

# Evaluación clínico-radiológica de 78 pacientes con escoliosis idiopática del adolescente tratados quirúrgicamente con artrodesis posterior e instrumental de Cotrel-Dubousset

ALEJANDRO BETEMPS, MIGUEL BUSQUET, CARLOS MOUNIER Y ENRIQUE REINA

*Instituto de Rehabilitación Psicosfísica, Buenos Aires.*

**RESUMEN:** Evaluamos retrospectivamente los resultados clínico-radiológicos del tratamiento de 78 pacientes con diagnóstico de escoliosis idiopática del adolescente realizado entre julio de 1989 y junio de 1997. La técnica empleada fue artrodesis posterior con injerto autólogo de cresta ilíaca e instrumentación de Cotrel-Dubousset. El seguimiento promedio fue de 5 años + 0 meses (mínimo 2 años + 0 meses, máximo 10 años + 2 meses). Cincuenta y un pacientes respondieron un cuestionario que evalúa dolor, satisfacción, actividad, función general y autoestima. Del análisis de los resultados surgieron las siguientes observaciones: La mejoría del balance coronal y de la curva lumbar no instrumentada está en relación directa con la correcta elección de los niveles de artrodesis. En artrodesis hasta LI, LII o LIII, conseguimos una mayor reducción en la inclinación de la última vértebra instrumentada realizando un plan de instrumentación con distracción en la convexidad y compresión en la concavidad del segmento ubicado entre la vértebra límite inferior de la curva principal y la última vértebra instrumentada. En las curvas toracolumbares, no obtuvimos una gran corrección del balance coronal ni de la inclinación de LIV con un plan de instrumentación entre LIII y LIV con compresión en la convexidad y distracción en la concavidad, por lo cual creemos que debemos comparar el resultado del método empleado con el uso de tornillos pediculares distales o con la artrodesis e instrumentación anterior. En el plano sagital, observamos un aumento de la cifosis proximal a la artrodesis cuando comenzamos las instrumentaciones en TV y remarcamos la importancia de la secuencia de las maniobras de compresión-distracción para evitar la pérdida de la lordosis a nivel lumbar. La evaluación

con el cuestionario reveló un alto índice de satisfacción, incluso en los pacientes sin un buen resultado radiológico o con complicaciones.

**PALABRAS CLAVE:** Escoliosis idiopática del adolescente. Artrodesis posterior. Instrumentación de Cotrel-Dubousset.

**CLINICAL-RADIOLOGICAL EVALUATION OF 78 PATIENTS WITH IDIOPATHIC SCOLIOSIS OF ADOLESCENT, SURGICALLY TREATED WITH POSTERIOR ARTHRODESIS AND COTREL-DUBOUSSET INSTRUMENTATION**

**ABSTRACT:** We retrospectively evaluated the clinical and X-ray outcomes in 78 patients with idiopathic scoliosis of the adolescent, diagnosed between July 1989 and June 1997. We used posterior arthrodesis with autologous graft of iliac crest and Cotrel-Dubousset's instrumentation. Average follow-up was 5 years + 0 m. (minimum 2 years + 0 m.; maximum 10 years + 2 m.). Fifty one patients completed a questionnaire designed to assess pain, satisfaction, activity, general performance, and self-esteem. The analysis of outcomes revealed the following findings: improvement of coronal balance and uninstrumented lumbar curve correlates directly with the adequate selection of arthrodesis levels. In arthrodeses up to LI, LII or LIII, we obtained a greater reduction in the bending of the last instrumented vertebra with an instrumentation plan with distraction in the convexity and compression in the concavity of the segment between the inferior limit vertebra of the main curve and the last instrumented vertebra. In the thoracolumbar curves, we failed to obtain a significant correction in the coronal balance and the LIV bending with an instrumentation plan between LIII and LIV, with compression in the convexity and distraction in the concavity; hence, we believe that the outcomes obtained with this method should be compared to the use of distal pedicular screws or with

Recibido el 14-11-2000. Aceptado luego de la evaluación el 8-5-2001.

