



## Original

# Normalización precoz del índice acetabular como factor de buen pronóstico en la ddc tratada mediante reducción cerrada e inmovilización con yeso pelvipédico

*Early recovery of acetabular index in DDH as good prognosis factor after closed reduction and spica cast treatment*

P. González-Herranz \*, N. Penelas-Abelleira, M.L. Rodríguez-Rodríguez y M. Goday-Etxebarria

Hospital Materno-Infantil Teresa Herrera, Complexo Hospitalario Universitario de A Coruña, A Coruña, España

## INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

## RESUMEN

**Palabras clave:**  
DDC  
Reducción cerrada  
Yeso pelvipédico  
Artrografía  
Índice acetabular  
IHDI

**Introducción:** El diagnóstico precoz de la displasia del desarrollo de la cadera (DDC), la ultrasonografía y el tratamiento con el arnés de Pavlik han supuesto una mejora de los resultados. No obstante, siguen apareciendo casos de detección tardía, que sumados a aquellos en los que el arnés de Pavlik fracasó, nos encontramos con pacientes mayores de 3 meses con una DDC. En estas situaciones en las que fracasó el arnés de Pavlik u otros dispositivos ortopédicos y, hasta los 24 meses de edad, la reducción cerrada e inmovilización con yeso pelvipédico sigue siendo el tratamiento de elección.

**Objetivo:** Evaluar el tratamiento de la DDC en los niños mayores de 3 meses, en los que se les realizó reducción cerrada bajo anestesia general, artrografía y posterior inmovilización con yeso pelvipédico durante 3 meses, analizándose los resultados y los factores pronóstico de riesgo clínicos y/o radiológicos.

**Material y método:** Se revisan los casos tratados de DDC con yeso pelvipédico. La duración media de la inmovilización fue de 3 meses. Se consideraron buenos resultados cuando tras 5 años de seguimiento, la cadera se encontraba reducida, era estable, concéntrica, sin signos de necrosis avascular (NAV), no habían requerido cirugía para el tratamiento. Se analizaron estadísticamente los datos demográficos, clínicos y radiológicos de los pacientes.

**Resultados:** De las 152 caderas tratadas, 24 requirieron cirugía adicional (15,8%) y 6 presentaron NAV (4%). Según la clasificación IHDI/Tönnis, las caderas tipos I y II fueron tratadas con éxito el 98,9%, comparado con el 64% de las tipos III/IV. Se consideraron factores de mal pronóstico el grado III/IV, casos que al nacimiento presentaron test de Ortolani (+), ángulo alfa menor de 44°, o un índice acetabular mayor de 44° previo a la colocación del yeso pelvipédico. Se consideraron factores de buen pronóstico las caderas tipo I (displasia acetabular) o tipo II (subluxación), o una mejoría de > 10° del índice acetabular 5 meses tras la colocación del primer yeso. La edad a la hora de iniciar el tratamiento no tuvo significación estadística cuando se estudió globalmente, aunque sí fue significativa en el grupo de 64 caderas tipos III/V. Las 41 caderas (64%) que no precisaron tratamiento quirúrgico presentaban una edad media de 5,1 meses, mientras los que requirieron tratamiento quirúrgico, 23 caderas (36%), la edad fue 8,8 meses. La incidencia de NAV fue del 4% (6 casos), y en todos ellos el núcleo de osificación no estaba presente al inicio del tratamiento. No se observó relación con la gravedad de desplazamiento, tracción previa o tenotomía de adductores.

**Conclusiones:** La reducción cerrada e inmovilización con yesos pelvipédicos proporciona una tasa de éxito cercana al 100% en las caderas tipos I y II, y del 64% en las caderas tipos III/IV. En este subgrupo de casos es donde hay que ser más exigente para instaurar el tratamiento precoz, antes de los 6 meses. La mejoría radiológica del índice acetabular > 10° en los primeros 5 meses es el factor pronóstico más favorable para evitar la cirugía en los años siguientes.

\* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: [pgoher@gmail.com](mailto:pgoher@gmail.com) (P. González-Herranz).

## ABSTRACT

**Keywords:**

DDH  
Closed reduction  
Spica cast  
Arthrography  
Acetabular index  
IHDI

**Introduction:** Early diagnosis of DDH, ultrasonography and treatment with Pavlik arnais have provided an improvement of the results. However, always appear children more than 3 months until 24 months-old with late diagnosis or failure with Pavlik treatment requiring closed reduction and spica cast treatment as standard management.

**Material and method:** The authors reviewed retrospectively DDH cases treated all patients treated with spica cast in human position during 3 months. The minimum follow-up was 5 years. It was considered good result when DDH reduced, remained stable, concentric, without AVN and not required surgery for sequels. All demographics, clinical and radiological parameters were statistically analyzed.

**Results:** Of a total 152 hips were treated, 24 (15.8%) required surgery. In 6 cases (4%) was observed AVN. According IHDI/Tönnis displacement severity, types I and II were successfully treated in 98.9% and types III/IV in 64%. As bad prognosis factors were identified Ortolani test (+), alfa angle minor than 44°, acetabular index higher than 44° or IHDI/Tönnis types III/IV and factors for a good prognosis types I/II and the early recovery of the acetabular index more than 10° after 5 months of treatment. The age and early treatment of the patients was only important for the hips type III/IV (64 hips), the mean age of patients treated successfully was 5.1 months (64%), comparing with 8.8 months of the surgery group (36%). The incidence of AVN was 4% (6 cases) and in all cases the nucleus of ossification was not present in the x-ray pre-treatment. We cannot find relationship between AVN with previous skin traction, adductor tenotomy or severity of displacement.

**Conclusions:** Conservative management of DDH with spica cast provide excellent results in almost all cases in types I and II hips (98.9%) and in 64% of Types III /IV. An improvement of the Acetabular Index more than 10°, 5 months after the treatment is the best prognosis factor for a good result.

**Introducción**

Independiente del momento y método que empleemos, sea conservador o quirúrgico, el objetivo del tratamiento de la displasía del desarrollo de la cadera (DDC) es conseguir una reducción estable y concéntrica, sin alterar la vascularización o el crecimiento para que se desarrolle el fémur proximal y acetábulo de forma adecuada evitando la aparición de deformidades y fenómenos degenerativos en el futuro<sup>1,2</sup>.

