

## Técnicas mini-invasivas en escoliosis graves

### *Minimally invasive techniques in severe scoliosis*

**Autoras/es:** Bacaloni, Nicolás<sup>1</sup>; Kahl, Guillermo<sup>1</sup>; Albarracín, Nicolás<sup>1</sup>; Posadas, María Dolores<sup>1</sup>; Romano, Osvaldo<sup>1</sup>;

1. Sector Columna del Servicio de Ortopedia y Traumatología. Hospital de Alta Complejidad en Red El Cruce Dr. Néstor Carlos Kirchner, Florencio Varela; Argentina.

Contacto: Nicolas Bacaloni, Guillermo Kahl ✉ [ortopedia@hospitalelcruce.org](mailto:ortopedia@hospitalelcruce.org)

**RESUMEN:** Las escoliosis graves plantean dificultades y complicaciones en su resolución, en particular cuando se presentan con bajo peso, comorbilidades, edad temprana y/o por causas neurológicas o congénitas. Las técnicas mini-invasivas con anclaje bipolar se han propuesto en los últimos años como una alternativa de tratamiento.

**OBJETIVO:** Presentar las características y resultados de los pacientes operados en el Hospital El Cruce con técnica mini-invasiva de estabilización con anclaje bipolar.

**METODOLOGÍA:** Se evaluaron pacientes operados por escoliosis con técnica bipolar modificada en el Hospital El Cruce. La misma consistió en abordaje cefálico y caudal de 2 a 3 vértebras, con instrumentación de las mismas y fijación a barras previamente deslizadas en forma

intramuscular paravertebral uniendo los dos abordajes.

**RESULTADOS:** Se evaluaron cuatro pacientes intervenidos con técnica bipolar. Edad 11,5 años, dos mujeres. Tres silla-dependientes (neuromusculares) y uno congénito. Peso 27,5 kg (19-40). Tres curvas sinistroconvexa. El Cobb pasó de 105° a 45°. Tiempo de cirugía 187 minutos. La fijación fue en todas tóracolumbar y en un caso incluyó la pelvis. La media de vértebras incluidas fue de 14. Una paciente presentó complicaciones mayores resueltas durante la internación.

**CONCLUSIONES:** La técnica bipolar impresiona una alternativa válida en pacientes con escoliosis graves de bajo peso, temprana edad, comorbilidades y etiologías no idiopáticas.

**Palabras clave:** Escoliosis; Enfermedades Neuromusculares; Ortopedia; Cirugía; *Cirugía General*; *Procedimientos Quirúrgicos Operativos*.

**ABSTRACT:** Severe scoliosis raises difficulties and complications in its resolution, particularly when they present with low weight, comorbidities, early age and / or due to neurological or congenital causes. Minimally invasive techniques with bipolar anchoring have been proposed in recent years as an alternative treatment.

**OBJECTIVE:** is to present the characteristics and results in patients that had surgery at El Cruce Hospital with a minimally invasive technique of stabilization with bipolar anchoring.

**METHODS:** We evaluated patients operated on scoliosis with a modified bipolar technique at El Cruce

Hospital. It consisted of a cephalic and a caudal approach of 2 to 3 vertebrae, with instrumentation and anchoring of those vertebrae to rods previously sliced in a paravertebral intramuscular form by joining the two approaches.

**RESULTS:** Four patients were evaluated using bipolar technique. Average age 11.5, 2 women. Three chair-dependents (neuromuscular) and one congenital. Weight 27.5 kg (19-40). Three curves were left sided. The Cobb went from 105° to 45°. Surgery time 187 minutes, fixation was in all thoracolumbar and in one case included the pelvis. The mean included vertebrae

were 14. A patient with major complications resolved during hospitalization.

scoliosis, early age, comorbidities and nonidiopathic etiologies.

**CONCLUSIONS:** *The bipolar technique seems to be a valid alternative in patients with severe low-weight*

**Keywords:** *Scoliosis; Neuromuscular Diseases; Orthopedics; General Surgery; Surgical Procedures, Operative.*

## Antecedentes

Las escoliosis graves plantean dificultades y complicaciones en su resolución, en particular cuando se presentan con bajo peso, comorbilidades, edad temprana y/o por causas neurológicas o congénitas.<sup>1-3</sup>

Las técnicas mini-invasivas utilizadas para el tratamiento de diferentes patologías espinales se han utilizado en los últimos años en casos de escoliosis. El anclaje bipolar se ha propuesto como una alternativa de tratamiento en escoliosis.