Correspondencia:  
Dr. ALEJANDRO BETEMPS  
Juan de Garay 2845, PB 17  
(1636) Olivos  
Argentina  
Tel.: (011)47905401  
E-mail: betemps@arnet.com.ar

**anterior arthrodesis and instrumentation. In the sagittal plane, we detected an increase in kyphosis proximal to the arthrodesis when we started instrumentation in TV and we underscore the importance of the sequence of compression-distraction manouvers to prevent the loss of lumbar lordosis. The questionnaire revealed a high rate of satisfaction, even in patients with poor radiological out-come or complications.**

**KEY WORDS: Adolescent's idiopathic scoliosis. Posterior arthrodesis. Cotrel-Dubousset's instrumentation.**

El instrumental desarrollado por Y. Cotrel y J. Dubousset marcó un cambio en las técnicas quirúrgicas empleadas en pacientes con deformidades espinales. Fue el primero en introducir los conceptos de desrotación y de compresión-distracción segmentaria al proponer el emplazamiento de múltiples ganchos en una misma barra, brindando así mayor estabilidad a la instrumentación y mejor control de la deformidad, tanto en el plano coronal como sagital.

Si bien el avance médico y tecnológico nos ofrece actualmente la posibilidad de usar implantes más desarrollados, los principios biomecánicos siguen siendo los mismos; por lo tanto, el análisis retrospectivo de los resultados conseguidos con este implante patrón nos permite obtener conclusiones aplicables a las instrumentaciones disponibles hoy en el mercado. Con este supuesto, presentamos nuestra experiencia con el instrumental de Cotrel-Dubousset en el tratamiento de los pacientes con escoliosis idiopática del adolescente y las observaciones obtenidas al estudiar el efecto de los niveles de artrodesis empleados sobre los balances coronal y sagital, y sobre las vértebras lumbares no fusionadas, como así también la relación entre los diferentes planes de instrumentación utilizados y la corrección obtenida en la inclinación de la última vértebra instrumentada.

## Materiales y métodos

*Criterios de inclusión:* Pacientes con diagnóstico de escoliosis idiopática del adolescente, tratados con artrodesis con injerto autólogo de cresta ilíaca e instrumentación de Cotrel-Dubousset por vía posterior.

*Criterios de exclusión:* Pacientes con escoliosis idiopática infantil, juvenil o del adulto, pacientes con escoliosis de otras etiologías y pacientes con escoliosis idiopática del adolescente tratados quirúrgicamente con otras instrumentaciones.

Sobre la base de los criterios de selección antes expuestos, evaluamos 78 pacientes tratados quirúrgicamente entre julio de 1989 y junio de 1997. Cinco de ellos fueron sometidos previamente a liberación y artrodesis anterior, en 1 caso efectuamos plástica de giba costal en el mismo procedimiento quirúrgico y 21 pacientes usaron corsé toraco-lumbo-sacro bivalvado posoperatorio (26%).

El seguimiento mínimo fue de 2 años y 0 meses; el seguimiento máximo, de 10 años y 2 meses, con una media de 5 años y 0 meses. Diecisiete pacientes eran varones y 61, mujeres. La edad mínima al momento de la cirugía fue de 11 años y 9 meses; la edad máxima, de 19 años y 9 meses; y la media, de 15 años y 7 meses.

Los pacientes fueron contactados por correo, por teléfono o por ambos métodos. Cuarenta y siete pacientes asistieron a la consulta y 4 mandaron el material por correo. Veintisiete pacientes no concurren a la citación y evaluamos en ellos las radiografías y los datos obtenidos de la historia clínica. Todos tenían un seguimiento superior a 2 años y 0 meses.

Comparamos los espinogramas de frente y perfil, y las pruebas de inclinación lateral en placas de 35 cm x 43 cm preoperatorios, con los espinogramas de frente y perfil a 0 años + 1 mes de posoperatorio y los espinogramas de frente y perfil del seguimiento más alejado.

En el espinograma de frente, medimos:

- La magnitud de las curvas según el método de Cobb.
- La rotación de las vértebras ápice según el método de Nash y Moe.
- En las curvas de King tipo I y II, la traslación de la vértebra ápice de la curva torácica en milímetros en relación con el eje de la plomada a partir del centro del cuerpo de CVII.
- En las curvas de King tipo I y II, la traslación de la vértebra ápice de la curva lumbar o toracolumbar con relación a la línea sacra media descrita por King.
- La inclinación de la última vértebra instrumentada en grados con respecto a la horizontal.
- El desbalance coronal radiológico en milímetros entre el eje de la plomada y la línea sacra media.
- La rotación e inclinación de LIV en las curvas lumbares no instrumentadas.

