniz F. Beneficios del tratamiento en un solo evento quirúrgico de la displasia del desarrollo de la cadera en niños en etapa ambulatoria. Rev Mex Ortop Ped. 2020; 22(1-3): 4-10. <https://dx.doi.org/10.35366/97448>



tratamiento en un solo evento quirúrgico para la DDC ofrece resultados de excelentes a buenos con un escaso porcentaje de reintervenciones y complicaciones como la necrosis avascular.

Palabras clave: Displasia del desarrollo de la cadera, DDC, edad ambulatoria, un solo evento quirúrgico.

Nivel de evidencia: IV

INTRODUCCIÓN

La displasia congénita del desarrollo de la cadera (DDC) comprende anormalidades que van desde la inestabilidad simple de la cadera con laxitud capsular, hasta el desplazamiento de la cabeza del fémur fuera del acetáculo anormal.^{1,2} Las incidencias más bajas y más altas de DDC reportadas han sido en África subsahariana (0.06/1,000 nacidos vivos) y los indígenas americanos (76.1/1,000 nacidos vivos), respectivamente. Otros autores reportan una tasa de natalidad de 6-20 casos.³ En México Aguirre-Negrete y colaboradores,⁴ en un reporte de 1991 describieron una incidencia de 15 casos en un hospital regional en México. Sin embargo, en México existe un subregistro debido a que los casos no se detectan desde recién nacidos, por lo que se cree que en realidad el problema es de proporciones mayores. La Academia Americana de Pediatría (AAP), la Sociedad de Ortopedia Pediátrica de Norteamérica (POSNA), la Academia Americana de Cirugía Ortopédica (AAOS), y el Grupo de Trabajo Canadiense sobre Atención Médica Preventiva recomiendan exámenes físicos periódicos incluyendo la discrepancia de longitud de las extremidades inferiores, asimetría de pliegues de muslos y glúteos, la observación de la abducción de las caderas y la prueba de Ortolani;⁵ lo anterior es para realizar un diagnóstico oportuno de la DDC. Cuando el diagnóstico se realiza después de los 18 meses, la cadera ha perdido su capacidad de remodelación. Por lo tanto, el niño con DDC en etapa ambulatoria ha perdido los beneficios del tratamiento oportuno.

Castañeda Ledea y colaboradores⁶ describen que las estrategias para mejorar la estabilidad de una reducción de la cadera fueron descritas hace más de 50 años por el Dr. Salther, en el *Hospital for Sick Children* de Toronto, Canadá, quien identificó tres factores que contribuyen a la inestabilidad de la cadera cuando se realiza una reducción abierta y éstas son: a) mala orientación acetabular, b) laxitud de la cápsula articular y c) contractura del iliopsoas y aductor mediano.⁷ El objetivo del tratamiento de la DDC en etapa ambulatoria es corregir la deformidad del fémur proximal y del acetáculo tomando en cuenta las recomendaciones descritas por RB Salter. Esto se puede lograr disminuyendo las anomalías óseas, reduciendo así la incidencia de enfermedad degenerativa articular. Hay reportes donde

Keywords: Disease dysplasia hip, DDH, ambulatory age, surgical one-stage.

Evidence level: IV

se refiere el tratamiento quirúrgico único combinado en la DDC en el periodo ambulatorio atendiendo a cada uno de los componentes de la deformidad y evitando así procedimientos quirúrgicos posteriores y sus consecuencias.^{8,9}