## Objetivos

El objetivo de esta publicación es presentar las características y resultados en estos pacientes operados en el Hospital El Cruce con técnica mini-invasiva de estabilización con anclaje bipolar.

## Materiales y Métodos

Se evaluaron pacientes operados en el Hospital El Cruce en el sector de Columna del Servicio de Ortopedia y Traumatología por escoliosis de etiología no idiopática, en los que se realizó como cirugía la técnica bipolar modificada.

La misma consistió en abordaje cefálico y caudal de 2 a 3 vértebras por extremo, con instrumentación de las mismas y fijación a barras deslizadas en forma intramuscular paravertebral uniendo los dos abordajes (Fig. 1).



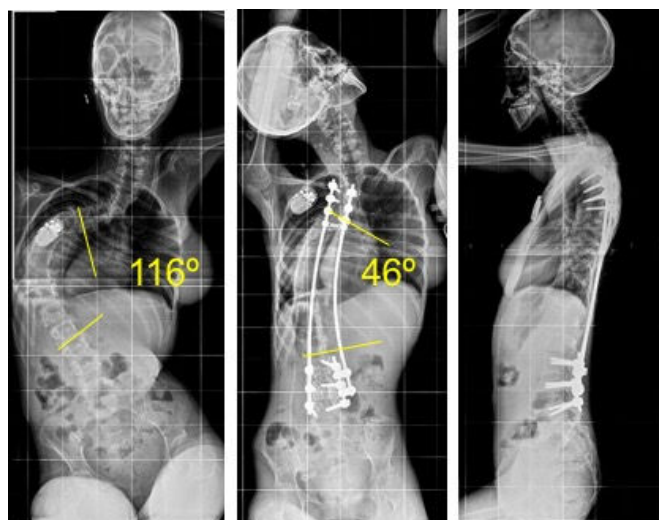
**Fig 1. Imagen intraoperatoria de los abordajes superior e inferior con las barras colocadas**

Las barras se unieron en forma directa o mediante conectores, y posibilitaron tanto estabilización definitiva como la opción de distracciones sucesivas.

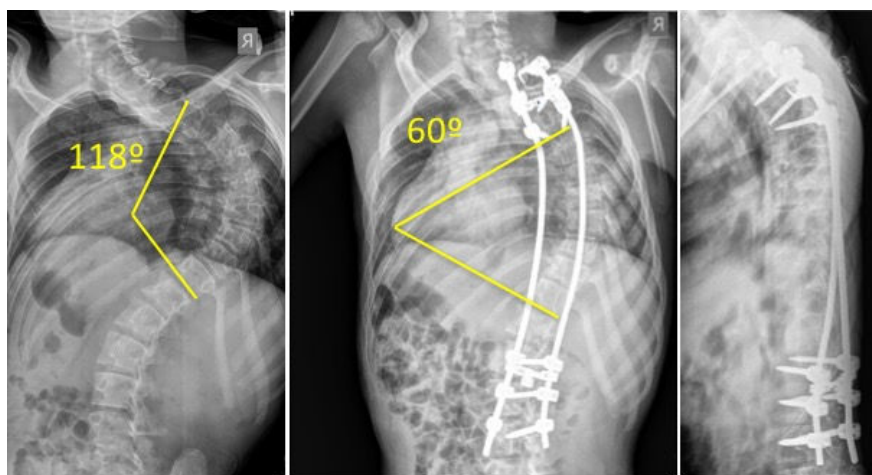
Se evaluaron edad, sexo, peso, etiología, comorbilidades, deformidad pre y postquirúrgica, tiempo de cirugía, número y localización de vértebras involucradas, días de estada en UTI y en sala, y complicaciones.

