

# Tratamiento de la enfermedad de Perthes severa en niños mayores: informe preliminar de un centro de mediana complejidad del Chaco (Argentina)

\*PATRICIO MANZONE, \*\*CLAUDIA IHLENFELD, \*\*MARIANO DORTIGNAC, \*MARCELO MANSILLA,  
\*RICARDO LATOR y \*RODRIGO KIRSCH

\*Hospital Pediátrico Avelino Castelán y \*\*Sanatorio Güemes, Resistencia, Chaco

## RESUMEN

**Introducción:** Evaluamos la cirugía de contención en la enfermedad de Perthes severa del niño mayor en nuestro centro en comparación con la bibliografía y los casos no tratados.

**Materiales y métodos:** Se trata de un estudio retrospectivo, cuyos criterios de inclusión fueron: 1) pacientes mayores de 6 años al inicio de la enfermedad, 2) compromiso de más del 50% de la cabeza femoral y 3) un año de seguimiento mínimo. Se valoró con las clasificaciones de Herring y de Catterall, y la existencia de signos de cabeza femoral en riesgo. Se evaluaron los resultados clínico y radiológico (ángulos VCE y cervicodiafisario, índice acetabular, porcentaje de cobertura cefálica, esfericidad femoral según Mose y clasificación de Stulberg al cierre fisiario).

**Resultados:** Se revisaron 12 pacientes (14 caderas) con una edad promedio de 8,8 años. Hubo 12 caderas Catterall IV y 2 estadio III, todas fueron grupo C de Herring menos una (grupo B) y todas en período de estado presentaron signos de riesgo. Once pacientes fueron operados con procedimientos de contención. Tres caderas no recibieron tratamiento. El seguimiento promedio fue de 2,8 años, con 9 pacientes (11 caderas) con madurez esquelética. Todos (12) se encontraban asintomáticos en el seguimiento y 11 habían mejorado la amplitud de movimiento previa.

La clasificación de Stulberg al final del crecimiento mostró de 8 caderas operadas 50% de anesféricas incongruen-

tes frente a 66% en las no operadas. Según Mose, los resultados malos fueron 45% en las caderas operadas, pero 100% en las caderas no tratadas. La cobertura cefálica y el VCE mejoraron en los operados y empeoraron en los no operados.

**Conclusiones:** La cirugía de contención de la enfermedad de Perthes severa en los niños mayores tuvo en nuestras manos resultados regulares, aunque con mejores resultados radiológicos que sin tratamiento.

**PALABRAS CLAVE:** Enfermedad de Perthes. Niños mayores. Tratamiento de contención.

**TREATMENT OF SEVERE PERTHES' DISEASE IN OLDER CHILDREN: PRELIMINARY REPORT OF AN INTERMEDIATE COMPLEXITY CENTER IN CHACO (ARGENTINA)**

## ABSTRACT

**Background:** We analyzed the outcomes of surgical containment treatment of Perthes' disease in older children in our center, and compared them to the literature and untreated cases.

**Methods:** This is a retrospective study. Inclusion criteria: 1) Patients older than 6 years of age; 2) more than 50% of the femoral head involved, and 3) at least one year follow-up. Severity was assessed with Herring's and Catterall's classifications and head-at-risk signs. Patients were clinically assessed at the end of the study. Radiological results were evaluated at follow-up with: VCE angle, cervico-dyaphyseal angle, acetabular index, percentage of femoral head covered, and sphericity according to Mose for all heads and Stulberg for mature ones.

**Results:** Twelve patients (14 hips) were reviewed, with an average age of 8.8 years at diagnosis. There were 12 Catterall IV hips and 2 stage III; 13 hips were Herring C and only one was Herring B. All hips showed head-at-risk signs during the initial stages of the disease. Eleven patients were operated on with containment techniques.

Recibido el 14-10-2005. Aceptado luego de la evaluación el 15-5-2006.

Correspondencia:

Dr. PATRICIO MANZONE  
Monteagudo 207  
(3500) - Resistencia, CHACO  
Tel.: 03722-420618  
Fax: 03722-443315  
manzonepatricio@hotmail.com

Three hips were left untreated. Mean follow-up was 2.8 years, with 9 patients (11 hips) at skeletal maturity. All patients (12) were asymptomatic at the end of the study, and 11 had improved the initial range of motion.

The assessment with Stulberg's classification at the end of growth showed 50% anespherical incongruent rating in surgically treated hips against 66% in untreated ones. Mose rating system showed 45% of poor results in surgically treated hips against 100% in untreated. Head coverage and VCE angle improved in operated hips and worsened in untreated hips.

**Conclusions:** Containment surgery in severe Perthes' disease of older children yields fair outcomes in our center, but better radiological results than if left untreated.

