

## ORIGINAL

# Tratamiento quirúrgico de la escoliosis congénita por hemivértebra aislada. A propósito de una serie de 27 casos

N. Bonneville, J. Sales de Gauzy\*, J. Knörr, A. Abid y J.P. Cahuzac

Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología Pediátrica, Hospital Des Enfants, Toulouse, Francia

Recibido el 2 de enero de 2006; aceptado el 5 de septiembre de 2006

### PALABRAS CLAVE

Escoliosis congénita;  
Hemivértebra;  
Resección;  
Epifisiodesis convexa

### Resumen

**Objetivo:** las escoliosis congénitas evolutivas por hemivértebras pueden ser tratadas quirúrgicamente mediante resección o epifisiodesis convexa. Nuestro objetivo fue evaluar los resultados de una serie de niños operados según una u otra modalidad.

**Material y método:** se realizó una revisión clínica y radiológica de una serie no comparativa de 27 hemivértebras aisladas de las cuales 16 habían sido tratadas por resección y 11 por epifisiodesis. La media de edad en el momento de la intervención fue 50 (24-132) meses y el ángulo de Cobb fue de 33° (20°–75°). La resección para las hemivértebras lumbares se hizo por una vía de abordaje anterior y posterior y como instrumentación se utilizó el material Baby CD a compresión. La epifisiodesis para las hemivértebras torácicas necesitó de un tiempo anterior de escisión a dos niveles, seguido de un tiempo posterior de descorticación a cuatro niveles: en 6 casos fueron instrumentadas y en 5 casos, escayoladas en posición de reducción.

**Resultados:** no se constató ninguna complicación neurológica. Respecto a las 16 resecciones, la reducción media fue del 75% en postoperatorio y del 73% al final del estudio. Para las 11 epifisiodesis la corrección media obtenida fue del 25% en el postoperatorio y del 39% a los 4 años de seguimiento medio (1–8 años). Hubo 2 casos de fracaso a largo plazo en ausencia de instrumentación.

**Conclusiones:** la resección de las hemivértebras proporciona resultados satisfactorios inmediatos y estables en el tiempo. Sin embargo, en las localizaciones torácicas y a causa del riesgo neurológico, las epifisiodesis convexas con instrumentación garantizan el resultado a largo plazo.

© 2006 SECOT. Publicado por Elsevier España, S.L. Todos los derechos reservados.

\*Autor para correspondencia.

Correo electrónico: salesdegauzy.j@chu-toulouse.fr (J. Sales de Gauzy).

**KEYWORDS**

Congenital scoliosis;  
Hemivertebra;  
Resection;  
Convex epiphysiodesis

**Surgical treatment of congenital scoliosis resulting from an isolated hemivertebra: 27 cases****Abstract**

*Purpose:* Congenital scoliosis resulting from hemivertebrae can be treated surgically through resection or convex epiphysiodesis. Our purpose was to assess the results obtained in a series of children operated using both methods.

*Materials and methods:* A clinical and radiological review was carried out of a non-comparative series of 27 isolated hemivertebrae of which 16 had been treated by means of resection and 11 by means of epiphysiodesis. Mean age at surgery was 50 months (24-132) and Cobb's angle was 33° (20°-75°). In the case of lumbar hemivertebrae, resection was performed through an anterior and posterior approach; compressive CD instruments were used. Epiphysiodesis for the thoracic vertebrae required a prior excision phase at two levels, followed by a subsequent 4-level decortication phase: in 6 cases they were instrumented and in 5 a plaster cast was applied in the reduced position.

*Results:* No neurological complication was found. With respect to the 16 resections, mean reduction was 75% postoperatively and 73% at the end of the study. For the 11 epiphysiodeses mean correction obtained was 25% postoperatively and 39% at 4 years' mean follow-up (1-8 years). There were 2 cases of long-term failure in the absence of instrumentation.

*Conclusions:* Resection of hemivertebrae provides immediate and stable satisfactory results. However, in the thoracic area, and given the neurological risk involved, instrumented convex epiphysiodesis guarantees a good long-term result.

