

## Revista Mexicana de Ortopedia Pediátrica

Volumen **5**  
Volume

Número **1**  
Number

Enero-Diciembre **2003**  
January-December

*Artículo:*

### Enfermedad de Legg-Calve-Perthes. Conceptos actuales

Derechos reservados, Copyright © 2003:  
Sociedad Mexicana de Ortopedia Pediátrica, AC

Otras secciones de  
este sitio:

-  [Índice de este número](#)
-  [Más revistas](#)
-  [Búsqueda](#)

*Others sections in  
this web site:*

-  [Contents of this number](#)
-  [More journals](#)
-  [Search](#)



Medigraphic.com

## Enfermedad de Legg-Calve-Perthes. Conceptos actuales

Aurelio G. Martínez Lozano\*

### DEFINICIÓN

La enfermedad de Legg-Calve y Perthes es un síndrome, en el cual eventos repetidos de isquemia afectan la epífisis proximal del fémur (cabeza femoral). Como resultado de estos eventos isquémicos el crecimiento del centro secundario de osificación, se altera y el hueso se vuelve denso (necrótico). Este hueso denso es luego reabsorbido y reemplazado por hueso nuevo. Mientras que sucede este proceso las propiedades mecánicas del hueso se alteran y la cabeza femoral tiende a aplanarse y agrandarse (Coxa Plana y Magna). Posteriormente la cabeza femoral tiende a remodelar hasta llegar a la madurez esquelética.<sup>1</sup>

### HISTORIA

Este síndrome fue descrito en forma independiente a principios del siglo pasado por: (Figura 1) Dr. Arthur T. Legg 1874-1939 (Figura 2) Dr. George Clemenc Perthes 1869-1827, Henning Waldenstrom de Suecia en 1909<sup>2</sup>, Arthur Legg de Estados Unidos,<sup>3</sup> Jacques Calve de Francia<sup>4,5</sup> y Georg Perthes de Alemania.<sup>6</sup>

### ETIOLOGÍA

En el pasado la etiología se consideraba como multifactorial, sin poder llegar a una causa específica. Algunos estudios recientes apuntan a un estado de hipercoagulabilidad, que involucra deficiencia de las proteínas S y C e hipofibrinólisis.<sup>7</sup> La teoría es que coágulos en los capilares pueden producir los infartos vasculares. El hecho de que pacientes con enfermedades hematológicas (talasemia, anemia de células falciformes) comúnmente presentan necrosis avascular de la cadera. Cambios avasculares también han sido reportados en pacientes con leucemia, linfoma, púrpura trombocitopénica idiopática y hemofilia. Aumento



Figura 1. Dr. Arthur T. Legg 1874-1939



Figura 2. Dr. Georg Clemenc Perthes 1869-1827.

\* Presidente de la Sociedad Mexicana de Ortopedia Pediátrica

en la viscosidad sanguínea también ha sido reportada en pacientes con enfermedad de Perthes.

Se ha demostrado **obstrucción**, mediante **angiografía de las arterias capsulares superiores** en pacientes con enfermedad de Perthes.<sup>8</sup> Estudios experimentales han demostrado que se requieren al menos dos eventos de isquemia para reproducir los cambios clínicos y radiológicos de la enfermedad de Perthes.<sup>9</sup> **Anomalías en el drenaje venoso** de la cabeza y cuello femoral también han sido reportadas en pacientes con Perthes. El flujo venoso normal es generalmente a través de la vena circunfleja medial, sin embargo en pacientes con Perthes existe un aumento en la presión venosa, congestión venosa metafisiaria y drenaje a través de las más distales venas diafisiarias.<sup>10</sup>

Otra teoría habla del **"Niño predispuesto"**, alteraciones como retraso en la edad ósea comparada con la edad cronológica, talla corta, bajo peso al nacer, disminución en la somatomedina C y alteraciones en los niveles séricos de tiroxina y triyodotironina.

Traumatismos, niños con desórdenes de atención o hiperactivos, factores hereditarios y ambientales, estado socioeconómico y antecedente de sinovitis transitoria, han sido todos involucrados como posibles causas de la enfermedad.

