



Artigo original

Avaliação da correção espontânea da curva lombar após a fusão da torácica principal na escoliose idiopática do adolescente Lenke 1[☆]



Danilo Mizusaki* e Alberto Ofenhejm Gotfryd

Irmandade da Santa Casa da Misericórdia de Santos, Santos, SP, Brasil

INFORMAÇÕES SOBRE O ARTIGO

Histórico do artigo:

Recebido em 17 de dezembro de 2014

Aceito em 23 de março de 2015

On-line em 12 de outubro de 2015

Palavras-chave:

Escoliose

Parafusos ósseos

Resultado de tratamento

R E S U M O

Objetivo: Avaliar a resposta clínica e radiográfica da curva lombar após a fusão da torácica principal, em pacientes com escoliose idiopática do adolescente (EIA) Lenke 1.

Métodos: Foram avaliados prospectivamente 42 pacientes portadores de EIA tipo Lenke 1 operados por via posterior com parafusos pediculares. Fizeram-se mensurações clínicas (tamanho da giba e translação do tronco no plano coronal pelo fio de prumo) e radiográficas (ângulo de Cobb, nível distal da artrodese, translação da vértebra apical lombar e Risser). As avaliações foram feitas no pré-operatório, pós-operatório imediato (POI) e dois anos após a cirurgia.

Resultados: Foi observada correção de 68,9%, em média, do ângulo de Cobb da curva torácica principal (TPR) e 57,1% da lombar. Oitenta por cento dos pacientes apresentaram melhora do equilíbrio coronal do tronco dois anos após a cirurgia. Em quatro pacientes foi observada piora dos valores da medida do fio de prumo, sem, entretanto, haver necessidade de nova intervenção cirúrgica. Os resultados menos satisfatórios foram observados em pacientes com modificador lombar B.

Conclusões: Em pacientes Lenke 1, a fusão exclusiva da curva torácica proporcionou correção espontânea da curva lombar e compensação do tronco. Os resultados menos satisfatórios foram observados em curvas com modificador lombar B e podem estar relacionados à hipercorreção da curva torácica principal.

© 2015 Sociedade Brasileira de Ortopedia e Traumatologia. Publicado por Elsevier Editora Ltda. Todos os direitos reservados.

[☆] Trabalho desenvolvido no Grupo de Coluna, Departamento de Ortopedia e Traumatologia, Santa Casa da Misericórdia de Santos, Santos, SP, Brasil.

* Autor para correspondência.

E-mail: dan.mzk@gmail.com (D. Mizusaki).

<http://dx.doi.org/10.1016/j.rbo.2015.03.005>

0102-3616/© 2015 Sociedade Brasileira de Ortopedia e Traumatologia. Publicado por Elsevier Editora Ltda. Todos os direitos reservados.

Assessment of spontaneous correction of lumbar curve after fusion of the main thoracic in Lenke 1 adolescent idiopathic scoliosis

A B S T R A C T

Keywords:

Scoliosis

Bone screws

Treatment outcome

Objective: To evaluate the clinical and radiographic response of the lumbar curve after fusion of the main thoracic, in patients with adolescent idiopathic scoliosis of Lenke type 1.

Methods: Forty-two patients with Lenke 1 adolescent idiopathic scoliosis who underwent operations via the posterior route with pedicle screws were prospectively evaluated. Clinical measurements (size of the hump and translation of the trunk in the coronal plane, by means of a plumb line) and radiographic measurements (Cobb angle, distal level of arthrodesis, translation of the lumbar apical vertebral and Risser) were made. The evaluations were performed preoperatively, immediately postoperatively and two years after surgery.

Results: The mean Cobb angle of the main thoracic curve was found to have been corrected by 68.9% and the lumbar curve by 57.1%. Eighty percent of the patients presented improved coronal trunk balance two years after surgery. In four patients, worsening of the plumb line measurements was observed, but there was no need for surgical intervention. Less satisfactory results were observed in patients with lumbar modifier B.

