



¿Se puede pronosticar una complicación relacionada a la instrumentación en el tratamiento de la escoliosis de inicio temprano?

José Roberto Coral Casanova,* Alejandro Dabaghi Richerand,** Antonio Hurtado Padilla,** Martín Enrique Rosales Muñoz,*** Ana Luisa Bravo Mercado****
Hospital Shriners para Niños, Ciudad de México.

RESUMEN

Introducción: El manejo de la escoliosis de cualquier etiología en pacientes esqueléticamente inmaduros es un reto ya que debe permitir un adecuado crecimiento y desarrollo pulmonar. El objetivo de este estudio es determinar las variables pronósticas en el tratamiento de pacientes con deformidades de columna esqueléticamente inmaduros con uso de barras de crecimiento. **Material y métodos:** Se realizó un estudio transversal analítico, con 58 pacientes de 2009 a 2014. Se analizaron la edad al momento del tratamiento quirúrgico, la etiología, el ángulo de Cobb preoperatorio y el sistema de fijación como variables independientes. Se determinó el número de complicaciones relacionadas al sistema de fijación. Se calcularon frecuencia simple, medidas de tendencia central y dispersión, con intervalos de confianza del 95%. El valor de significancia estadística fue determinada con la prueba de χ^2 . **Resultados:** Se observó una incidencia de 66% de complicaciones relacionadas al material. Hubo diferencia en la incidencia de complicaciones de acuerdo con la etiología con los pacientes neuromusculares presentando complicaciones en el 81% comparado con 57% para las otras etiologías, un ángulo de Cobb prequirúrgico mayor a 60°, el número de barras y de anclajes también tuvo una relación inversamente directa con la incidencia de complicaciones. No hubo diferencia en la incidencia de complicaciones de acuerdo a la edad del tratamiento. **Conclusiones:** Las variables independientes que tuvieron una relación significativa con la presencia de complicaciones relacionadas al material fueron: el origen neuromuscular, un ángulo de Cobb prequirúrgico ma-

SUMMARY

Introduction: The treatment of scoliosis of any cause in skeletally immature patients is a challenge because it must allow adequate growth and lung development. The objective of the study is to determine the prognostic variables related to complications of treatment of scoliosis in skeletally immature patients with growing rods. **Material and methods:** An analytical cross-sectional study with 58 patients from 2009 to 2014 was carried out. The age at treatment, etiology, preoperative Cobb angle and type of fixation were analysed as independent variables. The number of complications related to hardware was determined. Measures of central tendency and dispersion were calculated with confidence intervals of 95%. The value of statistical significance was set with χ^2 test. **Results:** An incidence of 66% of hardware related complications was observed; with significant differences in the incidence of complications according to the etiology, with neuromuscular patients presenting complications in 81% of the cases compared to 57% for other etiologies, a preoperative Cobb angle greater than 60°, a greater number of rods and proximal and distal fixation points was also inversely related to the number of complications. There was no difference in the incidence of complications according to age at treatment. **Conclusions:** The independent variables found to have a significant relationship with the presence of hardware related complications were: a neuromuscular etiology, a Cobb angle greater than 60°, the use of a single rod and the use of less than two proximal or distal fixation points.

* Ortopedista pediatra IMSS Quintana Roo.

** Médico staff Hospital Shriners.

*** Médico adscrito Hospital Ángeles Acoyapa.

**** Médico residente Centro Médico ABC.

yor a 60°, el uso de una barra única, y el uso de menos de dos anclajes proximales o distales.