Una teoría que unifique lo anterior sería: Un traumatismo (agudo o repetitivo) a la cadera de un niño predispuesto (con deficiencia en el sistema trombolítico, por deficiencia de las proteínas C y S). Produce una trombosis del sistema venoso metafisiario, lo cual aumenta la presión en el cuello femoral. Se propaga la trombosis a la cabeza femoral donde se produce un infarto. Con el tiempo y la repetición de dichos eventos, la cabeza se vuelve radiodensa y los cambios asociados con la enfermedad de Perthes se producen.<sup>1</sup>

### CUADRO CLÍNICO

El inicio del proceso generalmente ocurre entre los 2 y los 12 años, con una mayor incidencia entre los 4-8 años. Los hombres son afectados cuatro veces más frecuentemente que las mujeres y aproximadamente el 15% de los casos son bilaterales. Debido a que comúnmente los síntomas son leves, pueden pasar semanas o meses antes de que el paciente o sus padres busquen atención médica. Los síntomas principales son: 1) Claudicación y 2) Dolor, que puede ser en la cadera, muslo o rodilla (innervación del N. obturador). Los principales datos en el examen físico son: Limitación de la movilidad de la cadera (principalmente en la abducción y rotación interna) y discreta hipotrofia del muslo.

Este cuadro generalmente se presenta en niños muy activos, de talla baja para su edad y con exceso de peso.

### CLASIFICACIONES

Según la evolución en el tiempo, Waldenstrom en 1922<sup>11</sup> la divide en cuatro etapas, la clasificación ha sido levemente modificada por otros autores:

- 1) Inicial (o de sinovitis) duración promedio de 6 meses (1-14 meses)
- 2) Fragmentación de 8 meses (2-35 meses)
- 3) Reosificación o cicatrización de 51 meses (2-122 meses)
- 4) Residual o remodelación continua hasta la madurez esquelética.

Los cambios radiológicos generalmente corresponden con las etapas de evolución de Waldenstrom. Los primeros cambios radiológicos son: Disminución del tamaño del núcleo secundario de osificación de la cabeza femoral, aumento del espacio articular, y aumento de la intensidad en la cabeza femoral. En la fase tardía de esta primera etapa una fractura subcondral (que sirve de base para la clasificación de Salter-Thompson) puede hacerse aparente. Durante la etapa de fragmentación: Se aprecia colapso y extrusión de la cabeza femoral. La severidad de los cambios radiológicos y el cuadro clínico generalmente se correlacionan. Generalmente durante esta etapa los síntomas son más severos. Durante la etapa de reosificación se inicia la nueva producción de hueso subcondral de reparación y los síntomas se hacen menos intensos.

Diversas clasificaciones se han propuesto según el grado de afección de la cabeza femoral: La clásica es la propuesta por Catterall en 1971,<sup>12</sup> la cual se divide en 4 grados. El grupo I tiene sólo afección anterior. En el grupo II existe afección anterior y central. Éstos tienen buen pronóstico y generalmente no requieren de manejo quirúrgico. En el grupo III el involucro es mayor, con áreas mediales y laterales sanas. Y en el grupo IV la afección es total. Estos últimos tienen un pronóstico más sombrío y requieren manejo. Catterall, además propone 4 signos radiográficos, llamados "Signos de Riesgo" que se correlacionan con mal pronóstico. Estos son: subluxación lateral, radiolucidez en la epífisis lateral (signo de Gage), calcificación lateral y una fisura horizontal. Posteriormente Salter y Thompson<sup>13</sup> proponen una clasificación basada en la extensión de la fractura subcondral (A si ésta ocupa menos del 50% de la cabeza femoral y B si ésta es mayor al 50%) (*Figura 3*). Más recientemente Herring (*Figura 4*)<sup>14</sup> propone una clasificación basada en la afección de la columna o pilar lateral. A si no existe pérdida de al-

tura del mismo, B si la pérdida de altura es menor al 50% y C si la pérdida es mayor al 50%.