Conclusions: In Lenke 1 patients, fusion of the thoracic curve alone provided spontaneous correction of the lumbar curve and led to trunk balance. Less satisfactory results were observed in curves with lumbar modifier B, and this may be related to overcorrection of the main thoracic curve.

© 2015 Sociedade Brasileira de Ortopedia e Traumatologia. Published by Elsevier Editora Ltda. All rights reserved.

Introdução

Na escoliose idiopática do adolescente, o objetivo do tratamento cirúrgico é a compensação do tronco e a fusão vertebral das curvas consideradas estruturadas. Para isso, determinam-se as curvas de acordo com a flexibilidade radiográfica pré-operatória, fato que orienta o planejamento dos níveis a serem artrodesados. King et al.¹ introduziram o conceito de artrodese seletiva torácica nos casos denominados como “falsas duplas curvas”. O conceito de fusão seletiva foi aprimorado ao longo das últimas décadas, em especial após a publicação de Richards em 1992.²

Em 2001, Lenke et al.³ publicaram classificação bidimensional da EIA. Nela, as curvas são agrupadas em seis tipos principais, além de receberem modificadores lombares e sagitais. O tipo 1 de Lenke é o mais frequente e apresenta apenas a estruturação da curva torácica principal (TPR). Existe consenso na literatura de que as curvas tipo 1A devam receber fusão apenas da torácica principal. Entretanto, nos tipos B e C, a inclusão da curva lombar (TL/L) é motivo de controvérsia. Além disso, com a evolução de técnicas operatórias e instrumentais com maior poder de correção, observou-se maior interesse na identificação de fatores preditivos para o equilíbrio e a para a descompensação iatrogênica do tronco após fusões seletivas da coluna.

O objetivo do presente estudo foi avaliar a correção clínica e radiográfica da curva lombar e seus fatores preditivos, após fusão exclusiva da torácica principal em pacientes com EIA Lenke 1.

Materiais e métodos

Este estudo foi aprovado no Comitê de Ética em Pesquisa da Instituição Universidade Católica de Santos (Unisantos) sob o número CAAE: 31602014.4.0000.5536. Participaram 42 pacientes com escoliose idiopática do adolescente, com curvas maiores do que 40 graus, que foram submetidos a artrodese da coluna. Os pacientes foram avaliados clínica e radiograficamente de forma prospectiva no pré-operatório, pós-operatório imediato (10 dias após a cirurgia) e após dois anos de seguimento. Todos os pacientes foram operados pelo mesmo cirurgião sênior. As avaliações clínicas e radiográficas foram feitas por membros da equipe médica que não tiveram participação direta na pesquisa.

Foram considerados critérios de inclusão: indivíduos de ambos os gêneros; portadores de EIA Lenke tipo 1; operados entre 11 e 18 anos; ângulo de Cobb entre 40 e 90 graus;⁴ submetidos a artrodese da coluna torácica principal pela via de acesso posterior com parafusos pediculares. Foram excluídos pacientes que necessitaram de tração pré-operatória, fusão distal à L1 e aqueles que tiveram preenchimento incompleto dos dados.

A classificação das curvas seguiu os critérios propostos por Lenke et al.³ Nela, classificam-se as curvas em seis tipos principais, de acordo com estruturação, além de modificador lombar (relação entre a linha vertical centro sacral e a vértebra apical lombar) e modificador sagital (cifose entre T5 e T12).

A correção da TPR seguiu os princípios de derrotação da haste da concavidade pela técnica de Cotrel e Dubousset.⁵ O método foi usado nos casos com modificadores lombares

A e B, explicado a seguir: após a colocação dos parafusos pediculares, a haste da concavidade, previamente moldada, era posicionada no formato da escoliose, seguida pela colocação dos sistemas de fixação sem que fossem totalmente travados. Nesse momento procedia-se à correção da curva por meio da derrotação da haste até que ela coincidissem com o plano da cifose ou fosse obtida a máxima correção no plano coronal. A correção terminava com a distração entre os parafusos e o travamento completo do sistema seguido da colocação da segunda haste, moldada em hipocifose com a finalidade de diminuir a gibá torácica e a fixação dela. Naqueles com modificador lombar C usou-se técnica de compressão e distração. Além disso, nesses pacientes foi adotada a hipocorreção deliberada da curva torácica principal, para minimizar o risco de descompensação iatrogênica do tronco.