El diagnóstico precoz clínico basado en la exploración neonatal, así como la realizada por el pediatra durante el primer trimestre de vida, el uso desde hace décadas de la ultrasonografía y la generalización del tratamiento con el arnés de Pavlik han supuesto una mejora indudable en la precocidad diagnóstica y los resultados del tratamiento de recién nacidos y menores de 6 meses con DDC como así lo reflejan las múltiples publicaciones en la bibliografía<sup>2,3</sup>.

Las caderas de los recién nacidos en nuestro centro son rutinariamente examinadas durante los 2 primeros días de vida posparto, y en aquellos en los que se identifican factores de riesgo son re-examinados en consulta especializada por un ortopeda pediátrico junto a una ecografía de sus caderas.

No obstante, a pesar de los avances mencionados, no se ha conseguido evitar que sigan apareciendo casos de detección tardía (> 4 meses Ortolani -), que sumados a aquellos en los que el arnés de Pavlik no tuvo el éxito esperado, nos encontramos con pacientes mayores de 2 meses con una DDC. En estas situaciones y hasta los 24 meses de edad, la reducción cerrada e inmovilización con yeso pelvipédico sigue siendo el tratamiento de elección. Las referencias bibliográficas con este tratamiento no son muchas y el porcentaje de éxitos varían ampliamente en la literatura<sup>4-8</sup>.

El objetivo de este estudio es evaluar el tratamiento de la DDC en los niños mayores de 3 meses, ya sea por diagnóstico tardío o por fracaso del tratamiento inicial con arnés de Pavlik, en los que se les realizó bajo anestesia general artrografía, reducción cerrada y posterior inmovilización con yeso pelvipédico analizándose los resultados y factores pronóstico de riesgo clínicos y/o radiológicos.

**Material y métodos**

De un total de 149 pacientes (197 caderas), se realiza una revisión retrospectiva de 121 pacientes (152 caderas) diagnosticados de DDC a los que se les realizó artrografía, reducción cerrada y colocación de yeso pelvipédico en ‘posición humana’ siguiendo el mismo protocolo de

tratamiento entre los años 2003 y 2020 ambos incluidos con el consentimiento informado aceptado.

Se excluyeron del estudio 45 caderas que precisaron reducción abierta tras la realización de la artrografía (16 casos) y los pacientes con un seguimiento inferior a 4 años (9 casos). También fueron excluidos del estudio 20 casos que presentaban enfermedad neurológica y/o retraso psicomotor<sup>9</sup>, artrogriposis u otros cuadros sindrómicos, o con TAC postoperatorio que mostrara irreductibilidad o re-luxación requiriendo reducción abierta.

Se recogieron los datos demográficos y clínicos como: antecedentes familiares, edad, sexo, peso al nacimiento, tipo de parto, lateralidad y grado de desplazamiento (tabla 1). En aquellos pacientes con ecografía se cuantificó el ángulo alfa del primer estudio. En la radiografía antero-posterior de caderas, y previo al tratamiento se registraron si los núcleos cefálicos estaban presentes y la posición que ocupaban según la clasificación de Tönnis<sup>10</sup> si eran visibles y si no lo eran se empleó la clasificación de la *International Hip Dysplasia Institute* (IHD)<sup>11</sup>. Se valoró la evolución del índice acetabular (IA) pre-tratamiento, a los 5 meses de iniciarse el tratamiento y en la última revisión. Se cuantificó también el ángulo CE de Wiberg en el momento del alta o indicación de cirugía. Los casos diagnosticados de NAV se analizaron si guardaban relación con el grado de desplazamiento, empleo o no de tracción previa a la colocación del primer yeso pelvipédico, tenotomía de aductores, tratamiento previo o presencia del núcleo de osificación. Las mediciones radiológicas fueron realizadas por 3 staff de la unidad.

**Técnica de reducción e inmovilización con yeso pelvipédico**

Bajo anestesia general y control radioscópico se realizó la artrografía introduciendo la aguja por debajo del tendón aductor largo con la cadera flexionada y abducida inyectando 3-5 cc de contraste iodo diluido al 30-40% permitiendo visualizar los posibles impedimentos para una adecuada reducción, la forma de la cabeza femoral, así como la estabilidad de la cadera en relación con los grados de abducción según el test de Ramsey<sup>12,13</sup>.

De esta forma y según se depositara el contraste en el transfondo acetabular (*pooling*) se clasificaron las artrografías como caderas reducidas, falsamente reducidas (*docking hip*), o caderas no reducidas<sup>14</sup>. Estas 2 últimas categorías artrográficas fueron excluidas del estudio. En los casos con un arco de Ramsey reducido, < 25°, se realizó tenotomía abierta o percutánea de aductores.

Tabla 1

Características clínico-radiológicas de las caderas en base a si necesitan o no cirugía tras el tratamiento ortopédico

		Éxito	Cirugía	Valor de p
Número de caderas	152	128	24	
Sexo F/M	140	119	21	0,405
Bilateralidad	62 (26%)	50	12	0,317
Lado izquierdo	88 (57,89)	74	14	0,962
Lado derecho	64 (42,11)	54	10	0,962
Peso al nacimiento	3,18 ± 0,49	3,21 ± 0,49	3,04 ± 0,43	0,168
Edad al primer yeso (meses)	6,9 (2-26)	6,48 ± 3,89	9,00 ± 6,82	0,107
Antecedentes familiares	19 (12,50)	17	2	0,739
Tratamientos previos	61 (40,13)	51	10	0,867
Barlow (+)	10 (6,6%)	10	0	0,364
Ortolani (+)	26 (17,1%)	18	8	0,021
Galeazzi (+)	84 (55,3%)	67	17	0,095
Test de abducción	100 (68,5%)	83	17	0,214
Ángulo alfa inicial	47,65 ± 6,68	48,36 ± 6,34	43,67 ± 7,40	0,021
IA pre-yeso	38,63 ± 5,71	37,52 ± 5,11	44,58 ± 5,13	< 0,001
IA post-yeso	26,84 ± 6,71	24,80 ± 4,39	37,71 ± 6,52	< 0,001
Núcleo cefálico	78 (51,3%)	66	12	0,888
Tracción blanda previa	87 (57,2%)	65	22	< 0,001
Tenotomía aductores	75 (49,3%)	56	19	0,001
Grado III/IV	64 (42,1%)	41	23	< 0,001

IA: índice acetabular.