Clasificaciones para el resultado final: La propuesta por Mose<sup>15</sup> está basada en la deformidad del contorno de la cabeza femoral, si éste es menor a 1 mm (al utilizar una plantilla con círculos concéntricos) el resultado es considerado como bueno. Si la diferencia es menor a 2 mm el resultado es regular y si es mayor a 2 mm es malo. La clasificación de Stulberg<sup>16</sup> se divide en 5 grupos, dependiendo de la esfericidad y congruencia de la cabeza femoral del acetábulo. En el grupo I y II la cabeza es esférica y congruente. En el grupo I puede tener mínimos cambios en el tamaño (Coxa Magna). En el grupo II la cabeza tiene una mínima deformidad, pero con menos de 2 mm de desviación de un círculo concéntrico. En el grupo III y IV la cabeza ya no es esférica pero continúa siendo congruente, en el grupo III la cabeza ya no es esférica y tiene forma elíptica (como champiñón), en el IV la cabeza es aplanada o rectangular. En el grupo V la cabeza ha perdido su congruencia con el acetábulo. Los pacientes en el grupo I y II tienen buen resultado a largo plazo. Los del grupo III y IV generalmente desarrollan artrosis degenerativo a largo plazo y los del grupo V desarrollan artrosis en los primeros cuarenta años.

Aunque las radiografías simples son generalmente el único estudio necesario para el diagnóstico y manejo de los pacientes con enfermedad de Perthes, estudios como la resonancia magnética, gammagrafía, artrografía, etc., pueden ser de ayuda en situaciones especiales.

**Resonancia magnética:** De gran ayuda en casos incipientes y de difícil diagnóstico, en pacientes con sintomatología sugestiva de Perthes, pero con radiografías normales. Puede también delinear mejor área de afección y severidad del proceso, principalmente durante las etapas iniciales del proceso. Además muestra con mejor detalle el cartilago articular de la cabeza y acetábulo que otros métodos diagnósticos y es más certero para visualizar la revascularización de la cabeza femoral.<sup>17</sup>

**Gammagrama óseo:** Efectivo para diagnóstico en etapas tempranas, aún no existen cambios radiológicos. También se han descrito clasificaciones gammagráficas del grado de extensión, las cuales son más precisas que las radiográficas, así como clasificaciones de la revascularización los cuales tienen implicaciones pronósticas.<sup>18</sup>

**Ultrasonido:** Puede ser de utilidad en las etapas tempranas de la enfermedad, para demostrar efusión articular. En las etapas tardías puede mostrar el contorno de la cabeza femoral, (comparable con lo que nos muestra una artrografía) con la ventaja de no ser

un método invasivo, y no implicar radiación. Lo cual permite exámenes seriados. Existe una clasificación de 4 estadios por ultrasonido.<sup>19</sup>

**Tomografía computarizada:** Provee imágenes precisas en tercera dimensión de la cabeza femoral y acetábulo. Existe una clasificación por TAC en el grupo A sólo la periferia está afectada. En el B existe necrosis de la porción central de la cabeza, pero no de la parte posterior y en el C la cabeza se ve totalmente involucrada. La tomografía es utilizada en casos seleccionados, donde existe dolor, bloqueo y otros síntomas mecánicos y para identificar áreas de osteocondritis disecante.<sup>20</sup>

## HISTORIA NATURAL

Debido a que la mayoría de los pacientes recibe algún tipo de manejo al ser diagnosticado el proceso, no existen verdaderos estudios que nos muestren la historia natural del proceso. Sabemos que la mayoría de los pacientes presentan síntomas de dolor, claudicación intermitente por un periodo aproximado de 12-18 meses, sin embargo existe una gran variabilidad en cuanto a la severidad de los síntomas, desde mínimas molestias transitorias, hasta dolor incapacitante y prolongado en algunos de los casos más severos. El factor pronóstico más importante es la EDAD al momento del inicio de los síntomas,<sup>21</sup> con pocas excepciones a menor edad, mejor pronóstico. Generalmente los menores de 6 años presentan una enfermedad leve, transitoria y con excelentes resultados, los que tienen entre 6 y 9 años, tienen síntomas moderados y aquellos que tienen más de 9 años generalmente presentan un cuadro severo; con resultados regulares o malos a largo plazo. Otro factor pronóstico importante es la extensión de la afección.<sup>12-14</sup> Esto además correlaciona con el tiempo de duración hasta la cicatrización de la lesión. A mayor afección, peor pronóstico y mayor tiempo de duración de la sintomatología. En una serie de pacientes clasificados según la afección del pilar lateral: las caderas clasificadas como grupo A, cicatrizaron en promedio en 37 meses y el 100% obtuvo buenos y excelentes resultados. Los del grupo B cicatrizaron en 50 meses con 79% de buenos y excelentes resultados y los del grupo C cicatrizaron en 67 meses promedio y sólo el 29% obtuvieron buenos o excelentes resultados.<sup>22</sup>

## DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL

Múltiples trastornos producen un cuadro clínico y/o radiológico similar a la enfermedad de Perthes, entre los que se encuentran: Enfermedades hematológicas,

como hemoglobinopatías, linfoma, leucemia, púrpura trombocitopénica idiopática, hemofilia. Hipotiroidismo. Displasia epifisiaria múltiple, displasia espondiloepifisiaria, enf. de Morquio. Muchas de estas enfermedades producen afección bilateral y simétrica, o se acompañan de una historia familiar, talla corta, afección a otras epífisis, etc. En contraste la enf. de Perthes es generalmente unilateral y en los casos en que es bilateral, la afección es asimétrica.

### TRATAMIENTO

Debido a la gran variabilidad de la severidad de la afección, existe un amplio arsenal de opciones terapéuticas. Desde la mínima intervención: Manejo sintomático del dolor y mantener la movilidad articular. Otros utilizan algún tipo de aparato ortopédico para tratar de mantener la cabeza femoral cubierta por el acetábulo. Y otros más proponen diversos métodos quirúrgicos para lograr esta cobertura.

**Historia del manejo:** Durante la mayor parte del siglo pasado, el concepto de manejo era el de aliviar la carga de peso. Era práctica común internar a los pacientes en el hospital por meses e incluso años para manejarlos con reposo prolongado en cama. Se idearon una serie de aparatos para "descarga", algunos de los más populares fueron el arnés de Snyder y el aparato de Tachdjian. Además se utilizaron algunos carros o carriolas para movilizar a los pacientes durante estos largos periodos de manejo.<sup>23</sup> El concepto de contención, se popularizó en los 70. Con la publicación de Petrie<sup>24</sup> y los estudios experimentales de Salter.<sup>25</sup> Sin embargo, fue Parker en 1929, quien publica el uso de yesos en abducción, quien inicia realmente el concepto.<sup>26</sup> Harrison,<sup>27</sup> Eyre-Brook y cols.<sup>28</sup> refuerzan el concepto con el uso de un aparato de abducción ambulatorio en los 30.

Uno de los protocolos de manejo, recientemente publicados,<sup>1</sup> es consecuencia del estudio multicéntrico realizado por la Pediatric Orthopedic Society of North America (POSNA), y consiste en lo siguiente:

- Todos los pacientes con afección del pilar lateral A (según la clasificación de Herring) y aquellos con clasificación B menores a 6 años, son manejados en forma sintomática. Lo cual incluye control del dolor con antiinflamatorios no esteroideos, periodos de reposo o tracción para disminuir el dolor, sinovitis y espasmo muscular acompañante.
- Los pacientes mayores de 6 años con afección B del pilar lateral y todos los del grupo C, son manejados con cirugía para conseguir "contención" de la cabeza femoral por el acetábulo >. La mayoría de los pacientes requieren de algún tiempo de manejo

sintomático para mejorar la movilidad de la cadera, antes de la cirugía.

La osteotomía varizante del fémur proximal y la osteotomía de Salter producen resultados similares en la mayoría de los pacientes.

- Pacientes mayores de 9 años con afección B o C del pilar lateral, pudieran beneficiarse de la combinación de la osteotomía del fémur proximal con una osteotomía de Salter. Sin embargo, el resultado es incierto en este grupo de pacientes.

**Tratamiento sintomático:** Las dos mejores opciones de manejo sintomático son: Reposo en cama y tracción. La mejor manera de realizar la tracción es con la cadera entre 30-45 grados de flexión y discreta rotación externa de la cadera (ésta es la posición de menor presión intra-articular). La tracción se puede realizar en casa (usar dos a tres k) o en hospital por periodos cortos utilizando tracción longitudinal simple o con tracción de Russel. El uso de antiinflamatorios no esteroideos y el uso de muletas en forma temporal para aliviar la carga de peso pueden ser de ayuda también.

