

# Tratamiento quirúrgico de la escoliosis. Control de evolución mínimo de 5 años

Luis Miguel Rosales-Olivares,\* Jhaxel García,\*\* Víctor Paul Miramontes-Martínez,\*\*\*  
Armando Alpízar-Aguirre,\*\*\* María de la Luz Arenas-Sordo,\*\*\* Alejandro Antonio Reyes-Sánchez\*\*\*\*

## Resumen

**Objetivo:** Determinar los resultados de tratamientos quirúrgicos realizados con más frecuencia para la corrección de la escoliosis en el Servicio de Cirugía de Columna Vertebral del INR/Ortopedia.

**Material y métodos:** Estudio longitudinal, prospectivo, descriptivo, de intervención deliberada, tipo ensayo clínico auto-controlado, de una cohorte histórica. Revisión de 120 pacientes con escoliosis, a quienes se les realizó cirugía entre 1990 y 1999. Para las variables cuantitativas se contrastaron las medidas preoperatorias *versus* posoperatorias, con el modelo general lineal univariante; las variables nominales fueron contrastadas por estadística no paramétrica con la prueba  $\chi^2$ , Anova de Kruskal-Wallis. En todos los contrastes las diferencias fueron consideradas significativas con  $p < 0.05$ .

**Resultados:** Promedio de edad 12 años; 75 casos femeninos y 45 masculinos; 59 de escoliosis idiopática y 54 de congénita; en 61 se realizó liberación anterior y fijación posterior y en 54, abordaje posterior; 76 casos Luque; escoliosis preoperatorio en rangos de 18 a 110° y en el posoperatorio de 5 a 90° ( $p = 0.00001$ ); 21 pacientes complicados, nueve por infección de la herida; 76 se fijaron con diferentes técnicas, obteniendo un promedio de corrección de 14.47°. En 44 pacientes en quienes se estructuró con barras, cuatro tornillos distales, dos tornillos de compresión, ganchos proximales más alambrado sublaminar, el ángulo disminuyó 23.11° en promedio.

**Conclusiones:** La reducción de la escoliosis fue mayor con la estructura Luque III modificada ( $p < 0.045$ ). No hubo asociación entre etiología y ángulo preoperatorio.

**Palabras clave:** Escoliosis, instrumentación espinal, deformidad espinal.

## Summary

**Background:** We undertook this study to determine the surgical treatments results performed often to correct scoliosis in the Spinal Surgery Service in the INR/Orthopedics (National Institute of Rehabilitation/Orthopedics), Mexico City.

**Methods:** We conducted a longitudinal, prospective, descriptive, and clinical study with a deliberated intervention controlled from a historical cohort. One hundred twenty patients with scoliosis were reviewed in whom surgery was performed during 1990-1999. For quantitative variables, pre- vs. posoperative measures were compared using non-parametric means with  $\chi^2$  or in this case with ANOVA by Kruskal-Wallis test. Differences are considered significant if  $p < 0.05$ .

**Results:** Age average of patients was 12 years. There were 75 females and 45 males. There were 59 idiopathic scoliosis cases and 54 congenital scoliosis cases. Anterior approach was accomplished in 61 cases with posterior fixation. Posterior approach was used in 54 cases. There were 76 cases of Luque segmental instrumentation. Pre-operatively, scoliosis was ranked (18 to 110 grades) and posoperatively (5 to 90 grades) ( $p = 0.00001$ ). There were 21 complications, 9 due to injuries or infection. In 76 patients, different fixation techniques were used, obtaining a correction average of 14.47 grades. Forty four patients were structured with bars, four distal screws, two compression screws, proximal hooks with sublaminar wire, and the angle was reduced on average 23.11 grades.

**Conclusions.** Average reduction of scoliosis was higher with the modified Luque III instrumentation ( $p < 0.045$ ). There was no difference between etiology and preoperative angle.