La colocación del yeso pelvipédico se realizó en *posición humana* (100-110° de flexión y entre 30-50° de abducción)<sup>15</sup> tras colocar al paciente en un pelvistato por cualquiera de los 4 integrantes de nuestra unidad de COT infantil. A las caderas tipo III-IV IHDI o de Tönnis tras la colocación del yeso, 1-2 h después se realizó una TAC de control para valorar la posición de la cabeza femoral respecto al acetábulo, siendo excluidas del estudio las caderas que permanecían luxadas. El tiempo de inmovilización con yeso pelvipédico fue de 3 meses (r: 2,6-4,6) cambiándose cada 5 semanas bajo anestesia general. Tras la retirada del último yeso, a 76 caderas (50%), alguna tipo II y todas III-IV, se les colocó una férula de abducción de termoplástico a tiempo completo o nocturno 3 meses adicionales.

Los pacientes fueron seguidos clínica y radiológicamente en consulta externa trimestralmente durante el primer año tras finalizar el tratamiento y posteriormente anualmente hasta el alta clínica o indicación quirúrgica para tratamiento de la displasia acetabular residual o deformidad femoral asociada.

Se consideró un buen resultado del tratamiento cuando el paciente era dado de alta sin secuelas con cadera concéntrica, bien cubierta, sin lesión fisaria, sin NAV, e IA menor de 22° a los 4-5 años de edad o momento del alta. Se consideraron malos resultados cuando precisaron tratamiento quirúrgico ulterior<sup>1</sup>.

Los datos recogidos fueron analizados estadísticamente. Las variables cualitativas se presentan como número y porcentajes y las variables cuantitativas se expresan en media ± desviación típica. Las diferencias entre grupos se analizaron mediante el test Chi-cuadrado o la prueba exacta de Fisher cuando proceda en el caso de variable cualitativas, y con la prueba no paramétrica U de Mann-Whitney (*Two-sample Wilcoxon rank-sum test*) para las variables cuantitativas. Se ajustó un modelo de regresión logística multivariante con un procedimiento *backward stepwise* para determinar los predictores de necesidad de cirugía tras el tratamiento. Inicialmente en el modelo de regresión logística se incluyeron aquellas variables que en el análisis univariado son significativas (variables con un p-valor < 0,100 en el univariado).

## Resultados

De un total de 149 pacientes (197 caderas) se analizaron 152 caderas con DDC en 121 pacientes (31 bilaterales, 26% de los pacientes) que reunían los criterios para el estudio. El tiempo medio de seguimiento fue de 5,1 años (r: 4-11). El lado izquierdo estaba afectado en 88 casos

(58%) y en 64 el derecho (42%). En cuanto al sexo, 110 eran mujeres y 11 varones (10:1). El peso medio al nacimiento fue de 3,18 kg (r: 2,30-4,52). Existían antecedentes familiares de DDC en 19 pacientes (12,5%). El arnés de Pavlik o la férula de abducción de termoplástico fue utilizada previamente en 61 casos (40%). El diagnóstico fue tardío (después de los 3 meses) en el 57% de los casos.

Los pacientes fueron agrupados según el grado de desplazamiento usando como referencia las clasificaciones del IHDI y de Tönnis<sup>4,5</sup>: caderas displásicas tipo I, 22 casos (14,5%), caderas subluxadas tipo II, 66 casos (43,4%) y caderas luxadas tipos III/IV 64 casos (42,1%).

Se empleó tracción blanda al céñit y abducción progresiva en 87 casos (57,2%) durante un tiempo medio de 9 días (r: 5-20) previa a la reducción cerrada e inmovilización con yeso pelvipédico. La edad media a la que se realizó la reducción cerrada y colocación del primer yeso fue de 6,9 meses (r: 2-26) y el tiempo medio de la inmovilización fue de 3,2 meses (r: 2-5).

En la radiografía previa a la reducción cerrada el núcleo de osificación estaba presente en el 51,3% de los casos (78/152). El IA medio previo al tratamiento fue de 38,6° (r: 25-51). En aquellos casos en los que se disponía de estudio ecográfico (79 caderas) el ángulo alfa medio inicial fue de 47,6° (r: 34-63). En 75 caderas (49,3%) se realizó tenotomía de aductores para aumentar el arco de seguridad de Ramsey.

Globalmente el tratamiento con yesos tuvo éxito en el 84,2% (128 caderas) y el 15,8% (24 caderas) requirieron cirugía posterior. Hemos encontrado relación estadísticamente significativa ( $p < 0,05$ ) de malos resultados en los pacientes que al nacimiento presentaron un test de Ortolani (+), ángulo alfa menor de 44°, IA pretratamiento mayor de 44° y grado de desplazamiento III/IV de Tönnis/IHDI. No hemos encontrado relación para un buen resultado el uso de tracción previa, tenotomía de aductores, presencia de los núcleos de osificación o la colocación de una férula de abducción posterior al tratamiento con yeso pelvipédico.

En cuanto al momento en que se inició el tratamiento, 79 caderas (52%) fueron tratadas antes de los 6 meses de edad, no observándose diferencias significativas globalmente con respecto a aquellas que fueron tratadas más tarde. Tampoco hemos observado diferencias en la tasa de éxito en las variables de sexo, lateralidad, bilateralidad, antecedentes familiares o caderas tratadas previamente con arnés de Pavlik o con férula de abducción de termoplástico.