### MÉTODOS DE CONTENCIÓN

**No quirúrgicos:** Desde la popularización del método, después del trabajo publicado por Petrie y Bitenc en 1971.<sup>24</sup> Una serie de aparatos entre los cuales destacan el aparato de Toronto, el de Birmingham, el Newington, el de Tachdjian y el de Atlanta han sido utilizados con diversos grados de éxito. Aunque hasta la actualidad el aparato de Atlanta continúa siendo utilizado, varios estudios han puesto en duda la efectividad de éste<sup>29,30</sup> y los demás aparatos. Además de la incomodidad de su uso, el prolongado uso que se requiere de los mismos, lo difícil que es establecer el momento de iniciar y suspender su uso, y el gran rechazo que existe de parte del paciente y sus familiares para utilizar este tipo de aparatos.

**Opciones quirúrgicas:** Generalmente la cirugía se reserva para las caderas con mayor grado de afección y pacientes mayores de 6 años. Los dos procedimientos más comúnmente utilizados son:

**Osteotomía femoral proximal:** Utilizada desde los 60 para "contener" la cabeza femoral en el acetábulo. Es pre-requisito para la cirugía el que exista una movilidad "razonable" de la cadera; para lograr esto se puede utilizar: tracción, reposo en cama, fisioterapia o yesos de Petrie. Se recomienda llevar el ángulo cervico-diafisario con la cirugía a 110-120°, ya que parte del varo remodela. Si se

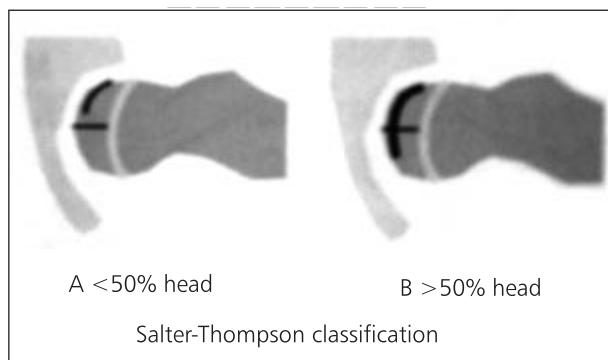


Figura 3.

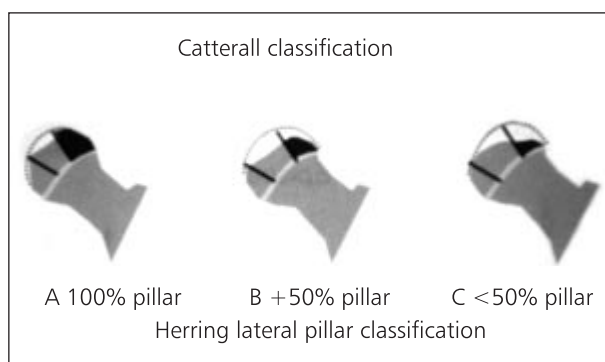


Figura 4.

considera necesario se puede agregar desrotación o extensión al momento de realizar la osteotomía varizante. Las ventajas de este procedimiento son: Se opera el hueso afecto, existe evidencia sugestiva de que la osteotomía acelera el proceso de cicatrización al acelerar la revascularización localmente. Los resultados reportados, son discretamente mejores que los reportados con la osteotomía de Salter.<sup>31</sup> Las principales críticas al procedimiento: Varo excesivo, falta de remodelación del varo, acortamiento de la extremidad, debilidad de los abductores, sobrecrecimiento del trocánter mayor, la necesidad de retirar el implante metálico, y el riesgo de fractura al realizar esto.<sup>32</sup> Debido a la limitada capacidad de remodelación en niños mayores, algunos autores recomiendan no realizar este procedimiento en mayores de 8 años.<sup>33</sup> Este procedimiento es muy popular en Europa (Figura 5).

**Osteotomía de Salter:** Salter mismo inicia su uso en 1962 para pacientes con enfermedad de Perthes.<sup>34</sup> Los pre-requisitos para esta cirugía son similares a los de la osteotomía femoral proximal. Rango aceptable de movilidad (45 grados de abducción), poca defor-

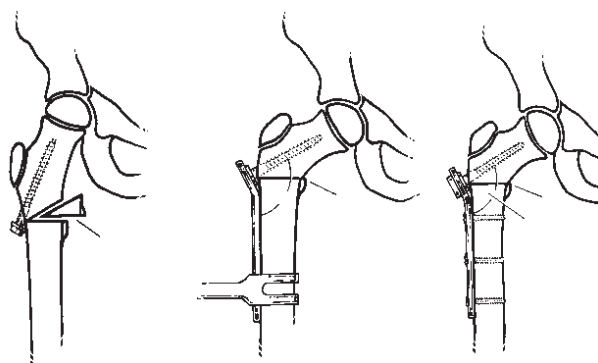


Figura 5.