**Key words:** Scoliosis, spinal instrumentation, spine deformity.

## Introducción

La escoliosis es una deformidad lateral de la columna vertebral asociada con rotación de los cuerpos vertebrales y alteración estructural de éstos, que puede causar dolor e inestabilidad. Se observa más frecuentemente entre los 10 y 14 años y en mujeres (relación 3.5:1 respecto a los varones); la prevalencia en la población general es de 0.6 a 4 %.<sup>1-4</sup> Según su etiología, la idiopática es la más común, constituyendo 80.8 % de todas las escoliosis. Según Wynne Davids y Cowell presenta una definida tendencia familiar.<sup>5-8</sup> La escoliosis no idiopática es de menor frecuencia (15 a 20 %) y tiene origen en múltiples causas.<sup>9-13</sup>

\* Jefe de Servicio de Cirugía de Columna Vertebral.

\*\* Residente de la Subespecialidad en Cirugía de Columna Vertebral.

\*\*\* Servicio de Cirugía de Columna Vertebral.

\*\*\*\* Jefe de la División de Cirugía Especial.

Instituto Nacional de Rehabilitación/Ortopedia.

Solicitud de sobretiros:

Alejandro Reyes-Sánchez,

Camino a Santa Teresa 1055-950,

Col. Héroes de Padierna,

Deleg. Magdalena Contreras,

10700 México, D. F.

E-mail: alereyes@vertebrae.com.mx; alereyes@inr.gob.mx

Recibido para publicación: 29-03-2006

Aceptado para publicación: 25-08-2006

El tratamiento varía según la edad del sujeto, progresión de la deformidad, alteraciones cardiopulmonares, inestabilidad y dolor. Existe la vigilancia u observación, el uso de corsé y el tratamiento quirúrgico; el diagnóstico precoz es fundamental para realizar tratamiento ortopédico oportuno.<sup>9,10,14</sup> El tratamiento quirúrgico ha tenido marcados cambios en los últimos 25 años. Su objetivo principal es evitar la progresión de la deformidad, lograr la máxima corrección y la artrodesis de los segmentos con buen balance coronal y sagital que permita una fusión indolora.<sup>1,14-17</sup> El riesgo de daño neurológico es bajo y se minimiza con la corrección y fijación segmentaria, monitoreo neurológico intraoperatorio, descartando lesión en el interior del conducto con resonancia magnética.<sup>1,2</sup>

La fusión extensa de D1 a L3 cursa con menos dolor que las fusiones cortas.<sup>18,19</sup> En un estudio prospectivo acerca de los resultados clínicos y radiográficos con instrumentación anterior con barra única, se concluye que son buenos en escoliosis idiopática;<sup>20</sup> estos datos se correlacionan con los de la Sociedad de Investigación de Escoliosis.<sup>21,22</sup>

Existe correlación entre los parámetros radiológicos y el dolor de los pacientes con escoliosis.<sup>23</sup> El paciente con curvas torácicas proximales con elevación importante del hombro izquierdo debería considerarse con curva torácica doble y ser tratado con fusión de ambas curvas cuando se utilice instrumentación segmentaria.<sup>24</sup> No hay diferencias radiográficas ni funcionales en el tratamiento con diferentes instrumentaciones.<sup>25-30</sup> La incidencia de infecciones en escoliosis idiopática tratada con instrumentación es de 4.7 % y el tiempo de presentación es hasta de 27 meses poscirugía. Los gérmenes causales son *P. acnes*, *S. epidermidis* y *Staphylococcus aureus*.<sup>31</sup>

Existe una prevalencia de 2 a 3 % de escoliosis en nuestra población, la cual deteriora la calidad de vida de los individuos afectados y del entorno familiar. En nuestra institución, de 416 cirugías programadas anualmente 5 % están dirigidas a la corrección quirúrgica de la escoliosis, por lo tanto, a pesar de las diversas etiologías es indispensable determinar los resultados del tratamiento de esta patología según los diferentes métodos quirúrgicos.