Usaram-se os critérios de Suk et al.⁶ para determinar o nível de fusão. Dessa forma, quando se observou diferença de até dois níveis entre a vértebra neutra (VN) e a vértebra terminal (VT), a fusão foi feita até a VN e quando essa diferença foi superior a dois níveis, a fusão foi feita até a VN -1. As radiografias da coluna total foram feitas em filme panorâmico (90 × 30 cm) nas incidências anteroposterior (AP), perfil (P) e anteroposterior com inclinação lateral supina ativa.⁷ Foram avaliados os seguintes parâmetros como possíveis fatores preditivos para a compensação do tronco: ângulo de Cobb das curvas torácica proximal (TPX), TPR e TL/L,⁴ Sinal de Risser,⁸ nível distal da artrodese e translação da vértebra apical lombar.⁹ A porcentagem de correção das curvas foi feita de acordo com a fórmula proposta por Suk et al.⁶

$$\frac{\text{Cobb pré-operatório} - \text{Cobb pós-operatório}}{\text{Cobb pré-operatório}} \times 100$$

Após isso, calculou-se a razão entre o ângulo de Cobb da curva torácica principal e da toracolombar/lombar.

As mensurações clínicas foram a translação do tronco no plano coronal medida pelo fio de prumo (Scoliosis Research Society)¹⁰ e o tamanho da gibá lombar (cm), feitas durante a manobra de inclinação anterior do tronco.¹¹

Análise estatística

As características qualitativas nos pacientes foram descritas com uso de frequências absolutas e relativas e as características quantitativas foram descritas com uso de medidas resumo (média, desvio padrão, mediana, mínimo e máximo).

As escalas pré-operatórias e pós-operatórias foram descritas com uso de medidas resumo e comparadas entre os momentos com uso de testes Wilcoxon pareado¹² e as escalas avaliadas no pré-operatório, POI e PO de dois anos foram descritas e comparadas com uso de testes de Friedman,¹² seguidas de comparações múltiplas não paramétricas para dados pareados propostos por Netter et al.¹³

Foram calculadas as correlações de Spearman entre as escalas no PO de dois anos para verificar correlações nos resultados finais dos pacientes entre as escalas.¹²

Foram descritas as mensurações do equilíbrio do tronco pelo fio de prumo e os valores do ângulo de COBB toracolombar/lombar. Após isso foi feita a correlação desses valores com o nível anatômico distal da artrodese (vértebra

distal instrumentada), por meio de teste de Mann-Whitney.¹² Os valores de prumo pré, pós e a escala de alteração do fio de prumo foram comparados com os três tipos de modificadores lombares de Lenke et al. por meio do teste Kruskal-Wallis.¹²

Os testes foram feitos com nível de significância de 5%.

Resultados

Dentre os 42 pacientes incluídos neste estudo, quatro (9,5%) eram do gênero masculino e 38 (90,5%) do feminino; 55% apresentavam sinal de Risser tipo 4 no momento da cirurgia. A média de idade foi de 11,9 anos e 61,9% apresentavam modificador lombar A, 33,3% como B e 4,8% C. A vértebra distal instrumentada foi T12 (23,9%) e L1 (76,1%) (tabela 1).

A média do ângulo de Cobb da TPX foi de 24,69 graus (DP 7,34) e 13,07 (DP 7,56) na inclinação lateral. No pós-operatório imediato a curva TPX apresentava, em média, 12,57 (DP 6,84) e dois anos após a cirurgia, 12,64 (DP 6,89). Foi observada correção média de 48,8%.