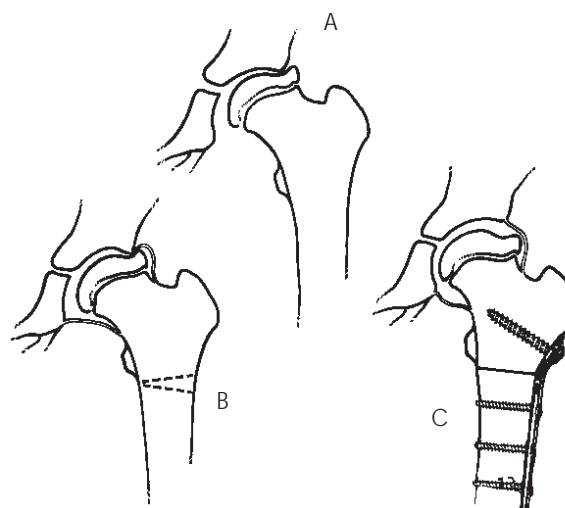


Figura 6.

midad de la cabeza femoral, demostrada por artrografía y demostración radiográfica de centraje al dar abducción y flexión a la cadera. La cirugía implica elongar el psoas y de ser necesario los aductores. No debe de abrirse la cápsula articular. Generalmente no se requiere de inmovilización con yeso. Y la osteotomía se fija con dos o tres clavos roscados gruesos, o de preferencia con tornillos (canulados) en pacientes mayores. Algunas de las ventajas de este procedimiento son una fijación más sencilla de retirar, e incluso si se utilizan tornillos, no se requiere su retiro. No se produce deformidad del fémur proximal. Los puntos en contra son: Se opera el lado "sano" de la cadera, cirugía técnicamente más difícil, pérdida de la fijación con posible desplazamiento de los fragmentos, elongación de la extremidad (con el consecuente aumento de la presión contra la cabeza femoral), rigi-

dez articular y la posibilidad de llevar la cadera a una "abducción en bisagra". Este procedimiento es de mayor uso en Norteamérica (Figura 6).

En algunos casos la combinación de ambas osteotomías puede ser necesaria para lograr una mayor cobertura de la cabeza femoral, esto generalmente en pacientes mayores de 9 años, con subluxación lateral de la cabeza femoral.<sup>35</sup>

## OTROS PROCEDIMIENTOS

**Osteotomía valguizante:** Este procedimiento se recomienda para aquellas caderas en las que no se puede lograr una reducción concéntrica al dar abducción a la cadera, en los que existe la llamada "abducción en bisagra", en la cual al dar abducción la cadera se subluxa al chocar el borde deformado de la cabeza femoral con el borde acetabular. El procedimiento se recomienda en aquellas caderas que se hacen congruentes al estar en abducción, pero que son incongruentes en la posición neutra o en abducción. El efecto más importante observado después de esta cirugía es mejoría en la marcha. Además de disminución del dolor, mejor movilidad y elongación de la extremidad.

**Artroplastia tipo Shelf:** Realizada en Perthes desde los 40. Las indicaciones para su uso incluyen: subluxación lateral, abducción en bisagra y pobre cobertura de la cabeza femoral. Para algunos autores este es sólo un procedimiento de "salvamento". Sin embargo, éste es una opción de primera elección. Catterall lo utiliza como procedimiento estándar en pacientes mayores de 8 años.<sup>38,39</sup>

**Osteotomía de Chiari:** Utilizada como procedimiento primario por algunos autores. Es generalmente criticado por ser un procedimiento mayor, técnicamente difícil y que proporciona fibrocartilago en el área de soporte en lugar de cartilago hialino articular. Puede ser una buena opción en pacientes mayores con deformidad severa de la cabeza femoral, subluxación severa, dolor e incongruencia demostrada por artrografía.<sup>40</sup>

**Queilectomía:** Procedimiento utilizado en el pasado y que consiste en remover fragmentos de la cabeza femoral que protruyen en la porción anterolateral, con la idea de mejorar la movilidad y evitar el fenómeno de abducción en bisagra. En la actualidad es raramente utilizado, pone en riesgo la estabilidad de la cabeza femoral (deslizamiento epifisiario) si se realiza cuando la fisis aún está abierta y generalmente, por ser un procedimiento intra-articular, produce rigidez articular marcada.<sup>34</sup>