Nivel de evidencia: IV

Palabras clave: Escoliosis, barras de crecimiento, complicaciones. (Rev Mex Ortop Ped 2017; 1:6-12)

INTRODUCCIÓN

El manejo de la escoliosis en pacientes esqueléticamente inmaduros es un reto, ya que se debe tratar de evitar fusiones tempranas y permitir un adecuado crecimiento y desarrollo pulmonar. La escoliosis idiopática infantil y juvenil, las deformidades neuromusculares y la escoliosis congénita se agrupan en el grupo de las escoliosis de aparición temprana cuando se presentan antes de los cinco años.^{1,2} Varias modalidades de tratamiento se han descrito para este tipo de pacientes. Inicialmente se recomienda observación, uso de corsés y/o yesos correctivos seriados.³ El tratamiento quirúrgico está indicado cuando las deformidades tienen progresión y ha fallado el tratamiento conservador para controlar la deformidad.⁴ La corrección y mantenimiento de la deformidad requiere de una fusión, sin embargo, una fusión temprana afectará el crecimiento del tórax negativamente.^{5,6} Por lo tanto la meta del tratamiento de las deformidades de columna esqueléticamente inmadura es corregir la deformidad y al mismo tiempo permitir el crecimiento de la columna vertebral.⁷ La cirugía sin fusión puede mantener el balance sagital y corregir la deformidad sin afectar el crecimiento de la columna. Las barras de crecimiento tienen por objetivo cumplir esta función, ya que sólo los extremos proximales y distales de la columna son abordados quirúrgicamente deslizando de forma submuscular o subcutánea barras, las cuales son sujetas a distracción cada 4-6 meses. Los resultados reportados han sido variables, a pesar de que es un tratamiento con un alto índice de complicaciones continua siendo una técnica común y útil para la columna esqueléticamente inmadura.^{8,9}

La escoliosis ha sido clasificada con respecto a la edad en que aparece en dos grandes grupos, de inicio precoz cuando la deformidad se observa antes de los cinco años y de inicio tardío cuando la deformidad se origina después de los cinco años de edad.¹⁰ Esta división con respecto a la edad está en relación directa con el desarrollo del parénquima pulmonar y con el crecimiento del tórax. Tanto la función pulmonar como el volumen torácico deben ser favorecidos y preservados durante la fase de oro del crecimiento pulmonar, es decir, desde el nacimiento hasta los ocho años de edad. En la

Evidence level: IV

Key words: Scoliosis, growing rods, complications.

(Rev Mex Ortop Ped 2017; 1:6-12)

actualidad el tratamiento quirúrgico de las escoliosis de inicio temprano debe cumplir tres objetivos claramente definidos: controlar la deformidad, mantener un volumen respiratorio cercano a la normalidad y sobre todo respetar el crecimiento de la columna torácica.⁹⁻¹¹ El objetivo es determinar si se puede pronosticar una complicación relacionada al material en el tratamiento de la escoliosis de inicio temprano y definir las variables pronósticas para complicaciones en el tratamiento de los pacientes con deformidades de columna esqueléticamente inmaduros con uso de barras de crecimiento.

MATERIAL Y MÉTODOS

Este es un estudio transversal analítico. Se revisaron los casos de columna que requirieron tratamiento quirúrgico con barras de crecimiento en el periodo de 2009 a 2014. Se incluyeron 58 pacientes, con un promedio de edad al inicio de tratamiento de 9.7 años (intervalo de 1.7-12.6 años). Los pacientes fueron categorizados de acuerdo a la edad de inicio de tratamiento, la etiología y el sistema de fijación, incluyendo el número de barras que se emplearon.

En cuanto a edad de inicio de tratamiento se dividieron en dos grupos: aquéllos que iniciaron antes de los siete años ($n = 17$) y aquéllos que iniciaron después de los siete ($n = 41$). En cuanto a la etiología se dividieron en: congénito ($n = 17$), idiopático ($n = 25$) y neuromuscular ($n = 16$).

Se dividió a los pacientes de acuerdo al ángulo de Cobb medido en el preoperatorio en dos grupos: ángulo de Cobb mayor a 60° ($n = 37$) y ángulo de Cobb menor a 60° ($n = 21$).

En cuanto al sistema de fijación se analizaron el número de barras y el tipo de fijación proximal y distal. Se dividió en dos grupos a los pacientes, los que recibieron una barra ($n = 34$) y los que recibieron dos barras ($n = 24$). Se analizó el sistema de fijación de las barras y se dividió a los pacientes en tres grupos: anclaje proximal con alambre sublaminar ($n = 6$), anclaje proximal con ganchos ($n = 43$) y anclaje proximal con tornillo transpedicular ($n = 9$).

