

IMPORTÂNCIA DO ÂNGULO CLAVICULAR E ALTURA DO CORACOIDE NA ESCOLIOSE IDIOPÁTICA

THE IMPORTANCE OF CLAVICLE ANGLE AND HEIGHT OF THE CORACOID PROCESS IN IDIOPATHIC SCOLIOSIS

LA IMPORTANCIA DEL ÁNGULO CLAVICULAR Y DE LA ALTURA DEL PROCESO CORACOIDE EN ESCOLIOSIS IDIOPÁTICA

CRISTIANO MAGALHÃES MENEZES,¹ RODRIGO SOUZA LIMA,¹ ROBERTO SAKAMOTO FALCON,¹ REINALDO ELIAS DE SOUZA JUNIOR²

1. Hospital Ortopédico / Lifecenter, Cirurgia de Coluna, Belo Horizonte, MG, Brasil.

2. Universidade Federal Goiás, Acadêmico Medicina, Goiânia, GO, Brasil.

RESUMO

Objetivo: O objetivo deste estudo é correlacionar os parâmetros do alinhamento do ombro com o valor de ângulo Cobb da curva torácica proximal no pré e pós-operatório. **Métodos:** Foi realizado um estudo com base em coleta de dados retrospectivos, em que foram avaliados 30 prontuários e exames radiográficos de pacientes submetidos ao tratamento cirúrgico para a correção da deformidade na EIA em um único centro, no período de 2010 a 2017. **Resultados:** O risco de apresentar CHD >3mm no pós-operatório de 1 ano foi semelhante entre os pacientes que apresentavam CTA menor ou igual a 25 graus e naqueles em que esta era maior que 25 graus e não estruturadas. (Risco relativo=1.75, P-valor=0.552). O risco de apresentar CA >2 graus no pós-operatório de 1 ano foi semelhante entre os pacientes que apresentavam curva torácica alta (CTA) menor ou igual a 25 graus e naqueles em que esta era maior que 25 graus e não estruturadas (Risco relativo=1.31, P-valor=0.567). **Conclusão:** Observamos que quando a curva torácica proximal não é estruturada, mesmo com elevado valor de ângulo Cobb, não há necessidade de instrumentação, apresentando um satisfatório alinhamento dos ombros no pós-operatório. **Nível de evidência III; Retrospectivo e Comparativo.**

Descritores: Escoliose; Etiologia; Patogênese; Pesquisa.

ABSTRACT

Objective: The aim of this study was to correlate the parameters of shoulder alignment with the Cobb angle value of the proximal thoracic curve in the pre and postoperative periods. **Methods:** A retrospective data collection study was carried out, in which 30 medical records and radiographic examinations of patients submitted to surgical treatment for correction of deformity in AIS were performed in a single center from 2010 to 2017. **Results:** The risk of CHD > 3 mm at 1 year postoperatively was similar between patients who had high thoracic curve (HTC) less than or equal to 25 degrees and those who had HTC greater than 25 degrees and not structured (relative risk = 1.75, P-value = 0.552). The risk of presenting CA > 2 degrees in the postoperative period of 1 year was similar between patients having HTC less than or equal to 25 degrees and those who had HTC greater than 25 degrees and not structured (relative risk = 1.31, P-value = 0.567). **Conclusions:** We observed that when the proximal thoracic curve is not structured, even with a high Cobb angle, there is no need for instrumentation, presenting a satisfactory shoulder alignment in the postoperative period. **Level of evidence III; Retrospective and Comparative.**

Keywords: Scoliosis; Etiology; Pathogenesis; Research.

