

FRATURA TORACOLOMBAR DO TIPO EXPLOSÃO E EQUILÍBRIO ESPINOPÉLVICO

TORACOLOMBAR BURST FRACTURES AND SPINOPELVIC BALANCE

FRACTURA TORACOLUMBAR DEL TIPO EXPLOSIÓN Y EQUILIBRIO ESPINOPÉLVICO

DANIEL COSTA,¹ OSMAR AVANZI,¹ MARIA FERNANDA SILBER CAFFARO,¹ ALBERTO GOTFRYD,¹ NELSON ASTUR,¹ RODRIGO GOES MEDÉA DE MENDONÇA,¹ LUCAS MIOTTO,¹
 NATHALIA KAWAKAMI,¹ ROBERT MEVES¹

1. Irmandade da Santa Casa de Misericórdia de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil.

RESUMO

Objetivo: Descrever os parâmetros espinopélvicos de pacientes com fratura toracolombar tipo explosão tratados de modo conservador. **Métodos:** Participaram do estudo 26 pacientes com fratura toracolombar do tipo explosão tratados conservadoramente entre 2008 e 2017. Os critérios de inclusão consistiam em: fraturas tipo explosão agudas, localizadas entre T11 e L2, as quais comprometiam um único segmento vertebral, não apresentavam déficit neurológico e tinham no mínimo seis meses de acompanhamento, excluídas as lesões que apresentavam componente de distração, rotação, fraturas patológicas e casos tratados cirurgicamente. Foram analisados os parâmetros do alinhamento sagital e espinopélvico, incluindo o eixo sagital vertical, a inclinação sacral, a versão pélvica, a incidência pélvica, lordose lombar e cifose regional. **Resultados:** Os valores obtidos na amostra demonstraram que houve aumento da cifose regional e que a média total dos parâmetros sagitais e de lordose lombar estão dentro dos valores considerados normais na literatura. **Conclusões:** Os pacientes com fraturas toracolombares tipo explosão, tratados de modo conservador, não apresentaram alterações nos parâmetros espinopélvicos. **Nível de evidência II; Estudo retrospectivo.**

Descritores: Vértebras Torácicas; Equilíbrio Postural; Vértebras Lombares; Fraturas Ósseas.

ABSTRACT

Objective: To describe the spinopelvic parameters in patients with conservatively treated thoracolumbar burst fractures. **Methods:** Twenty-six patients with thoracolumbar burst fractures treated conservatively between 2008 and 2017 participated in the study. **Inclusion criteria** were acute burst-type fractures, located between T11 and L2, which compromised a single vertebral segment, did not present a neurological deficit, and had a minimum of 6 months of follow-up, excluding injuries that presented distraction or rotation, pathological fractures, and surgically treated cases. **The sagittal and spinopelvic alignment parameters, including vertical sagittal axis, sacral slope, pelvic tilt, pelvic incidence, lumbar lordosis, and regional kyphosis, were analyzed. Results:** The values obtained for the sample showed that there was an increase in regional kyphosis and that the mean sagittal parameters and lumbar lordosis were within the values considered normal in the literature. **Conclusion:** Patients with thoracolumbar burst fractures treated conservatively had no alterations in the spinopelvic parameters. **Level of evidence II; Retrospective study.**

Keywords: Thoracic Vertebrae; Postural Balance; Lumbar Vertebrae; Fractures, Bone.

RESUMEN

Objetivo: Describir los parámetros espinopélvicos de pacientes con fractura toracolumbar tipo explosión tratados de modo conservador. **Métodos:** Participaron en el estudio 26 pacientes con fractura toracolumbar del tipo explosión, tratados conservadoramente entre 2008 y 2017. Los criterios de inclusión consistían en: fraturas tipo explosión agudas, localizadas entre T11 y L2, las cuales comprometían un único segmento vertebral, no presentaban déficit neurológico y tenían como mínimo 6 meses de acompañamiento, excluidas las lesiones que presentaban componente de distracción, rotación, fracturas patológicas y casos tratados quirúrgicamente. Fueron analizados los parámetros de la alineación sagital y espinopélvica, incluyendo el eje sagital vertical, la inclinación sacral, la versión pélvica, la incidencia pélvica, lordosis lumbar y cifosis regional. **Resultados:** Los valores obtenidos en la muestra demostraron que hubo aumento de la cifosis regional y que el promedio total de los parámetros sagitales y de lordosis lumbar están dentro de los valores considerados como normales en la literatura. **Conclusiones:** Los pacientes con fracturas toracolombares tipo explosión, tratados de modo conservador, no presentaron alteraciones en los parámetros espinopélvicos. **Nivel de evidencia II; Estudio retrospectivo.**

Descritores: Vértebras Torácicas; Balance Postural; Vértebras Lombares; Fracturas Óseas.

INTRODUÇÃO

Fraturas toracolombares do tipo explosão resultam de compressão axial com ruptura das colunas anterior e média do corpo vertebral¹ e correspondem a 15% de todas as fraturas da coluna vertebral.²

Uma das complicações mais frequentes das fraturas toracolombares é o aumento da cifose localizada.³ Sabe-se que o desalinhamento da coluna

do plano sagital está relacionada com dor e piora da qualidade de vida.⁴

Há controvérsia na literatura atual sobre o impacto do aumento da cifose toracolombar no equilíbrio espinopélvico normal. Dessa forma, os objetivos do presente estudo foram descrever e analisar se há mudanças dos parâmetros espinopélvicos de pacientes com fratura toracolombar tipo explosão tratados conservadoramente.