El ángulo alfa inicial en caderas que no precisaron cirugía secundaria fue de 48,4°, mientras que en aquellas que requirieron cirugía posterior fue 43,7°; existiendo diferencias estadísticamente significati-

**Tabla 2**

Grado de desplazamiento IHDI/Tönnis

		Éxito	Valor de p
Tipo I	22	14,5%	100%
Tipo II	66	43,4%	98,5%
Tipo III/IV	64	42,1%	64%
Total	152	100%	p < 0,001

**Tabla 3**

Factores Pronóstico caderas Tipo III /IV (n = 64)

	Éxito (n = 41)	Cirugía (n = 23)	Valor de p
Edad (meses)	5,1	8,8	0,032
Antecedentes familiares	7	2	0,470
Parto eut/ces	31/10	15/8	0,375
Izda/dcha	24/17	13/10	0,876
Uni/bilateral	31/10	12/11	0,055
Tratamiento previo	19	10	0,825
Ortolani (±)	13/28	0/23	0,801
Ángulo alfa	45	44	0,263
IA pre-yeso	39	45	< 0,001
IA post-yeso	26	38	< 0,001
IA pre-post	14	7	< 0,001
Ángulo Wiberg	26,5	20	0,043

IA: índice acetabular; Parto eut/ces: parto eutóxico/cesárea.

vas ( $p < 0,05$ ). El IA medio inicial de las caderas que no precisaron cirugía fue de  $37,5^\circ$  comparado con los  $44,6^\circ$  de las que si requirieron tratamiento quirúrgico mostrando también significación estadística ( $p < 0,05$ ).

Con respecto al tipo y grado de desplazamiento (tabla 2), las caderas displásicas o subluxadas (tipos I y II de Tönnis/IHDI) tuvieron mejores resultados. Ningún caso tipo I y solamente uno (1,5%) de la tipo II requirió cirugía pélvica adicional comparado con el 36% (23 casos) de los casos de caderas tipo III/IV que requirieron cirugía pélvica/femoral con o sin reducción abierta ( $p < 0,001$ ). Las caderas tipos I y II de Tönnis /IHDI presentaron un éxito del 98,9% de los casos comparado con el 64% de las tipo III/IV.

La mejoría media observada del IA pre y poscolocación del yeso pelvipédico fue de  $11,8^\circ$  en un periodo medio de tiempo de 5 meses. Aquellos casos que evitaron una cirugía secundaria la mejoría fue de  $12,7^\circ$  y los que precisaron intervención quirúrgica solo fue de  $6,9^\circ$  observándose significación estadística ( $p < 0,05$ ). El IA medio final fue de  $20,2^\circ$ . El ángulo centro-borde de Wiberg medio al final del seguimiento fue de  $25^\circ$ .

Si analizamos solo las caderas tipo III/IV (64 casos) (tabla 3), comprobamos que, en este grupo, la edad a la hora de instaurar el tratamiento muestra diferencias significativas ( $p < 0,05$ ). Los 41 casos (64%) que no precisaron tratamiento quirúrgico presentaban una edad media de 5,1 meses mientras los que requirieron tratamiento quirúrgico fue 8,8 meses. Con respecto al IA previo, las caderas tratadas con éxito tenían un IA de  $39,5^\circ$  comparado con los  $44,7^\circ$  de las que si precisaron cirugía. A los 5 meses tras la colocación del primer yeso fue de  $25,6^\circ$  comparado con los  $38^\circ$  y el IA final de  $18^\circ$  comparado con los  $28^\circ$  de media de las 23 caderas que fueron tratadas quirúrgicamente. También fue significativa la mejoría de  $12^\circ$  en el periodo de 5 meses tras la colocación del primer yeso con respecto a los solo  $6,7^\circ$  del IA de caderas que requirieron cirugía y que ningún caso la alcanzaron los  $10^\circ$  (fig. 1).

En cuanto a la tenotomía de aductores (49% de casos), uso de tracción blanda previa (57%), presencia del núcleo de osificación (51%) o colocación de una férula de abducción de termoplástico a tiempo completo o parcial (50%) tras la retirada del ultimo yeso pelvipédico no

encontramos significación estadística para tener éxito en el tratamiento o evitar una cirugía posterior.

La NAV apareció en 6 de las 152 (3,9%) caderas durante el seguimiento según los criterios de Salter et al.<sup>15</sup> y Burgos et al.<sup>16</sup>. En ninguna de ellas el núcleo de osificación estaba presente previo a la reducción cerrada ( $p < 0,05$ ). Tampoco hemos observado que la colocación de tracción previa a la reducción, ni la realización de tenotomía de aductores, ni el haber sido tratadas previamente con arnés de Pavlik u otro dispositivo guardase relación con la aparición o el desarrollo de una NAV, ni el grado de desplazamiento. De las 6 NAV diagnosticadas, 3 de ellas correspondían a casos tipo III de Tönnis/IHDI, un caso a tipo II y 2 al tipo I.

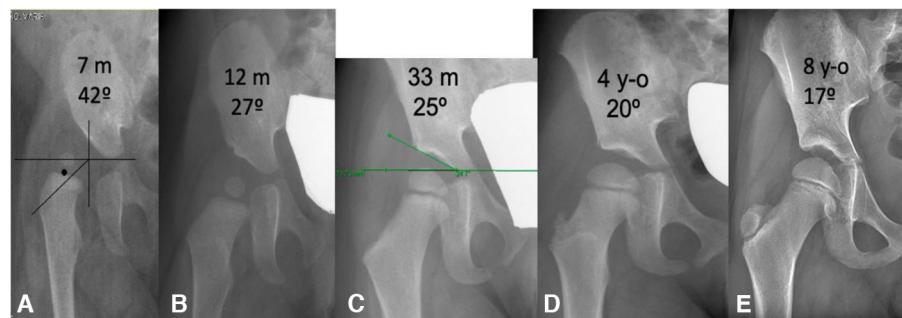
## Discusión

La reducción cerrada e inmovilización con yeso pelvipédico es el tratamiento de elección para la DDC de presentación tardía, entre los 4 y 24 meses, o tras fracaso de tratamiento con arnés de Pavlik u otros dispositivos<sup>6-8</sup>. Su empleo está ampliamente aceptado desde hace décadas, pero en la bibliografía podemos encontrar una gran variedad de estudios clásicos pre-ultrasonidos y/o pre-Pavlik. Existe una gran variabilidad en cuanto a la duración de la inmovilización y diferentes criterios para el análisis de los resultados. No todos los autores aplican el mismo protocolo de tratamiento incluida la necesidad o no de una artrografía para la toma de decisiones. Algunos estudios son antiguos con una edad media elevada de los pacientes y los resultados obtenidos son valorados según diferentes criterios. Básicamente 2 condiciones caracterizan un mal resultado y no tienen porqué ir unidas: la NAV y/o la necesidad de una cirugía adicional para mejorar la congruencia y/o displasia residual para evitar cambios degenerativos y una cadera dolorosa a medio o largo plazo (tabla 4).<sup>1,14,17-24</sup>