Nuestra institución cuenta con experiencia en una variedad de procedimientos quirúrgicos en escoliosis, pero no dispone de datos que brinden información acerca del o los más idóneos; por lo tanto, este estudio tiene por objetivo determinar los resultados obtenidos y elaborar un patrón de procedimiento para la escoliosis en sus diferentes etiologías, grado de curvatura o gravedad asociada.

### Objetivos

- *General:* determinar los resultados de los tratamientos quirúrgicos realizados con más frecuencia para la corrección de la escoliosis en el Servicio de Cirugía de Columna Vertebral del INR/Ortopedia, cinco años después de los mismos.

- *Específicos:* medir la diferencia entre las curvaturas de la escoliosis inicial y final; evaluar variables y determinar su estadística para comparar con lo reportado en la literatura; observar y comparar los diferentes métodos de tratamiento para equiparar respecto a la etiología y grado de curvatura; evaluar casos con seguimiento mayor de cinco años; determinar complicaciones inmediatas, mediadas y tardías.

## Material y métodos

Se realizó estudio longitudinal, prospectivo, descriptivo, de intervención deliberada, tipo ensayo clínico autocontrolado de una cohorte histórica. Se incluyeron 120 sujetos con escoliosis a quienes se les realizó corrección quirúrgica en el Instituto Nacional de Ortopedia, entre 1990 y 1999.

Se consideraron como criterios de inclusión a pacientes de cualquier edad, sexo y etiología a quienes se les realizó todo tipo de instrumentación, con estudios radiológicos pre y posoperatorios con evolución clínica completa (expediente clínico completo). Se excluyeron los pacientes a quienes la cirugía se les realizó en otro centro asistencial y a quienes no se les realizó seguimiento posterior a la cirugía.

Se analizó edad, sexo, etiología, así como las características clínicas pre y posoperatorias del dolor, giba y desbalance, instrumentación quirúrgica utilizada, medición radiográfica del ángulo de Cobb pre y posoperatoria y las complicaciones. Se diseñó una base de datos utilizando el programa estadístico Stata/SE 8.0.

Para el análisis de las variables cuantitativas (dolor, giba y ángulo de Cobb) se contrastaron las medias preoperatorias *versus* posoperatorias, con el modelo general lineal univariante, con el sexo, etiología y técnica quirúrgica como factores fijos para valorar las posibles diferencias en el cambio antes y después de la cirugía. Las variables nominales (desbalance y complicaciones) fueron contrastadas por estadística no paramétrica con la prueba de  $\chi^2$  o, en su caso, con Anova de Kruskal-Wallis. En todos los contrastes las diferencias fueron consideradas significativas si la p fue < 0.05.

## Resultados

Se obtuvieron datos de 120 pacientes, en quienes el rango de edad osciló entre 1 y 32 años, con una media de 12 años; 45 pacientes masculinos y 75 femeninos. Los diagnósticos etiológicos fueron escoliosis idiopática infantil en tres casos (2.5 %), juvenil en 26 (24.2 %), del adolescente en 30 (25 %), escoliosis congénita por defecto de formación en 35 (29.2 %) y por defecto de segmentación en 19 (15.8 %); otros diagnósticos en siete (3.3 %) (cuadro I).

Tuvieron dolor previo a la cirugía 32 pacientes y dolor residual posoperatorio, 13. La calificación de dolor medido en la

**Cuadro I.** Escoliosis idiopática y congénita

Etiología	Edad (años)	Sexo	Tipo	Grados preoperatorio	Grados posoperatorio	Giba valle	Abordajes	Complicaciones
Idiopática	12 (1-32)	Femenino 36 Masculino 23	Infantil 3 Juvenil 26 Adolescente 30	45-118	10-90	Preoperatorio 0.5-6 cm Posoperatorio 0-3 cm	5 anterior 5 posterior 49 anterior y posterior	2 lesión medular completa 4 lesión neurológica incompleta 3 ruptura implante 4 fistulas LCR 9 infección herida
Congénita	4 (1-12)	Femenino 34 Masculino 20	Hemivértebra 35 Hemibarra 19	18-50	5-30	N/A	49 posterior 5 anterior y posterior	2 lesión neurológica incompleta 1 ruptura implante 2 infección herida

escala visual análoga presentó rango mínimo de 1 y máximo de 6, con media en el preoperatorio de 0.80 y media en el posoperatorio de 0.51.