RESUMEN

Objetivo: El objetivo de este estudio fue correlacionar los parámetros de alineación del hombro con el valor de ángulo de Cobb de la curva torácica proximal en los periodos pre y postoperatorio. **Métodos:** Se realizó un estudio retrospectivo de recolección de datos, en el que se evaluaron 30 registros médicos y exámenes radiográficos de pacientes sometidos al tratamiento quirúrgico para la corrección de la deformidad en EIA en un solo centro desde 2010 hasta 2017. **Resultados:** El riesgo de CHD > 3 mm a 1 año de postoperatorio fue similar entre los pacientes que tenían curva torácica alta (CTA) menor o igual a 25 grados y los que tenían CTA mayor que 25 grados y no estructuradas (riesgo relativo = 1,75, P = 0,552). El riesgo de presentar CA > 2 grados en el postoperatorio de 1 año fue similar entre los pacientes que presentaban CTA menor o igual a 25 grados y en los con CTA mayor que 25 grados y no estructuradas (riesgo relativo = 1,31, P = 0,567). **Conclusiones:** Observamos que cuando la curva torácica proximal no está estructurada, incluso con ángulo de Cobb grande, no es necesaria la instrumentación, y hay alineación satisfactoria del hombro en el postoperatorio. **Nivel de evidencia III; Retrospectivo y Comparativo.**

Descriptores: Escoliosis; Etiología; Patogénesis; Investigación.

INTRODUÇÃO

Bons resultados, com o tratamento cirúrgico da escoliose idiopática do adolescente (EIA), são frequentemente atribuídos à correção adequada das curvas estruturadas nos três planos: axial,

coronal e sagital. Porém, outros fatores, como a altura dos ombros e a correção da gibosidade, desempenham um papel importante na avaliação positiva do tratamento instituído. Tais fatores influenciam não apenas na percepção de um bom resultado cirúrgico, mas



também na satisfação dos pacientes com a terapia e o seu bem-estar psicológico após o procedimento.¹

A dupla curva torácica, na escoliose idiopática do adolescente (EIA), é uma deformidade bem conhecida. Nesse sentido, o alinhamento do ombro é um componente importante que deve ser levado em consideração nessas deformidades² posto que o ombro esquerdo é, frequentemente, mais baixo em relação ao direito. Com efeito, a característica das curvas torácicas proximais necessita ser correlacionada com essas alterações no intuito de se obter bons resultados cirúrgicos.³

Um dos objetivos nos pós-operatório é alcançar um alinhamento satisfatório dos ombros. Inicialmente, o cirurgião deve determinar se há necessidade de instrumentar a curva torácica proximal (TP). Convém ressaltar que alguns dados clínicos e radiográficos auxiliam nesta tomada de decisão, como, por exemplo: se o ombro esquerdo for mais elevado; a transição da curva TP para o torácica principal é abaixo de T5; TP estruturada; cifose regional entre T2 e T5 maior que 25 graus.⁴

Estudos anteriores demonstraram que medidas de exames radiográficos, avaliando o alinhamento do ombro no pré-operatório, como o ângulo clavicular (AC), a altura do coracoide e o alinhamento das costelas, são valores preditivos para um bom resultado no pós-operatório, porém ainda não está claro até que ponto esses fatores são relevantes para a tomada de decisão.⁵

Desse modo, o objetivo deste estudo é correlacionar os parâmetros do alinhamento do ombro com o valor de ângulo Cobb da curva torácica proximal no pré e pós-operatório.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foi realizado um estudo com base em coleta de dados retrospectivos. Após assinatura do TCLE e aprovação no comitê de ética, número 81028517.0.0000.5135, foram avaliados 30 prontuários e exames radiográficos de pacientes submetidos ao tratamento cirúrgico para correção da deformidade na EIA, em um único centro, no período de 2010 a 2017.

A partir desse ponto, foram incluídos pacientes entre 10 a 18 anos, com diagnóstico de EIA, classificados por Lenke, como tipos: 1, 3, 5 e 6. E, paralelamente, excluídos do estudo todos os casos que apresentaram curvas torácicas proximais estruturadas, Lenke: 2 e 4, bem como aqueles pacientes com deformidades escolióticas não idiopáticas ou com segmento menor que 1 ano.

Importa esclarecer que a avaliação radiográfica foi realizada por meio dos seguintes parâmetros: diferença da altura do coracoide(CHD), ângulo clavicular (CA), incidência pélvica (IP), versão pélvica (VP), inclinação sacral (IS), lordose lombar (LL), cifose torácica principal T5T12(CT) e os ângulos de Cobb da curva torácica proximal, curva torácica principal e curva toracolombar/lombar.