La forma clásica de graduar la severidad del desplazamiento es la propuesta por Tönnis en 4 grupos<sup>10</sup>, siendo las formas 3 y 4 las más graves. Pero esta clasificación es de difícil aplicación en los casos en los que el núcleo de osificación aún no es radiológicamente visible. Por ello la IHDI propuso una nueva clasificación empleando la relación entre el punto medio metafisario del fémur proximal y la línea de Hilgenreiner a diferencia de la propuesta por Tönnis en la que emplea el centro del núcleo de osificación con una horizontal que pasa por la ceja acetabular superoexterna<sup>11</sup>. Ambas clasificaciones pueden ser útiles, no excluyentes, a la hora de revisar nuestros casos recogidos y fueron complementarias y equivalentes.

Por otra parte, la distinción entre lo que es un buen y mal resultado tras el tratamiento tampoco está claro. Aunque la mayoría de autores están de acuerdo en catalogar los buenos resultados como aquellos en los que se consigue una cadera reducida, concéntrica, estable y en la que los elementos articulares crecen de forma armónica y simétrica con respecto al lado contralateral sano sin requerir tratamiento quirúrgico posterior<sup>1</sup>, esta condición no tiene en cuenta las secuelas que origina una NAV que no altere la esfericidad o estabilidad de la cadera pero que sí pueda originar una discrepancia de la longitud de los miembros, un hipercrecimiento relativo trocantérico o una degeneración articular décadas después del tratamiento de una DDC, que pueden requerir cirugías adicionales no relacionadas con la congruencia articular<sup>14</sup>.

En nuestra serie el 15,8% de los pacientes precisaron cirugía secundaria, porcentaje que se encuentra entre la amplia variedad de malos resultados que se recogen en la bibliografía, entre el 8 y el 66% (tabla 4). Esta necesidad de segunda cirugía, los autores la atribuyen a 2 factores: la gravedad del grado de desplazamiento y la edad avanzada del paciente relacionada con un diagnóstico y tratamiento tardío. El 58% de las caderas tratadas en nuestra serie eran caderas IHDI tipos I y II, que se asocian con mejores resultados a largo plazo y el 66,6% de las caderas fueron tratadas antes de los 6 meses de vida, es decir, que la baja edad en el momento de aplicación de los yesos pelvipédicos de nuestra serie supone un porcentaje alto de casos, debido a que el diagnóstico es



**Figura 1.** A) Niña de 7 meses. DDC derecha tipo 3 con índice acetabular de 42°. B) Control 5 meses post-yeso que muestra una cadera reducida y rápida mejoría del índice acetabular de 15° tras tratamiento. C-E) Evolución radiológica hasta los 8 años con cadera estable, centrada y parámetros radiológicos normalizados.

**Tabla 4**

Comparativa con otras series bibliográficas

	N	Edad (meses)	Tipo III-IV %	Tracción (%)	Artrografía (%)	Tenotomía (%)	Tiempo yeso (meses)	Cirugía 2 <sup>a</sup> (%)	NAV (%)
Race y Herring 1983 <sup>17</sup>	59	10	85	60	40	46	5,4	26	33
Zionts y MacEwen 1986 <sup>18</sup>	51	20	30	75	No	±	7,6	66	33
Malvitz et al., 1994 <sup>19</sup>	152	21	64	11	No	36	3 o 6	8	60
Quinn et al., 1994 <sup>14</sup>	90	7,5	34	100	Sí	2	3-6	8	2
Luhmann et al., 1998 <sup>20</sup>	136	11	NC	75	Sí	65	3	28	6
Aksoy et al., 2002 <sup>21</sup>	200	6	6	75	No	38	3-4	15	15
Murray et al., 2007 <sup>1</sup>	35	6	NC	49	No	54	3	30	12
Bolland et al., 2010 <sup>22, a</sup>	104	14	79	100	Sí	Sí	3	59	11,4
Li et al., 2015 <sup>23</sup>	74	16,4	NC	100	Sí	Sí	3	NC	28
Sankar et al., 2019 <sup>24</sup>	72	8	88	13	NC	85	3	11	25
Nuestra serie, 2024	152	6,9	42	57	Sí	49	3	16	4

N: número de casos; NAV: necrosis avascular; NC: no consta.

<sup>a</sup> Incluye caderas tratadas con reducción cerrada y abierta.

más precoz que hace décadas, cuando no estaban desarrollados los programas de screening y diagnóstico ecográfico neonatal. No obstante, no podemos estar satisfechos con este dato porque un importante número de nuestros casos se diagnosticaron de forma tardía (el 57% eran mayores de 3 meses), situación que requiere una mejora indudable en los protocolos de detección precoz en nuestro entorno sanitario.