De los 120 pacientes estudiados, 118 tenían giba, la cual varió de 0.5 a 6 cm, presentando una media de reducción de 2.5 a 1.7 cm, y manteniéndola 112 pacientes; 82 pacientes presentaban desbalance, quedando 29 con el mismo después de la cirugía.

Se realizaron cinco abordajes anteriores, 54 posteriores y a 61 pacientes se les efectuó liberación anterior y fijación posterior; cuatro pacientes fueron instrumentados con Luque I, tres con Luque II, 76 con Luque III y a 15 se les realizó vaciamiento transpedicular tipo Heining (*egg shell*) más artrodésis.

El ángulo de Cobb preoperatorio osciló entre 18 y 118°, con promedio de 55.58°.

El ángulo posoperatorio estuvo entre 5 y 90°, con promedio de 41.11° y disminución del ángulo posquirúrgico de 14.47° en los 76 pacientes tratados mediante diferentes técnicas.

En 44 pacientes en quienes se utilizó una estructura con aplicación de dos barras, cuatro tornillos distales, dos tornillos de compresión en el lado de la convexidad, ganchos proximales y alambrado sublaminar, la cual llamaremos Luque III modificada, se observó que el ángulo posquirúrgico disminuyó 23.11° en el control posquirúrgico cinco años después de la cirugía.

En total se presentaron complicaciones en 21 pacientes, en 11 por infección de la herida quirúrgica, cuatro casos de ruptura del implante y otro número igual de fistula, presentando seis pacientes algún tipo de lesión neurológica. Dos con lesión medular completa no recuperable.

grupo con escoliosis, 10 % requerirá tratamiento activo y 1 % será sometido a cirugía.<sup>2,4,32</sup> En nuestro estudio encontramos un promedio de edad de 12 años y una prevalencia en las mujeres de 2:1 respecto a los varones, dentro del rango reportado en la literatura mundial.<sup>1,2,3,4,32</sup>

La escoliosis idiopática es la forma más común de deformidad raquídea, siendo la del adolescente el tipo más frecuente después de la pubertad, siguiéndole en segunda instancia la escoliosis congénita en su variedad de defecto de formación.

