

# Tratamiento quirúrgico en las cifosis congénitas.

## Revisión de 14 pacientes

F. J. TABUENCA DUMORTIER\*, E. HEVIA SIERRA\*\*, P. GONZÁLEZ HERRANZ, R. DEGLANE MENESES\*\*  
y M. SÁNCHEZ VERA\*\*

\* Servicio de COT. Hospital General Móstoles. \*\* Servicio Cirugía de la Columna. Hospital «Ramón y Cajal». Madrid.

**Resumen.**—Los autores efectúan una revisión de 14 pacientes con cifosis congénita, intervenidos entre los años 1979-1989, con un seguimiento medio de 7 años. La edad media preoperatoria fue de 11 años (todos ellos mayores de 5 años), con una cifosis media de 79°. En 6 casos se realizó una artrodesis posterior y en 8 una anterior combinada con una fusión posterior. Inicialmente obtuvieron una corrección media de la curva de 18° con la artrodesis posterior y 20° con la artrodesis combinada. La pérdida postoperatoria final fue de 10° y 8° respectivamente. En un caso, se produjo una pseudoartrosis por fusión corta. Como complicaciones postoperatorias en 5 pacientes, una radiculopatía, una infección superficial y cuatro protusiones de material que requirieron su extracción. Los autores analizan los factores que han podido influir en los resultados obtenidos, comparándolos posteriormente con los conseguidos por otros centros hospitalarios importantes.

### SURGICAL TREATMENT OF CONGENITAL KYPHOSIS. A REVIEW OF 14 PATIENTS OLDER THAN 5 YEARS

**Summary.**—Fourteen patients with congenital kyphosis treated surgically between 1979-1989 were reviewed. All had a follow-up of 2 years or more, with an average follow-up of 7 years. The average age at surgery was 11 and the average kyphosis was 79°. Six cases had posterior fusion only and eighth had combined anterior and posterior fusion. The results showed an average correction of the curve at surgery of 18° with posterior arthrodesis and 20° with combined arthrodesis. There was thus an average loss of 10° and 8° respectively from the time of surgery in both types of treatment. Pseudoarthrosis by short fusion occurred in one case. Other complications after surgery were 1 radiculopathy, one wound infection and four rod protusion (six patients). The factors that have influence in this results were analysed. A comparison from the results of treatment at other medical centers was also carried out.

### INTRODUCCIÓN

La cifosis congénita es una entidad poco frecuente, en ocasiones puede producir alteraciones importantes.

Van Rokitansky fue el primer autor que, en 1844, describió un paciente con una cifosis toraco-

lumbar, debida a dos pequeños fragmentos triangulares (1). Inicialmente las publicaciones se referían a casos aislados, insistiendo en la importancia de establecer el diagnóstico diferencial con la cifosis secundaria a espondilitis tuberculosa (2).

La causa más frecuente de paraplejia debida a deformidad angular espinal, excluyendo la tuberculosis, es la cifosis congénita (3-6) (Fig. 1).

Las cifosis congénitas se dividen en tres tipos según Winter (7):

— Tipo I: fallo congenita en la formación del cuerpo vertebral.

#### Correspondencia:

Dr. F. J. TABUENCA DUMORTIER  
C/Cadarso nº 15, 4º A  
28008 Madrid

— Tipo II: fallo congénita en el segmentación vertebral.

— Tipo III: mixto.

La actuación precoz es relativamente simple y da excelentes resultados, mientras que el tratamiento tardío es difícil y pocas veces satisfactorio (7-11).

El tratamiento quirúrgico es de importancia crítica, tanto en la edad en que se realiza, como el tipo de abordaje empleado. El corsé se ha demostrado poco útil (11). La edad ideal es antes de los 5 años (7).

En este estudio pretendemos revisar los pacientes afectados de cifosis congénita que han sido intervenidos en nuestro hospital y analizar determinados factores que han influido en los resultados obtenidos.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Presentamos 14 pacientes (5 varones, 9 hembras) con cifosis congénita, intervenidos quirúrgicamente en el Servicio de cirugía de Columna del Hospital Ramón y Caja, durante el período 1979-1989.