Los criterios de exclusión fueron un expediente clínico y/o radiológico incompletos, pacientes con

secuelas de mielomeningocele, pacientes esqueléticamente maduros, lo cual se consideró en pacientes con signo de Risser 2 o > 2 y sistemas de fijación con alambres sublaminares. Se determinó la edad al momento del diagnóstico, la edad al momento del tratamiento quirúrgico, la patología inicial, el número de barras, el tipo de anclaje proximal y distal, el número de distracciones, el ángulo de Cobb en anteroposterior y lateral tanto prequirúrgico como en el postquirúrgico inmediato, y se determinó la incidencia de complicaciones relacionadas con el material (aflojamiento, ruptura, desanclaje). El análisis estadístico se realizó calculando la frecuencia simple, medidas de tendencia central y dispersión, según corresponda a cada variable. Se establecieron intervalos de confianza del 95% y se realizó un análisis multivariado. El valor de significancia estadística se fijó cuando $p < 0.05$ mediante la prueba de χ^2 y la prueba exacta de Fisher.

Para este análisis estadístico se empleó el programa SPSS versión 2.0 (Figura 1).

RESULTADOS

Treinta y ocho pacientes presentaron una complicación relacionada al material, lo que representa una incidencia del 66% (Figuras 2 y 3).

En cuanto a la edad de inicio de tratamiento de los 17 casos donde el tratamiento se inició antes de los siete años hubo 13 complicaciones, incidencia de 76%, mientras que para los 41 casos donde el tratamiento se inició después de los siete años hubo 24 complicaciones, incidencia de 58%; esta diferencia no tuvo significancia estadística ($p = 0.1$).

En cuanto a la etiología; de los 17 casos de origen congénito, siete presentaron complicaciones, incidencia 41%. De los 25 casos con origen idiopático,



Figura 1. Radiografía anteroposterior de columna, con escoliosis infantil de inicio temprano, tratada con una barra de crecimiento y posterior cambio a un sistema con dos barras de crecimiento y cuatro tornillos transpediculares proximales y distales.

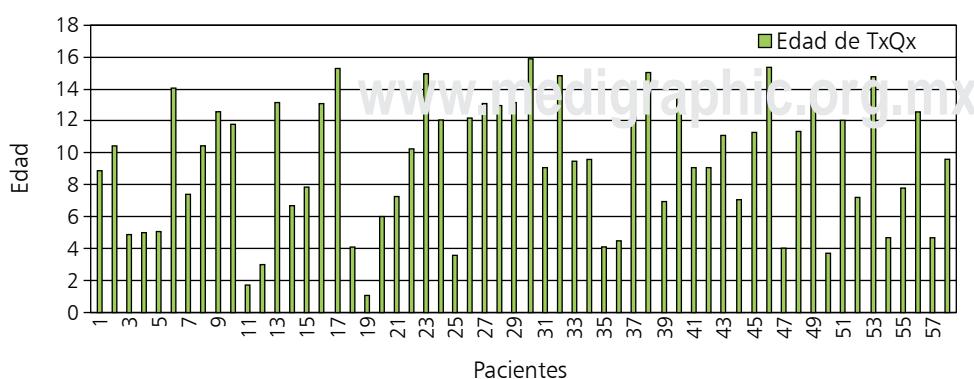


Figura 2.

Gráfica con el total de pacientes estudiados y la edad de tratamiento.

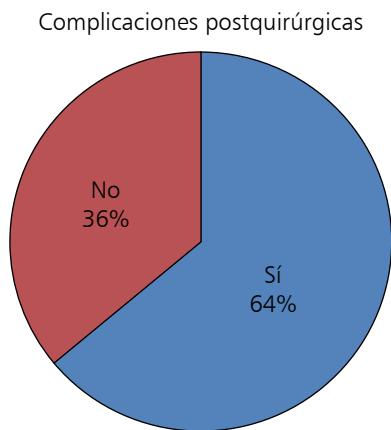


Figura 3. Gráfica con el porcentaje de complicaciones con el uso de barras de crecimiento.

hubo 17 complicaciones, incidencia de 68%. De los 16 casos con origen neuromuscular se presentaron 13 complicaciones, incidencia 81%. La diferencia en incidencia de complicaciones de material entre pacientes con una escoliosis congénita o idiopática comparada con aquéllos con una escoliosis neuromuscular fue estadísticamente significativa ($p = 0.048$), sin embargo, las diferencias entre los pacientes de origen congénito e idiopático no fue estadísticamente significativa.