Para a curva torácica principal (TPR), no pré-operatório, a média foi de 58,10 graus (DP 9,23) e 29,07 graus (DP 11,32) na inclinação lateral. No pós-operatório imediato observou-se valor médio de 15,90 graus (DP 6,46) e dois anos após o procedimento, 18,02 graus (DP 6,91) – melhora de 68,9%.

Tabela 1 – Características gerais da amostra

Variável	Descrição (n = 42)
Sexo, n (%)	
Masculino	4 (9,5)
Feminino	38 (90,5)
Idade do diagnóstico (anos)	
média (DP)	11,95 (1,13)
mediana (mín.; máx.)	12 (11; 15)
Risser, n (%)	
1	3 (7,1)
2	4 (9,5)
3	10 (23,8)
4	23 (54,8)
5	2 (4,8)
Lenke, n (%)	
A	26 (61,9)
B	14 (33,3)
C	2 (4,8)
Nível de artrodese, n (%)	
Terminada em L1	32 (76,1)
Terminada em T12	10 (23,9)
Incl Lat Torac Proximal	
média (DP)	13,07 (7,56)
mediana (mín.; máx.)	13 (-6; 24)
Incl Lat Torac Principal	
média (DP)	29,07 (11,32)
mediana (mín.; máx.)	30 (6; 56)
Incl Lat Toracolombar/Lombar	
média (DP)	1,43 (11,09)
mediana (mín.; máx.)	2 (-29; 24)

Tabela 2 – Resultados dos testes comparativos entre pré e pós-operatório

Variável	Momento	Média	DP	Mediana	Mínimo	Máximo	N	p
Giba (cm)	Pré	2,23	0,92	2	0	4	42	<0,001 ^a
	Pós	0,85	0,80	0,5	0	3	42	
Prumo	Pré	1,25	1,23	1	0	5	42	<0,001 ^a
	Pós	0,25	0,59	0	0	3	42	
Cobb AP curva torácica proximal	Pré	24,69	7,34	24,5	12	45	42	<0,001
	PO Imediato	12,57	6,84	10,5	2	32	42	
	PO 2 anos	12,64	6,89	10,5	2	30	42	
Cobb AP curva torácica principal	Pré	58,10	9,23	58	44	91	42	<0,001
	PO Imediato	15,90	6,46	15,5	1	28	42	
	PO 2 anos	18,02	6,91	18	4	35	42	
Cobb AP curva toracolombar/lombar	Pré	34,57	9,18	34	17	54	42	<0,001
	PO Imediato	12,05	8,36	10	0	35	42	
	PO 2 anos	14,81	8,91	14,5	0	35	42	
Translação verteb. apical torácica	Pré	49,83	16,49	50	17	95	42	<0,001
	PO Imediato	11,36	6,95	10	2	33	42	
	PO 2 anos	12,29	9,32	11	-4	45	42	
Translação verteb. apical lombar	Pré	12,63	10,39	13	-5	46	42	0,866
	PO Imediato	12,59	10,87	11	-3	33	42	
	PO 2 anos	13,32	12,47	8	0	47	42	
Incl. vert. distal instrumentada	Pré	24,78	6,64	24	11	45	42	<0,001
	PO Imediato	6,07	3,96	5	1	17	42	
	PO 2 anos	6,54	4,31	6	0	18	42	

Teste de Friedman.
^a Teste Wilcoxon pareado.

A curva toracolombar/lombar (TL/L) apresentou média de 34,57 graus (DP 9,18) no pré-operatório e 8,07 graus (DP 11,09) na inclinação lateral. No pós-operatório imediato observaram-se 12,05 graus (DP 8,36) e após dois anos, 14,81 (DP 8,91), o que representa correção espontânea da curva lombar de 57,1%.