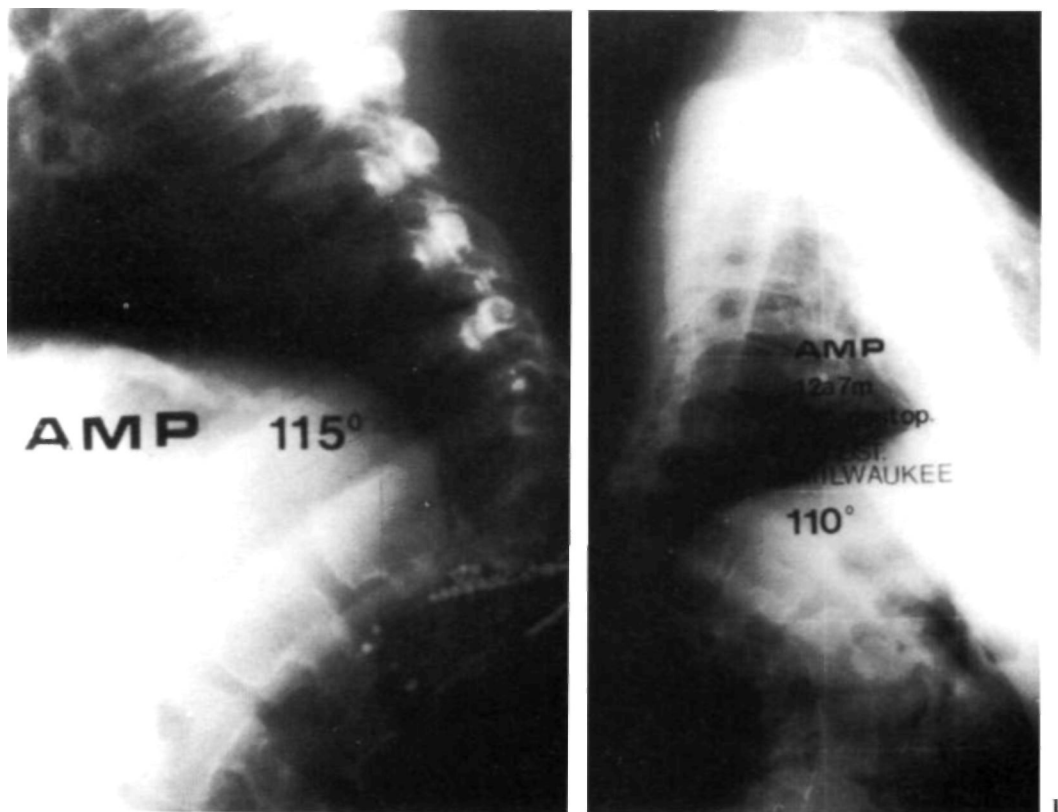
La edad preoperatoria se situó entre los 5 años y 15 años y 3 meses con una media de 11. El seguimiento postoperatorio abarca entre los 2 y 12 años con una media de 6 años.

La deformidad espinal la clasificamos de acuerdo con la realizada por Winter (7). Así, el tipo de anomalía más frecuente fue la del tipo I que se encontró en 10 casos, la del tipo II en 1 caso y la del III en 3 casos, aunque en uno de ellos fue difícil de interpretar por asociación de varias anomalías vertebrales y distorsión importante de la columna vertebral.