Convém notar que a mensuração da Diferença de altura do coracoide (CHD) foi realizada pela diferença de altura, em milímetros, entre as linhas horizontais passando através da margem superior de cada processo coracoide. O valor do ângulo clavicular (CA) foi obtido entre a linha que passa pelos pontos mais altos da clavícula e o plano horizontal. (Figura 1)

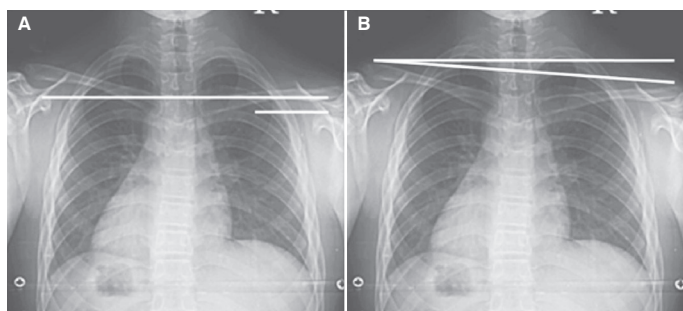


Figura 1. A: CHD B: CA.

Após a realização das medidas desses parâmetros, os pacientes foram divididos em dois grupos de acordo com a curva torácica proximal não estruturada. O primeiro grupo alocou os pacientes que obtiveram CTA menor ou igual a 25 graus. O segundo, os pacientes que tiveram a CTA maior que 25 graus e não estruturadas, ou seja, os que, após realizadas as radiografias com inclinação lateral, os valores ficavam abaixo dos 25 graus, como preconizado na classificação de Lenke. Esses dois grupos foram correlacionados com os parâmetros do nivelamento do ombro.

Por fim, as medidas foram realizadas, utilizando o software *Surgimap Spine* (Nemaris Inc., New York, NY), pelo mesmo examinador observado nas radiografias pré-operatórias e após um ano de segmento.

Análise estatística

Em princípio, vale ressaltar que foi utilizado o teste de *Shapiro-Wilke Wilcoxon* para verificar a normalidade da distribuição das variáveis lordose lombar e incidência pélvica.

Dois tabelas de contingência foram construídas, considerando o valor da curva torácica alta, como variável de exposição, e os valores da diferença de altura coracoide e do ângulo clavicular, no pós-operatório de um ano, como variáveis de desfecho, separadamente. A partir dessas tabelas, foram calculados os riscos relativos. O teste exato de Fisher foi utilizado para verificar a significância estatística deste bem como o nível de significância de 95% foi considerado para todos os testes estatísticos utilizados.

RESULTADOS

É relevante apontar, de início, que foram avaliados 30 pacientes, com idade média de 15.23 anos, (Figura 2) 80% sexo feminino e 20% do sexo masculino.

Quanto à classificação de Lenke, 34% dos pacientes eram do tipo 1; 23% do tipo 3; 17% do tipo 5 e 26% do tipo 6, cuja curva torácica alta média, no período pré-operatório, foi de 23.30 graus (7 a 36 graus). Por conseguinte, em 14 desses pacientes, a curva torácica alta apresentou valor menor ou igual a 25 graus e, em 16 pacientes, valor maior que 25 graus. Como todas as curvas eram compensatórias, nenhuma foi incluída na instrumentação cirúrgica.

Ou seja, nos exames pré-operatórios, a média da diferença de altura coracoide (CHD) foi de 1.42mm nos pacientes CTA, menor ou igual a 25 graus e 6,75mm naqueles, em que esta foi maior que 25 graus, e não estruturadas. (Tabela 1)

Assim, observou-se que, na avaliação do ângulo clavicular (CA), durante o pré-operatório, a média do ângulo clavicular foi de 1.71