A giba torácica no pré-operatório era de 2,23 cm (DP 0,92) e 0,85 cm (DP 0,80) cm no pós-operatório de dois anos (melhora de 61,8%) ($p < 0,001$). A medida do fio de prumo tinha média de 1,25 cm (DP 1,23) no pré-operatório e 0,25 cm (DP 0,59) após o procedimento cirúrgico (melhora de 80%) ($p < 0,001$).

A translação da vértebra apical lombar foi o único parâmetro analisado que não apresentou melhora estatisticamente significativa ($p = 0,866$) (tabela 2).

Observou-se significância estatística para as curvas TPX, TPR e TL/L, quando comparados os valores de pré e pós-operatório ($p < 0,001$). As curvas TPR e TL/L apresentaram piora angular em relação aos valores obtidos no pós-operatório imediato e de dois anos ($p = 0,006$ e $p = 0,005$, respectivamente) (tabela 3).

Quatro pacientes apresentaram piora do equilíbrio do tronco, medida pelo fio de prumo. Desses, dois também tiveram aumento da giba lombar. Os casos mencionados foram classificados como Lenke A (um paciente) e B (três pacientes). A descrição da relação entre a compensação do tronco e o modificador lombar é apresentada nas tabelas 4 e 5.

Ainda sobre a mensuração clínica da giba lombar, de acordo com cada subtipo de modificador lombar (A, B ou C),

Tabela 3 – Comparações entre os momentos de avaliação

Variável	Comparação	Valor Z	p
Cobb AP curva torácica proximal	Pré X POI	9,27	< 0,001
	Pré X PO 2 anos	8,55	< 0,001
	POI X PO 2 anos	-0,71	0,476
COBB AP curva torácica principal	Pré X POI	11,08	< 0,001
	Pré X PO 2 anos	8,36	< 0,001
	POI X PO 2 anos	-2,72	0,006
COBB AP curva toracolombar/lombar	Pré X POI	10,89	< 0,001
	Pré X PO 2 anos	8,10	< 0,001
	POI X PO 2 anos	-2,79	0,005
Translação verteb. apical torácica	Pré X POI	10,43	< 0,001
	Pré X PO 2 anos	9,01	< 0,001
	POI X PO 2 anos	-1,43	0,154
Incl. vert. distal instrumentada	Pré X POI	10,05	< 0,001
	Pré X PO 2 anos	9,40	< 0,001
	POI X PO 2 anos	-0,65	0,517

Tabela 4 – Alteração do prumo segundo os modificadores lombares de Lenke et al

Alteração prumo	Lenke								p
	A		B		C		Total		
	N	%	n	%	n	%	n	%	
Piorou	1	3,8	3	21,4	0	0,0	4	9,5	0,097
Sem alteração	4	15,4	4	28,6	1	50,0	9	21,4	
Melhorou	21	80,8	7	50,0	1	50,0	29	69,0	
Total	26	100	14	100	2	100	42	100	

Teste Kruskal-Wallis.

Tabela 5 – Graduação das alterações de parâmetros avaliados

Variável	Descrição (n = 42)
Alteração Giba	
Piorou	2 (4,8)
Melhorou 0 a 25%	6 (14,3)
Melhorou 25% a 50%	8 (19)
Melhorou > 50%	26 (61,9)
Alteração Prumo	
Piorou	4 (9,5)
Sem alteração	9 (21,4)
Melhorou	29 (69)
Alteração Cobb toracolombar/lombar	
Piorou	1 (2,4)
Melhorou 0 a 25%	1 (2,4)
Melhorou 25% a 50%	14 (33,3)
Melhorou > 50%	26 (61,9)
Razão Cobb principal/Cobb toracolombar/lombar	
> 1	24 (57,1)
Entre 1 e 0,5	16 (38,1)
Entre 0,5 e 0,25	1 (2,4)
< 0,25	1 (2,4)

observamos não ter havido diferença estatística entre os grupo, conforme apresentado na [tabela 6](#).