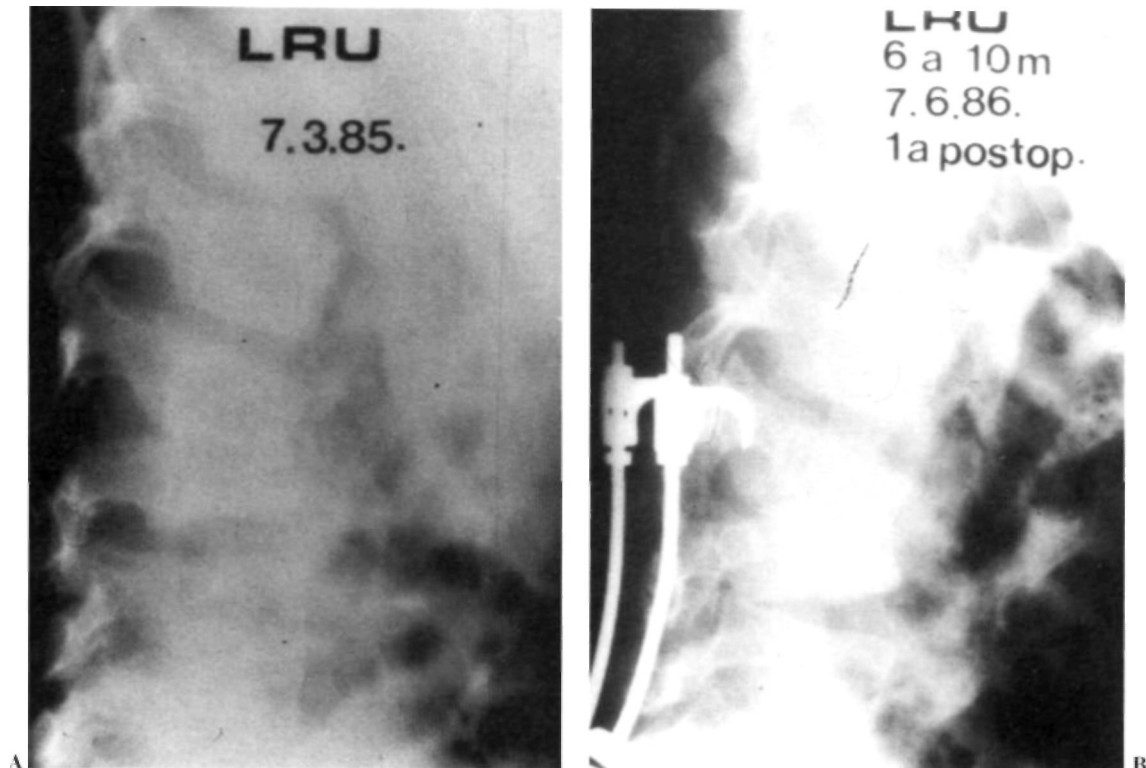
En un paciente se acompañaba de otras anomalías esqueléticas como pies equinovaros, luxación congénita bilateral de caderas y espina bifida (caso 6). En cuatro casos se observaron anomalías urológicas como duplicidad pieloureteral (caso 5), ectasia precalicial (caso 4), megapélvis renal (caso 9) y en otro lóbulos fetales en un riñón y el otro displásico (caso 12).

En 2 casos se encontraron una arritmia sinusal (caso 7) y en el otro un soplo sistólico (caso 8). No hubo ningún caso asociado a un síndrome de Klippel-Feil (12).

La localización más común fue a nivel toracolumbar en nueve de los casos (64%) (7 tipo I, 2 tipo III), seguida de la torácica (4 casos: 3 tipo I, 1 tipo III); una fue en la región lumbar mientras que no tuvimos ninguna en la región cervical.



**Figura 1.** Caso 1. A) Paciente de 6 años y 5 meses, con cifosis congénita de 115° preoperatoria y paraparesia espástica. B) Cifosis de 110° a los 12 a. 7 m.



**Figura 2.** Caso 5. A) Edad preoperatoria: 5 años. Anomalía tipo 2. Cifosis preoperatoria 30°. Artrodesis posterior con dos barras a compresión. B) Cifosis postoperatoria final 17°.

El valor angular medio fue de 79 grados con un rango de 30 (que era una cifosis lumbar) a 152°, medidos por 2 observadores según el método derivado de Cobb-Lippman para la medición de la escoliosis. En 11 casos (8 tipo I, 3 tipo III) tenían una escoliosis acompañante (26-100°, media 64°), ya que el fallo en la formación del cuerpo vertebral frecuentemente es asimétrico. Incluimos en este trabajo aquellas cifoescoliosis en las que la cifosis es mayor que la escoliosis.

Se realizaron a todos los pacientes una evaluación preoperatoria en la que además de la historia clínica y examen físico habitual se practicó un estudio neurológico observando en un caso una paraparesia espásticas secundaria a la progresión de la cifosis con una anomalía tipo I y en otro paciente una espina bifida con vejiga neurógena.

Las exploraciones complementarias básicas realizadas fueron telerradiografías anteroposterior y lateral, así como tomografías y radiografías de flexibilidad. Otras pruebas realizadas fueron la mielografía, que se realizó en todos los casos, hallando en uno de ellos un bloqueo medular y en otro un no ascenso del contraste a nivel dorsal sin repercusión clínica.

Asimismo, se realizó en todos los casos una pielografía intravenosa, ya que es frecuente la asociación entre anomalías congénitas de la columna vertebral y malformaciones del sistema genitourinario.