En las pruebas de inclinación, determinamos el porcentaje de corrección de las curvas.

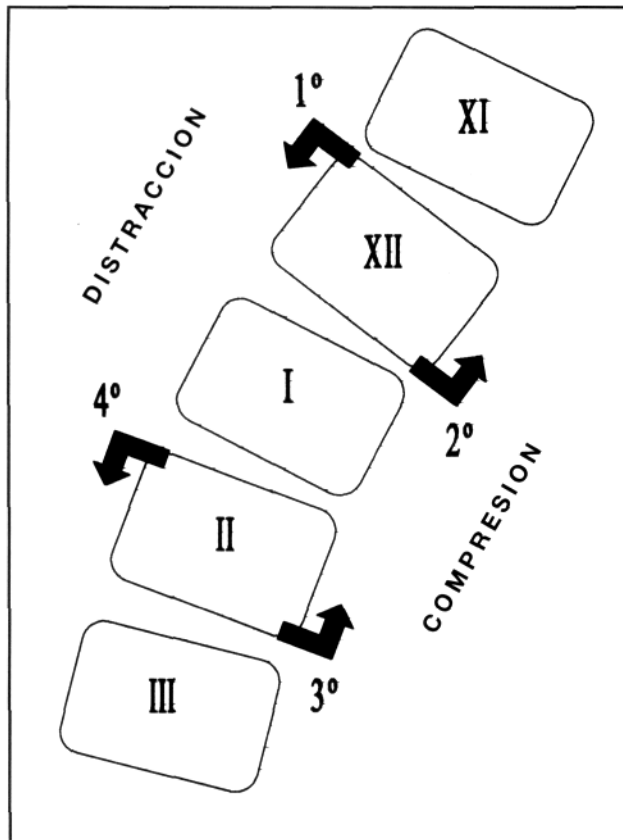
En el espinograma de perfil, otorgamos valores positivos a la cifosis y negativos a la lordosis, midiendo:

- La magnitud de las curvas en grados Cobb entre TII y TV, TV y TXII, TII y TXII, TXII y LII y, finalmente, entre LI y el platillo superior del sacro.
- La angulación transicional próxima a la primera vértebra instrumentada y la superior a ésta.
- La angulación transicional distal entre la última vértebra instrumentada y la inferior a ésta.
- El balance sagital a partir de una línea perpendicular al suelo que pasa por el vértice posteroinferior del cuerpo de CVII y su distancia en milímetros con el vértice posterosuperior del cuerpo del sacro, dando valores positivos o negativos, según si esta línea pasa por detrás o delante de éste.

Agrupamos las curvas de acuerdo con la clasificación de King y en toracolumbares o lumbares.<sup>1</sup> Analizamos retrospectivamente los niveles de artrodesis y su relación con el balance coronal y evaluamos el comportamiento de las vértebras lumbares no fusionadas (en cuanto a magnitud de la curva y rotación e inclinación de LIV) y lo relacionamos con los niveles de artrodesis.

En las fusiones hasta LI, LII o LIII, analizamos la corrección de la inclinación de la última vértebra instrumentada en relación con el plan de instrumentación realizado a nivel del extremo distal de la fijación, entendiéndose por esto al segmento ubicado entre la vértebra límite inferior de la curva principal y la última vértebra instrumentada, al que denominamos, a los fines descriptivos, segmento A (Fig.).

En las curvas toracolumbares, analizamos las modificaciones en el balance coronal, la corrección de la inclinación de LIV y el tipo de plan de instrumentación realizado en el segmento A, que en estas curvas, está representado por LIII como vértebra límite inferior de la curva principal y LIV como última vértebra instrumentada.



**Figura.** Secuencia sugerida para el tensado de los ganchos en el segmento A. En este gráfico, el segmento A incluye desde la vértebra límite inferior de la curva principal (TXII) hasta la última vértebra instrumentada (LII) inclusive. Las flechas representan la localización de los ganchos y la dirección en la que realizan la fuerza. 1°, 2°, 3° y 4° indican la secuencia sugerida en el tensado de los ganchos.