A relação do fio de prumo e do Cobb TL/L com a última vértebra instrumentada é apresentada na [tabela 7](#). Nela observa-se que o nível distal da artrodese, T12 ou L1, não influenciou na medida do fio de prumo e no Cobb toracolombar/lombar ($p = 0,479$ e $p = 0,194$, respectivamente).

Discussão

Os objetivos do tratamento cirúrgico da escoliose idiopática do adolescente são corrigir a deformidade, restaurar o

equilíbrio do tronco e artrodese o menor número de segmentos da coluna.¹⁴

A fusão seletiva torácica foi descrita por King et al.,¹ para evitar a fusão desnecessária de curvas lombares flexíveis. Diversos artigos demonstram a capacidade de acomodação da curva lombar em relação à curva torácica, com manutenção do alinhamento global.¹⁴⁻¹⁶ Entretanto, em alguns casos, pode haver acomodação insuficiente da curva lombar e resultados estéticos insatisfatórios. Os fatores prognósticos para a acomodação da curva lombar não estão totalmente estabelecidos na literatura atual.

No presente estudo foi observada redução espontânea de 57% do ângulo de Cobb da curva lombar. Esse valor é semelhante ao reportado por Lenke et al.¹⁴ e superior ao descrito por Parisini et al.¹⁵ (54,8%) e Peelle (50%).¹⁶ Foi observado, contudo, ter havido aumento significativo do Cobb lombar dois anos após a cirurgia ($p = 0,005$). Essa constatação é contrária a descrições prévias de que a correção espontânea lombar seria dinâmica e melhoraria dentro dos dois primeiros anos após a cirurgia.^{14,17,18} Entretanto, observamos que, apesar da piora radiográfica, não foi observada deterioração clínica relevante. Isso pode ser explicado pelo fato de ter havido acomodação proporcional da curva TPR instrumentada, fato que manteve a razão angular entre as curvas.

A translação da vértebra distal instrumentada mede o afastamento da coluna da linha média. Para a coluna lombar, não foi observada diferença estatística antes e após a cirurgia. Esse fato poderia ser esperado, uma vez que a maioria das curvas incluídas era do tipo Lenke tipo A e B e apresentavam menor translação coronal no período pré-operatório. Logo, tiveram menor potencial para correção cirúrgica.

Considerando as alterações clínicas, em relação ao tamanho da giba torácica, houve redução de aproximadamente 62% após a cirurgia. Uma vez que não se fez toracoplastia, atribuímos a melhora clínica à capacidade de correção axial pela técnica cirúrgica empregada. Entretanto, a correção nesse

Tabela 6 – Descrição da medida clínica do fio de prumo no pré e pós-operatórios, de acordo com Lenke et al., e os resultados dos testes comparativos

Variável	Lenke	Média	DP	Mediana	Mínimo	Máximo	N	p
Prumo pré	A	1,52	1,35	1	0	5	26	0,093
	B	0,71	0,87	0,5	0	2,5	14	
	C	1,50	0,71	1,5	1	2	2	
Prumo pós	A	0,19	0,43	0	0	2	26	0,604
	B	0,32	0,82	0	0	3	14	
	C	0,50	0,71	0,5	0	1	2	

Tabela 7 – Comparação entre a última vértebra instrumentada e alterações no prumo e Cobb TL/L

Variável	Nível da artrodese						p
	Terminada em L1		Terminada em T12		Total		
	N	%	n	%	n	%	
<i>Alteração prumo</i>							0,479
Piorou	2	6,2	2	20,0	4	9,6	
Sem alteração	5	15,7	1	10,0	6	14,2	
Melhorou	25	78,1	7	70,0	32	76,2	
<i>Alteração Cobb toracolumbar/lombar</i>							0,194
Piorou	0	0,0	1	10,0	1	2,3	
Melhorou 0 a 25%	1	3,1	0	0,0	1	2,3	
Melhorou 25% a 50%	9	28,1	4	40,0	13	31,1	
Melhorou > 50%	22	68,8	5	50,0	27	64,3	
Total	32	100	10	100	42	100	
Teste Mann-Whitney.							

plano não foi objeto deste estudo e pode ser mais bem explicada por meio de avaliações com tomografia computadorizada. Sobre a giba lombar, embora os estudos disponíveis sejam limitados àqueles que compararam vias de acesso anterior e posterior, os resultados obtidos na presente amostra foram semelhantes a Newton et al.,¹⁹ 50%, porém inferiores a Liljenqvist et al.,²⁰ 63%.