De los 21 pacientes con un ángulo de Cobb prequirúrgico menor a 60° hubo nueve complicaciones, incidencia de 43%. De los 37 pacientes con un ángulo de Cobb prequirúrgico mayor a 60° hubo 28 complicaciones, incidencia de 76%. La diferencia en incidencia de complicaciones entre los pacientes con un ángulo de Cobb mayor y menor a 60° fue estadísticamente significativa ($p = 0.012$).

Analizando a los grupos de acuerdo al número de barras empleadas se encontró que en el grupo con una barra hubo 26 complicaciones de los 34 casos, para tener una incidencia de complicaciones de 76%; en comparación con el grupo con dos barras de los cuales 11 de los 24 casos presentaron complicaciones, lo cual representa una incidencia de complicaciones de 45%. Esta diferencia entre la incidencia de complicaciones relacionadas al material entre el grupo con una barra (76%) y el grupo con dos barras (45%) fue estadísticamente significativa con un valor de p de 0.017.

De los seis pacientes con anclaje proximal con alambre sublaminar hubo cinco complicaciones, incidencia 83%. De los 43 pacientes con anclaje proximal con un gancho hubo 27 complicaciones, incidencia 63%. De los nueve pacientes con anclaje proximal con tornillos hubo cinco complicaciones, incidencia

de 56%. No se encontró ninguna diferencia estadística entre estos grupos. De los 14 casos con un solo anclaje proximal hubo 11 complicaciones, incidencia de 79%, de los 19 casos con dos anclajes proximales hubo 14 complicaciones, incidencia 74%. De los 25 casos con más de dos anclajes proximales hubo 10 complicaciones, incidencia 40%. La diferencia en la incidencia de complicaciones cuando se emplearon tres o más anclajes comparado con dos o menos fue estadísticamente significativa ($p = 0.041$).

El anclaje distal se analizó similarmente encontrando que en los seis casos con anclaje distal con alambre sublaminar hubo cinco complicaciones, incidencia 83%. En los 17 casos con anclaje distal con ganchos hubo 12 complicaciones, incidencia 71%. En los 35 casos con anclaje distal con tornillo transpedicular hubo 20 complicaciones, incidencia 57%. Estas diferencias no alcanzaron la significancia estadística ($p = 0.368$). De los 22 casos con un solo anclaje distal hubo 17 complicaciones, incidencia de 77%, de los 18 casos con dos anclajes distales hubo 11 complicaciones, incidencia 61% y de los 18 casos con más de dos anclajes proximales hubo nueve complicaciones, incidencia 50%. La diferencia en la incidencia de complicaciones cuando se emplearon tres o más anclajes distales comparado con dos o menos no fue estadísticamente significativa ($p = 0.19$) (Figuras 4 a 6).

Se empleó un corset posterior al tratamiento quirúrgico en 34 casos presentando 22 complicaciones, incidencia 64% y no se empleó un corset en 24 casos presentando 16 complicaciones, incidencia 67% sin encontrar una diferencia estadísticamente significativa ($p = 0.581$).