Sin embargo, para mejorar los resultados posteriores al procedimiento quirúrgico, se deben tomar en cuenta los siguientes puntos: 1) liberación de los aductores y del iliopsoas; 2) liberación medial de la cápsula articular, hasta poder pasar un dedo hacia la parte medial acetáculo habiendo realizado esto por un abordaje anterior; 3) resección del ligamento transverso y del ligamento redondo; 4) evitar reducción de la cadera con tensión excesiva mediante una diafisectomía entre 8 y 10 mm y no mayor a 15 mm, ya que esto nos dejaría una cadera más inestable con posibilidad de reluxación; 5) desrotar la cadera siempre que la anteversión sea mayor de 60° o que ésta sea un factor de inestabilidad transoperatoria y dejarla entre 15 y 20° de anteversión; 6) en algunas ocasiones al hacer la diafisectomía se puede desrotar y varizar el extremo proximal si es necesario; 7) evitar desplazar hacia arriba el fragmento proximal del acetáculo o desplazar el fragmento distal hacia abajo, dejando abierta la osteotomía del lado interno, lo cual nos dará alargamiento del miembro inferior y menor cobertura lateral y anterior; 8) no realizar la capsulorrafia antes de hacer la osteotomía de Salther, ya que la tensión de la cápsula articular sería menor; 9) para mejorar la estabilidad de la cadera se puede colocar un clavo extraarticular del trocánter mayor a la cara externa del ilíaco o un clavo intraarticular que deberá estar localizado en el tercio medio del cuello del fémur en dirección al acetáculo; 10) si se identifica subluxación postoperatoria inmediata se recomienda la revisión de la cadera; pero si se identifica en forma tardía, la revisión se deberá hacer al haber recuperado los arcos de movimiento, debido a que la cadera se encontrará con osteopenia y el tejido más friable y es más rígida.¹⁰

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un análisis retrospectivo de pacientes con DDC clínica y radiológicamente evidente, sin tratamiento quirúrgico previo, en edad ambulatoria de 18 meses a 60 meses de edad, que contaran con expediente completo, con un

seguimiento posterior mínimo de dos años. Se estudiaron un total de 29 casos y 37 caderas con DDC. Dichos casos se ingresaron al Servicio de Ortopedia Pediátrica del Hospital General de Durango en un periodo que comprende desde enero del 2006 a marzo del 2012. Para el reporte de este estudio se formaron dos grupos con el fin de clasificarlos por edad cronológica, dejando en el primer grupo a aquellos pacientes con edad entre 18-36 meses y en el segundo grupo mayores de 37 y hasta 60 meses. Para la publicación de este estudio, se obtuvo la aprobación del comité de ética e investigación del Hospital General 450 de Durango a fin de garantizar la confidencialidad de los participantes de acuerdo con la declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial (AMM) y con lo establecido en la ley General de Salud (título quinto) de México, así como con las normas del Comité Científico y de Ética del Hospital General 450.

Descripción de la técnica quirúrgica

En todos los casos con DDC estudiados se les realizó miotomía de aductores con tenotomía del psoas por medio de abordaje medial transversal a nivel de la ingle; para la reducción de la cadera, se abordó por vía anterolateral y se realizó un abordaje tipo Smith-Peterson, se desinsertan el sartorio y el recto anterior, hasta visualizar lo más posible la cápsula articular y apreciar la parte más medial de la cápsula de la cadera; posteriormente, se realiza una fractura de la epífisis Salter tipo 1 a nivel de la cresta iliaca y se desperiostiza la cara interna y externa del ilíaco hasta la escotadura ciática mayor. A continuación, se realiza una capsulotomía en «T» con liberación medial de la cápsula

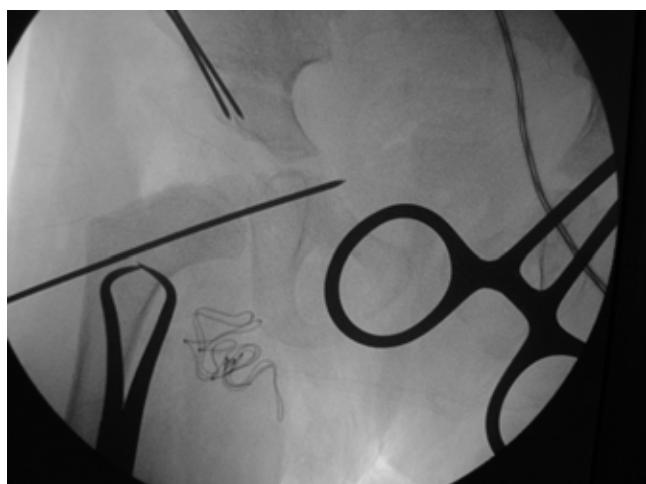


Figura 1: Estudio radiográfico transoperatorio de paciente femenino de dos años de edad, corroborando la reducción de la cadera y su fijación temporal con aguja de Kirschner 2.0.