## Resultados

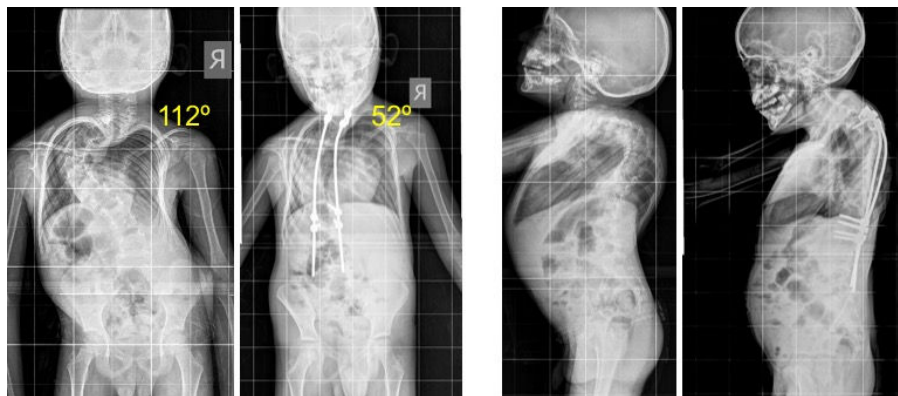
Sobre 959 procedimientos quirúrgicos desde 11/2008 hasta 8/2019, las intervenciones por deformidades representaron el 22%. De todas las deformidades 66 pacientes cumplieron criterios de causa congénita o neuromuscular. Cuatro de ellos fueron intervenidos con técnica bipolar. (Fig. 2-5)



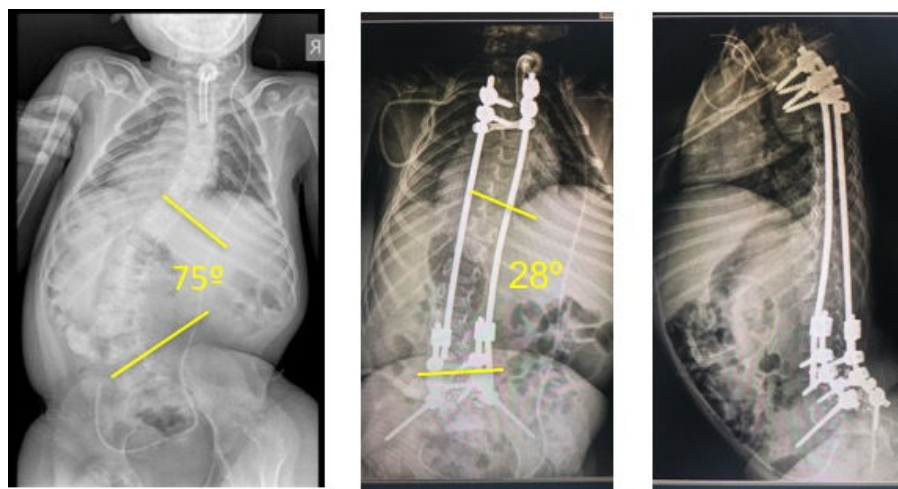
**Fig 2. Niña 16 años – 29 kg Hemimegalocencefalopatía. Convulsiones. Retraso madurativo severo. Silla dependiente**



**Fig. 3. Varón de 18 años 40 Kg. Toxoplasmosis congénita. Silla de ruedas dependiente**



**Fig. 4. Varón 5 años. 19 kg. Cifoescoliosis congénita**



**Fig. 5. Niña 7 años. Encefalopatía crónica no evolutiva secuela trauma. 22 kg. Traqueostomía. Botón gástrico. Derivación ventrículo-peritoneal. Silla dependiente**

Todos fueron intervenidos bajo anestesia general con monitoreo neurofisiológico somatosensorial y motor.

Edad 11,5 años (5 a 18), 2 mujeres. Tres pacientes con etiología neuromuscular y uno congénito. Tres eran silla-dependientes (neuromusculares). El peso medio fue de 27,5 kg (19-40). El Cobb

preoperatorio de 105° (75°-118°). Tres curvas fueron siniestroconvexas. La valoración anestésica fue ASA tipo 3 en 3 pacientes y Asa 2 en uno (escoliosis congénita).