DISCUSIÓN

Importantes estudios demuestran la efectividad, las ventajas y complicaciones del uso de barras de crecimiento como tratamiento quirúrgico para la columna esqueléticamente inmadura. Varios autores han reportado una tasa de complicaciones relativamente alta, Yacizi informa una tasa global de complicaciones de 58% en pacientes con escoliosis de inicio muy temprano (antes de los 5 años), nuestros resultados revelaron una incidencia de complicaciones relacionadas al material de 66%, lo cual es considerado muy elevado; debido a este alto índice de complicaciones el motivo de nuestro estudio fue determinar cuál es el candidato ideal para la colocación de barras de crecimiento y si existe una variable preoperatoria que permita identificar aquellos pacientes que puedan presentar complicaciones, la técnica más apropiada y en

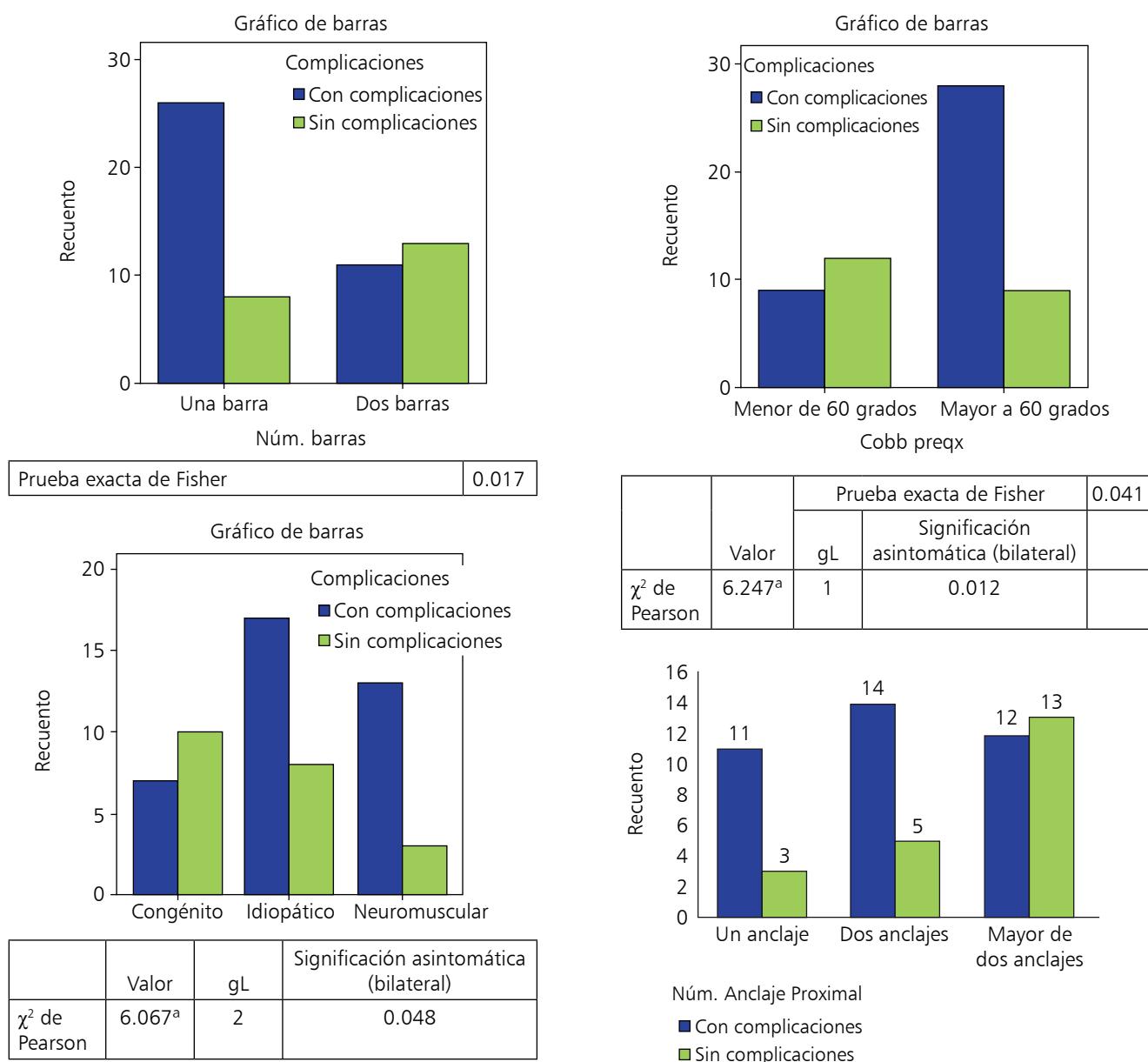


Figura 4. Cruce de variables con el número de complicaciones con significancia estadística.