Figura 2: Seguimiento a los seis meses de postoperatorio de paciente femenino de 2.8 años de edad, corroborando cadera congruente y osteotomías consolidadas.

articular con resección del ligamento redondo, resección del ligamento transverso y pulvinal, evitando lesionar el cartílago articular del acetáculo y sin resección del *labrum*. Se reduce la cadera y se fija con un clavo Kirschner, dejándolo en el tercio medio o inferior del cuello femoral ([Figura 1](#)). Despues, mediante un abordaje lateral a nivel femoral se realiza osteotomía varizante y desrotadora, esto último cuando hay más de 60° de anteversión, preservando de 15-20° de anteversión femoral y una diafisectomía de 8-10 mm como máximo para evitar una subluxación por tener cadera inestable; la osteotomía femoral se fija con una placa DCP de 3.5 mm con dos tornillos proximales y dos distales. Posteriormente se realiza osteotomía tipo Salter para mejorar la cobertura acetabular dirigiendo el extremo distal hacia la parte lateral y anterior para mejorar el índice acetabular y la cobertura lateral, colocando un injerto en «V» a nivel de la apertura de la osteotomía de Salter, fijando ésta con dos clavos de Kirschner, estas agujas no deben atravesar la superficie articular del acetáculo. Durante todos los procedimientos se toman imágenes de control con intensificador de imagen para valorar la reducción de la cadera, la osteotomía femoral y la osteotomía de Salter ([Figura 2](#)). En todas las caderas se realizó capsulorrafía en «V»; se reinsertan los músculos sartorios y el recto anterior en su porción directa y refleja, y se sutura la epífisis de la cresta iliaca con sus inserciones musculares respectivas. Finalmente, se coloca un aparato de yeso tipo Callot a 20° de flexión de cadera; 20° de abducción y ligera rotación interna, con flexión de rodillas, el cual se mantiene por seis semanas, tiempo en el que también se retira el clavo



Figura 3: Seguimiento radiológico de uno de los pacientes a seis años del postoperatorio.

Kirschner y posteriormente se coloca aparato de yeso tipo Bachelor por seis semanas más.

Se envía a los pacientes para rehabilitación, iniciando el apoyo al tener preferentemente entre 70-90° de flexión de rodillas para evitar una posible fractura supracondílea femoral y fortaleciendo el glúteo medio. Aproximadamente a los 6-8 meses de haberse realizado el procedimiento quirúrgico, y teniendo una buena formación de callo óseo, se retira la placa, los tornillos y las agujas de Kirschner del ilíaco.

Evaluación clínica

La evaluación clínica de los pacientes se realizó valorando la marcha, la presencia o no de claudicación, la presencia del signo de Trendelenburg y del dolor; así como también el grado de movilidad de la articulación de la cadera mediante la clasificación de Barret y desde el punto de vista radiológico se valoró la congruencia articular, la cobertura lateral del acetábulo, mediante la clasificación de Sevierin.^{11,12} Finalmente, se tomó en cuenta mediante el índice

acetabular preoperatorio y postoperatorio. El resultado clínico y radiológico a largo plazo de las caderas intervenidas con este procedimiento presenta una buena cobertura acetabular, con cadera centrada y reducida a ocho años de evolución (Figura 3).

Análisis estadístico

Se realizó un análisis descriptivo de las variables, representadas en números absolutos y porcentajes.