A medida do fio de prumo é importante parâmetro no tratamento cirúrgico da EIA.²¹ Neste estudo foi obtida melhora de 80% desse parâmetro no pós-operatório, superior ou semelhante à encontrada por Parisini et al., 52% ± 8,7¹⁵ e por Liljenqvist et al.²⁰ 77,7%. Entretanto, foram observados quatro casos em que houve piora do equilíbrio coronal do tronco. Dois desses pacientes apresentaram piora na giba torácica associada. Dentre os casos que tiveram piora clínica, três foram classificados como modificador lombar B.

A exemplo do descrito por Lenke et al.²² e King et al.,¹ a escolha da vértebra estável como nível distal de fusão proporcionou o equilíbrio do tronco na maioria dos casos. Além disso, não foram observadas diferenças clínicas ou radiográficas em pacientes que tiveram T12 ou L1 como vértebra distal instrumentada.

Segundo Bridwell et al.,²³ a manobra derrotatória pode evoluir com a descompensação das curvas compensatórias. Isso, em geral, é causado pela hipercorreção da TPR e a incapacidade de acomodação lombar. Isso pode ser explicado pelo fato de que, por vezes, curvas com modificador lombar tipo B têm comportamento semelhante ao tipo C¹⁴ e esse fato pode não ter sido reconhecido antes da cirurgia.

O presente estudo apresenta como pontos fortes o desenho prospectivo e a seleção homogênea de pacientes Lenke 1. Entretanto, pode-se considerar como limitação o fato de a maioria dos pacientes analisados ser classificada como modificador lombar “A”, em detrimento dos subtipos B e, principalmente, C.

Conclusão

1. A artrodese exclusiva da curva torácica principal em pacientes Lenke 1 proporcionou correção espontânea da curva lombar e o consequente equilíbrio coronal do tronco.

2. Os resultados menos satisfatórios foram observados nos casos com modificador lombar B e podem estar relacionados à hipercorreção da curva torácica principal.

Conflitos de interesse

Os autores declaram não haver conflitos de interesse.

REFERÊNCIAS

- King HA, Moe JH, Bradford DS, Winter RB. The selection of fusion levels in thoracic idiopathic scoliosis. *J Bone Joint Surg Am.* 1983;65(9):1302-13.
- Richards BS. Lumbar curve response in type II idiopathic scoliosis after posterior instrumentation of the thoracic curve. *Spine (Phila Pa 1976).* 1992;17 Suppl 8:S282-6.
- Lenke LG, Betz RR, Harms J, Bridwell KH, Clements DH, Lowe TG, et al. Adolescent idiopathic scoliosis: a new classification to determine extent of spinal arthrodesis. *J Bone Joint Surg Am.* 2001;83(8):1169-81.
- Cobb JR. Outline for the study of scoliosis. *Instr Course Lect.* 1948;5:261-75.
- Cotrel Y, Dubousset J. A new technic for segmental spinal osteosynthesis using the posterior approach. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot.* 1984;70(6):489-94.
- Suk SI, Lee CK, Kim WJ, Chung YJ, Park YB. Segmental pedicle screw fixation in the treatment of thoracic idiopathic scoliosis. *Spine (Phila Pa 1976).* 1995;20(12):1399-405.
- Gotfryd AO, Franzin FJ, Poletto PR, Laura AS, Silva LCF. Radiografias em inclinação lateral como fator preditivo da correção cirúrgica na escoliose idiopática do adolescente. *Rev Bras Ortop.* 2011;46(5):572-6.
- Risser JC. The classic: The iliac apophysis: an invaluable sign in the management of scoliosis. 1958. *Clin Orthop Relat Res.* 2010;468(3):643-53.
- Lenke LG, Bridwell KH, Baldus C, Blanke K. Preventing decompensation in King type II curves treated with Cotrel-Dubousset instrumentation. Strict guidelines for selective thoracic fusion. *Spine (Phila Pa 1976).* 1992;17 8 Suppl:S274-81.
- Scoliosis Research Society [online]. Adolescent idiopathic scoliosis. Disponível em: <http://www.srs.org/professionals/education/adolescent/idiopathic>.