El factor edad lo podemos ver nítidamente reflejado en la serie histórica de Malvitz y Weinstein<sup>19</sup> de casos tratados entre los años 1938-69 y un seguimiento medio de 30 años. La edad media de sus pacientes era de 21 meses y ya observaron mejor pronóstico los casos tratados antes de los 6 meses. En la serie de Quinn et al.<sup>14</sup> solo el 7,7% requirieron tratamiento quirúrgico atribuible a que el 79% fueron tratados antes de los 6 meses de edad. En este mismo sentido, Li y et al.<sup>23</sup> observaron mejor evolución del IA en menores de 12 meses que en mayores de 18 meses y Zions y MacEwen<sup>18</sup>, tratando a los pacientes con edades comprendidas entre uno y 3 años, el 66% precisaron tratamiento quirúrgico secundario. También Bolland et al.<sup>22</sup> tratando 104 caderas y observaron que el 58% precisaron cirugía secundaria hallando diferencias estadísticamente significativas entre aquellas caderas tratadas con más de 18 meses de edad. En nuestra serie, globalmente el factor edad no mostró significación estadística, aunque si analizamos las formas más graves de desplazamiento (grados III y IV) la edad sí mostró significación estadística. La edad de las caderas tratadas con éxito fue de 5,1 meses comparado con los 8,8 meses de las caderas que requirieron cirugía.

Possiblemente el grado de desplazamiento previo a la reducción ortopédica sea el factor pronóstico más importante. Al igual que Lerman et al.<sup>4</sup> observaron con el arnés de Pavlik que el índice de fracasos era mayor cuando trataban a los pacientes Ortolani +, nosotros también hemos observado que aquellos que presentan una verdadera luxación (tipos III o IV IHDI, Galeazzi +) el pronóstico es peor. Aksoy et al.<sup>21</sup>

publicaron una de las mayores series de reducción cerrada e inmovilización con yeso pelvipédico. De 200 caderas, el 15% precisaron tratamiento quirúrgico secundario y encontraron significación estadística (esta necesidad de cirugía  $p < 0,05$ ) en función de la posición de la cadera según la clasificación de Tönnis<sup>10</sup>. Sankar et al.<sup>24</sup> observaron que el 11% de los casos tratados de las 72 caderas de su serie, requirieron tratamiento quirúrgico y la gran mayoría (88%) correspondían a grados III y IV de Tönnis además de tratarse de mayores de 6 meses. Bolland et al.<sup>22</sup> observaron que, en 104 caderas tratadas, el 58% precisaron cirugía secundaria correspondiendo a grados III-IV el 37,5% de las caderas.

Por ello, es en las formas más graves donde debemos comprobar la calidad de la reducción obtenida haciendo hincapié en la importancia de la artrografía para constatar la ausencia de interposición de partes blandas y su correcta reducción. Race y Herring<sup>17</sup> estudiaron 59 caderas y el 26% de las mismas precisaron tratamiento quirúrgico secundario, mientras que el 33% desarrollaron NAV. Para Forlin et al.<sup>25</sup> la calidad de la reducción es el factor pronóstico más importante. Aunque no todos los autores creen que sea de especial utilidad, Zions y McEwen<sup>18</sup> dan más valor a los signos clínicos de estabilidad tras la reducción obtenida. La artrografía nos parece una herramienta fundamental pues permite observar la reducción obtenida, comprobar la estabilidad, si el labrum se encuentra invertido o se interpone, y si la reducción es concéntrica o existe excesivo acúmulo de contraste en el trasfondo acetabular<sup>13,14,25-27</sup>. No obstante, caderas con marcada inestabilidad, aunque observemos una adecuada reducción es aconsejable comprobar tras la colocación del yeso pelvipédico que la reducción se mantiene en posición correcta y para ello recurrimos a la realización de una TAC el mismo día, a las pocas horas de colocar el yeso aprovechando la sedación que presenta aún el paciente. Lo ideal sería la realización de una RM o la

P. González-Herranz, N. Penelas-Abelleira, M.L. Rodríguez-Rodríguez et al.

Revista Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología xxx (xxxx) xxx-xxx

utilización de los ultrasonidos vía inguinal para comprobar la correcta reducción si bien no tenemos experiencia en su manejo<sup>28</sup>.

La NAV es posiblemente la complicación más grave e impredecible que puede ensombrecer un buen tratamiento. Algunos autores creen que la presencia del núcleo de osificación es un factor protector para evitar la NAV<sup>29</sup>. Luhmann et al.<sup>20</sup> analizaron 153 caderas con DDC y el 5,8% desarrollaron NAV. No encontraron significación estadística sobre el valor protector del núcleo osificado. También se ha relacionado el uso de tracción previa a la reducción en la prevención de la NAV. Nosotros hemos encontrado 6 casos con NAV (3,9%), siendo 3 de los 6 casos tipos III de Tönnis, 1 del tipo II y 2 del tipo I. En ninguno de ellos, el núcleo era visible cuando iniciamos el tratamiento. Para nosotros, aunque la incidencia de NAV es baja (6 casos) como para sacar conclusiones irrefutables, el iniciar el tratamiento con núcleo presente nos da cierta tranquilidad. Li et al.<sup>30</sup> valoraron la tracción previa a la reducción de 432 caderas tratadas en los pacientes con más de 6 meses de edad (54% tipos III-IV de Tönnis). Observaron 61 casos de NAV (14,1%) y concluyeron que aquellas caderas tratadas con tracción previa no presentaban mejores resultados.

La evolución del IA, es el dato radiológico mas habitual que medimos en las revisiones periódicas a corto y medio plazo. Este índice de forma aislada y sin tener en cuenta la posición del núcleo cefálico no tiene valor pronóstico, pero una vez que la cadera se encuentra reducida, estabilizada con un núcleo epifisario sano, la normalización del IA es el dato radiológico mas ‘perseguido’ y sobre el que se suele hacer la indicación de cirugía pélvica por presentar una displasia acetabular residual asociando o no osteotomía femoral. Solamente fue necesario realizar en un caso cirugía pélvica en las caderas tipo 1 y 2 de nuestra serie (88 casos). Por el contrario, en 23 (36%) de 64 casos de los tipos 3 y 4 requirieron tratamiento quirúrgico (osteotomía pélvica y/o femoral) con un IA medio pretratamiento de 44,7° mejorando solamente a 38° a los 6 meses. Por el contrario, los 41 casos que evolucionaron de forma satisfactoria sin necesitar cirugía ulterior partían de un IA pre de 39,6° y mejorando a 25,6° de media a los 5 meses. Hemos encontrado que esta variación como muy significativa como valor pronóstico favorable y saber a corto plazo si el paciente requerirá cirugía a medio plazo. Race y Herring<sup>17</sup> también apuntan en este sentido, que cuando la reducción obtenida es satisfactoria, el IA mejora de forma rápida sin cuantificar la mejoría radiológica. Hemos cuantificado en 10° la mejoría que debe observarse a los 5 meses tras el inicio del tratamiento que evita una osteotomía tipo Salter o similar e independientemente de si asociamos una férula de abducción a tiempo parcial o completo como planteaba Stanitski<sup>31</sup>.