En todos los casos se realizaron pruebas de función respiratoria, apareciendo en todos ellos un patrón restrictivo.

En cuanto al tipo de tratamiento quirúrgico en 6 casos se realizó una artrodesis posterior y en 8 una artrodesis anterior combinada con fusión posterior.

Las técnicas empleadas a lo largo de estos años fueron muy vanadas. Así, en un caso (caso 1) la fusión posterior se realizó sin instrumentación, según la técnica de Scaglietti, en 3 casos (casos 2, 3 y 5) 2 Harrington a compresión y en los dos restantes (casos 4 y 6) 1 Harrington a compresión y otro a distracción, al estar asociado a una escoliosis.

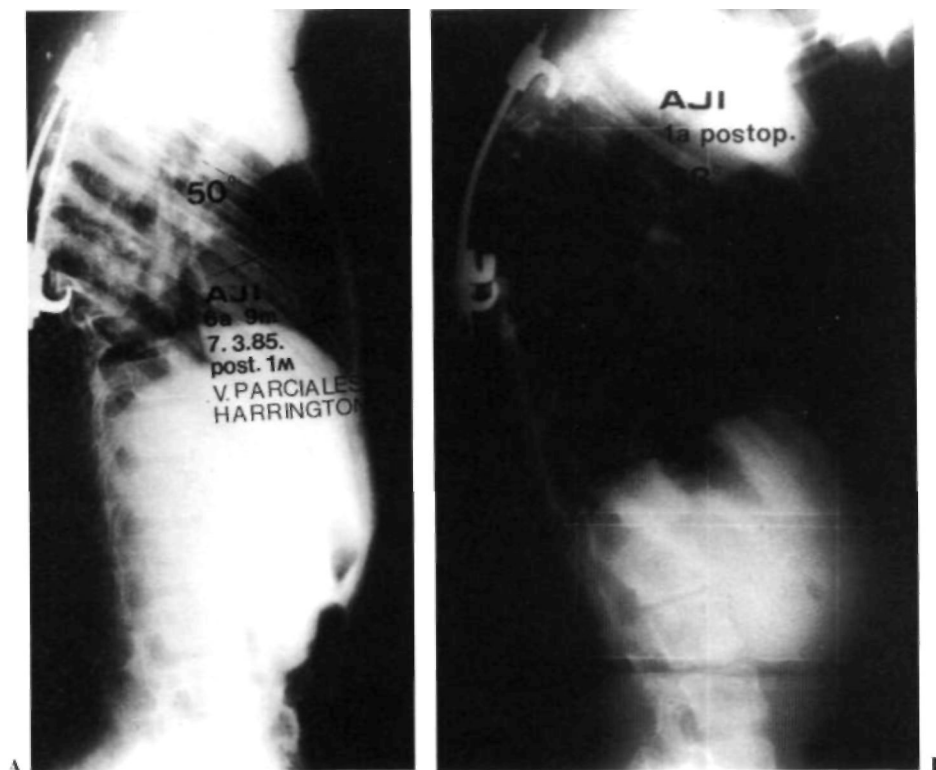
Dentro del grupo intervenido mediante doble abordaje, en cuatro casos se realizaron vertebrectomías parciales (casos 7, 8, 12 y 13); en uno una corporectomía asociada a osteotomías de las barras (caso 9); en otro (caso 11) una artrodesis anterior instrumentada tipo Zielke y en dos casos (casos 10 y 14) discectomías completas.

A todos ellos se les asoció una artrodesis posterior instrumentada.

Para analizar los resultados obtenidos dividimos los pacientes según el tipo de artrodesis realizada.

Valoramos el resultado quirúrgico final, estudiando la curva inicial, la obtenida en el postoperatorio inmediato y la pérdida de corrección final.

También analizamos la relación entre la corrección final de la curva y la edad de descubrimiento de la curva, edad de inicio y tiempo de tratamiento preoperatorio



**Figura 3.** Caso 12. A) Edad preoperatoria: 6 años 7 meses. Cifosis preoperatoria 60°. Vertebrectomías parciales y discectomía, más artrodesis posterior con 2 tallos de Harrington a compresión. B) Cifosis postoperatoria inmediata 50°. Pérdida de corrección al año de 10° y a los 4 de 30° por pseudoartrosis y fusión corta, que requirió una reintervención quirúrgica.

hasta ser remitido a nuestro servicio para valoración quirúrgica, así como la edad a la que fue intervenido.