**KEY WORDS:** Containment treatment. Perthes' disease. Older children.

Si bien el tratamiento quirúrgico de la enfermedad de Perthes continúa siendo un tema de controversia,<sup>5,9,16,36,37,40,41</sup> parece haber acuerdo en que el porcentaje de compromiso de la cabeza femoral y la edad de comienzo son factores negativos para el resultado final.<sup>8,13,18,20,21,25,26,29,30,33-36</sup> Aunque existe cierta discrepancia entre los investigadores respecto de cuál es la edad de inflexión de este pronóstico, que varía entre 6 y 11 años,<sup>8,17,18,20,25,29,34,36</sup> hay bastante consenso en lo que se refiere a la necesidad de tratamiento en los niños mayores o con compromiso severo.<sup>5,7,13,15,29,34,36,41</sup> Los estudios de la evolución natural de la enfermedad muestran que, a largo plazo, el 50% de los pacientes que no son tratados desarrolla coxartrosis invalidante después de los 50 años de edad.<sup>19,26,38</sup> Sin embargo, la mayoría de los trabajos combinan en su casuística casos de todas las gravedades en cuanto al compromiso femoral y establecen comparaciones de resultados entre los diferentes grupos de gravedad.<sup>36</sup> Dichas comparaciones no siempre resultan fáciles, sobre todo en revisiones que incluyen metanálisis.<sup>10</sup> Se publicaron hace poco los resultados de un estudio prospectivo multicéntrico controlado aunque no aleatorizado, conducido por John Herring, que parece demostrar la utilidad del tratamiento quirúrgico en los niños mayores con enfermedad de Perthes de severidad intermedia, pero no así en los de mayor gravedad.<sup>18</sup>

En este trabajo, que fue diseñado, realizado y finalizado antes de la publicación de los artículos multicéntricos de Herring,<sup>17,18</sup> intentamos analizar el resultado a corto plazo del tratamiento con contención de los pacientes mayores sólo con compromiso severo de la cabeza femoral asistidos en un mismo centro quirúrgico de mediana complejidad y valorarlos con los datos publicados. Los resultados iniciales fueron presentados en el Congreso Anual de SAOTI 2004.

## Materiales y métodos

Entre diciembre de 1991 y diciembre de 2003 (12 años) fueron atendidos en el Hospital Pediátrico Avelino Castelán de Resistencia 20 pacientes (22 caderas) con enfermedad de Perthes sintomáticos que requirieron tratamiento. Se diseñó un estudio retrospectivo considerando para este trabajo los siguientes criterios de inclusión: 1) pacientes mayores de 6 años al inicio de la enfermedad, 2) compromiso de más del 50% de la cabeza femoral y 3) un año de seguimiento mínimo. El compromiso cefálico se valoró con las clasificaciones de Herring<sup>14</sup> y de Catterall,<sup>7</sup> y se determinó, además, la existencia de signos de cabeza femoral en riesgo. Debido a las dificultades en la utilización de la clasificación de Herring,<sup>1,17,22</sup> se han propuesto últimamente varias modificaciones.<sup>17,39</sup> Sin embargo, dado que esta revisión es previa a la publicación de esas variantes, no se las consideró para la confección del presente trabajo.

Se valoró el resultado clínico (síntomas, amplitud de movimiento, discrepancia de longitud) y el resultado radiológico (basado en las mediciones comparativas pretratamiento y en el seguimiento: ángulos VCE y cervicodiafisario, índice acetabular y porcentaje de cobertura cefálica, y en la determinación de la esfericidad femoral final según los criterios de Mose<sup>28</sup>). En los que tenían cierre fisiario se aplicó también la clasificación de Stulberg.<sup>38</sup> Todas las mediciones fueron hechas por dos observadores independientes y las valoraciones clínicas, por los cirujanos intervinientes.

## Resultados

De los 20 pacientes originales 12 pacientes (14 caderas) cumplieron con los criterios de inclusión (8 varones y 4 mujeres), con un promedio de edad en el momento del diagnóstico de 8 años y 10 meses (rango 6-16 años).

El lado derecho estuvo afectado 9 veces y el izquierdo 5 (Fig. 1). La cojera estuvo presente 11 veces y el dolor, 4 veces.

El diagnóstico se realizó siempre con radiografías simples y los pacientes fueron vistos inicialmente en diferentes períodos evolutivos de Waldeström.

La artrografía estuvo disponible en 7 de los pacientes y en esos casos guió la decisión quirúrgica.