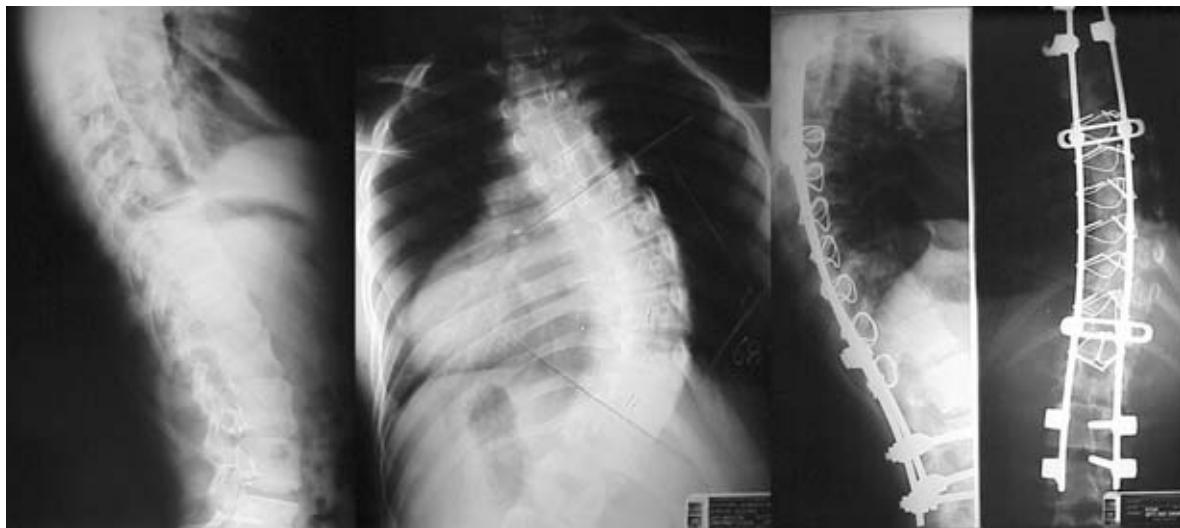
Desde el desarrollo y la introducción de la instrumentación de Harrington en 1960, la fijación metálica ha sido el tratamiento estándar en las fusiones raquídeas en general para una gran parte de las escolioses, dependiendo de la etiología. Se reportan estudios que valoran la efectividad de instrumentaciones que han permanecido aunque con menor utilización, como la de Harrington, debido al surgimiento de otros sistemas.<sup>8</sup> Actualmente existe diversos sistemas de instrumentación para el tratamiento de la escoliosis, que si bien costosos tienen una relación costo-beneficio adecuada, pues brindan mejor estabilidad, mayor corrección, son de fácil aplicación y, por lo tanto, tienen menor riesgo de pseudoartrosis y de operaciones reparadoras, costosas para el paciente y su familia.<sup>2,10,14,33</sup>

La instrumentación espinal para escoliosis tiene los propósitos de corregir la deformidad e inmovilizar la columna hasta que ocurra una fusión sólida, para evitar la progresión futura de la curva. Debe efectuarse con la mayor seguridad posible para maximizar los resultados clínicos y radiográficos, teniendo en cuenta el tipo, la calidad y la estructura del implante, pues influyen de manera directa sobre los resultados del tratamiento y el desarrollo de complicaciones.

En los diferentes sistemas deben seguirse principios básicos: el dispositivo debe ser apropiado para el paciente a tratar, lo suficientemente fuerte, fácil de insertar y de retirar si es necesario; debe ser discreto para evitar la irritación y la prominencia, además de seguro y efectivo.<sup>9,10,28,34</sup>

## Discusión

La escoliosis se observa con mayor frecuencia entre los 10 y 14 años, aparece en 2 a 3 % del universo en riesgo, mayormente las niñas en una relación de 2-3.5 a 1 respecto a los varones; de este



**Figura 1.** Adolescente masculino de 14 años, curva derecha torácica de 70°, de T2 a L2, vértice T9, rotación de segundo grado, desbalance a la derecha. Cinco años después de la cirugía: balance, fijación de T1 a L3, con curva de 20° en balance anteroposterior y lateral.

En nuestro Instituto hemos utilizado desde 1992 el sistema Luque III con dos barras, alambres sublaminares en todos los niveles que no tiene tornillos o ganchos, cuatro tornillos transpediculares en las vértebras distales y ganchos en las vértebras proximales, más dos tornillos transpediculares que realizan compresión en el lado de la convexidad. Los resultados han sido satisfactorios en la corrección quirúrgica de la escoliosis, la cual se determinó mediante la medición del ángulo de Cobb pre y

posoperatorio, donde se observa disminución del ángulo de 23.11°, reduciendo de 55.58° en el preoperatorio a 32.47° en el posquirúrgico, después de un seguimiento de cinco años como mínimo, con una pérdida de la corrección del ángulo de 12 % (figuras 1 a 3). Sin embargo, encontramos disminución del ángulo posoperatorio de 14.47° cuando se realizó corrección quirúrgica con otras instrumentaciones, o bien, con otra disposición arquitectónica. Así mismo, hemos observado que es posible utilizar esta disposición de construcción con cualquier sistema universal, quizás con mejores resultados debido a la facilidad que otorgan los sistemas de importación, lo cual a su vez disminuye el índice de complicaciones por tiempos más cortos y menor daño tisular.