© 2006 SECOT. Published by Elsevier España, S.L. All rights reserved.

**Introducción**

Entre las anomalías congénitas de la columna vertebral, la escoliosis congénita es la deformidad más frecuente. Estas anomalías se clasifican en defectos de formación, defectos de segmentación o defectos mixtos, que combinan un defecto de formación y otro de segmentación. Las hemivértabras se integran en el cuadro de un defecto de formación. Mac Master et al<sup>10</sup> establecieron una clasificación de las hemivértabras en función de su relación con las vértebras adyacentes, en que se distingue entre hemivértabras segmentadas, parcialmente segmentadas, no segmentadas e incarcerationadas. Esta clasificación tiene un interés pronóstico. En efecto, un disco intervertebral se traduce en un potencial de crecimiento de la hemivértebra y una agravación en potencia de la deformación raquídea.

Una agravación angular de la escoliosis es una indicación de tratamiento quirúrgico. Hay dos estrategias posibles: una hemiepifisiodesis del lado de la convexidad<sup>3,13,15,18</sup> o una resección de la hemivértebra<sup>1,2,4-6,8,17</sup>.

La epifisiodesis de la convexidad permite frenar la progresión. Una corrección progresiva es posible, pero depende del potencial de crecimiento contralateral. La resección de la hemivértebra permite una corrección completa o, lo más frecuentemente, parcial, pero expone a un riesgo neurológico más importante.

El objetivo de este estudio es evaluar los resultados del tratamiento quirúrgico de una serie de 27 hemivértabras aisladas, tratadas mediante resección o epifisiodesis convexa.

**Material y método**

Hemos analizado una serie retrospectiva consecutiva de 27 hemivértabras aisladas en 24 niños (12 varones y 12 mujeres) operados entre 1996 y 2004. Tres pacientes presentaban 2 hemivértabras aisladas no contiguas. La media de edad en el momento del diagnóstico fue de 27 (0-108) meses.

El tipo de hemivértebra se diagnosticó por estudio radiológico y resonancia magnética (RM). Según la clasificación de Mac Master encontramos 19 hemivértabras totalmente segmentadas, 7 parcialmente segmentadas y 1 incarcerationada. El estudio sistemático en busca de otras malformaciones no encontró anomalías medulares ni malformaciones cardíacas, aunque un paciente tenía anomalía renal. Uno de los pacientes presentaba parálisis cerebral.

El ángulo de Cobb fue de 24° de media (5°-46°) en el momento del diagnóstico, y de 33° (20°-75°) en el momento de la intervención. La media de edad para la intervención quirúrgica fue 50 (24-132) meses. En 16 pacientes se realizó resección de la hemivértebra, y en 11, epifisiodesis.

**Técnica quirúrgica de la resección**

Se realiza mediante dos vías de abordaje sucesivas en el curso de una sola anestesia.

El primer tiempo se hace en decúbito prono. Por un abordaje posterior, se reseca la mitad del arco posterior y con ella la totalidad del pedículo hasta el cuerpo vertebral. Se prepara, entonces, la instrumentación Baby CD que

comprende un gancho supralaminar y otro infralaminar situados en las vértebras adyacentes a la hemivértebra. Se realiza una «cruentación» de los arcos posteriores en vista a la artrodesis. El abordaje posterior se cierra mediante una sutura continua de la piel.

A continuación, se posiciona al niño en decúbito lateral para permitir un abordaje anterior, que puede ser, en función de la localización, una toracotomía, toraco-frenolumbotomía o una simple lumbotomía. El cuerpo de la hemivértebra se expone hasta la base del pedículo. Se extirpan los discos superior e inferior y se reseca el cuerpo de la hemivértebra. La epifisiodesis se realiza resecaando los platillos vertebrales de las vértebras adyacentes; luego, nueva apertura de la vía posterior e instrumentación. Se realiza una compresión verificando su efecto en la parte anterior y posterior. A continuación se introduce el injerto óseo en la zona anterior y posterior. En el postoperatorio se coloca un corsé termoformado que se mantiene durante 6 meses. Se autoriza la verticalización al tercer día.