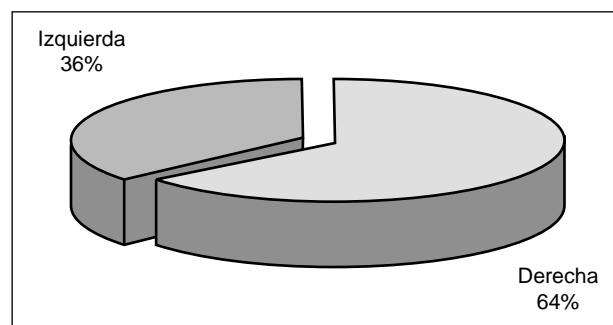
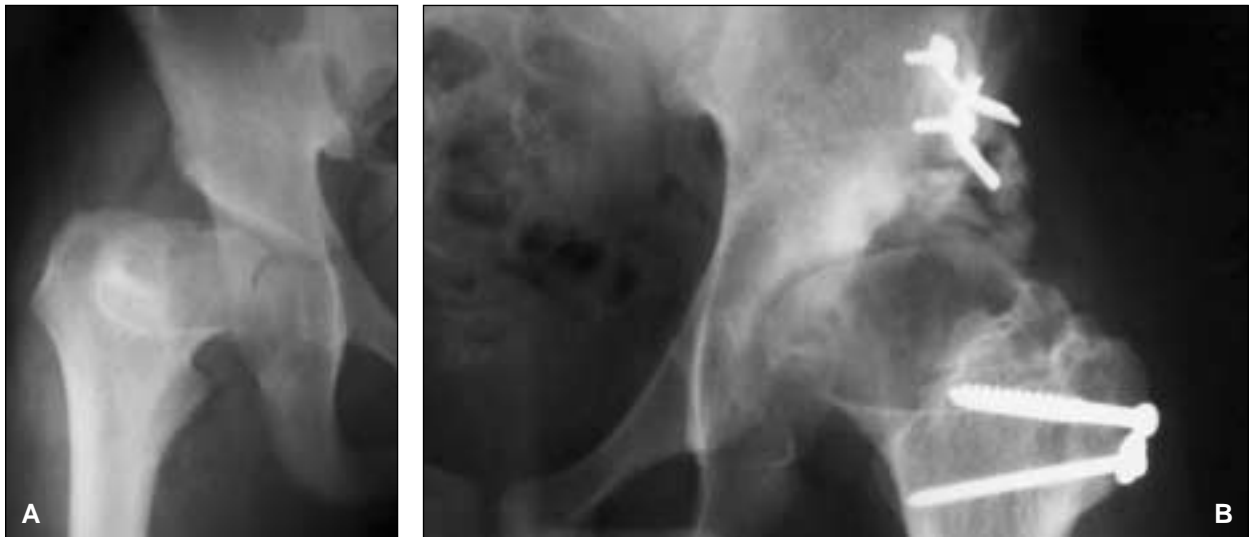


Figura 1. Lateralidad de casos (caderas afectadas).



**Figura 2.** Radiografías de frente comparativas de un paciente a un año y medio de seguimiento sin tratamiento en la cadera derecha (A) y con operación de Shelf y transferencia de trocánter mayor a la izquierda (B).

Todos presentaron más del 50% de compromiso cefálico: hubo 12 caderas Catterall IV y 2 caderas estadio III; a su vez, todas las caderas correspondieron al grupo C de Herring, con excepción de una, del grupo B. Todos los pacientes en período de estado presentaron signos de riesgo.

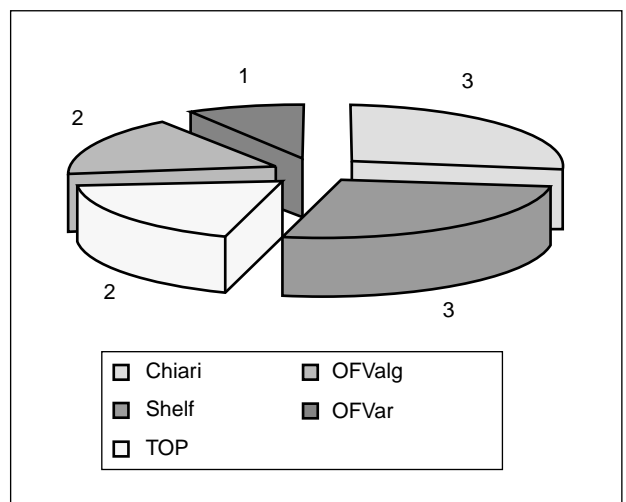
Once pacientes fueron operados con diferentes procedimientos quirúrgicos con criterio de contención. La demora promedio fue de un año desde el diagnóstico hasta el tratamiento.

Dos caderas (2 pacientes diferentes) fueron observadas por negativa a la cirugía (en un caso la afección era unilateral y en el otro, bilateral, pero los padres sólo aceptaron la operación de un lado) (Fig. 2) y una cadera (en un paciente con afección bilateral y operado del otro lado) recibió tratamiento ortopédico. Estas tres caderas sirvieron de comparación (o grupo control) con las operadas.

Los procedimientos quirúrgicos se realizaron luego de mejorar el rango de abducción, sea con reposo o con tracción de las partes blandas y consistieron en: triple osteotomía pelviana (TOP) de Pol LeCoeur (2 caderas), osteotomía de Chiari (3 caderas), osteotomías femorales proximales valguizantes (2 caderas), osteotomías femorales proximales varizantes (1 cadera), operación tipo techo (3 caderas) (Figs. 3, 4 y 5). Todos los pacientes operados fueron equipados con yesos posoperatorios, pero sólo dos completaron la rehabilitación. Se registró una sola complicación: una apendicitis que obligó a la apendicectomía.