En la evaluación clínica, examinamos el balance coronal mediante la plomada desde la apófisis espinosa de CVII y su diferencia en milímetros con respecto al pliegue interglúteo (signo de Pitres). Medimos la diferencia de altura de los hombros en milímetros y la magnitud de la giba residual según el método de Adams. También evaluamos el balance sagital teniendo en cuenta la cifosis torácica y la lordosis lumbar con sus alteraciones, y preguntamos al paciente si tenía sensación de desbalance en alguno de los planos.

Los 47 pacientes que asistieron a la citación completaron voluntaria e individualmente un cuestionario con 24 preguntas de elección múltiple. Cuatro lo enviaron por correo junto con las radiografías solicitadas. El cuestionario otorga de 0 a 5 puntos por cada respuesta y evalúa dolor mediante 7 preguntas (puntuación máxima 35 puntos), autoestima con 6 preguntas (puntuación máxima 30 puntos), actividad con 3 preguntas (puntuación máxima 15 puntos), función general con 5 preguntas (puntuación máxima 25 puntos) y satisfacción con 3 preguntas (puntuación máxima 15 puntos). Dicho cuestionario fue publicado por la Scoliosis Research Society.<sup>3</sup>

## Resultados

Clasificamos 6 curvas como King I (8%), 16 como King II (20,5%), 26 como King III (33%), 8 como King IV (10%), 6 como King V (8%) y 16 como toracolumbares (20,5%).

En la Tabla 1, presentamos los valores promedio en grados de las curvas principales de cada grupo y, en porcentajes de corrección, las pruebas de inclinación, las curvas a 0 años + 1 mes de posoperatorio, las curvas del último control y la pérdida de corrección entre 0 años + 1 mes y el último control.

El desbalance coronal radiológico promedio preoperatorio fue de 14 mm (rango entre 0 y 45 mm), a 0 años + 1 mes fue de 12 mm (rango entre 0 y 40 mm) y, en el seguimiento alejado, fue de 11 mm (rango entre 0 y 35 mm).

Al analizar retrospectivamente los niveles distales de artrodesis, consideramos actualmente que, en 64 pacientes, los niveles fueron correctos; en 6 pacientes, las artrodesis fueron cortas y, en 8 pacientes, largas.

La relación entre el balance coronal y los niveles de artrodesis fue la siguiente:

- de los 64 pacientes con nivel de artrodesis correcto, en 61 casos, mejoró el balance coronal (96,8%) y, en 3, empeoró (3,2%);
- de los 6 pacientes con nivel corto de artrodesis, en 2 mejoró (33,3%); en 1, se mantuvo igual (16,6%) y, en 3 empeoró (50%);
- de los 8 pacientes con nivel de artrodesis largo, en 1, mejoró (12,5%); en 1, se mantuvo igual (12,5%) y, en 6, empeoró (75%).

Entre los 43 pacientes con curva lumbar compensatoria no artrodesada, en 42 disminuyó la magnitud de ésta y, en 1 paciente, aumentó no sólo la magnitud de la curva, sino también la rotación e inclinación de LIV. De estos 42 pacientes con mejoría en la magnitud de la curva lumbar compensatoria, en uno (2,3%) aumentó la rotación de LIV, en 3 (7,1%) aumentó la inclinación de LIV y en 2 (4,7%) aumentó la rotación y la inclinación de LIV.

En estos 43 pacientes, encontramos la siguiente relación entre las vértebras lumbares no instrumentadas y los niveles de artrodesis:

- de los 39 pacientes con un correcto nivel de artrodesis, en 3 (7,6%), aumentó la inclinación de LIV;
- de los 3 pacientes con artrodesis cortas, en 1 aumentó la rotación de LIV, en otro aumentó la rotación y la inclinación de LIV y, en el tercero, aumentó la magnitud de la curva y la rotación e inclinación de LIV. En los 3 casos, la inclinación de la última vértebra por instrumentar era mayor a 25° en la radiografía preoperatoria;
- en 1 paciente con artrodesis larga aumentó la rotación e inclinación de LIV.