### Técnica de la epifisiodesis convexa

Se realiza mediante dos vías de abordaje. Primero, por una vía anterior con el paciente instalado en decúbito lateral. Se hace una escisión convexa de los discos y platillos vertebrales por encima y por debajo de la hemivértebra. Se crea un espacio, por escisión ósea, en la hemivértebra y vértebras adyacentes; en este hueco, se coloca un injerto de cresta iliaca o de costilla. A continuación se coloca al paciente en decúbito prono. Se realiza una vía de abordaje posterior, sólo el lado convexo del raquis. Se procede a la descorticación del arco posterior de la hemivértebra y de las dos vértebras por encima y por debajo de ella. Se coloca un injerto de cresta. A veces, es necesaria una instrumentación a compresión con un material tipo Baby CD.

En caso de osteosíntesis, se asegura la contención postoperatoria con un corsé termoformado durante 6 meses. En ausencia de osteosíntesis, se confecciona un yeso corrector e, igualmente, se lo mantiene durante 6 meses. En cualquier caso, la verticalización se hace al tercer día.

### Resultados

Los resultados se muestran en la [tabla 1](#). Respecto a los 16 casos de resección, el tiempo de seguimiento medio fue de 4 (1-9) años. No hubo complicaciones neurológicas. En un caso, una infección superficial postoperatoria necesitó un tratamiento quirúrgico sin retirada del material, con una antibioterapia intravenosa prolongada. El ángulo de Cobb obtuvo una media de 32° (20°–75°) en el preoperatorio, de 8° (0°–35°) en el postoperatorio inmediato, y de 7,5° (0°–31°) al final del seguimiento. La reducción media obtenida fue del 75% en el postoperatorio inmediato y del 73% al final.

Respecto a los 11 casos de epifisiodesis convexa, la media del tiempo de seguimiento fue 4 (1-8) años. No se constataron complicaciones. En un caso (hemivértebra T1) se realizó únicamente una epifisiodesis posterior. En 6 casos, se estabilizó la epifisiodesis mediante una instrumentación a compresión tipo Baby CD y una inmovilización, por corsé termoformado. En 5 casos no se utilizó instrumentación y la

inmovilización se hizo mediante corsé de escayola en reducción. El ángulo de Cobb obtuvo una media de 31° (20°–45°) en el preoperatorio, de 23° (10°–35°) en el postoperatorio inmediato, y de 19° (10°–32°) al final del seguimiento medio (4 años). La corrección media fue del 26% en el postoperatorio inmediato y del 39% al final del seguimiento. Se obtuvo, por tanto, una corrección angular de 2,6° (0°–15°) de media por año. En 4 casos se obtuvo un efecto epifisiodesis con corrección progresiva de la deformidad. En 5 casos, se produjo únicamente un efecto de fusión con estabilización de la deformidad. En 2 casos, por contra, hubo un fallo con progresión de la escoliosis. No hubo diferencia en los resultados del postoperatorio inmediato entre las epifisiodesis instrumentadas por baby CD y las epifisiodesis no instrumentadas. En cambio, los dos fallos a distancia acontecieron sobre epifisiodesis no instrumentadas.

### Discusión

La indicación operatoria en las hemivértebras no está bien definida. En teoría, se basa en la agravación de la escoliosis. Sin embargo, esta agravación puede ser difícil de determinar en muchos casos. Loder et al<sup>9</sup> estudiaron la variabilidad de la medida del ángulo de Cobb en niños que presentaban una escoliosis congénita. Encontraron una variabilidad intraobservador de alrededor de 9,6°, y una variabilidad entre observadores de unos 11,8°. De esta manera, para probar la evolución de una escoliosis, haría falta teóricamente una evolución angular de 23°. En muchos casos esta agravación no se pondría en evidencia más que después de los 5 años de edad, con lo que disminuyen las posibilidades de éxito de un tratamiento quirúrgico. La clasificación de Mac Master et al<sup>10,11</sup> es muy útil, ya que permite definir mejor las indicaciones quirúrgicas. En general, somos partidarios de un tratamiento quirúrgico precoz en el caso de hemivértebras libres y parcialmente segmentadas, así como para todas las hemivértebras lumbosacras causales de una salida oblicua del raquis. Sin embargo, nuestras indicaciones en las hemivértebras no segmentadas o encarceradas son excepcionales (un solo caso en nuestra serie).