El tiempo de cirugía promedio fue de 187 minutos. El valor angular postoperatorio fue de 45° Cobb (28°-60°), con una mejoría del 57,2%. La fijación fue en todas torácica y lumbar, y en un caso incluyó la pelvis. La media de vértebras incluidas fue de 14 (12 a 16). Un paciente tuvo alteración de potenciales intraoperatorios que revirtió al disminuir la corrección (Fig. 4).

La estadía en UTI fue de 2 y 3 días en 3 pacientes, la restante requirió 76 días por insuficiencia respiratoria y shock séptico (Fig. 2). Completaron internación en sala media 38 días (101, 36, 6, 8).

## Discusión

Hay dos aspectos sobre los que basaremos la discusión: el tratamiento quirúrgico en escoliosis graves (alto grado, causas neuromusculares y bajo peso) y el uso de técnicas mini-invasivas en pacientes con deformidades espinales, en particular en pacientes con escoliosis graves.

Rumalla y cols., en una revisión de diferentes tratamientos quirúrgicos en pacientes con escoliosis neuromusculares pediátrica extraídos de la base de datos *Nationwide Inpatient Sample*, evaluaron el período de 2002 a 2011 con 2154 casos. La tasa global de complicaciones fue del 40%, mientras que las complicaciones respiratorias se hallaron en el 28,2%.<sup>4</sup>

Las técnicas mini-invasivas, con auge en la última década en tratamientos quirúrgicos espinales, también han tenido experiencias en la cirugía de la deformidad espinal, sin lograr hasta el momento desplazar el patrón oro de la cirugía con abordaje tradicional para pacientes con escoliosis idiopática del adolescente.

Sarwahi y cols., en el 2016 publicaron una comparación retrospectiva de dos grupos de pacientes con escoliosis idiopática tratados con técnica mini-invasiva y abordaje tradicional.<sup>5</sup> Se trataron de pacientes con escoliosis menores a 70° Cobb y curvas flexibles con más del 50% de corrección en los *bending*. Los resultados no tuvieron diferencias significativas, sin encontrar los beneficios esperables de menores complicaciones y días de estada para los abordajes mini-invasivos. El tiempo quirúrgico fue menor para el abordaje estándar.<sup>5</sup>

Las escoliosis neuromusculares representan un apartado diferente a las otras causas de escoliosis por las condiciones de los pacientes y el compromiso simultáneo de otros sistemas, constituyendo un grupo predispuesto a mayores complicaciones.<sup>2</sup>

La técnica original descrita por Miladi consiste en una fijación superior en T1 con uso de ganchos formando dos pinzas a cada lado (ocho ganchos en total por paciente) y la fijación inferior en la pelvis con un tornillo pélvico especial.<sup>3</sup> Ambos anclajes se solidarizan a barras que se contactan por un conector que posibilita el crecimiento.

Miladi considera que esta técnica tiene tres principios claves:<sup>3</sup>

1. Principio biomecánico, con fijación superior e inferior fuerte y confiable para realizar distracción y obtener una estructura tipo torre Eiffel.
2. Principio biológico, con la preservación de tejidos por la técnica mini-invasiva preservando el área intermedia.
3. Principio de desrotación espinal provocada por la distracción por las propiedades viscoelásticas de los tejidos.

Esto permite el crecimiento de la zona intermedia manteniendo la corrección o bien realizar distracciones sucesivas. Por último, la columna se torna rígida por el sostén permanente de las barras y la permanencia de la posición de corrección, dando un resultado final similar al cruentado y colocación de injerto para obtener la artrodesis.

En los pacientes operados en esta serie se respeta el anclaje bipolar, pero se realiza con tornillos pediculares o ganchos en las vértebras superiores y tornillos pediculares en la columna inferior: lumbar y pélvica en un caso, reemplazando el tornillo especial pélvico al que no tenemos acceso en nuestro medio.

Otra modificación tiene relación con la selección de los niveles. En la técnica original es T1 a Pelvis. En nuestra serie siguió los niveles habituales de fijación por la escoliosis, finalizando en un caso en la pelvis y en los restantes en columna lumbar (L2. L4 y L5).

Se han respetado la colocación de barras submusculares sin la colocación de injerto entre los puntos de anclaje de las barras.