## Conclusiones

El trabajo presenta limitaciones como es que se trata de un estudio retrospectivo, el tamaño de la muestra y el escaso numero de casos con NAV.

Entre los resultados observados destacamos que tratamiento de la DDC mediante reducción cerrada e inmovilización con yeso pelvipédico es un procedimiento seguro y eficaz. En caderas tipos I y II IHDI o de Tönnis los resultados son excelentes en la casi totalidad de casos tratados (98,9%). En las caderas tipo III/IV el método obtuvo buenos resultados en el 64% de los casos y en un 36% fue necesaria indicación quirúrgica (osteotomía pélvica y/o femoral) para mejorar la congruencia articular.

En base a nuestro estudio, los factores pronóstico desfavorables más importantes son la situación clínico-radiológica previa (caderas luxada tipo III/IV, Ortolani +, Galeazzi +) y el diagnóstico y tratamiento tardío especialmente en las caderas más desplazadas.

Una mejoría radiológica del IA mayor de 10° en los primeros 5 meses tras la reducción y colocación del primer yeso puede considerarse como el mejor índice pronóstico para evitar la cirugía.

El diagnóstico precoz, la mejora en el cribado de casos en nuestra área sanitaria y la utilización de métodos que no suponga radiaciones

ionizantes a nuestros pacientes (RM/ECO) son aspectos a implementar a corto plazo para una mejora en la atención de los pacientes con DDC.

## Nivel de evidencia

Nivel de evidencia III.

## Consideraciones éticas

*Justificación para los editores de revistas respecto a publicaciones de evaluaciones calidad asistencial sin CEI ni CI*

La guía para los Miembros de los Comités de Ética de Investigación, elaborada por el Comité Director de la Bioética del Consejo de Europa, define como auditoría clínica, no sujeta a evaluación previa de un CEI, aquellas revisiones que se efectúan en la atención sanitaria para ‘conocer si se han adoptado las mejores prácticas’. La publicación de los resultados obtenidos de revisiones de funcionamiento de un departamento o servicio clínico, no se consideran por tanto estudios de investigación sujetos a evaluación de un CEI.

Por otro lado, también queremos hacer constar que, en Galicia, la Resolución de 15 de enero de 2020, de la Secretaría General Técnica de la Consellería de Sanidad, por la que se da publicidad a la Instrucción 7/2019, relativa al protocolo para el tratamiento de datos complementarios a los registros de historias clínicas regula la realización de evaluaciones de calidad asistencial como actividades de evaluación de la atención sanitaria que se proporciona a los pacientes, que tienen como finalidad principal analizar los protocolos de actuación sanitaria para identificar si es necesario realizar modificaciones o mejoras en los mismos. El desarrollo de estas evaluaciones de calidad debe estar autorizado por el responsable máximo del servicio o unidad implicado y por el Gerente de la Institución sanitaria, documentos que les adjuntamos con la publicación presentada, para su verificación.



SERVICIO  
GALEGO  
DE SAÚDE

ÁREA SANITARIA DA  
CORUÑA E CEE

## AUTORIZACIÓN GERENTE ÁREA SANITARIA A CORUÑA Y CEE

D. Luis Verde Remeseiro Gerente del Área Sanitaria de A Coruña y Cee.

## CERTIFICA

Que conoce la evaluación realizada en el Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología del Área Sanitaria A Coruña y Cee, bajo la coordinación de Dña. María de los Llanos Rodríguez Rodríguez, Facultativo Adjunto del mismo, en relación al tratamiento de la displasia del desarrollo de la cadera con yesos pelvi-pédicos, la cual está relacionada directamente con la mejora de la actividad asistencial y los protocolos de actuación aplicables a los pacientes afectados por la mencionada patología.

Que está conforme con el análisis a efectuar y la posterior publicación de los resultados obtenidos, sin incluir ningún dato de carácter personal de pacientes.

Lo que firma en A Coruña, a 5 de noviembre de 2024

VERDE  
REMESEIRO LUIS LUIS - 32443373X  
- 32443373X  
Firmado digitalmente  
por VERDE REMESEIRO  
Fecha: 2024.11.06  
09:57:04 +01'00'  
Fdo. D. Luis Verde Remeseiro  
Gerente  
Área Sanitaria de A Coruña y Cee

## Financiación

Los autores declaran no haber recibido financiación para la realización de este trabajo.

## Conflictos de intereses

Todos los autores del trabajo declaran que no existen conflictos de intereses para la elaboración del presente trabajo.