qué pacientes debemos esperar un incremento en la frecuencia de complicaciones.³ En el estudio realizado por Onat Uzumcugil, et al, los pacientes tratados con sólo una barra se reportó un incremento en las complicaciones en comparación con pacientes con doble barra, similar a los resultados obtenidos en nuestro estudio. El uso de barras dobles y colocación subcutánea de la instrumentación se encontró que se asocia con un mayor riesgo de problemas a nivel de la herida, en nuestro estudio no se encontró un incremento en

las complicaciones con el uso de barras dobles y la colocación subcutánea comparada con la colocación submuscular. Los autores señalaron que debido al prolongado tiempo de tratamiento de la deformidad de la columna de inicio temprano, independientemente de modalidad elegida de tratamiento, se debe esperar una alta tasa de complicaciones, sin embargo, éstas se pueden reducir (13% de disminución de las complicaciones para cada año), utilizando barras dobles en lugar de una sola y disminuyendo el número de

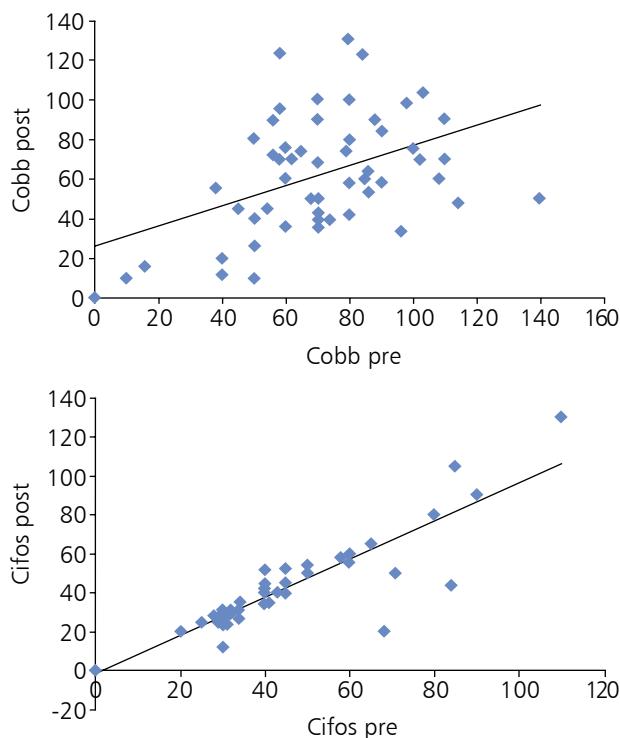


Figura 6. Regresión lineal de las mediciones del Cobb y cifosis prequirúrgico y postquirúrgico.

distracciones.⁸ En nuestro estudio el promedio de distracciones fue de dos distracciones, siendo el mayor número de distracciones ocho y el menor cero (el cual requirió el retiro de la instrumentación), todas ellas asociadas a la falla de los implantes. Se encontró un aumento en el riesgo de complicaciones de un 24% por cada procedimiento quirúrgico adicional realizado. La fatiga de la barra, es una complicación común durante la distracción. Encontramos que la ubicación más común de ruptura era encima y por debajo de los conectores y cerca de la unión toracolumbar. Pacientes ambulatorios, los pacientes con escoliosis neuromuscular y uso de una sola barra tenían rupturas más frecuentes, también encontramos que a mayor severidad de la deformidad mayor número de complicaciones, lo cual se pudo observar cuando los pacientes tenían curvas mayores a 60° en el ángulo de Cobb en proyección anteroposterior. La longitud de la instrumentación, el tipo de anclaje y fijación pélvica no se encontró que tuvieran un efecto significativo en las complicaciones.