No valoramos el tipo de técnica y la instrumentación empleada, ya que fue muy diversa dependiendo del cirujano, año de intervención, edad del paciente y tipo de curva.

Para concluir efectuamos una comparación con los resultados publicados por otros autores.

## RESULTADOS

### Artrodesis posterior

La edad preoperatoria oscilaba de los 5 a los 13 años con una media de 9,5 años.

La cifosis preoperatoria oscilaba de los 30° (lumbar) a los 152° con una media de 80° acompañada de una escoliosis prequirúrgica entre 26 y 100° (67°) (5 casos) (tabla I).

En el postoperatorio inmediato se consiguió una corrección de 18° con una pérdida final de la corrección de 10.

Los pacientes con una cifosis menor de 55° tuvieron una pérdida final menor a 5° (casos 4 y 5) en las cifosis de más de 55° la pérdida de correc-

ción fue mayor de 5° (casos 1 y 2). Incluimos un paciente remitido tardíamente con mal estado general, que contraindicó el abordaje anterior, fracasando la artrodesis posterior y agravándose la curva (caso 3).

La cifosis de 30° es debido a una anomalía tipo 2 en columna lumbar (caso 5). Presentaba una lordosis inversa compensatoria.

En todos los casos se empleó un corsé postoperatorio, pudiéndose retirar en 4 de ellos el año y permaneciendo con él en los otros dos casos por fracaso de la cirugía (casos 1 y 3).

Pudimos observar una mayor progresión de la curva con pérdida mayor de la corrección en el tipo 1 así como la presencia de una paraparesia espástica previa a la intervención.

En la tabla I se señala, en cada caso, el tiempo transcurrido desde el descubrimiento de la curva hasta el tratamiento quirúrgico.

Así en cinco de los 6 casos se inició el tratamiento ortopédico mediante corsé inmediatamente al descubrimiento de la curva, manteniendo éste du-

**Tabla I:** Artrodesis posterior

	Caso	Edad descubr.	Edad trat. previo a cirugía	Edad preop.	Cifosis		Años total	Corrección		Complicaciones	Comentarios
					Preop.	Postop.		Inicial	Final		
Tipo 1	1	3m	4-7a	6	115°	90°	5	25°	5°	Paraparesia espástica preop.	Artrodesis sin instrumentación con corsé
	2	2a	2-13a	14	76°	40°	5	36°	11°	—	—
	3	8m	1-7a	7	152°	152°	10	0°	-10°	Protrusión de material	Se mantiene con corsé
	4	8a	8-12a	12	49°	29°	3	20°	14°	—	—
Tipo 2	5	4a	4-5a	5	30°	20°	5	10°	13°	—	Cifosis lumbar
Tipo 3	6	1m	1m-14a	14	60°	40°	5	20°	15°	Protrusión de material	Costectomías múltiples por fusiones costales

Edad descubr.: edad de descubrimiento. Trat. previo a cirugía: edad desde que inicia a finaliza el tratamiento ortopédico. Edad preop: edad preoperatoria. Cifosis preoperatoria y postoperatoria inmediata. Años total: años de seguimiento postoperatorio.

rante un período de 1 año a 11 años (media: 7,2). En el otro caso la deformidad se descubre a los 3 meses no iniciando tratamiento alguno hasta los 4 años. En cuanto a la edad en que se remitieron a nuestro servicio, el más joven fue a los 5 años y el mayor a los 13 años, con una media de 9,5 años.

### Artrodesis anterior y posterior

Se intervinieron 8 pacientes mediante artrodesis anterior seguida de fusión posterior, con un intervalo de 3 a 6 semanas. En 4 casos estuvieron con halo interoperatorio durante 3 a 6 semanas (media: 4 semanas) (casos 7, 10, 12 y 13), no presentando complicación alguna por ello.

La cifosis prequirúrgica oscilaba desde los 47° a los 100 con una curva media de 70° (tabla II) y la escoliosis prequirúrgica entre 47-90° (6 casos).

En el postoperatorio inmediato se redujo a 50° (29%) presentando una pérdida total de 8° con una cifosis final de 58°. La corrección postoperatoria final fue, por tanto, de 12°.

En 1 caso se demostró objetivamente una pseudoartrosis requiriendo reartrodesis posterior (caso 12). En todos los casos se les aplicó un corsé tipo EDF y/o Milwaukee de 6 meses a 2 años.