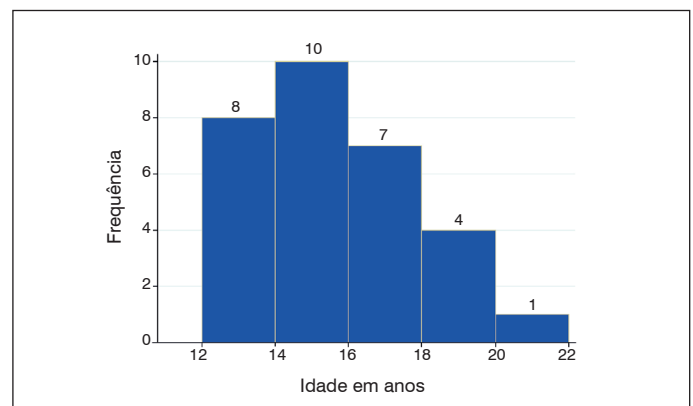


Figura 2. Distribuição dos participantes segundo a idade.

Tabela 1. Média da diferença da altura do coracoide em relação a curva torácica proximal estruturadas e não estruturadas no pré operatório.

		N	média	desvio padrão	
CHD	Pré-operatório	CTA≤25	14	1,42	0,93
		CTA>25	16	6,75	1,25

graus nos pacientes com CTA menor ou igual a 25 graus e 4,36 graus naqueles em que este foi maior que 25 graus e não estruturada. (Tabela 2)

Com efeito, no período pós-operatório, a média da diferença de altura coracoide foi de 1.17mm nos pacientes em que a curva torácica alta foi menor ou igual a 25 graus e 1.68mm naqueles em que esta foi maior que 25 graus e não estruturada. (Tabela 3)

E, ainda, após 01 ano de segmento, a média da diferença de altura coracoide foi de 1 grau nos pacientes cuja curva torácica alta foi menor ou igual a 25 graus e 1.2 graus naqueles em que esta foi maior que 25 graus e não estruturada. (Tabela 4)

O risco de apresentar CHD > 3mm, no pós-operatório de 1 ano, foi semelhante entre os pacientes que apresentavam CTA menor ou igual a 25 graus e naqueles em que esta era maior que 25 graus, e não estruturadas. (Risco relativo=1.75, P-valor=0.552). (Tabela 5)

O risco de apresentar CA > 2 graus, no pós operatório de 1 ano, foi semelhante entre os pacientes que apresentavam CTA menor ou igual a 25 graus e naqueles em que esta era maior que 25 graus e não estruturadas (Risco relativo=1.31, P-valor=0.567). (Tabela 6)

Impende acrescentar que as tabelas 7 e 8 demonstram os valores médios no plano sagital da lordose lombar e incidência pélvica durante o pré e pós operatório.

A tabela 7, acima indicada, apresenta as medidas resumo, resultantes do teste de normalidade e do teste *Wilcoxon* pareado para a variável lordose lombar em graus.

Acima, observam-se as medidas resumo, resultantes do teste de normalidade e do teste *Wilcoxon* pareado para a variável lordose lombar em graus.

Em razão dos resultados acima, notou-se que, nos exames pós-operatório, em 29 pacientes (96,7%), o *mismatch*, após 1 ano, foi considerado ideal (+/- 09 graus) sendo que em 1 paciente (3,3%) isso não ocorreu.

DISCUSSÃO

O tratamento da escoliose idiopática apresentou consideráveis mudanças, ao longo do tempo, devido aos avanços nos

Tabela 2. Média do ângulo clavicular em relação a curva torácica proximal estruturadas e não estruturadas no pré-operatório.

			N	Média	Desvio padrão
CA	Pré-operatório	CTA ≤ 25	14	1,71	0,91
		CTA > 25	16	4,36	1,09

Tabela 3. Média da diferença da altura do coracoide em relação a curva torácica proximal estruturadas e não estruturadas no pós-operatório.

			N	Média	Desvio padrão
CHD	Pós-operatório	CTA ≤ 25	14	1,17	0,93
		CTA > 25	16	1,68	1,25

Tabela 4. Média do ângulo clavicular em relação a curva torácica proximal estruturadas e não estruturadas no pós-operatório.

			N	Média	Desvio padrão
CA	Pós-operatório	CTA ≤ 25	14	1	0,91
		CTA > 25	16	1,2	1,09

Tabela 5. Risco de apresentar diferença de altura do coracoide maior que 3mm.