CONCLUSIONES

El tratamiento con sistemas de crecimiento sigue siendo nuestra mejor opción en el tratamiento de la

deformidad de columna de inicio temprano cuando los métodos conservadores no permiten un adecuado control de la deformidad, ya que permiten continuar con el crecimiento de la columna y cavidad torácica evitando progresión de la deformidad. Se debe tomar en cuenta que es una técnica con un elevado índice de complicaciones, en nuestra serie dos terceras partes de los pacientes presentaron complicaciones directamente ligadas al material empleado, sin tomar en cuenta los riesgos médicos y la efectividad del tratamiento.

Como ya se ha mencionado anteriormente, es un tratamiento sujeto a un alto índice de complicaciones debido a las solicitudes a las cuales está expuesta la instrumentación, sin embargo, creemos que una adecuada selección del paciente puede disminuir las mismas.

Los factores que tuvieron una relación significativa con la presencia de complicaciones fueron: el origen neuromuscular, un ángulo de Cobb prequirúrgico mayor a 60° en la radiografía AP, el uso de una barra única, y el uso de menos de dos anclajes proximales o distales. La edad no fue un factor que conllevara un mayor riesgo de complicaciones en nuestra serie.

Ningún tratamiento en este momento puede borrar por completo los efectos sobre la columna vertebral, pero se pueden tener presentes estos factores y así poder reducir el número de complicaciones por medio de una instrumentación estable. Esperamos que este estudio genere mayor interés en desarrollar mejores indicaciones y mejores sistemas de tratamiento para un problema muy difícil de solucionar que es la escoliosis de inicio temprano.

Referencias

1. Akgül T, Dikici F, Şar C, Talu U, Domaniç Ü. Growing rod instrumentation in the treatment of early onset scoliosis. *Acta Orthop Belg.* 2014; 80(4): 457-463.
2. Teli M, Grava G, Solomon V, Andreoletti G, Grismondi E, Meswania J. Measurement of forces generated during distraction of growing-rods in early onset scoliosis. *World J Orthop.* 2012; 3(2): 15-19.
3. Yazici M, Olgun ZD. Growing rod concepts: state of the art. *Eur Spine J.* 2013; 22 Suppl 2: S118-S130.
4. Wick JM, Konze J, Alexander K, Sweeney C. Infantile and juvenile scoliosis: the crooked path to diagnosis and treatment. *AORN J.* 2009; 90(3): 347-376.
5. Joiner ER, Andras LM, Skaggs DL. Mechanisms and risk factors of brachial plexus injury in the treatment of early-onset scoliosis with distraction-based growing implants. *J Bone Joint Surg Am.* 2013; 95(21): e161.
6. Cahill PJ, Marvil S, Cuddihy L, Schutt C, Idema J, Clements DH et al. Autofusion in the immature spine treated with growing rods. *Spine (Phila Pa 1976).* 2010; 35(22): E1199-E1203.

7. Samdani AF, Ames RJ, Kimball JS, Pahys JM, Grewal H, Pelletier GJ et al. Anterior vertebral body tethering for idiopathic scoliosis: two-year results. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2014; 39(20): 1688-1693.
8. Uzümçügil O, Atıcı Y, Ozturkmen Y, Yalcinkaya M, Caniklioglu M. Evaluation of shoulder balance through growing rod intervention for early-onset scoliosis. *J Spinal Disord Tech.* 2012; 25(7): 391-400.
9. Bowen RE, Scaduto AA, Banuelos S. Decreased body mass index and restrictive lung disease in congenital thoracic scoliosis. *J Pediatr Orthop.* 2008; 28(6): 665-668.
10. Lee MC, Sucato DJ. Congenital scoliosis. *Curr Orthop Pract.* 2008; 19(6): 640-648.
11. Akbarnia BA, Marks DS, Boachie-Adjei O, Thompson AG, Asher MA. Dual growing rod technique for the treatment of progressive early-onset scoliosis: a multicenter study. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2005; 30(17 Suppl): S46-S57.

Correspondencia:

José Roberto Coral Casanova
Av. del Imán Núm. 254,
Col. Pedregal de Santa Úrsula, 04600,
Del. Coyoacán, Ciudad de México.
E-mail: roberto_coralc@hotmail.com