La inclinación promedio de la última vértebra instrumentada en el preoperatorio fue de 21° (rango entre 0 y 40°),

**Tabla 1.** Casuística

	Número de pacientes	Curva	Preoperatorio (en grados)	Inclinación lateral (en %)	0 + 1 (en %)	Último control (en %)	Pérdida de corrección (en %)
King I	6	Torácica	65	33	32	199	19
		Lumbar	71	35	27		44
King II	16	Torácica	63	46	40	27	22
		L. no inst. (9 p)	45	74	32	17	22
		L. inst. (7 p)	53	76	34	27	11
King III	26	Torácica	56	53	51	42	18
King IV	8	Torácica	61	61	47	42	9
King V	6	Torácica alta	40	28	29	12,5	23
		Torácica baja	60	48	43	3,3	18
Toracolumbar	16	Toracolumbar	59	70	54	49	11

a 0 años + 1 mes fue de 12° (rango entre 0 y 30°) y, en el seguimiento alejado, fue de 12,5° (rango entre 1 y 30°).

En los 39 pacientes en quienes la artrodesis llegó hasta LI, LII o LIII analizamos la relación entre la inclinación de la última vértebra instrumentada y el plan de instrumentación realizado a nivel del segmento A (entre la vértebra límite inferior de la curva principal y la última vértebra instrumentada). Este grupo estaba formado por 6 pacientes con curvas de King tipo II, 21 con curvas de King tipo III, 7 con curvas King IV y 5 con curvas de King tipo V. A 12 de estos pacientes les realizamos un plan de instrumentación con compresión en la convexidad y distracción en la concavidad del segmento A, y se obtuvo un 34% de corrección promedio de la inclinación de la última vértebra instrumentada, valor que asciende al 55% de corrección en aquellos 24 pacientes a los que les realizamos distracción en la convexidad y compresión en la concavidad del segmento A. En estos 2 grupos de pacientes, los valores angulares preoperatorios de la inclina-

ción de la última vértebra por instrumentar eran similares, con valores de 21 y 23°, respectivamente.

A los restantes 3 pacientes les realizamos un plan de compresión tanto en la convexidad como en la concavidad del segmento A.

En las curvas toracolumbares, el balance coronal radiológico mejoró desde 20 mm de descompensación promedio en el preoperatorio (rango entre 0 y 45 mm) hasta 13 mm a 0 años + 1 mes y, en el último control (rango entre 0 y 35 mm), mientras que la inclinación de LIV mejoró de 23° en el preoperatorio a 13° a 0 años + 1 mes y en el último control.

En estos 16 pacientes, el plan de instrumentación empleado en el segmento A (LIII-LIV) fue de compresión en la convexidad y distracción en la concavidad (11 casos), compresión a ambos lados del segmento A (2 casos) y distracción en la convexidad y compresión en la concavidad (3 casos). En los 11 pacientes en quienes realizamos un plan de compresión en la convexidad y distracción en la concavidad del segmento A, conseguimos un 31,8% de corrección en la inclinación de la última vértebra instrumentada, partiendo de 22° promedio en el preoperatorio y finalizando con 15° promedio en el último control. De los 2 casos en los que realizamos compresión a ambos lados del segmento A, la inclinación de la última vértebra instrumentada quedó igual (1 caso) y mejoró muy poco (1 caso). En los 3 casos restantes, efectuamos distracción en la convexidad y compresión en la concavidad del segmento A y obtuvimos una mejoría de un 57,9% en la inclinación de la última vértebra instrumentada, pasando de 19° promedio en el preoperatorio a 8° promedio en el último control.

En la Tabla 2, presentamos los valores promedio del plano sagital en el preoperatorio y en el posoperatorio a 0 años + 1 mes y en el último control.

Observamos un aumento de la cifosis proximal a la instrumentación en 11 de los 12 pacientes en quienes comenzamos la fijación en TV, y sólo en 1 de los 66 pacien-

**Tabla 2.** Evolución posoperatoria

	Preoperatorio	0 + 1	Último control
TII-TV (en grados)	8,6	21	9
TV-TXII (en grados)	20	23,5	21,5
TXII-LII (en grados)	-6,3	-5,3	-4
TII-TXII (en grados)	29	33,8	34,6
Top LI-top sacro (en grados)	-57,2	-52	-58,6
Ang. trans. prox. (en grados)	3,8	5,5	6,6
Ang. trans distal (en grados)	-12,9	-13,5	-13,3
Balance sagital (en mm)	28,9	15	19

tes en quienes comenzamos la fijación a partir de TIV o proximal a TIV.

En todos los pacientes en quienes realizamos primero una maniobra de distracción en la columna lumbar tuvimos pérdida de lordosis, con un promedio de 9° a nivel del segmento distraído.