11. Lonstein JE. Avaliação do paciente. In: Escoliose de Moe e outras deformidades da coluna. Tradução de Terezinha Oppido. 2 ed. São Paulo: Santos; 1994. p. 47-88.
12. Kirkwood BR, Sterne JA. Essential medical statistics. 2 ed. Massachusetts, USA: Blackwell Science; 2006.
13. Neter J, Kutner MH, Nachtsheim CJ, Wasserman W. Applied linear statistical models. 4 ed. IL, Irwin: McGraw-Hill Higher Education; 1996.
14. Lenke LG, Betz RR, Bridwell KH, Harms J, Clements DH, Lowe TG. Spontaneous lumbar curve coronal correction after selective anterior or posterior thoracic fusion in adolescent idiopathic scoliosis. *Spine (Phila Pa 1976)*. 1999;24(16):1663-71.
15. Parisini P, Di Silvestre M, Lolli F, Bakaloudis G. Selective thoracic surgery in the Lenke type 1A: King III and King IV type curves. *Eur Spine J*. 2009;18 Suppl 1:82-8.
16. Peelle MW, Boachie-Adjei O, Charles G, Kanazawa Y, Mesfin A. Lumbar curve response to selective thoracic fusion in adult idiopathic scoliosis. *Spine J*. 2008;8(6):897-903.
17. Dobbs MB, Lenke LG, Walton T, Peelle M, Della Rocca G, Steger-May K, et al. Can we predict the ultimate lumbar curve in adolescent idiopathic scoliosis patients undergoing a selective fusion with undercorrection of the thoracic curve? *Spine (Phila Pa 1976)*. 2004;29(3):277-85.
18. Chang KW, Chang KI, Wu CM. Enhanced capacity for spontaneous correction of lumbar curve in the treatment of major thoracic-compensatory C modifier lumbar curve pattern in idiopathic scoliosis. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2007;32(26):3020-9.
19. Newton PO, Marks MC, Bastrom TP, Betz R, Clements D, Lonner B, et al., Harms Study Group. Surgical treatment of Lenke 1 main thoracic idiopathic scoliosis: results of a prospective, multicenter study. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2013;38(4):328-38.
20. Liljenqvist U, Halm H, Bullmann V. Spontaneous lumbar curve correction in selective anterior instrumentation and fusion of idiopathic thoracic scoliosis of Lenke type C. *Eur Spine J*. 2013;22 Suppl 2:S138-48.
21. Majdouline Y, Aubin CE, Robitaille M, Sarwark JF, Labelle H. Scoliosis correction objectives in adolescent idiopathic scoliosis. *J Pediatr Orthop*. 2007;27(7):775-81.
22. Lenke LG, Bridwell KH, Baldus C, Blanke K, Schoenecker PL. Cotrel-Dubousset instrumentation for adolescent idiopathic scoliosis. *J Bone Joint Surg Am*. 1992;74(7):1056-67.
23. Bridwell KH, McAllister JW, Betz RR, Huss G, Clancy M, Schoenecker PL. Coronal decompensation produced by Cotrel-Dubousset "derotation" maneuver for idiopathic right thoracic scoliosis. *Spine (Phila Pa 1976)*. 1991;16(7):769-77.