La serie que presentamos no permite comparar los resultados entre las técnicas de epifisiodesis y resección. Nuestras indicaciones se hicieron en función de la topografía de la malformación: epifisiodesis en zona torácica y resección en región lumbar, para evitar un riesgo neurológico que nos parece más importante en la región torácica en caso de resección.

Cuando esto es posible, hacemos siempre una epifisiodesis anterior y posterior. En nuestra serie, solamente en un caso, de localización T1, se hizo una epifisiodesis posterior aislada.

Winter et al<sup>18</sup> mostraron que la epifisiodesis posterior aislada tenía riesgo de producir el llamado efecto cigüeñal, que causa pérdida de eficacia. Sin embargo, Winter et al<sup>19</sup> han presentado recientemente el caso de un paciente operado a la edad de 12 meses por un defecto de segmentación mediante una epifisiodesis posterior; este paciente fue visto a la edad de 44 años con un resultado excelente.

Tabla 1 Casuística

Nivel	Tipo	Edad diagnóstico (meses)	Edad cirugía (meses)	Tipo cirugía	Instrumentación	Ángulo de Cobb inicio	Ángulo de Cobb preoperatorio	Ángulo de Cobb postoperatorio	Ángulo de Cobb final	Seguimiento (años)
L4	1/2 L	6	36	Resección	Sí	22°	22°	0°	5°	8
L5	L	10	24	Resección	Sí	10°	35°	20°	15°	4
L5	1/2 L	34	106	Resección	Sí	25°	25°	0°	0°	1
L2	L	2	24	Resección	Sí	46°	75°	35°	20°	8
L5	L	84	96	Resección	Sí	18°	30°	15°	15°	5
L5	L	3	56	Resección	Sí	20°	30°	5°	5°	3
L3	1/2 L	3	42	Resección	Sí	20°	27°	0°	0°	2
L4	L	7	24	Resección	Sí	30°	35°	0°	0°	3
L4	L	12	48	Resección	Sí	20°	25°	0°	0°	5
L4	L	0	26	Resección	Sí	20°	30°	5°	5°	1
L2	1/2 L	58	72	Resección	Sí	30°	30°	0°	5°	9
L4	1/2L	18	48	Resección	Sí	5°	27°	5°	5°	1
L4	L	12	24	Resección	Sí	35°	35°	0°	0°	2
L3	L	102	102	Resección	Sí	15°	20°	0°	0°	4
L4	L	5	24	Resección	Sí	20°	35°	28°	31°	7
L4	L	3	18	Resección	Sí	25°	25°	10°	15°	6
D10	INC	3	33	EP, D9D11	Sí	30°	40°	30°	5°	4
D1	L	108	132	EP, C7D2	No	27°	30°	30°	30°	6
L2/L3	1/2 L	36	48	EP, D12L3	No	20°	30°	24°	23°	6
L3	1/2 L	29	70	EP, L1L4	No	26°	28°	20°	17°	2
L1/L2	L	13	36	EP, L1L3	Sí	35°	35°	35°	10°	2
D12	L	11	24	EP, D11L1	Sí	20°	20°	20°	10°	2
D6/D7	L	60	87	EP, D6D8	Sí	20°	25°	20°	10°	1
D8	L	3	24	EP, D6D10	Sí	25°	30°	18°	15°	2
D8	L	9	32	EP, D6D9	No	25°	30°	15°	35°	5
D9	L	10	60	EP, D8D10	Sí	29°	45°	20°	20°	5
D9	L	5	24	EP, D7D11	No	20°	30°	25°	32°	8

EP: epifisiodesis; INC: encarcerada; L: libre; 1/2 L: parcialmente segmentada.