En 6 casos se inició tratamiento ortopédico o quirúrgico inmediato al descubrimiento de la curva. En los 2 restantes estuvieron sin tratamiento

**Tabla II:** Artrodesis anterior y posterior

	Caso	Edad descubr.	Edad trat. previo a cirugía	Edad	Cifosis		Años total	Corrección		Complicaciones	Comentarios
					Preop.	Postop.		Inicial	Final		
Tipo 1	7	3m	3m-14a	14	82°	55°	7	27°	10°	—	—
	8	8a	8-9a	9	67°	30°	4	37°	37°	Radiculopatía	—
	9	7a	7-14a	14	47°	40°	2	7°	4°	Infección	Corpectomía T10-T11
	10	12a	—	12	95°	75°	3	20°	15°	Protrusión de material	Osteotomía de barras Discectomía T5-T6-T7
	11	3a	3-13a	13	60°	40°	2	20°	20°	—	Zielke T11-L1
Tipo 3	12	r.n.	4-7a	7	60°	50°	6	10°	-20°	Pseudoartrosis Fusión corta	Vertebrectomías parciales
	13	1a	1-15a	15	48°	28°	4	20°	16°	—	Vertebrectomías parciales
	14	3a	10-11a	11	100°	80°	3	20°	13°	Protrusión de material	Discectomía T5

Edad descubr.: edad de descubrimiento. Trat. previo a cirugía: edad desde que inicia a finaliza el tratamiento ortopédico. Edad preop: edad preoperatoria. Cifosis preoperatoria y postoperatoria inmediata. Años total: años de seguimiento postoperatorio.

alguno entre 4 a 7 años. En los casos con tratamiento ortopédico éste se mantuvo entre 1 a 14 años (media: 6,25 años) antes de remitirlo para valoración quirúrgica. Así, la edad preoperatoria oscilaba de 7 a 15 años (media: 14 años). En la tabla II se puede observar el tiempo transcurrido, entre el descubrimiento de la curva y el tratamiento quirúrgico.

## COMPLICACIONES

En un caso (caso 8) apareció una radiculopatía postquirúrgica con denervación aguda que remitió parcialmente. Este paciente tuvo asimismo una infección que remitió con tratamiento antibiótico.

En cuatro casos se ha realizado la extracción de la instrumentación empleada entre 1 a 4 años después de la intervención inicial, por protusión de ésta a través de la piel (casos 3, 6, 10 y 14).

## DISCUSIÓN

Hemos analizado los factores que han podido influir en estos resultados; así tenemos:

— La deformidad se descubrió en 7 casos antes de los 2 años, siendo el rango desde recién nacido hasta los 12 años iniciando tratamiento ortopédico inmediato en 11 de los 14 casos.

— La edad media inicial con la que llegaron a la consulta del Hospital Ramón y Cajal fue, sin embargo, de 10 años, habiendo seguido tratamiento previo durante una media de 5 años (1 m.-14 a. 3 m.). En nuestro hospital estuvieron en el servicio de Rehabilitación con diversos tratamientos durante una media de 11 meses.

— La edad ideal para un tratamiento quirúrgico adecuado es antes de los 5 años. Sin embargo en nuestro hospital los pacientes intervenidos son mayores de 5 años (5-15 a. 3 m.).

— Así mismo es llamativo cómo de los 9 casos en los que se estableció el diagnóstico antes de los 2 años, 7 acudieran a nuestras consultas con cifosis superiores a los 50°.

Esto explica el mayor número de pacientes intervenidos mediante doble abordaje, así como la escasa corrección obtenida en los operados con artrodesis posterior, con una curva mayor de 55°.

Esto nos sugiere que no es el diagnóstico precoz el problema esencial, sino más bien la falta de conocimiento adecuado de la historia natural de la

deformidad y de la importancia que tiene decidir precozmente el plan terapéutico (13).

Uno de los trabajos primordiales es el publicado por Winter en 1973 (7) donde clasifica las anomalías en tres tipos, estudia su evolución natural, resultados del tratamiento ortopédico, artrodesis posterior y combinada. De este trabajo inicial publican dos posteriormente sobre los resultados que se obtienen antes de los 5 años (1982) (14) después de esa edad (1985) (15) llegando a conclusiones importantes como la ineficacia del corsé preoperatorio para controlar la curva, que los mejores resultados se obtienen antes de los 5 años mediante artrodesis posterior y la necesidad de artrodesis anterior seguida de fusión posterior en cifosis mayores de 55° (7,16-19).