En el preoperatorio, 4 pacientes tuvieron balance sagital negativo, que fue corregido con la cirugía. No tuvimos descompensaciones sagitales en el posoperatorio inmediato ni alejado.

En el interrogatorio, un paciente refirió sensación de fuera de balance coronal hacia el lado contrario al que, en realidad, presentaba clínicamente. Los otros 46 pacientes evaluados clínicamente no manifestaron sensación de desbalance, a pesar de que 8 de ellos lo presentaban radiológicamente en 9 mm de promedio.

El cuestionario fue contestado por 51 pacientes (65%). En el ítem dolor, la puntuación promedio fue de 31 puntos sobre un total de 35 puntos; en el ítem autoestima, de 27 sobre 30 puntos; en el ítem actividad, de 13 sobre 15 puntos y, en el ítem función general, de 22 sobre 25 puntos.

El ítem satisfacción está evaluado por 3 preguntas con un valor máximo de 5 puntos cada una (total 15 puntos). La puntuación promedio de este ítem fue de 13,5 puntos. Si dividimos a nuestros pacientes en 2 grupos, el grupo sin complicaciones tuvo un promedio de 13,7 puntos, mientras que el grupo integrado por los pacientes con complicaciones más los pacientes con cambios radiológicos en la curva compensadora lumbar no instrumentada, tuvo 13 puntos como promedio.

Una de las 3 preguntas de este ítem satisfacción plantea la situación hipotética de si el paciente volvería a operarse de encontrarse en la misma situación: el 85% contestó sí; el 4%, probablemente sí; el 11% manifestó no estar seguro y ninguno contestó probablemente no o no, que eran las otras dos opciones. Analizando nuevamente a los pacientes en 2 grupos, entre aquellos sin complicaciones, el 85% manifestó que sí volvería a operarse; el 3% probablemente sí y el 12% contestó no estar seguro. Las respuestas del grupo de pacientes con complicaciones o con modificaciones radiológicas en la curva lumbar no instrumentada fueron de 85%, 7,5% y 7,5%, respectivamente, para las mismas preguntas. Destacamos que 7 de los 9 pacientes que tuvieron complicaciones contestaron el cuestionario.

#### *Complicaciones*

- Un paciente presentó infección profunda temprana, al mes de la cirugía. Realizamos limpieza quirúrgica sin retiro de instrumental y tratamiento antibiótico; se logró la curación y consolidación.
- Dos pacientes sufrieron infecciones profundas tardías. Ambos comenzaron con dehiscencia de la herida quirúrgica que se abrió y cerraba espontáneamente drenando material purulento, en 1 caso a

los 6 meses y en el otro a los 3 años de posoperatorio. El primer paciente fue operado a los 10 meses y el otro, a los 5 años de la cirugía inicial. En ambos, retiramos el instrumental y se comprobó solidez de la artrodesis; fueron tratados con antibióticos y se logró la curación.

- Cuatro pacientes tuvieron desplazamiento del instrumental. Uno no fue operado nuevamente y consolidó con una importante pérdida de corrección. Dos fueron reoperados luego de la consolidación por molestias causadas por la prociencia del instrumental, retirando solamente el extremo fuera de la masa de artrodesis. El paciente restante fue operado e instrumentado nuevamente a 1 año + 6 meses de posoperatorio por pseudoartrosis a nivel del extremo distal de la fijación en la zona donde se habían soltado los ganchos. A los 0 años + 7 meses de esta cirugía, diagnosticamos una infección profunda y retiramos el instrumental, y se comprobó una artrodesis sólida.
- En 2 pacientes, tuvimos error en la identificación intraoperatoria de los niveles de artrodesis. En uno, la fusión fue larga, pero se obtuvo un buen resultado final. En el otro paciente, la fusión fue corta con alteraciones en la curva lumbar no instrumentada.
- En total, efectuamos 7 reoperaciones en 6 pacientes (7,6%).

## **Discusión**

Si bien basamos los criterios de artrodesis en los conceptos vertidos por King para las curvas torácicas, no fuimos estrictos en algunos casos pensando que una fusión más corta o más larga podría ser beneficiosa. No obstante, observamos que, en aquellos pacientes en quienes nos apartamos de dichos preceptos, tuvimos alguna alteración en el balance coronal y/o en las vértebras lumbares no fusionadas.'