		CHD > 3mm	CHD < 3mm	Total	Risco relativo (IC 95%)	P-valor
CHD	CTA ≤ 25	1	13	14	---	---
	CTA > 25	2	14	16	1,75 (0,17-17,29)	0,552

Tabela 6. Risco de apresentar ângulo clavicular maior que 2 graus.

		CA > 2 °	CA < 2 °	Total	Risco relativo (IC 95%)	P-valor
CA	CTA ≤ 25	2	12	14	---	---
	CTA > 25	3	13	16	1,31 (0,25-6,76)	0,567

Tabela 7. Média lordose lombar no pré e pós-operatório.

LL	n	Média	Desvio padrão	Mínimo	Máximo	teste Shapiro-Wilk (P-valor)	Teste Wilcoxon pareado (P-valor)
pré-op	30	54,03	15,27	14	78	0,329	0,399
pós-op	30	52,20	10,88	27	68	0,097	

Tabela 8. Média incidência pélvica no pré e pós-operatório.

I P	n	média	Desvio padrão	Mínimo	Máximo	teste Shapiro-Wilk (P-valor)	Teste Wilcoxon pareado (P-valor)
pré-op	30	53,41	11,28	34	79	0,490	0,474
pós-op	30	51,20	9,15	31	71	0,769	

procedimentos e técnicas cirúrgicas. Muitos fatores contribuem para a satisfação do paciente após a cirurgia, como, por exemplo, a correção da curva no plano coronal e o alinhamento dos ombros.⁶

Nesse contexto, infere-se que a avaliação do equilíbrio dos ombros é uma das medidas mais importantes no pós-operatório para considerarmos uma cirurgia bem sucedida.^{7,8} haja vista que, recentemente, vários métodos têm sido utilizados para determinar o equilíbrio dos ombros no pré e pós-operatório. Com efeito, os avanços tecnológicos das imagens radiológicas, possibilitaram a digitalização de dados radiográficos e, conseqüentemente, avaliações mais precisas, o que torna as medidas mais confiáveis.^{9,10}

Hong et al.,⁹ após realizar um estudo com 90 pacientes, comparando 4 diferentes técnicas de mensuração da altura do ombro, concluiu que os Métodos CHD e CA são os mais confiáveis. Terheyden et al.¹⁰ considerou que CHD < 4mm e CA < 3° são bons parâmetros de resultados pós-operatório.

A partir desse ponto, nosso serviço segue o protocolo de instrumentar todas as curvas torácicas proximais estruturadas. Considerando tais observações, Lenke tipo 2 e 4. Lenke et al. demonstraram, em seu estudo, que as curvas torácicas proximais, quando apresentam ângulo de Cobb > 25°, nas radiografias inclinadas, são consideradas como curvas estruturadas, e, por tal razão, ressalta-se a necessidade de incluí-las na instrumentação.¹¹

Desse modo, no presente estudo, avaliamos a relação da curva torácica alta (CTA) não estruturada com o desnivelamento dos ombros. Observamos que, quanto maior o ângulo Cobb na CTA, conseqüentemente, maiores também foram o CHD e CA. Porém, após um ano de tratamento cirúrgico, demonstramos valores de CHD < 3mm e CA < 2°, corroborando com a literatura no que tange à não necessidade de instrumentar as CTA não estruturadas. Sobre esses estudos, Suh et al. avaliaram 89 pacientes, identificando os fatores que causam desalinhamento no ombro, após o tratamento cirúrgico, e concluíram que as curvas torácicas proximais com ângulo Cobb < 25°, nas radiografias inclinadas, não precisam ser instrumentadas.¹²

Vale reiterar, ainda, a nossa observação atinentes os riscos de os pacientes apresentarem valores de CHD > 3mm e CA > 2° no pós operatório de 01 ano, os quais foram semelhantes entre os exames com baixo valor Cobb ou alto valor Cobb nas curvas torácicas proximais não estruturadas.

Ante o exposto, nosso serviço tem como protocolo avaliar o plano sagital em todos os pacientes durante o pré e pós-operatório, visto que, após um ano de seguimento, em 96,7% dos pacientes, alcançamos o *mismatch* ideal demonstrando um bom resultado cirúrgico.