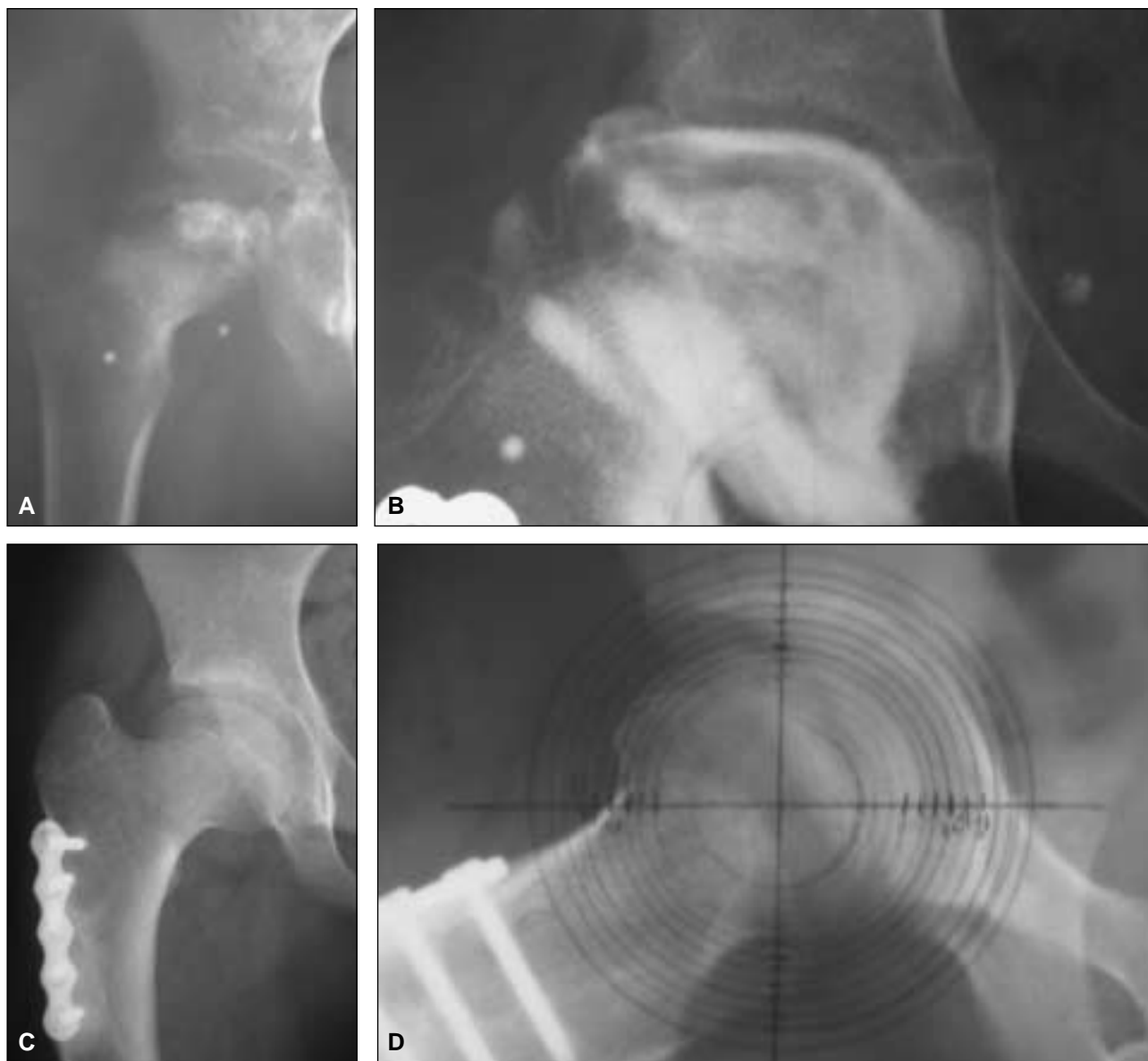
El promedio de seguimiento fue de 2 años y 10 meses (rango 1 año-7 años y 8 meses), el cierre fisiario femoral superior se produjo en 9 pacientes (11 caderas). Todos los pacientes se encontraban asintomáticos durante el segui-

miento. En la evaluación clínica un solo paciente con afección bilateral presentó un movimiento limitado de la cadera no operada igual que al inicio, pero grave restricción de la cadera operada con TOP (empeorado respecto del preoperatorio que se encontró en actitud fija en rotación externa); el paciente presentaba como factor negativo una obesidad intratable y el resultado clínico se consideró malo para ambas caderas (Fig. 6). En los restantes pacientes mejoró la amplitud de movimiento respecto del previo al tratamiento. La discrepancia de longitud promedio fue de 1,75 cm (rango 0 a 2,5 cm).



**Figura 3.** Tipos de cirugías (11 pacientes-11 caderas).

**Referencias:** Chiari: osteotomía de Chiari; Shelf: operación tipo Shelf; TOP: triple osteotomía pelviana de Pol LeCoeur; OFValg: osteotomía femoral proximal valguizante; OFVar: osteotomía femoral proximal varizante.



**Figura 4.** Radiografías pertenecientes a una niña de siete años y medio en el momento del diagnóstico de enfermedad de Perthes de la cadera derecha con signos de riesgo en el frente (A) y gran aplanamiento en la artrografía (B). El resultado a los 4 años y 8 meses de seguimiento fue muy bueno, tanto en el frente (C) como en el perfil (D) (que se observa con los círculos de Mose superpuestos).