En las curvas tipo II, III, IV y V que tomamos como última vértebra instrumentada a la vértebra estable considerada por King no tuvimos problemas. En las curvas tipo III y tipo IV, observamos que en los pacientes que ahorramos un nivel con respecto a la vértebra estable, basándonos en la flexibilidad de la curva inferior manifestada en las pruebas de inclinación, tuvimos alteraciones radiológicas en la curva compensatoria lumbar no artrodesada (ya sea en la magnitud de la curva lumbar libre y/o en la rotación e inclinación de LIV) cuando en las radiografías preoperatorias, la inclinación de la última vértebra por instrumentar era mayor de 25°.

Al analizar el balance coronal, detectamos que, entre los 6 pacientes con artrodesis cortas, en 2 casos mejoró, en 1 se mantuvo igual y en 3 casos empeoró. De los 8 pacientes con artrodesis largas, en 1 mejoró, en 1 quedó igual y en 6 empeoró.

De la misma forma, cuando analizamos el comportamiento de las vértebras lumbares no instrumentadas con respecto a los niveles de artrodesis, observamos que, en los 3 pacientes con instrumentaciones cortas y en el paciente con instrumentación larga, hubo algún tipo de alteración en la curva lumbar compensatoria, ya sea en la magnitud de la misma y/o en la rotación e inclinación de LIV.

A las curvas tipo King II las analizamos retrospectivamente, según los criterios de artrodesis selectiva descritos por Lenke.<sup>2</sup> De las 7 curvas que fijamos selectivamente, 6 cumplieron esos criterios y evolucionaron bien, tanto el balance coronal como la curva lumbar móvil. Un paciente que no cumplió los criterios tuvo alteraciones en el balance coronal. Las 9 King II en que fijamos ambas curvas tuvieron buen resultado, 8 cumplían los criterios de Lenke, no podemos saber qué hubiera pasado en la restante de fijar selectivamente la curva torácica. En principio, creemos que dichos criterios constituyen una guía válida para la elección de la artrodesis selectiva en estas curvas.

En los 39 pacientes que terminamos la instrumentación en LI, LII o LIII, relacionamos la mejoría lograda en la inclinación de la última vértebra instrumentada con el plan de instrumentación distal realizado entre la vértebra límite inferior de la curva principal y la última vértebra instrumentada. Este segmento forma parte de la curva lumbar compensadora y, a los fines gráficos, lo llamamos segmento A (Fig.). El plan con el que obtuvimos mayor corrección en la inclinación de la última vértebra instrumentada fue: distracción del lado de la convexidad del segmento A y compresión del lado de la concavidad. Observamos que con este plan de instrumentación, a pesar de que los pacientes tuviesen un desbalance coronal, por ejemplo, a la derecha, el Pitres corregía lo mismo por más que realizábamos distracción del lado izquierdo a nivel de la convexidad del segmento A. Para realizar este plan es necesario tener en cuenta la secuencia en la que practicamos las maniobras de compresión-distracción, ya que observamos pérdida de lordosis en los casos en que efectuamos la distracción en primera instancia. Recomendamos, por lo tanto, colocar primero la barra de la concavidad de la curva principal y convexidad del segmento A, distraer en la región torácica hasta la vértebra límite distal, colocar luego la barra de la convexidad de la curva torácica y concavidad del segmento A, tensarla toda en compresión y recién después realizar la distracción en el segmento distal de la primera barra correspondiente a la convexidad del segmento A. Esta secuencia en las maniobras de compresión-distracción es fundamental en los casos con cifosis preoperatoria de la unión toracolumbar.

Al analizar en particular las curvas toracolumbares, observamos que, independientemente del plan de instrumentación empleado en el segmento A (LIII-LIV), la corrección en el balance coronal no fue significativa

(35%), si bien mejoró el valor angular de la curva principal. Con respecto a la inclinación de la última vértebra instrumentada, detectamos que, en los 11 pacientes en quienes realizamos el plan de instrumentación distal con compresión en la convexidad y distracción en la concavidad del segmento A, conseguimos una corrección de sólo un 31,8%; en cambio, en los 3 casos en los que utilizamos el plan de distracción en la convexidad y compresión en la concavidad, tuvimos un 57,9% de corrección, si bien la inclinación promedio de la última vértebra instrumentada en el preoperatorio era menor. Cabe considerar que temiendo aumentar el desbalance coronal no utilizamos con mayor frecuencia el plan de instrumentación con distracción en la convexidad y compresión en la concavidad entre LIII y LIV, pese a observar que era superior a los otros planes en cuanto a la corrección en la inclinación de la última vértebra instrumentada.