CONCLUSÃO

No presente trabalho, observamos que, quando a curva torácica proximal não é estruturada, mesmo com elevado valor de ângulo cobb, não há necessidade de instrumentação por apresentar um satisfatório alinhamento dos ombros no pós-operatório. Por conseguinte, esse estudo tem como mote corroborar com classificação

de Lenke, demonstrando a não necessidade de instrumentar a curva torácica proximal não estruturada.

Todos os autores declaram não haver nenhum potencial conflito de interesses referente a este artigo.

CONTRIBUIÇÃO DOS AUTORES: Cada autor fez contribuições individuais significativas para este artigo. CMM (0000-0001-6670-5159)* e RSL (0000-0002-3164-420X)* foram os principais contribuintes para a redação do artigo. CMM, RSF (0000-0001-9666-0377)* e RSL realizaram os procedimentos cirúrgicos e o acompanhamento do paciente e reuniram os dados clínicos. CMM, RSL, RESJ (0000-0003-4909-168X)* avaliaram os dados da análise estatística. CMM, RSL e RESJ realizaram a revisão da literatura, revisaram a produção e contribuíram para o conceito intelectual do estudo. *ORCID (*Open Researcher and Contributor ID*).

REFERÊNCIAS

1. Haheer TR, Merola A, Zipnick RI, Gorup J, Mannor D, Orchowski J. (1995) Meta-analysis of surgical outcome in adolescent idiopathic scoliosis. A 35-year English literature review of 11,000 patients. *Spine (Phila Pa 1976)*. 1995;20(14):1575-84.
2. Terheyden JH, Wetterkamp M, Gosheger G, Bullmann V, Lijenqvist U, Lange T, et al. Predictors of shoulder level after spinal fusion in adolescent idiopathic scoliosis. *Eur Spine J*. 2016;27(2):370-80.
3. Qiu XS, Ma WW, Li WG, Wang B, Yu Y, Zhu ZZ, et al. Discrepancy between radiographic shoulder balance and cosmetic shoulder balance in adolescent idiopathic scoliosis patients with double thoracic curve. *Eur Spine J*. 2009;18(1):45-51.
4. Andújar ALF, Rocha LEMR, Menezes CM. *Surgical Techniques for Adolescent Idiopathic Scoliosis and the Selection of Fusion Levels. Aospine master series*. 2017.
5. Zheng CK, Kan WS, Li P, Zhao ZG, Li K. Treatment for severe idiopathic upper thoracic scoliosis in adolescence. *J Spinal Disord Tech*. 2013;26(2):107-11.
6. Hong JY, Suh SW, Yang JH, Park SY, Han JH. Reliability Analysis of Shoulder Balance Measures. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2013;38(26):E1684-90.
7. Asher M, Min Lai S, Burton D, Manna B. The reliability and concurrent validity of the Scoliosis Research Society-22 patient questionnaire for idiopathic scoliosis. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2003;28(1):63-9.
8. Smith PL, Donaldson S, Hedden D, Alman B, Howard A, Stephens D, et al. Parents' and patients' perceptions of postoperative appearance in adolescent idiopathic scoliosis. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2006;31(20):2367-74.
9. Hong JY, Suh SW, Modi HN, Hur CY, Song HR, Park JH. Reliability analysis for radiographic measures of lumbar lordosis in adult scoliosis: a case-control study comparing 6 methods. *Eur Spine J*. 2010;19(9):1551-7.
10. Hwang JH, Modi HN, Suh SW, Hong JY, Park YH, Park JH, et al. Reliability of lumbar lordosis measurement in patients with spondylolisthesis: a case-control study comparing the Cobb, centroid, and posterior tangent methods. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2010;35(18):1691-700.
11. 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-A(8):1169-81.
12. Hong JY, Suh SW, Modi HM, Yang JH, Park SY. Analysis of factors that affect shoulder balance after correction surgery in scoliosis: a global analysis of all the curvature types. *Eur Spine J*. 2013;22(6):1273-85.