La infección posinstrumentación es la complicación más frecuente, pero la más temida en cualquier operación raquídea es la



**Figura 2.** Antes de la cirugía: desbalance a la derecha, desnivel de hombros, pliegue en cresta iliaca desigual. A cinco años de la cirugía: balance, hombros y pelvis en nivel.



**Figura 3.** Preoperatorio: giba valle de 2 cm, parrilla costal en desnivel. A cinco años de la cirugía: sin giba valle y parrilla costal en nivel horizontal.

lesión de nervios o de la médula espinal. Para la escoliosis el problema potencial es la paraplejía, habiendo tres maneras de provocar lesión de la médula espinal: mediante contusión directa, estirándola y reduciendo el flujo sanguíneo. Por eso es necesario planificar la corrección quirúrgica de la escoliosis y ejecutarla con seguridad máxima, para minimizar las potenciales complicaciones. Nosotros encontramos que se presentó 9.1 % de infección y algún tipo de lesión neurológica en 5 % de los pacientes, sin embargo, varios estudios<sup>31,35,36</sup> reportan porcentajes más bajos de infección y ausencia de lesión neurológica en los casos operados, pero el universo de estudio es muy pequeño en comparación con el nuestro.

## Conclusiones

La estructura formada por dos barras paralelas Luque con cuatro tornillos transpediculares Luque III distales (en la base de la curva), dos tornillos transpediculares Luque III en compresión en el vértice del lado de la convexidad, ganchos proximales (en la parte superior de la curva), tuvo el promedio de reducción mayor ( $p < 0.045$ ). No hubo asociación entre etiología y ángulo preoperatorio.