En todos los pacientes en quienes realizamos primero una maniobra de distracción a nivel del segmento A, tuvimos una pérdida de lordosis promedio de 9° entre LIII y LIV. No obstante, no hubo ningún síndrome de *flatback*, ya que simultáneamente, aumentó la lordosis en la unión toracolumbar como consecuencia de las maniobras de compresión en dicha área.

El balance sagital obtenido fue bueno en todos los pacientes. En cuanto al contorno sagital, notamos los cambios mencionados en las curvas toracolumbares y la pérdida de la lordosis en la unión toracolumbar en fusiones hasta LI, LII o LIII en las que realizamos distracción como primera maniobra. Hallamos un aumento de la cifosis proximal a la artrodesis en los pacientes en quienes comenzamos la instrumentación en TV.

El cuestionario fue usado retrospectivamente y, por ello, privilegiamos el análisis del ítem satisfacción, que tuvo un alto índice, se obtuvieron valores similares tanto en el grupo sin complicaciones como en el grupo integrado por los pacientes con complicaciones más los casos con alteraciones radiológicas en la curva lumbar no instrumentada. Una de las preguntas de este ítem alude puntualmente a la elección de volver a operarse de encontrarse en la misma situación y la respuesta fue positiva en el 89% de los pacientes. El restante 11% (5 pacientes) respondió no estar seguro, de los cuales sólo 1 formó parte del grupo de pacientes con complicaciones. Ningún paciente respondió que no se operaría.

## Conclusiones

En las curvas de King tipo II, consideramos los criterios de fijación selectiva vertidos por Lenke como una guía válida para la elección de los niveles por fijar.<sup>2</sup>

En las curvas de King tipo V y en las tipo II en las que optamos por realizar una artrodesis selectiva de la curva torácica, recomendamos tomar como última vértebra para instrumentar a la intersectada por la línea sacra media (vértebra estable según King) en el espinograma de frente.

Creemos que podemos ahorrar 1 nivel con respecto a la vértebra estable de King en las curvas de King tipo III y algunas King IV, siempre y cuando la vértebra elegida para finalizar la instrumentación corrija en la radiografía de máxima inclinación lateral y tenga una inclinación no mayor de 25° en el espinograma de frente.

En las artrodesis hasta LI, LII o LIII, observamos que el plan de instrumentación distal realizando distracción en la convexidad del segmento A y compresión en la concavidad de éste era más eficaz con respecto a otros planes para corregir la inclinación de la última vértebra instrumentada.

Pensamos que, en las curvas toracolumbares, debemos comparar los resultados obtenidos mediante el anclaje distal con ganchos y los resultados de los casos tratados

con tornillos distales o directamente por vía anterior.

En la instrumentación de la columna lumbar, recomendamos tener especial cuidado en la secuencia en la que realizamos las maniobras de compresión-distracción para evitar la pérdida de lordosis.

Sugerimos comenzar las instrumentaciones por arriba de TV para evitar el aumento de la cifosis proximal a la artrodesis.

La artrodesis posterior con instrumental de Cotrel-Dubousset en la escoliosis idiopática del adolescente tiene un alto índice de satisfacción del paciente, incluso en aquellos casos sin un buen resultado radiológico o con complicaciones. En tal sentido, no debemos olvidar que los objetivos de la cirugía son obtener una columna estable, balanceada e indolora.

### Referencias bibliográficas

1. King, H; Moe, J; Bradford, D, y Winter, R: The selection of fusion levels in thoracic idiopathic scoliosis. *J Bone Jt Surg (Am)*, 65 (9): 1302-1313, 1983.
2. Lenke, L; Bridwell, K; Baldus, C, y Blanke, K: Preventing decompensation in King type II curves treated with Cotrel-Dubousset instrumentation: Strict guidelines for selective thoracic fusion. *Spine*, 17: S274-281, 1992.
3. Scoliosis Research Society. 1997 Committee Reports. *Patient Based Outcomes Committee*, 25-33, 1997.