RESULTADOS

En el presente estudio de serie de casos con DDC intervenidos quirúrgicamente en un solo procedimiento se revisaron 29 pacientes y 37 caderas durante el periodo de enero de 2006 a marzo del 2012. Para el análisis de los resultados clínicos y radiológicos de las caderas intervenidas, se formaron dos grupos de estudio de acuerdo con la edad del tratamiento. El primer grupo ($n = 18$) fue de 18-36 meses y el segundo grupo ($n = 11$) de 37-60 meses. La descripción clínica y radiológica de los pacientes reclutados para este estudio se realizó de acuerdo con la clasificación de Tönnis para la DDC y se muestran en la Tabla 1.

A todos los casos del presente estudio se les realizó miotomía de aductores y tenotomía de psoas por abordaje medial; por abordaje anterior tipo Smith-Peterson se realizó reducción abierta de la cadera de acuerdo con lo descrito en la técnica quirúrgica previamente; todos los pacientes intervenidos tenían más de 60° de anteversión de la cadera al momento de la reducción abierta y a través de un abordaje lateral, se practicó osteotomía desrotadora varizante con una diafisectomía, la cual dependió fundamentalmente del acortamiento femoral después de la osteotomía para definir el segmento del fémur a resear, realizando la osteosíntesis en la forma descrita previamente. A todos se les realizó osteotomía de Salter fijando el injerto del ilíaco en la forma acostumbrada; al finalizar el procedimiento

Tabla 1: Presentación clínica de los pacientes con DDC por grupo de edad.

Grupos (edad-meses)	Población (n)	Sexo		Cadera afectada			Clasificación de Tönnis				Promedio del índice acetabular
		Masculino	Femenino	Der	Izq	Bilat	I	II	III	IV	
Grupo 1 18-36 meses	18	4 (22.2%)	14 (77.8%)	3	10	5	0	0	3 Der 3 Izq 2 Bilat	0 Der 7 Izq 3 Bilat	42° ± 4
Grupo 2 37-60 meses	11	1 (9.1%)	10 (90.9%)	3	5	3	0	0	3 Der 2 Izq 0 Bilat	0 Der 3 Izq 3 Bilat	44° ± 4
Total	29	5 (17.2%)	24 (82.8%)	6	15	8	0	0	15	22	43° ± 4

Tabla 2: Resultado posquirúrgicos de las caderas intervenidas de acuerdo a los criterios de Severin y Barret.

Grupos (edad-meses)	Población (n)	Criterios de Severin						Criterios de Barret			
		I	II	III	IV	V	VI	Excelente	Bueno	Regular	Malo
Grupo 1 18-36 meses	23	15	8	0	0	0	0	17	6	0	0
Grupo 2 37-60 meses	14	8	6*	0	0	0	0	6	8*	0	0
Total*	37	23 (62.1%)	14 (37.9%)	0	0	0	0	23 (62.1%)	14 (37.9%)	0	0

* Las tres caderas con reluxación y las tres con necrosis avascular en ambas clasificaciones se catalogaron como Severin II y bueno por criterios de Barret.

quirúrgico, se realizó capsulorrafia con acortamiento de la cápsula articular de la cadera.

De las 23 caderas del primer grupo, el índice acetabular en promedio postoperatorio fue de $25^\circ \pm 2.0$ y ninguna cadera presentó reluxación ni necrosis avascular. En el segundo grupo de 14 caderas el índice acetabular en promedio postoperatorio fue de $25^\circ \pm 3.0$, y en este grupo se presentaron tres (8%) caderas con anteversión y displasia acetabular residual, mismos que requirieron de reintervención quirúrgica para corregir ambas deformidades en una cirugía posterior; además, en este mismo grupo se presentaron tres (8%) caderas con necrosis avascular Kalamchi tipo I. La valoración de los resultados postquirúrgicos radiológicos y funcionales del total de las caderas se evaluó de acuerdo con los criterios descritos por Severin y Barret y se muestran en la *Tabla 2*, donde podemos observar que en ambas escalas los resultados de nuestra población fueron de 23 (62.1%) caderas con resultado tipo I de Severin y coincidentemente estas mismas caderas obtuvieron excelentes resultados de acuerdo a la escala de Barret. Las restantes 14 caderas tuvieron clasificación tipo II y bueno, respectivamente. Ninguna de las caderas obtuvo valoraciones de Severin III-VI y/o regulares o malas de acuerdo a los criterios de Barret.