## PRONÓSTICO A LARGO PLAZO

El principal factor relacionado con el pronóstico a largo plazo, es la esfericidad de la cabeza femoral y su congruencia con el acetábulo. El estudio clásico de Stulberg, y su clasificación en caderas esféricas o no y congruentes o incongruentes ha demostrado que estos dos factores son los más importantes para el pronóstico a largo plazo.<sup>16</sup> Otros factores relacionados al pronóstico son: Edad al momento del inicio de la enfermedad, tiempo de duración del proceso (en ambos casos, a menor edad y duración del proceso, el pronóstico es mejor) y la presencia de dos o más signos de riesgo descritos por Catterall. Aunque comúnmente se considera a la enfermedad de Perthes como un proceso autolimitado y de buen pronóstico. En el estudio de seguimiento a largo plazo de un grupo de pacientes manejados en la Universidad de Iowa, se encontró que aunque la mayoría de los pacientes tenían un buen resultado hasta los 40-50 años promedio; los resultados se deterioraban a medida que la evolución se prolonga por arriba de esta edad.<sup>21</sup>

Para fines prácticos, la única forma de asegurar un buen resultado a largo plazo, es el poder mantener una cabeza esférica al final del proceso de necrosis y remodelación.

## Referencias

1. Herring JA. Legg-Calve-Perthes disease. In: Herring JA (ed). *Tachdjian's Pediatric Orthopedics*. 3 Ed. 2002; 1: 655-709.
2. Waldenstrom H. Der obere tuberkulose Collumherd. *Z Orthop Chir* 1909; 24: 487.
3. Legg A. An obscure affection of the hip joint. *Boston Med Surg J* 1910; 162: 202.
4. Calve J. Su rune forme particuliere de pseudo-coxalgi greffee sur des deformations caracteristiques de l'extrémite duperieure du femur. *Rev Chir* 1910; 30: 54.
5. Calve J. On a particular for of pseudo-coxalgia associated with a characteristic deformity of the upper end of the femur. *Clin Orthop* 1980; 150: 4.
6. Perthes G. Uber arthritis eformans juveniles. *Dtsch Z Chir* 1910; 107: 111.
7. Glueck C, Crawford A, Roy D et al. Association of antithrombotic factor deficiencies and hypofibrinolysis with Legg-Perthes disease. *J Bone Joint Surg* 1996; 78-A: 3.
8. Theron J. Angiography in Legg-Calve-Perthes disease. *Radiology* 1980; 135: 81.
9. Salter R. Experimental and clinical aspects of Perthes disease. *J Bone Joint Surg* 1966; 48-B: 393.
10. Liu SL, Ho TC. The role of venous hypertension in the pathogenesis of Legg-Perthes disease: a clinical and experimental study. *J Bone Joint Surg* 1991; 73-A: 194.
11. Waldenstrom H. The definite form of coxa plana. *Acta Radiol* 1922; 1: 384.
12. Catterall A. The natural history of Perthes' disease. *J Bone Joint Surg* 1971; 53-B: 37.