Montgomery publica en 1982 la revisión de 34 pacientes con esta afección intervenidos quirúrgicamente (6). Otras publicaciones a destacar son las de Savini, Cervallati, Cioni y Ponzo (20) que presentan 54 pacientes intervenidos o la de Rardelli, Rartolozzi y Pratelli con 42 pacientes (21).

Evidentemente, el tipo de tratamiento, de instrumentación así como el conocimiento, cada vez mayor, de la propia anomalía (22) hace que los resultados obtenidos con este número de pacientes, no lo consideremos como estadísticamente significativo.

Hemos comparado los resultados obtenidos en nuestro servicio con los publicados por diversos autores como Winter (1985) (15), Montgomery (1982) (6) y Leatherman (1979) (23).

Comparando con el trabajo de Winter en el que incluye solamente pacientes mayores de 5 años (como en nuestro trabajo) podemos observar datos similares sobre todo en la artrodesis posterior, si bien en la artrodesis combinada obtiene una mayor corrección inicial y final, aunque también la pérdida es mayor.

Hemos de recordar que Winter considera una pérdida mayor de 10° como significativa (7).

Montgomery (6) y Leatherman (23) presentan pacientes intervenidos por cifosis congénita, en los que incluyen pacientes menores de 5 años, reflejando una corrección postoperatoria muy importante.

Cabe destacar a la vista de estos datos, la publicado por Winter en el que observa como 30 pacientes sin tratamiento quirúrgico, el grado de

progresión de la curva durante 6 años (como ocurre en nuestro caso) fue de 44°, lo que significa una media anual de 7° (7). En los cifosis con anomalía tipo 2 la progresión suele ser de 5° (7, 11).

Por otro lado, Kahanovitz (24) compara los resultados obtenidos por abordaje posterior con y sin instrumentación (tipo Harrington) en 66 casos de escoliosis congénita, observando que aunque la pérdida de reducción tras la operación es mayor en los casos sin instrumentar, ésta no es estadísticamente significativa. Winter refiere, sin embargo, un porcentaje de corrección ligeramente mayor en las instrumentadas (22).

El Hospital Ramón y Cajal es un centro de referencia nacional, por lo que la mayoría de los pacientes han sido tratados previamente en otros centros y además carece de un hospital materno-infantil, factores que influyen en la falta de control de nuestros pacientes desde el nacimiento.

Por tanto, factores como los referidos, es decir retraso a un servicio de cirugía de la columna o de rehabilitación, la edad a la que se interviene junto con las características propias de la curva, elección de artrodesis por parte del cirujano, año en el que se le intervino, tipo de instrumentación empleada pueden influir en los resultados obtenidos. Aunque desde hace años las técnicas quirúrgicas en anestesia, monitorización de la médula espinal y utilización del banco de sangre permiten mejorar cada vez más el resultado en este tipo de anomalía (22).

## CONCLUSIONES

Como conclusiones de esta revisión tenemos que las cifosis intervenidas tanto por la edad del paciente como por los grados de la curva estaban muy evolucionadas.

Por tanto, al corrección postoperatoria inicial y final obtenida puede calificarse con escasa, siendo la pérdida postoperatoria final aceptable, consiguiendo una artrodesis eficaz en todos los casos.

Debemos recordar que es una deformidad grave y que progresa de 5° a 7° por año, que no permite una actitud expectante necesitando de un tratamiento precoz.

La artrodesis posterior, con o sin instrumentación, estará indicada en niños y adolescentes con deformidades menores de 55°.

Por encima de los 55° así como en adultos, la indicación será de artrodesis circunferencial.

La edad ideal es a los 3 años de edad con una deformidad progresiva documentada o la presencia de una anomalía conocida que siempre produce progresión, con una curva menor de 55°, pudiendo tratarla, entonces mediante una artrodesis posterior sin instrumentación, (detención del crecimiento posterior «posterior growth arrest effect»).

Es fácil obtener una artrodesis en una deformidad rígida pero difícil obtener una corrección; por el contrario una deformidad flexible puede corregirse claramente aunque la pérdida de corrección pueda ser mayor.