Si se quiere obtener un efecto de epifisiodesis, la fusión posterior debe extenderse sobre 4 niveles. Onimus et al<sup>13</sup> mostraron que una fusión demasiado corta a 2 niveles ocasionaba una progresión angular; por contra, una fusión a 4 niveles corregía la angulación.

La edad en el momento de la operación es igualmente importante. Cuanto más precoz es la intervención, más posibilidades tendremos de obtener un efecto epifisiodesis (fig. 1). Dubousset et al<sup>3</sup> aconsejan operar antes de los 5 años de edad y son partidarios de una revisión del injerto de la zona después de los 4 meses, algo que no hemos hecho y que podría explicar nuestros malos resultados con 2 fallos.

Por contra, nuestros resultados han sido buenos cuando hemos utilizado una osteosíntesis a compresión. Esta técnica de osteosíntesis, usada para la cirugía de resección, nos parece igualmente adaptada para la epifisiodesis. Aporta una pequeña corrección peroperatoria y parece amplificar el efecto del injerto óseo para la obtención de esta epifisiodesis (fig. 2).

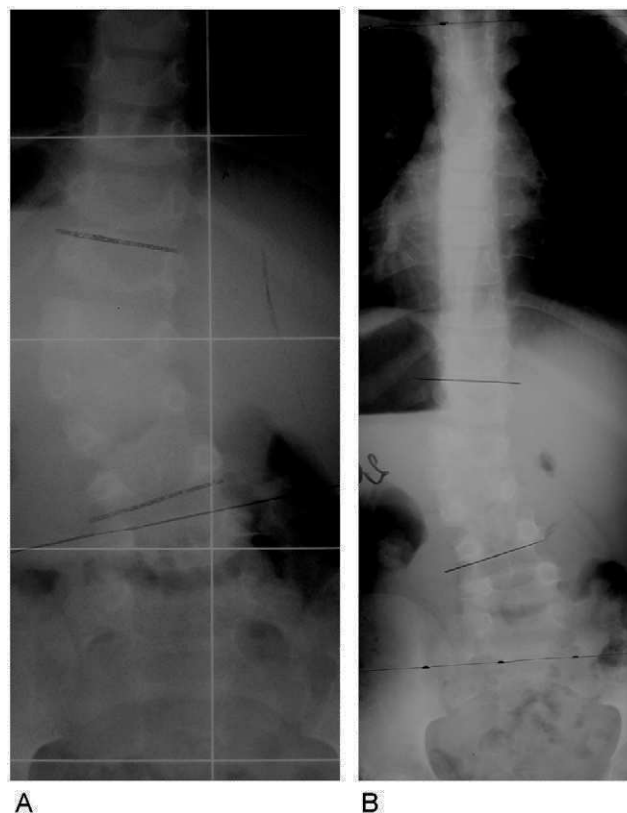
Respecto a las epifisiodesis, la comparación entre las series encontradas en la literatura es difícil, ya que los resultados dependen de la edad en el momento de la intervención, la extensión de la epifisiodesis, y sobre todo, el potencial de crecimiento contralateral.

Dubousset et al<sup>3</sup> encontraron en su serie 20 correcciones, 19 fusiones y 4 fallos que atribuyeron al efecto cigüeñal. Thompson et al<sup>15</sup> aportan 30 casos con 23 correcciones, 5 estabilizaciones y 2 fallos. Comprobaron antes de la cirugía una progresión angular de 1,9°, y después de la cirugía una reducción de 1,2° por año, es decir, un diferencial de 3,1°.