13. Salter RB, Thompson GH. Legg-Calve-Perthes disease: The prognostic significance of the subchondral fracture and a two-group classification of the femoral head involvement. *J Bone Joint Surg* 1984; 66-A: 479.
14. Herring JA, Neustadt JB, Williams et al. The lateral pillar classification of Legg-Calve-Perthes. *J Pediatr Orthop* 1992; 12: 143.
15. Mose K. Methods of measuring in Legg-Calve-Perthes disease with special regard to the prognosis. *Clin Orthop* 1980; 150: 103.
16. Stulberg SD, Cooperman DR, Wallensten. The natural history of Legg-Calve-Perthes disease. *J Bone Joint Surg* 1981; 63-A: 1095.
17. Lahdes-Vasama T, Lamminen A, Merikanto J et al. The value of MRI in early Perthes' disease: An MRI study with a 2-year follow-up. *Pediatr Radiol* 1997; 27: 517.
18. Tsao AK, Dias LS, Conway JJ et al. The prognostic value and significance of serial bone scintigraphy in Legg-Calve-Perthes disease. *J Pediatr Orthop* 1997; 17: 230.
19. Naumann T, Kollmannsbergerger A, Fischer M et al. Ultrasonographic evaluation of Legg-Calve-Perthes disease based on sonoanatomic criteria and the application of new measuring techniques. *Eur J Radiol* 1992; 15: 101.
20. Lee DY, Choi IH, Lee CK et al. Assessment of complex hip deformity using three-dimensional CT images. *J Pediatr Orthop* 1991; 11: 13.
21. McAndrew MP, Weinstein SL. A long term follow-up of Legg-Calve-Perthes disease. *J Bone Joint Surg* 1984; 66-A: 860.
22. Herring JA, Williams JJ, Neustadt JN et al. Evolution of femoral head deformity during the healing phase of Legg-Calve-Perthes disease. *J Pediatr Orthop* 1993; 13: 41.
23. Herring JA. Legg-Calve-Perthes disease: A review of current knowledge. *Instruc Course Lect* 1989; 38: 309.
24. Petrie JG, Bitenc I. The abduction weight-bearing treatment in Legg-Perthes' disease. *J Bone Joint Surg* 1971; 53-B: 54.
25. Salter R: Experimental and clinical aspects of Perthes' disease. *J Bone Joint Surg* 1966; 48-B: 393.
26. Harrison MH, Menon MP. Legg-Calve-Perthes disease: The value of roentgenographic measurement in clinical practice with special reference to the broomstick plaster method. *J Bone Joint Surg* 1966; 48-A: 1301.
27. Harrison MH, Turner MH, Nicholson FJ. Coxa Plana: Results of a new form of splinting. *J Bone Joint Surg* 1969; 51-A: 1057.
28. Eyre-Brook A: Osteochondritis deformans coxae juvenilis or Perthes' disease: The results of treatment by traction in recumbency. *Br J Surg* 1936; 24: 166.
29. Meehan PL, Angel D, Nelson JM. The Scottish Rite abduction orthosis for the treatment of Legg-Perthes disease: A radiographic analysis. *J Bone Joint Surg* 1992; 74-A: 2-12.
30. Martínez AG, Weinstein SL, Dietz FR. The weight-bearing abduction brace for the treatment of Legg-Perthes disease. *J Bone Joint Surg* 1992; 74-A: 12-21.
31. Lloyd-Roberts GC, Catterall A, Salamon PB. A controlled study of the indications for and the results of femoral osteotomy in Perthes' disease. *J Bone Joint Surg* 1976; 58-B: 31.
32. Sponseller PD, Desai SS, Millis MB. Comparison of femoral and innominate osteotomies for the treatment of Legg-Calve-Perthes disease. *J Bone Joint Surg* 1988; 70-A: 1131.
33. Leitch JM, Paterson DC, Foster BK. Growth disturbance in Legg-Calve-Perthes disease and the consequences of surgical treatment. *Clin Orthop* 1991; 262: 178.
34. Salter RB. The present status of surgical treatment for Legg-Perthes disease. *J Bone Joint Surg* 1984; 66-A: 961.
35. Crutcher JP, Staheli LT. Combined osteotomy as a salvage procedure for sever Legg-Calve-Perthes disease. *J Pediatr Orthop* 1992; 12: 151.
36. Catterall A. Legg-Calve-Perthes' disease. London, Churchill Livingstone, 1982.
37. Quain S, Catterall A. Hinge abduction of the hip: Diagnosis and treatment. *J Bone Joint Surg* 1986; 68-B: 61.
38. Kruse RW, Guille JT, Bowen JR. Shelf arthroplasty in patients who have Legg-Calve-Perthes disease: A study of long term results. *J Bone Joint Surg* 1991; 73-A: 1338.
39. Willett K, Hudson I, Catterall A. Lateral shelf acetabuloplasty: An operation for older children with Perthes' disease. *J Pediatr Orthop* 1992; 12: 563.
40. Bennett JT, Mazurek RT, Cash JD. Chiari's osteotomy in the treatment of Perthes' disease. *J Bone Joint Surg* 1991; 73-A: 225.

Correspondencia:  
 Aurelio G. Martínez Lozano  
 Presidente de la Sociedad Mexicana  
 de Ortopedia Pediátrica  
 Av. La Clínica 2520-214  
 Edif. Delta, Col. Sertoma  
 C.P. 04710, Mty, N.L.