El resultado radiológico según la clasificación de Stulberg de las 8 caderas operadas (en 8 pacientes) que habían finalizado el crecimiento mostró sólo una cadera esférica y congruente (Stulberg I), tres caderas eran anesféricas pero congruentes (Stulberg III-IV) y 4 (50%) eran anesféricas incongruentes (Stulberg V) (Fig. 7). La valoración de las 11 caderas operadas con los círculos de Mose mostró 2 caderas con buen resultado (normales/regulares), 4 con resultado regular (morfologías irregulares) y 5 (45,5%) con resultado malo (muy irregulares) (Fig. 8). El porcentaje de cobertura cefálica en el seguimiento en los casos operados fue en promedio del 86,4% (61%-100%);

el ángulo cervicodiafisario no varió, pero el VCE mejoró en promedio 12° y el índice acetabular sólo 2°.

En las caderas no operadas, en cambio (todas con cierre fisiario), hubo dos (66%) anesféricas incongruentes (Stulberg V) y una anesférica congruente (Stulberg IV) (Fig. 7); la cobertura de la cabeza femoral en promedio fue de sólo el 68% (66%-70%), el ángulo VCE empeoró en promedio de 11,5° y el ángulo cervicodiafisario femoral se varizó en promedio en 6°. Sin embargo, el índice acetabular mejoró en promedio 8°. La valoración con los círculos de Mose mostró que en las tres caderas no operadas (100%) el resultado fue malo (muy irregulares) (Fig. 8).



**Figura 6.** Radiografía de pelvis de frente a 8 años de seguimiento del único paciente de la serie con afección bilateral (lado derecho no operado; lado izquierdo operado con triple osteotomía pelviana a los 8 años de edad) cuya amplitud de movimiento empeoró, y con resultado clínico y radiológico malo de ambos lados.



**Figura 5.** Radiografías de frente preoperatoria (A) y a dos años y medio de posoperatorio (B) de la osteotomía de Chiari en un varón de 10 años en el momento del diagnóstico de la enfermedad de Perthes de la cadera derecha.



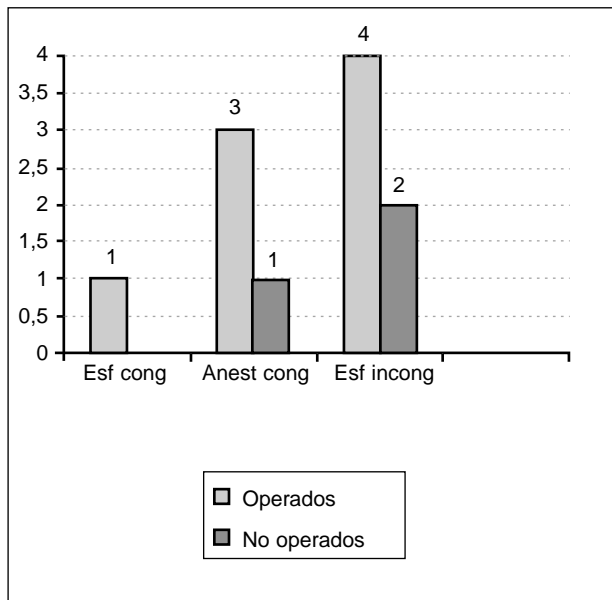
## Discusión

Es reconocido en la bibliografía que los pacientes portadores de factores de mal pronóstico (edad mayor de 8 años al inicio, subluxación femoral lateral, compromiso de más del 50% con colapso del pilar lateral y cabeza femoral anesférica incongruente) probablemente no se agravan por un tratamiento de contención, sino que pueden beneficiarse con él.<sup>15,18,24,34,36,41</sup> Sin embargo, no parece haber diferencias estadísticamente significativas respecto de los diversos tipos de tratamiento.<sup>13,18</sup>

Aunque algunos autores consideran que una demora superior a 8 meses desde el comienzo de los síntomas es una contraindicación para el tratamiento quirúrgico,<sup>5</sup> las condiciones de reclutamiento y asistencia de nuestro centro hicieron que la demora promedio en nuestra serie fue-

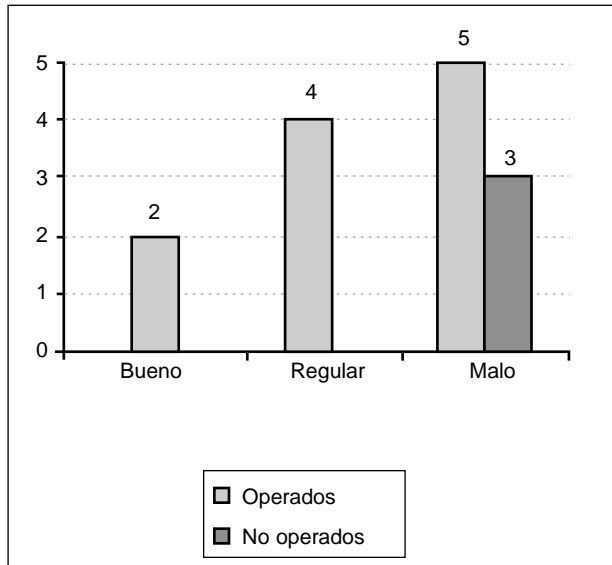
ra de alrededor de un año. Sin embargo, si bien un tratamiento precoz podría mejorar los resultados,<sup>18</sup> no conocemos que se hayan publicado informes que demuestren fehacientemente un deterioro de los resultados por esa demora. Las técnicas quirúrgicas de contención empleadas para el tratamiento de los pacientes de esta serie han dado pruebas satisfactorias de su utilidad en pacientes mayores con compromiso severo de la cabeza femoral.<sup>3-6,8,11,13,18,22,32,34,37,41,42</sup>