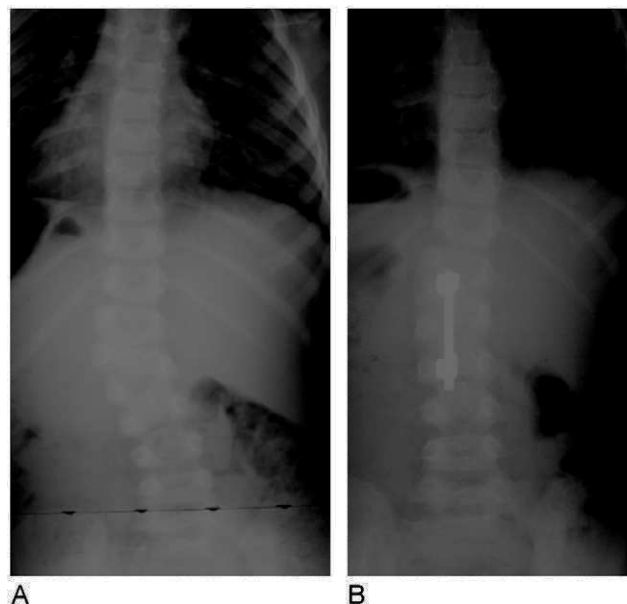
Keller et al<sup>7</sup> propusieron realizar una epifisiodesis anterior vía transpedicular. Sobre 19 casos operados con una media de edad de 4 años y 8 meses, obtuvieron 7 correcciones, 8 estabilizaciones y 4 fallos. Estos resultados parecen menos convincentes que la doble vía. Esto puede explicarse por la dificultad de determinar la zona de crecimiento en un cuerpo vertebral en gran parte cartilaginosa.

En lo que concierne a las resecciones, la corrección angular conseguida es importante en el peroperatorio. El resultado es estable con el tiempo (figs. 3 y 4). Hay poco o ningún efecto epifisiodesis complementario. Nuestros resultados son concordantes con la literatura. El porcentaje de corrección obtenido para las resecciones de T12 a L4 es del 71% en la serie de Hedequist et al<sup>5</sup> y del 67% en la de Callahan et al<sup>4</sup>. Klemme et al<sup>8</sup> han ampliado la indicación de resección a las vértebras torácicas con una reducción del 67% y sin complicaciones neurológicas. En cambio, Holte et al<sup>6</sup> han señalado 7 complicaciones neurológicas sobre 37 casos operados. Sin embargo, su serie es diferente, con una media de edad de 12 años y angulaciones que van hasta 132°. Esta serie confirma el interés de operar precozmente. Ciertos autores han realizado resecciones por vía posterior única<sup>12,14,16</sup>. La resección del cuerpo vertebral se efectúa por vía extrapleuraleal o por vía retroperitoneal según el nivel operado. Los resultados publicados son buenos, con un porcentaje de corrección del 54 al 72%.

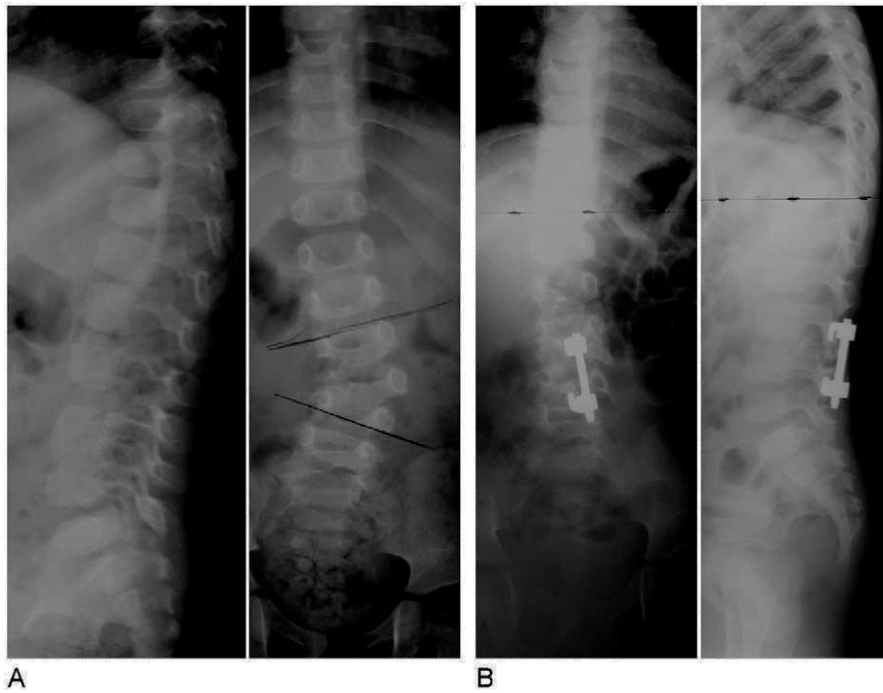
En conclusión, la resección de hemivértebra lumbar proporciona buenos resultados inmediatos y estabilidad en el tiempo. Nosotros recomendamos esta técnica para las hemivértebras localizadas a nivel lumbar. En zona torácica el riesgo neurológico nos parece más importante y preferimos hacer una epifisiodesis convexa por abordaje doble.