El propio Miladi presenta en 2016 pacientes con algunas modificaciones: tornillos pediculares, niveles de instrumentación inferior sin llegar a la pelvis.<sup>6</sup>

Si bien esta técnica es apropiada para pacientes con escoliosis neuromusculares, el autor la ha utilizado también en otras causas de escoliosis de comienzo temprano.<sup>7</sup> En esta presentación de una serie de 258 escoliosis operadas con esta técnica, la edad media fue de 11 años y el seguimiento promedio de 6 años. En 87 usó un montaje unilateral y en 171 bilateral, con un promedio de corrección de 61° de la curva inicial, y una mejoría del 83% de la oblicuidad pélvica.

Miladi publicó el año pasado una cohorte de 100 escoliosis neuromusculares operadas con el abordaje bipolar clásico. La edad fue de 11 + 6 años, con un tiempo quirúrgico de 146 minutos.

La presentación preliminar de estos cuatro casos coincide en edad con otras series, teniendo un tiempo quirúrgico algo superior.

El porcentaje de corrección del 57,2% de los pacientes tratados en el Hospital El Cruce fue similar a lo publicado: 57% Miladi (2017) en 33 casos no neuromusculares que habían alcanzado la madurez esquelética<sup>7</sup>, y 61% en pacientes neuromusculares.<sup>3</sup>

El Cobb promedio de 105° de nuestros casos fue algo superior a las series mencionadas.<sup>3,7</sup>

Miladi en su serie de escoliosis neuromusculares publica complicaciones en el 26%.<sup>3</sup> En esta serie preliminar hubo una de cuatro.

Wolf publicó este año los resultados preliminares con el uso de esta técnica en pacientes con escoliosis del adulto. Evaluó 38 pacientes con edad media de 45 años. Respetó la técnica original con ganchos superiores y tornillo pélvico inferior sin colocación de injerto en el sector intermedio a las dos instrumentaciones. Si bien presenta una tasa de corrección del plano coronal con mejoría de alrededor del 40% del valor Cobb, inferior a la corrección publicada en otras series, reflexiona que la disminución de complicaciones justifica considerar esta técnica como prometedora, siendo necesarios mayores estudios para ajustar la indicación a casos seleccionados.<sup>8</sup>



## Conclusiones

La técnica bipolar impresiona ser una alternativa válida en pacientes con escoliosis graves de bajo peso, temprana edad, comorbilidades y etiologías no idiopáticas.

## Bibliografía

1. Saito N, Ebara S, Ohotsuka K, et al. Natural history of scoliosis in spastic cerebral palsy. *Lancet* 1998(351):1687–92.
2. Mayer OH. Scoliosis and the impact in neuromuscular disease. *Paediatr Respir Rev* 2015(16):35–42.
3. Miladi L, Gaume M, Khouri N, Johnson M, Topouchian V, Glorion C. Minimally Invasive Surgery for Neuromuscular Scoliosis: Results and Complications in a Series of One Hundred Patients. *Spine* 2018(43)16:E968-E975.
4. Rumalla K, Yarbrough CK, Pugey AJ. Spinal fusion for pediatric neuromuscular scoliosis: national trends, complications and in hospital outcomes. *J Neurosurg Spine* 2016(25)500:8.
5. Sarwahi V, Horn JJ, Kulkarni PM, Wollowick AL, Lo Y, Gambassi M, Amaral TD. Minimally Invasive Surgery in Patients With Adolescent Idiopathic Scoliosis: Is it Better than the Standard Approach? A 2-Year Follow-up Study. *Clin Spine Surg.* 2016(29)8:331-40.
6. Miladi L, Seringe R. Résultats à maturité squelettique d'une technique d'instrumentation rachidienne sans greffe. À propos d'une série de 33 scolioses évolutives de l'enfant. *Rev Chir Orthop* 2016(102)7:S123.
7. Miladi L, Khouri N, Topouchian V, Glorion C. Nouvelle méthode de correction des scolioses *Rev Chir Orthop* 2017(103)7:S54.
8. Wolff S, Habboubi K, Sebaaly A, Moreau PE, Miladi L, Riouallon G. Correction of adult spinal deformity with a minimally invasive fusionless bipolar construct: Preliminary results. *Orthop Traumatol Surg Res.* 2019(105)6:1149-1155.