En la bibliografía, en todos los grados combinados, las técnicas de contención de la cabeza femoral deformada mejoran su esfericidad,<sup>13,23</sup> proveen mejor cobertura acetabular<sup>23</sup> y dan un 63% de resultados satisfactorios, acorde con los criterios de Mose, y un 74% de resultados satisfactorios según la clasificación de Stulberg.<sup>13</sup> Nuestra serie representa la evaluación de un grupo homogéneo de



**Figura 7.** Resultados según la clasificación de Stulberg<sup>27</sup> en el seguimiento de 11 caderas que llegaron al cierre fisiario (8 operadas y 3 no operadas).

**Referencias:** Esf cong: caderas esféricas congruentes (Stulberg I y II); Anest cong: caderas anesféricas pero congruentes (Stulberg III y IV); Anest incong: caderas anesféricas incongruentes (Stulberg V).



**Figura 8.** Resultados según la valoración de Mose<sup>18</sup> en el seguimiento de las 14 caderas (12 pacientes).

**Referencias:** Bueno: buen resultado (caderas normales o regulares, definidas por Mose como "esféricas", se inscriben en uno o dos círculos concéntricos contiguos [variación de 1 mm]); Regular: resultado regular (caderas con morfologías irregulares, definidas por Mose como "esféricas aplanadas"; se inscriben en tres círculos contiguos [variación de hasta 2 mm]); Malo: resultado malo (caderas con morfologías muy irregulares, se inscriben en más de tres círculos concéntricos contiguos [más de 2 mm de variación]).

pacientes, todos mayores de 6 años, todos con compromiso severo y todos aquellos vistos en período de estado con signos de cabeza femoral en riesgo.

Los resultados del presente estudio se consideran preliminares, puesto que el promedio de seguimiento es de menos de tres años y han llegado al cierre fisiario (madurez esquelética) sólo 9 de los 12 pacientes (11/14 caderas). Por otra parte, parece no existir diferencia significativa entre los resultados durante el período de estado de la enfermedad y al final del crecimiento<sup>20</sup> y no cambian con el tiempo.<sup>26</sup>

El estudio de Herring y cols., si bien prospectivo, controlado y multicéntrico, sólo compara dos formas de tratamiento quirúrgico: osteotomías femoral varizante y pelviana tipo Salter frente a formas incruentas o ningún tratamiento,<sup>18</sup> y no valora otras formas de tratamiento quirúrgico que podrían ser de utilidad (Shelf, osteotomía femoral valguizante, osteotomía de Chiari, triple osteotomía pelviana).<sup>3-6,8,13,25,32,42</sup> No se asigna en ese trabajo<sup>18</sup> ningún valor a la artrografía preoperatoria; por el contrario, creemos con otros autores<sup>11,12,27,32,42</sup> que la decisión del tipo de técnica quirúrgica –si el objetivo es la "contención"– debe basarse en el estudio de la mejor posición de contención en radiografías estándares y especialmente artrográficas en diferentes posiciones. Por último, dichos autores ofrecen sólo los resultados de la valoración radiológica, pero no consideraron, por problemas metodológicos, los resultados clínicos o funcionales.<sup>18</sup>

Si bien la cantidad de casos de nuestra serie no permiten obtener conclusiones estadísticamente significativas, los datos clínicos y radiológicos indicarían una tendencia a un resultado menos malo en este grupo de pacientes (con compromiso severo y alta edad de inicio) cuando son operados con técnicas de contención.

El porcentaje de cobertura se incrementó de manera ostensible entre los casos operados comparado con los no operados: 86,4% frente a 68%. El aumento significativo del ángulo de Wiberg que observamos en los casos operados ya se describió en la bibliografía;<sup>20</sup> por el contrario, dicho ángulo empeoró en promedio 11,5° en los casos no operados. Sin embargo, hay que recordar que en una cadera normal la cabeza femoral está solamente contenida en un 63%, ya que es el 120% de una hemiesfera mientras que el acetábulo representa el 75% de una hemiesfera.<sup>31</sup> Más aún, cuál es el 63% de cabeza femoral contenido por el acetábulo depende de la fase del ciclo de la marcha.<sup>36</sup>

Según la clasificación de Stulberg, de los que llegaron al cierre fisiario el resultado, aunque malo, parece de tendencia también más favorable en los pacientes operados que en los no operados: 50% de caderas anesféricas incongruentes (Stulberg V) frente a 66% (Fig. 7); esto a diferencia de trabajos que evalúan el tratamiento en niños mayores del grupo C sólo de la osteotomía femoral varizante.<sup>2</sup>

La valoración con los círculos de Mose mostró en cambio sólo un 45,5% de resultados malos (muy irregulares) entre los operados mientras que en las tres caderas no operadas (100%) el resultado fue malo (muy irregulares) (Fig. 8). Estos valores se comparan también favorablemente con los resultados de otras series quirúrgicas (Ishida y cols., con 57% de resultados malos,<sup>20</sup> Noonan y cols., con 61%<sup>29</sup>), a pesar de la combinación de pacientes con diferentes grados de severidad y de edades.