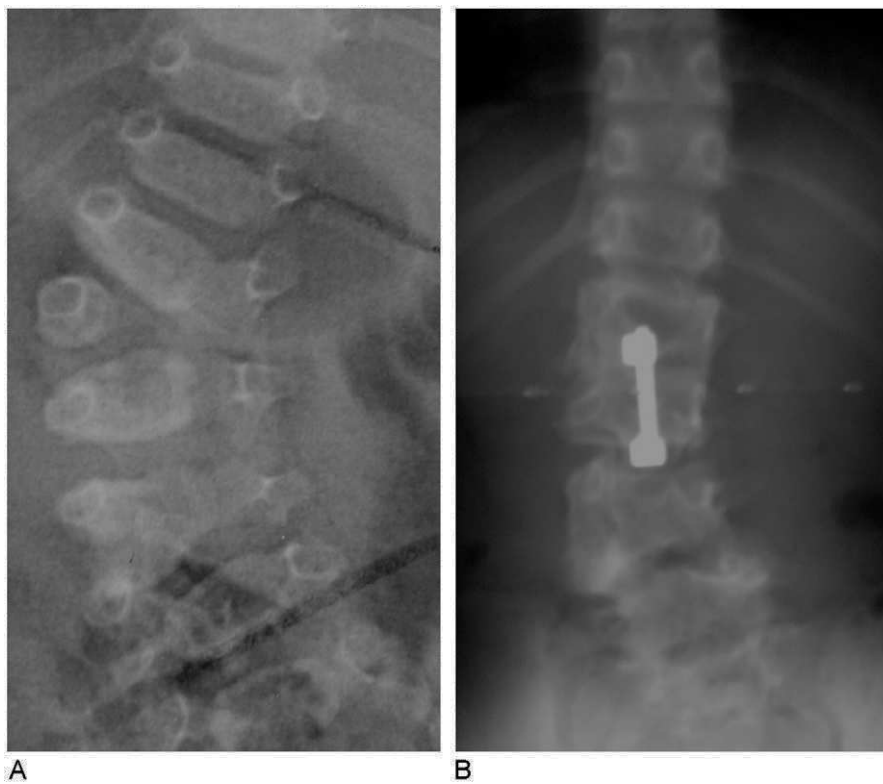
**Figura 1** A: hemivértebra lumbar que causa una escoliosis evolutiva. Tratamiento por epifisiodesis convexa anterior y posterior. Cirugía a los 3 años de edad. B: resultado a la edad de 12 años. Angulación residual de 20°.



**Figura 2** A: hemivértebra lumbar que causa una escoliosis evolutiva. Tratamiento por epifisiodesis convexa anterior y posterior con instrumentación posterior a compresión a la edad de 3 años. B: resultado a 2 años de seguimiento.



**Figura 3** A: hemivértebra lumbar tratada mediante resección e instrumentación a la edad de 2 años (AP y Lat). B: resultado a la edad de 5 años (AP y Lat).



**Figura 4** A: hemivértebra lumbar tratada mediante resección e instrumentación a la edad de 3 años. Igualmente hay una hemivértebra parcialmente segmentada que no ha sido tratada. B: resultado a la edad de 7 años.