## Bibliografía

1. Murray T, Cooperman DR, Thompson GH, Ballock T. Closed reduction for treatment of developmental dysplasia of the hip in children. *Am J Orthop (Belle Mead NJ)*. 2007;36:82.
2. González-Herranz P, Penelas Abelleira N, Herrero Castilla A, Diez Romero LJ, Rodríguez Rodríguez ML. Tratamiento ortopédico de la displasia del desarrollo de la cadera: arnés de Pavlik y otros dispositivos. En *I Monografía SEOP*. 2013: 117-127.
3. Vaquero-Picado A, González-Morán G, Gil Garay E, Moraleda L. Developmental dysplasia of the hip: Update of management. *EFORT Open Rev*. 2019;548-556.
4. Lerman JA, Emans JB, Millis MB, Share J, Zurakowski D, Kasser JR. Early failure of Pavlik harness treatment for developmental hip dysplasia: Clinical and ultrasound predictors. *J Pediatr Orthop*. 2001;21:348-353.
5. Atalar H, Sayılı U, Yavuz OY, Uraş I, Dogruel H. Indicators of successful use of the Pavlik harness in infants with developmental dysplasia of the hip. *Int Orthop*. 2007;31:145-150.
6. Herring JA. *Developmental dysplasia of the hip*. En *Tachdjian's Pediatric Orthopaedics*. I, 5<sup>th</sup> edición Philadelphia: Elsevier -Saunders; 2014:483-579.
7. Wenger DR. Developmental dysplasia of the hip. En: Wenger DR, Mercer Rang, eds. *The art and practice of children's orthopaedics*. New York: Ed. Raven Press; 1993:256-298.
8. Weinstein SL. Developmental hip dysplasia and dislocation. En: Morrissey RT, Weinstein, eds. *Lovell & Winter Pediatric Orthopaedics*. 4<sup>th</sup> edición Philadelphia: Lippincott-Raven Publishers; 1996:903-950.
9. Pipa-Muñiz I, Rodríguez-Rodríguez ML, Felgueroso-Juliana MB, Riera-Campillo M, González-Herranz P. Displasia del desarrollo de la cadera en niños con trastorno psicomotor. ¿Factor de riesgo para un mal resultado? *An Pediatr*. 2016;85: 142-148.
10. Tönnis D. Radiological classification and diagnosis. *Mapfre Medicina*. 1992;3(Suppl):S42-S45.
11. Narayanan U, Mulpuri K, Sankar WN, Clarke NM, Hosalkar H, Price CT. Reliability of a new radiographic classification for developmental dysplasia of the hip. *J Pediatr Orthop*. 2015;35:478-484.
12. Ramsey PL, Lasser S, MacEwen GD. Congenital dislocation of the hip. Use of the Pavlik harness in the child during the first six months of life. *J Bone Joint Surg*. 1976;58-A:1000-1004.
13. Severin E. Congenital dislocation of the hip. Development of the joint after closed reduction. *J Bone Joint Surg*. 1950;32-A:507-518.
14. Quinn RH, Renshaw TS, DeLuca PA. Preliminary traction in the treatment of developmental dislocation of the hip. *J Pediatr Orthop*. 1994;14:636-642.
15. Salter RB, Kostuik J, Dallas S. Avascular necrosis of the femoral head as a complication of treatment for congenital dislocation of the hip in young children: A clinical and experimental investigation. *Can J Surg*. 1969;12:44-62.
16. Burgos J, González-Herranz P, Ocete G, Rapariz JM. Secondary avascular necrosis after treatment for congenital dislocation of the hip. *J Pediatr Orthop*. 1995;4:188-193.
17. Race C, Herring JA. Congenital dislocation of the hip: An evaluation of closed reduction. *J Pediatr Orthop*. 1983;3:166-172.
18. Zions LE, MacEwen GD. Treatment of congenital dislocation of the hip in children between the ages of one and three years. *J Bone Joint Surg*. 1986;68-A: 829-846.
19. Malvitz TA, Weinstein SS. Closed reduction for congenital dysplasia of the hip. Functional and radiographic results after an average of thirty years. *J Bone Joint Surg*. 1994;76-A:1777-1792.
20. Luhmann SJ, Schoenecker PL, Anderson AM, Bassett GS. The prognostic importance of the ossific nucleus in the treatment of congenital dysplasia of the hip. *J Bone Joint Surg*. 1998;80-A:1719-1727.
21. Aksoy MC, Ozkoç G, Alanan A, Yazıcı M, Ozdemir N, Surat A. Treatment of developmental dysplasia of the hip before walking: Results of closed reduction and immobilization in hip spica cast. *Turk J Pediatr*. 2002;44:122-127.
22. Bolland BJ, Wahed A, Al-Hallao S, Culliford DJ, Clarke NM. Late reduction in congenital dislocation of the hip and the need for secondary surgery: Radiologic predictors and confounding variables. *J Pediatr Orthop*. 2010;30:676-682.
23. Li Y, Xu H, Li J, et al. Early predictors of acetabular growth after closed reduction in late detected developmental dysplasia of the hip. *J Pediatr Orthop B*. 2015;24:35-39.
24. Sankar WN, Gornitzky AL, Clarke NMP, et al., International Hip Dysplasia Institute. Closed reduction for developmental dysplasia of the hip: early-term results from a prospective, multicenter cohort. *J Pediatr Orthop*. 2019;39:111-118.
25. Forlini E, Choi IH, Guille JT, Bowen JR, Glutting J. Prognostic factors in congenital dislocation of the hip treated with closed reduction. The importance of arthrographic evaluation. *J Bone Joint Surg*. 1992;74-A:1140-1152.
26. Khoshhal KI, Kremlí MK, Zamzam MM, Akod OM, Elofi OA. The role of arthrography-guided closed reduction in minimizing the incidence of avascular necrosis in developmental dysplasia of the hip. *J Pediatr Orthop B*. 2005;14:256-261.
27. Yuan Z, Li Y, Hong K, Wu J, Canavese F, Xu H. Poor delineation of labrum and acetabular surface on arthrogram is a predictor of early failure of closed reduction in children aged six to 24 months with developmental dysplasia of the hip. *J Child Orthop*. 2020;14:372-378.
28. Yu J, Duan F, Guo W, et al. Consistency of Indices Obtained via Hip Medial Ultrasound and Magnetic Resonance Imaging in Reduction and Spica Cast Treatment for Developmental Dysplasia of the Hip. *Ultrasound Med Biol*. 2021;47:58-67, <http://dx.doi.org/10.1016/j.ultrasmedbio.2020.08.010>.
29. Luedtke LM, Flynn JM, Pill SG. A review of avascular necrosis in developmental dysplasia of the hip and contemporary efforts at prevention. *Univ Pennsylvania Orthop J*. 2000;13:22-28.
30. Li YQ, Li M, Guo YM, et al., Chinese Pediatric Orthopedics Multicenter Clinical Study Group. Traction does not decrease failure of reduction and femoral head avascular necrosis in patients aged 6-24 months with developmental dysplasia of the hip treated by closed reduction: A review of 385 patients and meta-analysis. *J Pediatr Orthop B*. 2019;28:436-441.
31. Stanitski CL. Subsequent orthotic management of developmental dysplasia of the hip. *J Pediatr Orthop*. 2005;25:815-816.