DISCUSIÓN

En esta revisión de casos de DDC en niños en edad ambulatoria y tratados en un solo evento quirúrgico para corrección de esta patología encontramos que la frecuencia del sexo femenino en nuestros pacientes fue en una proporción de 4:1, lo cual concuerda con la frecuencia reportada por Arslan H y colaboradores,¹³ quienes encontraron una frecuencia del 81% de sus pacientes del sexo femenino y similar frecuencia es reportada por Chen Q y su equipo.¹⁴ Con respecto a la distribución de las caderas afectadas, nosotros encontramos que la cadera izquierda tuvo el doble de frecuencia con respecto a la

derecha, habiendo encontrado que Kerry RM y su grupo¹² también describen una frecuencia mayor de afectación en la cadera izquierda. Se ha descrito que uno de los factores que predisponen para una mayor frecuencia de afectación de DDC en la cadera izquierda es debido a la presentación cefálica del feto que suele tener el lado izquierdo del cuerpo en contacto con la columna lumbar materna, manteniendo la cadera en hiperflexión y aducción, lo cual favorece esta presentación de la DDC en este lado.³ En caso de tener pacientes con DDC bilateral, es recomendable intervenir la segunda cadera poco tiempo después de la primera, para tener mejores resultados en ambas caderas o bien en la misma intervención corregir ambas caderas.¹⁵

Con relación a los criterios de Tönnis, nosotros encontramos sólo caderas con clasificación III y IV y una mayor frecuencia de Tönnis IV. Esto mismo lo reportan El-Sayed MM y colaboradores¹⁶ para una población con edades similares, además un estudio publicado por Agus H y su equipo también encuentra que es más frecuente la presentación de caderas Tönnis IV y también reporta un índice acetabular preoperatorio similar al nuestro para una población de 24-48 meses.

La corrección de la DDC en pacientes de edad ambulatoria tiene diferentes tipos de tratamiento quirúrgico, algunas de estas opciones van desde la colocación de una tracción pre o transoperatoria para facilitar la reducción de la cadera y disminuir el riesgo de necrosis avascular,¹⁷ otra opción quirúrgica es una cirugía de un solo paso, pero con la variante de una reducción abierta a través de un abordaje medial, seguido de una osteotomía de Pemberton por vía anterior.¹⁸ En este estudio se evaluó una técnica integral de un solo paso para realizar la corrección completa de las deformidades óseas y las alteraciones de los tejidos blandos de la cadera.

Los mejores resultados encontrados en este estudio se presentaron en los casos menores de 36 meses, esto es debido probablemente a que existen menos cambios

a nivel de acetábulo y en el extremo proximal del fémur, así como una menor contractura de los tejidos blandos periarticulares, permitiendo una mayor facilidad para la reducción de la cadera. En los resultados postoperatorios de este grupo de 18-36 meses no encontramos ningún caso de reluxación ni necrosis avascular; esto puede ser resultado de la reducción de la cadera con menor presión sobre la epífisis debido al acortamiento femoral y a la liberación de los tejidos blandos mediales y de la cápsula articular; así como la miotomía de aductores y la tenotomía de psoas. Parte de estos procedimientos ya previamente han sido descritos.^{12,19} En relación al grupo de mayor edad, encontramos que en la evaluación preoperatoria tenían Tönnis IV y un índice acetabular mayor a 40° y cambios mayores en tejidos blandos y óseos, como consecuencia de lo anterior, tres (8%) de nuestros pacientes presentaron reluxación con displasia acetabular residual, complicación que se presenta frecuentemente en pacientes mayores de 37 meses.²⁰ Esta complicación posiblemente sea debido a que los cambios anatómicos del fémur proximal y del acetábulo son más acentuados, así como mayor contractura de tejidos blandos periarticulares.