Una osteosíntesis posterior a compresión mejora el resultado a largo plazo y aumenta el efecto epifisiodesis.

#### Declaración de conflicto de intereses

Los autores han declarado no tener ningún conflicto de intereses.

#### Bibliografía

- Bergoin M, Bollini G, Gennari JM. One-stage hemivertebral excision and arthrodesis on congenital oblique takeoff in children aged less than five years. *J Pediatr Orthop B*. 1993;1:108–12.
- Bollini G, Bergoin M, Labret C, Jouve JL. Hemivertebrae excision and fusion in children aged less than five years. *J Pediatr Orthop B*. 1992;1:95–101.
- Dubousset J, Katti E, Seringe R. Epiphysiodesis of the spine in young children for congenital spinal deformations. *J Pediatr Orthop B*. 1992;2:123–30.
- Callahan BC, Georgopoulos G, Eilert RE. Hemivertebral excision for congenital scoliosis. *J Pediatr Orthop*. 1997;17:96–9.
- Hedequist DJ, Hall JE, Emans JB. Hemivertebra excision in children via simultaneous anterior and posterior exposures. *J Pediatr Orthop*. 2004;25:60–3.
- Holte DC, Winter RB, Lonstein JE, Denis F. Excision of hemivertebrae and wedge resection in the treatment of congenital scoliosis. *J Bone Joint Surg Am*. 1995;77:159–71.
- Keller PM, Lindsth RE, DeRosa GP. Progressive congenital scoliosis treatment using a transpedicular anterior and posterior convex hemiepiphysiodesis and hemiarthrodesis. *Spine*. 1994;19:1933–9.
- Klemme WR, Polly DW, Orchowski JR. Hemivertebral excision for congenital scoliosis in very young children. *J Pediatr Orthop*. 2001;21:761–4.
- Loder RT, Urquhart A, Steen H, Graziano G, Hensinger RN, Schlesinger A, et al. Variability in Cobb angle measurements in children with congenital scoliosis. *J Bone Joint Surg Br*. 1995;77:768–70.
- Mc Master MJ, Ohtsuka K. The natural history of congenital scoliosis. A study of two hundred and fifty-one patients. *J Bone Joint Surg Am*. 1982;64:1128–47.
- Mc Master MJ, David CV. Hemivertebra as a cause of scoliosis: a study of 104 patients. *J Bone Joint Surg Br*. 1986;68:588–95.
- Nakamura H, Matsuda H, Konishi S, Yamano Y. Single-stage excision of hemivertebrae via the posterior approach alone for congenital spine deformity. *Spine*. 2002;27:110–5.
- Onimus M, Manzone P, Michel F, Chirpaz-Cerbat JM. Early operation in congenital scoliosis. *J Pediatr Orthop B*. 1992;2:119–22.
- Ruf M, Harms J. Posterior hemivertebra resection with transpedicular instrumentation: early correction in children aged 1 to 6 years. *Spine*. 2003;28:2132–8.
- Thompson AG, Marks DS, Sayampanathan SRE, Piggott H. Long term results of combined anterior and posterior convex epiphysiodesis for congenital scoliosis due to hemivertebrae. *Spine*. 1995;20:1380–5.
- Shono Y, Abumi K, Kaneda K. One-stage posterior hemivertebra resection and correction using segmental posterior instrumentation. *Spine*. 2001;26:752–7.
- Ventura N, Ey A, Montaner A, Conill J, Cambra FJ. Tratamiento quirúrgico de las escoliosis congénitas en el niño mediante la resección de hemivértabras. *Rev Ortop Traumatol*. 1999(S1):3–9.
- Winter RB, Moe JH. The results of spinal arthrodesis for congenital spine deformity in patients younger than 5 years old. *J Bone Joint Surg Am*. 1982;64:419–32.
- Winter RB, Smith MD, Lonstein JE. Congenital scoliosis due to unilateral unsegmented bar: posterior spine fusion at age 12 months with 44-years follow-up. *Spine*. 2004;29:E52–5.