## Referencias

1. Weinstein SL. Idiopathic scoliosis natural history. Spine 1986;11:780.
2. Hermosilla M, Beaulieu L, Pantoja S. Escoliosis patología ortopédica. Chile: LYE;2004.
3. Wonk HK, Hui JH. Idiopathic scoliosis in Singapore schoolchildren: a prevalence study 15 years into screening program. Spine 2005;30:1188-1196.
4. Shands AR, Eisberg HB. The incidence of scoliosis in the state of Delaware: a study of 50,000 minifilms of the chest made during a survey for tuberculosis. J Bone Joint Surg 1955;37A:1243.
5. Bahensky H, Giesinger K, Ogon M. Multisurgeon assessment of coronal pattern classification systems for adolescent idiopathic scoliosis. Spine 2002;27:762-767.
6. Miller NH. Genetics of familial idiopathic scoliosis. Clin Orthop Relat Res 2002;401:60-64.
7. Wise CA, Barnes R, Gillum J, Herring JA, Bowcock AM, Lovett M. Localization of susceptibility of familial idiopathic scoliosis. Spine 2000;25:2372-2380.
8. Goldberg CJ, Moore DP, Fogarty EE, Dowling FE. Left thoracic curve patterns and their association with disease. Spine 1999;24:1228-1233.
9. Moe JH, Winter RB. Deformaciones de la columna vertebral. Segunda edición. Barcelona, España: Salvat Editores;1984.
10. Crenshaw, Campbell. Cirugía ortopédica. Octava edición. Argentina: Panamericana; 1994.
11. Liljenqvist U. The natural history of congenital defects and deformities of the spine. Versicherungsmedizin 2005;57:3-7.
12. Hedequist DJ, Hall JE, Emans JB. The safety and efficacy of spinal instrumentation in children with congenital spine deformities. Spine 2004;29:2081-2116.
13. Hefti F. Congenital anomalies of the spine. Orthopade 2002;31:34-43.
14. Rothman-Simeone. Columna vertebral. 4th ed. Mexico: McGraw-Hill Interamericana; 2000.
15. McCance SE, Denis F. Coronal and sagittal balance in surgically treated adolescent idiopathic scoliosis with the King curve pattern. Spine 1998;23:2063-2073.
16. Vedantam R, Crawford A. The role of preoperative pulmonary function tests in patients with adolescent idiopathic scoliosis undergoing posterior spinal fusion. Spine. 1997;22:2731-2734.
17. Richards BS, Herring JA. Treatment of adolescent idiopathic scoliosis using Texas Scottish Rite hospital instrumentation. Spine 1994;19:1598-1605.
18. White SF, Asher MA, Lai SM. Patients' perceptions of overall function, pain, and appearance after primary posterior instrumentation and fusion for idiopathic scoliosis. Spine 1999;24:1693.
19. Lu W, Hu Y, Luk K. Paraspinal muscle activities of patients with scoliosis after spine fusion. Spine 2002;27:1180-1185.
20. Wattenbarger M, Richards S, Herring J. A comparison of single-rod instrumentation with double-rod instrumentation in adolescent idiopathic scoliosis. Spine 2000;25:1680-1688.
21. Sweet FA, Lenke L, Birdwell K. Prospective radiographic and clinical outcomes and complications of single solid rod instrumented anterior spinal fusion in adolescent idiopathic scoliosis. Spine 2001;26:1956-1965.
22. Conrad R, Murrell G, Motley G. A logical coronal pattern classification of 2000 consecutive idiopathic scoliosis cases based on the scoliosis research society-defined apical vertebra. Spine 1998;23:1380-1391.
23. Schwab F, Smith V, Biserne M. Adult scoliosis: a quantitative radiographic and clinical analysis. Spine 2002;27:387-392.
24. Suk SI, Kim WJ, Lee C. Indications of proximal thoracic curve fusion in thoracic adolescent idiopathic scoliosis. Spine 2000;25:2342-2349.
25. Padua R, Padua S, Aulisa L. Patient outcomes after Harrington instrumentation for idiopathic scoliosis. Spine 2001;26:1268-1273.
26. Ilkka H, Ville R, Timo Y. Does gender affect outcome of surgery in adolescent idiopathic scoliosis? Spine 2005;30:462-467.
27. Kotaro S, Lenke L, Yongjung K. Analysis of the lowest instrumented vertebra following anterior spinal fusion of thoracolumbar and lumbar adolescent idiopathic scoliosis: can we predict posoperative disc wedging? Spine 2005;30:418-426.
28. Remes V, Helenius I, Schlenzka D. Cotrel-Dubousset (CD) or universal spine system (USS) instrumentation in scoliosis idiopathic (AIS): comparison of midterm clinical, functional and radiologic outcomes. Spine 2004;29:2024-2030.
29. Moen KY, Nachemson AL. Treatment of scoliosis. An historical perspective. Spine 1999;24:2570-2575.
30. Vedantam R, Lenke LG, Bridwell KH, Haas J, Linville DA. A prospective evaluation of pulmonary function in patients with adolescent idiopathic scoliosis relative to the surgical approach used for spinal arthrodesis. Spine 2000;25:82-90.
31. Richards BR, Emara KM. Delayed infections after posterior TSRH spinal instrumentation for idiopathic scoliosis. Spine 1998;26:1990-1996.
32. Rogala EJ, Drummond DS. The Shriner's flexicurve assessment of scoliotic lump deformities. J Bone Surg 1979;61B:245.
33. Yongjung K, Lenke L, Bridwell K. Pseudarthrosis in primary fusions for adult idiopathic scoliosis: incidence, risk factors, and outcome analysis. Spine 2005;30:468-474.
34. Kunimune Y, Harada Y, Kabutu Y, Takeuchi K, Senda M, Inoue H. Recovery from exercise-induced desaturation in the paraspinal muscles in idiopathic scoliosis. Spine 1999;24:2019-2024.
35. Harris B. The neurological risk of Harrington procedures. Arch Orthop Unfallchir 1975;83:311-322.
36. Wajanavisit W, Laohacharoenombat W. Treatment of adolescent idiopathic scoliosis using Cotrel-Dubousset spinal instrumentation. J Med Assoc Thai 2000;83:146-150.