En el estudio de Herring y cols.,<sup>18</sup> los casos grupo C no mostraron ninguna mejoría en el resultado final con el tratamiento quirúrgico. Nuestro estudio, mucho más modesto, unicéntrico, retrospectivo, pero con mayor variedad de tipos de tratamientos quirúrgicos seleccionados acorde con la posición de mejor contención, nos induce a pensar que es posible cierta mejoría radiológica.

Los discretos resultados positivos en esta serie de casos severos en niños mayores comparados con el 63% y 74%

de resultados favorables descrito por Bowen y col.,<sup>13</sup> si bien aparentemente con mejor evolución que la natural, nos hacen coincidir con otros en que existe una edad límite superior para la eficacia del tratamiento de contención.<sup>18,29</sup> Esto implicaría que aunque dicho tipo de tratamiento debe intentarse porque al menos no parece ser nocivo,<sup>36</sup> el cirujano debería ser muy cauto en la transmisión del pronóstico posterior.

## Conclusiones

En nuestras manos el resultado a corto plazo del tratamiento quirúrgico con contención de la cabeza femoral de la enfermedad de Perthes severa (con compromiso global) en niños mayores dio resultados regulares, aunque con cierta tendencia a mejores resultados radiológicos que en los pacientes sin tratamiento.

## Referencias bibliográficas

1. **Akgun R, Yazici M, Aksoy MC, et al.** The accuracy and reliability of estimation of lateral pillar height in determining the herring grade in Legg-Calve-Perthes disease. *J Pediatr Orthop*;24(6):651-653;2004.
2. **Aksoy MC, Cankus MC, Alanay A, et al.** Radiological outcome of proximal femoral varus osteotomy for the treatment of lateral pillar group-C Legg-Calve-Perthes disease. *J Pediatr Orthop B*;14(2):88-91;2005.
3. **Bursal A, Erkula G.** Lateral shelf acetabuloplasty in the treatment of Legg-Calve-Perthes disease. *J Pediatr Orthop*;13(3):150-152;2004.
4. **Cahuzac JP, Onimus M, Trottmann F, et al.** Chiari pelvic osteotomy in Perthes disease. *J Pediatr Orthop*;10(2):163-166;1990.
5. **Canale ST.** Osteochondrosis or epiphysitis and other miscellaneous affections. Legg-Calvé-Perthes Disease. In: Canale ST. *Campbell's operative orthopaedics*. 9ª ed. Filadelfia: Mosby; 1999.
6. **Carroll K, Coleman S, Stevens PM.** Coxa vara: surgical outcomes of valgus osteotomies. *J Pediatr Orthop*;17(2):220-224;1997.
7. **Catterall A.** The natural history of Perthes' disease. *J Bone Joint Surg Br*;53(1):37-53;1971.
8. **Daly K, Bruce C, Catterall A.** Lateral shelf acetabuloplasty in Perthes' disease. A review at the end of growth. *J Bone Joint Surg Br*;81(3):380-384;1999.
9. **Evans IK, Deluca PA, Gage JR.** A comparative study of ambulation-abduction bracing and varus derotation osteotomy in the treatment of severe Legg-Calvé-Perthes disease in children over 6 years of age. *J Pediatr Orthop*;8(6):676-682;1988.
10. **Fabry K, Fabry G, Moens P.** Legg-Calve-Perthes disease in patients under 5 years of age does not always result in a good outcome. Personal experience and meta-analysis of the literature. *J Pediatr Orthop B*;12(3):222-227;2003.
11. **Gallagher JM, Weiner DS, Cook AJ.** When is arthrography indicated in Legg-Calvé-Perthes disease? *J Bone Joint Surg Am*;65(7):900-905;1983.
12. **Gershuni DH, Axer A, Hendel D.** Arthrography as an aid to diagnosis, prognosis and therapy in Legg-Calvé-Perthes disease. *Acta Orthop Scand*;51(3):505-510;1980.
13. **Grzegorzewski A, Bowen JR, Guille JT, et al.** Treatment of the collapsed femoral head by containment in Legg-Calve-Perthes disease. *J Pediatr Orthop*;23(1):15-19;2003.
14. **Herring JA, Neustadt JB, Williams JJ, et al.** Lateral pillar classification of Legg-Calve-Perthes disease. *J Pediatr Orthop*;12(2):143-150;1992.
15. **Herring JA.** Legg-Calvé-Perthes disease. In: Chapman M. *Chapman's orthopaedic surgery*. 3ª ed. Filadelfia: Lippincott-Raven; 2001.