Otra de las complicaciones presentadas en el grupo de edad de 37-60 meses que tenían Tönnis IV fue la presencia de necrosis avascular en tres (8%) de las caderas. Similares hallazgos fueron encontrados por Beng K. y colaboradores²¹ quienes reportan que las caderas con Tönnis IV intervenidas en un solo evento quirúrgico, la frecuencia de necrosis avascular es de hasta 42.1% cuando se trata de caderas unilaterales y en las bilaterales la frecuencia se elevó hasta 68.1%. Además, en un metaanálisis realizado por Ning B y su equipo²² donde analizaron el desarrollo de la necrosis avascular en la DDC, encontraron que la frecuencia de esta complicación fue de 56.7% con diferentes grados de Kalamchi y además, concluyen que en las caderas Tönnis I y II se observa más frecuentemente la reluxación y displasia acetabular residual y no la necrosis avascular y esto lo atribuyen más a una mala técnica quirúrgica en el abordaje integral de la DDC.

Por último, los resultados clínicos y radiológicos de nuestros pacientes valorados con los criterios de Barret y Severin demostraron que esta forma de tratamiento es efectiva y permite a los casos con DDC tener resultados entre excelentes y buenos para niños en edad ambulatoria de 18-60 meses, observando un bajo porcentaje de reluxaciones y necrosis avascular, principalmente en aquellas caderas de mayor edad y que tenían Tönnis IV. Además, ningún paciente presentó resultados regulares o malos. Sin embargo, los procedimientos del tratamiento de un solo evento quirúrgico aún no están completamente establecidos o estandarizados, ya que diferentes autores realizan algunos pequeños cambios en el procedimiento quirúrgico y de esto probablemente dependa el resultado

final a corto plazo. En este sentido, Alcalde-Galván A. y colaboradores⁸ hacen un importante análisis de sus casos con diferentes formas de tratamiento y concluyen que los mejores resultados se presentan en aquellos pacientes con un solo procedimiento quirúrgico combinado, lo cual concuerda con este estudio. Por otro lado, existen publicaciones con tratamiento de un solo evento quirúrgico y pacientes con edades similares a este estudio, donde los casos regulares y malos van desde 17-20%.^{16,19} Esta discrepancia entre buenos y malos resultados es probable que se deba a pequeñas variaciones en la técnica quirúrgica, el grado de Tönnis al momento del tratamiento, a la edad de los pacientes o la habilidad y experiencia del equipo quirúrgico.

CONCLUSIONES

El abordaje quirúrgico en un solo evento quirúrgico para niños con DDC en etapa ambulatoria de 18-60 meses de edad es una alternativa efectiva que proporciona excelentes resultados clínicos y radiológicos a corto plazo y bajo índice de reluxación, displasia acetabular residual y necrosis avascular. Sin embargo, es importante dar un seguimiento a largo plazo de estas caderas para poder afirmar que el tratamiento realizado permite tener una cadera funcional libre de artrosis por un periodo largo de vida.

REFERENCIAS

1. Tachdjian M. *Deformidades congénitas*. En: Tachdjian M, editor. *Ortopedia pediátrica*. 4a ed. México, D.F.: Interamericana de Ediciones; 1994. pp. 322-567.
2. Pollet V, Percy V, Prior HJ. Relative risk and incidence for developmental dysplasia of the hip. *J Pediatr*. 2017; 181: 202-207.
3. Wicart P, Adamsbaum C, Seringec R. Malformaciones congénitas de los miembros. Luxación congénita de cadera. *EMC - Aparato Locomotor*. 2014; 47(4): 1-20.
4. Aguirre-Negrete MG, García de Alba-García JE, Ramírez-Soltero SE. Congenital hip dislocation and the seasons. *Bol Med Hosp Infant Mex*. 1991; 48(4): 243-248.
5. Shaw BA, Segal LS; Section on Orthopaedics. Evaluation and referral for developmental dysplasia of the hip in infants. *Pediatrics*. 2016; 138(6): e20163107.
6. Castañeda-Leeder P, Nualart-Hernández L, Pérez-Salazar-Marina D, Cassis-Zacarías N. Estrategias para disminuir la reluxación después de una reducción en la displasia del desarrollo de la cadera. *Rev Mex Ortop Ped*. 2013; 15(1): 40-46.
7. Salter RB, Dubois JP. The first fifteen year's personal experience with innominate osteotomy in the treatment of congenital dislocation and subluxation of the hip. *Clin Orthop Relat Res*. 1974; (98): 72-103.
8. Alcalde-Galván A, Cassis-Zacarías N, Castro NS. Manejo de la displasia del desarrollo de la cadera en el periodo ambulatorio. *Rev Mex Ortop Traum*. 2000; 14(5): 385-389.
9. Forlin E, Munhoz da Cunha LA, Figueiredo DC. Treatment of developmental dysplasia of the hip after walking age with open reduction, femoral shortening, and acetabular osteotomy. *Orthop Clin North Am*. 2006; 37(2): 149-160, vi.