## Bibliografía

1. **Van Rokitansky.** Handbuch der pathologischen Anatomie. Vol 2. Ed. Brumüller, Wien 1844.
2. **Drehmann F.** Die angehorene Kyphose. Brans Beitr Klin Chir 1937; 165: 595-606.
3. **Bingold AC.** Congenital Kyphosis. J Bone Joint Surg 1953; 35-B: 579-83.
4. **James JIP.** Kyphoscoliosis. J Bone Joint Surg 1935; 37-B: 414-26.
5. **Londstein JE, Winter RB, Moe JH, Bradford DS, Chou SN, Pinto WC.** Neurologic deficits secondary to spinal deformity. Spine 1980;5:331-53.
6. **Montgomery SP, Hall JE.** Congenital Kyphosis. Spine 1982; 7: 360-4.
7. **Winter RB, Moe JH, Wang JF.** Congenital kyphosis. Its natural history and treatment as observed in a study of one hundred and thirty patients. J Bone Joint Surg 1973; 55-A: 223-56.
8. **Hall JE, Herndon WA, Levine CR.** Surgical treatment of congenital scoliosis with or without Harrington instrumentation. J Bone Joint Surg 1981; 63-A: 608-19.
9. **Hanson R.** Some anomalies, deformities and diseased conditions of the vertebrae during their different stages of development, elucidated by anatomical and radiological findings. Acta Chir Scand 1926; 60: 309-68.
10. **Hodgson AR.** Correction of fixed spinal curves. A preliminary communication. J Bone Joint Surg 1965; 47-A: 1221-7.
11. **Mayfield JK, Winter RB, Bradford DS, Moe JH.** Congenital kyphosis due to defects of anterior segmentation. J Bone Joint Surg 1980; 62-A: 1291-301.
12. **Winter RB, Moe JH, Lonstein JE.** The incidence of Klippel-Feil Syndrome in patients with congenital scoliosis and kyphosis. Spine 1984; 9: 363-6.
13. **Guille JT, Forlin E, Bowen JR.** Congenital kyphosis. Orthop Rev 1993; 22: 235-9.
14. **Winter RB, Moe JH.** The results of spinal arthrodesis for congenital spinal deformity in patients younger than five years old. J Bone Joint Surg 1982; 64-A: 419-32.

15. **Winter RB, Moe JH, Lonstein JE.** The surgical treatment of congenital kyphosis. A review of 94 patients age 5 years or older with 2 years or more follow-up in 77 patients. *Spine* 1985; 10: 224-31.
16. **Bergoin M, Sedal P, Lesbros A, Mermet B, Carcassone M.** Nouvelle approche thérapeutique dans le redressement chirurgical des cyphoscolioses congénitales de l'enfant. *Marseille Chir* 1969; 21: 379-86.
17. **Bradford DS, Ganjavian S, Antonious D, Winter RB, Lonstein JE, Moe JH.** Anterior strut-grafting for the treatment of kyphosis. *J Bone Joint Surg* 1982; 64-A: 680-91.
18. **Gonon GP, De Mauroy JC, Erankel P, Campo-Paysaa A, Stagnara P.** Greffes antérieures en étau dans le traitement des cyphoses et cyphoscolioses. *Rev Chir Orthop* 1981; 67: 731-45.
19. **Moe JH.** Modern concepts of treatment of spinal deformities in children and adults. *Clin Orthop* 1980; 150: 137-53.
20. **Savini R, Cervallati S, Cioni A, Ponzio L.** Cifosi congenita: II parte. Il trattamento chirurgico. *Le Cifosi*, Aulo Gagi Editore, (203-217), Bologna 1982.
21. **Bardelli M, Bartolozzi P, Pratelli R.** Casistica, risultati e attuali orientamenti nel trattamento chirurgico delle cifosi congenite. *Le Cifosi*, Aulo Gagi Editore, Bologna 1982, pags. 219-229.
22. **Winter RB.** What's the latest and What's the Best? *Spine* 1989; 14: 1406-9.
23. **Leatherman KD, Dickson RA.** Two-stage corrective surgery for congenital deformities of the spine. *J Bone Joint Surg* 1979; 61-B: 324-8.
24. **Kahanovitz , Brown JC, Bonnett CA.** The operative treatment of congenital scoliosis. A report of 23 patients. *Clin Orthop* 1979; 143: 174-82.