16. **Herring JA.** The treatment of Legg-Calvé-Perthes disease: a critical review of the literature. *J Bone Joint Surg Am*;76(3):448-458;1994.
17. **Herring JA, Kim HT, Browne R.** Legg-Calve-Perthes disease. Part I: classification of radiographs with use of the modified lateral pillar and stulberg classifications. *J Bone Joint Surg Am*;86-A(10):2103-2120;2004.
18. **Herring JA, Kim HT, Browne R.** Legg-Calve-Perthes disease. Part II: prospective multicenter study of the effect of treatment on outcome. *J Bone Joint Surg Am*;86-A(10):2121-2134;2004.
19. **Ippolito E, Tudisco C, Farsetti P.** The long-term prognosis of unilateral Perthes' disease. *J Bone Joint Surg Br*;69(2):243-250;1987.
20. **Ishida A, Kuwajima SS, Filho JL, et al.** Salter innominate osteotomy in the treatment of severe Legg-Calve-Perthes disease: clinical and radiographic results in 32 patients (37 hips) at skeletal maturity. *J Pediatr Orthop*;24(3):257-264;2004.
21. **Ismail AM, Macnicol MF.** Prognosis in Perthes' disease. A comparison of radiological predictors. *J Bone Joint Surg Br*;80(2):310-314;1998.
22. **Kalenderer O, Agus H, Ozcalabi IT, et al.** The importance of surgeons' experience on intraobserver and interobserver reliability of classifications used for Perthes' disease. *J Pediatr Orthop*;25(4):460-464;2005.
23. **Kamegaya M, Saisu T, Ochiai N, et al.** A paired study of Perthes' disease comparing conservative and surgical treatment. *J Bone Joint Surg Br*;86(8):1176-1181;2004.
24. **Kelly FB Jr, Canale ST, Jones RR.** Legg-Calvé-Perthes disease: long-term evaluation of non-containment treatment. *J Bone Joint Surg Am*;62(3):400-407;1980.
25. **Kuwajima SS, Crawford AH, Ishida A, et al.** Comparison between Salter's innominate osteotomy and augmented acetabuloplasty in the treatment of patients with severe Legg-Calve-Perthes disease. Analysis of 90 hips with special reference to roentgenographic sphericity and coverage of the femoral head. *J Pediatr Orthop B*;11(1):15-28;2002.
26. **McAndrew MP, Weinstein SL.** A long-term follow-up of Legg-Calve-Perthes disease. *J Bone Joint Surg Am*;66(6):860-869;1984.
27. **Morel G.** Quelques réflexions sur l'ostéochondrite primitive. A propos de notre expérience à l'Institut Calot. *Acta Orthop Belg*;46(4):410-413;1980.
28. **Mose K.** Methods of measuring in Legg-Calvé-Perthes disease with special regard to the prognosis. *Clin Orthop*;(150):103-109;1980.
29. **Noonan KJ, Price CT, Kupiszewski SJ, et al.** Results of femoral varus osteotomy in children older than 9 years of age with Perthes disease. *J Pediatr Orthop*;21(2):198-204;2001.
30. **O'Hara JP, Davis ND, Gage JR, et al.** Long-term follow-up of Perthes' disease treated nonoperatively. *Clin Orthop*;(125):49-56;1977.
31. **Rab GT.** Containment of the hip: a theoretical comparison of osteotomies. *Clin Orthop*;(154):191-196;1981.
32. **Reddy RR, Morin C.** Chiari osteotomy in Legg-Calve-Perthes disease. *J Pediatr Orthop B*;14(1):1-9;2005.
33. **Salter RB, Thompson GH.** Legg-Calvé-Perthes disease: the prognostic significance of the subchondral fracture and a two-group classification of the femoral head involvement. *J Bone Joint Surg Am*;66(4):479-489;1984.
34. **Salter RB.** The present status of surgical treatment for Legg-Perthes disease. *J Bone Joint Surg Am*;66(6):961-966;1984.
35. **Schoenecker PL, Stone JW, Capelli AM.** Legg-Perthes disease in children under 6 years old. *Orthop Rev*;22(2):201-208;1993.
36. **Skaggs DL, Tolo VT.** Legg-Calvé-Perthes disease. *J Am Acad Orthop Surg*;4(1):9-16;1996.
37. **Sponseller PD, Desai SS, Millis MB.** Comparison of femoral and innominate osteotomies for the treatment of Legg-Calvé-Perthes disease. *J Bone Joint Surg Am*;70(8):1131-1139;1988.
38. **Stulberg SD, Cooperman DR, Wallensten R.** The natural history of Legg-Calvé-Perthes disease. *J Bone Joint Surg Am*;63(7):1095-1108;1981.
39. **Sugimoto Y, Akazawa H, Miyake Y, et al.** A new scoring system for Perthes' disease based on combined lateral and posterior pillar classifications. *J Bone Joint Surg Br*;86(6):887-891;2004.
40. **Thompson GH, Salter RB.** Legg-Calvé-Perthes disease: current concepts and controversies. *Orthop Clin North Am*;18(4):617-635;1987.
41. **Weinstein SL.** Legg-Calvé-Perthes syndrome. In: Morrissy RT, Weinstein SL. *Lovell and Inter's pediatric orthopaedics*. 4<sup>a</sup> ed. Filadelfia: Lippincott-Raven; 1996.pp.951-991.
42. **Yoo WJ, Choi IH, Chung CY, et al.** Valgus femoral osteotomy for hinge abduction in Perthes' disease. Decision-making and outcomes. *J Bone Joint Surg Br*;86(5):726-730;2004.