10. Kelley SP, Bradley CS, Wedge JH. El manejo quirúrgico de la displasia del desarrollo de la cadera luxada. Técnica quirúrgica, optimizando los resultados y resultados a largo plazo. *Rev Mex Ortop Ped.* 2013; 15(1): 32-39.
11. Cassis N, Castro S. *Necrosis isquémica después de reducción cerrada en displasia del desarrollo de la cadera* *Rev Esp Cir Osteoart.* 1997; 32: 22-27.
12. Kerry RM, Simonds GW. Long-term results of late non-operative reduction of developmental dysplasia of the hip. *J Bone Joint Surg Br.* 1998; 80(1): 78-82.
13. Arslan H, Kapukaya A, Ibrahim Bekler H, Necmioglu S. Is varus osteotomy necessary in one-stage treatment of developmental dislocation of the hip in older children? *J Child Orthop.* 2007; 1(5): 291-297.
14. Chen Q, Deng Y, Fang B. Outcome of one-stage surgical treatment of developmental dysplasia of the hip in children from 1.5 to 6 years old. A retrospective study. *Acta Orthop Belg.* 2015; 81(3): 375-383.
15. Olney B, Latz K, Asher M. Treatment of hip dysplasia in older children with a combined one-stage procedure. *Clin Orthop Relat Res.* 1998; (347): 215-223.
16. El-Sayed MM. Single-stage open reduction, Salter innominate osteotomy, and proximal femoral osteotomy for the management of developmental dysplasia of the hip in children between the ages of 2 and 4 years. *J Pediatr Orthop B.* 2009; 18 (4): 188-196.
17. Adanir O, Yüksel S, Beytemur O. A new method for the assessment of reduction tension during open reduction in patients with developmental dysplasia of the hip. *Eklem Hastalik Cerrahisi.* 2019; 30(1): 38-45.
18. Baki ME, Baki C, Aydin H, Ari B, Özcan M. Single-stage medial open reduction and Pemberton acetabuloplasty in developmental dysplasia of the hip. *J Pediatr Orthop B.* 2016; 25(6): 504-508.
19. Bhuyan BK. Outcome of one-stage treatment of developmental dysplasia of hip in older children. *Indian J Orthop.* 2012; 46(5): 548-555.
20. Abdulla el SA, Abouheif MM. The effect of transfixing the hip with Kirschner wire during the operative treatment of hip dysplasia in children after the walking age. *J Orthop.* 2014; 11(3): 126-131.
21. Beng K, Yildirim T, Bayhan IA, Akpinar E, Ozcan C, Yagmurlu MF. Results of one-stage surgical treatment in children with Tönnis grade 4 developmental dysplasia of the hip: is it worse when it is bilateral? *Acta Orthop Belg.* 2016; 83(4): 876-882.
22. Ning B, Yuan Y, Yao J, Zhang S, Sun J. Analyses of outcomes of one-stage operation for treatment of late-diagnosed developmental dislocation of the hip: 864 hips followed for 3.2 to 8.9 years. *BMC Musculoskelet Disord.* 2014; 15: 401.