MÉTODOS

Após aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da FCMSCSP (CAAE: 67065617.4.0000.5479), foi realizado um estudo descritivo, de corte transversal de 26 pacientes com fratura toracolombar do tipo explosão, tratados conservadoramente entre 2008 e 2017. Todos os pacientes incluídos no presente estudo concordaram com os termos do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

Em todos os casos, o tratamento foi realizado por meio da utilização de órtese tipo TLSO ou gesso antigravitacional, por quatro a seis meses. Os pacientes foram estimulados a deambular precocemente, à medida que a dor decorrente da fratura diminuía.

Foram incluídas no estudo fraturas tipo explosão, localizadas entre T11 e L2, que comprometiam um único segmento vertebral, que não apresentavam déficits neurológicos e que tinham mínimo de 6 meses de seguimento. Foram excluídas lesões que apresentavam componente de distração, rotação, fraturas patológicas e casos tratados cirurgicamente.

A amostragem de indivíduos participantes do estudo foi realizada em um centro de referência no tratamento de fraturas toracolombar tipo explosão, e por se tratar de um estudo transversal, tivemos perda no número de pacientes, chegando a uma amostra final de 26 casos, que preencheram os critérios de inclusão.

A análise radiográfica foi feita por meio de imagens em incidências anteroposterior e perfil panorâmicas da coluna vertebral, na qual foi feito o estudo de parâmetros espino-pélvicos, ângulo de Cobb e cifose regional. (Figuras 1 e 2) Não foram observadas diferenças significativas na porcentagem de perda de altura das vertebra fraturadas.

Os parâmetros radiográficos avaliados foram:

- Incidência pélvica: ângulo formado entre perpendicular no ponto médio do platô sacral de S1 e linha que liga esse ponto ao eixo médio das cabeças femorais.⁵
- Inclinação sacral: ângulo formado entre a placa superior de S1 e linha do plano horizontal.⁵
- Versão Pélvica: ângulo formado entre linha que liga o ponto médio do platô de S1 e eixo das cabeças femorais e a vertical.⁵
- Linha de prumo sagital: medido pela distância entre linha originada no centro do corpo de C7 e o canto póstero-superior do sacro.⁶
- Ângulo de Cobb da lordose lombar: ângulo traçado partir de linhas perpendiculares ao platô inferior de T12 e superior de S1.⁷

Os dados categóricos foram descritos pelo seu número absoluto e sua respectiva proporção. Todos os dados contínuos foram submetidos a análise de distribuição pelo teste de Shapiro-Wilk. Com os dados coletados foram comparados as variáveis radiográficas entre o sexo e posteriormente com dados da literatura pelo teste t-student para amostras independentes.

RESULTADOS

Vinte e seis pacientes preencheram os critérios de inclusão e foram selecionados para o estudo. Desses, 20 eram do sexo masculino e cinco do sexo feminino. A média da idade dos pacientes foi de 52,5 anos, variando entre 27 e 76 anos, sendo 53.1 anos para homens e 49.5 anos para mulheres.

As fraturas ocorreram na transição toracolombar, sendo 13 (46%) em L1, 8 (31%) em T12, 3 (11,5%) em L2 e 3 (11,5%) em T11. Todas as fraturas foram classificadas pelo sistema AO, na qual, 57% foram do tipo A3 e 43% do tipo A4.

A Tabela 1 ilustra os resultados com a média e desvio padrão dos parâmetros espino-pélvicos, lordose lombar e cifose regional da amostra.

A média da incidência pélvica foi de 62,1, com mínimo de 31 e máximo 107 graus, a inclinação sacral com média de 34,1, mínimo de 12 e máximo de 59 graus, a versão pélvica com média de 27,8, mínimo 1 e máximo 76 graus. A cifose regional foi de 21,11, sendo o mínimo 6 e máximo 39 graus. Lordose lombar teve média 55,5 com mínimo 16 e máximo 108 graus. E o eixo vertical sagital apresentou média de 0.4 com mínimo de -0.1 e máximo de 10 cm.

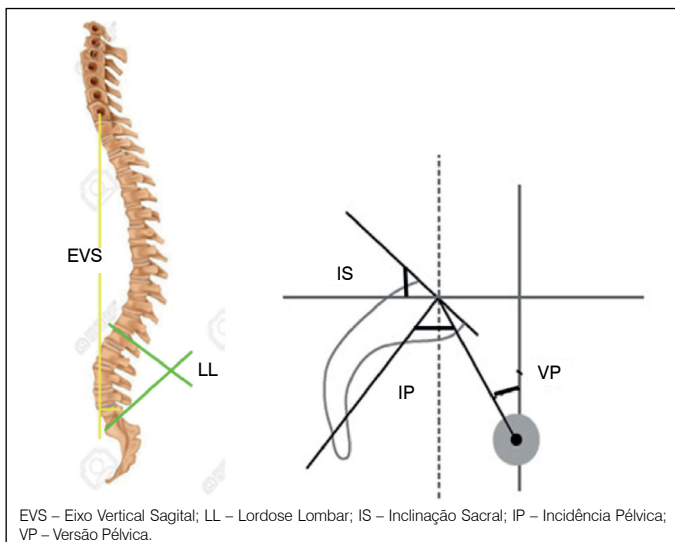


Figura 1. Desenho ilustrativo dos parâmetros espino-pélvicos.

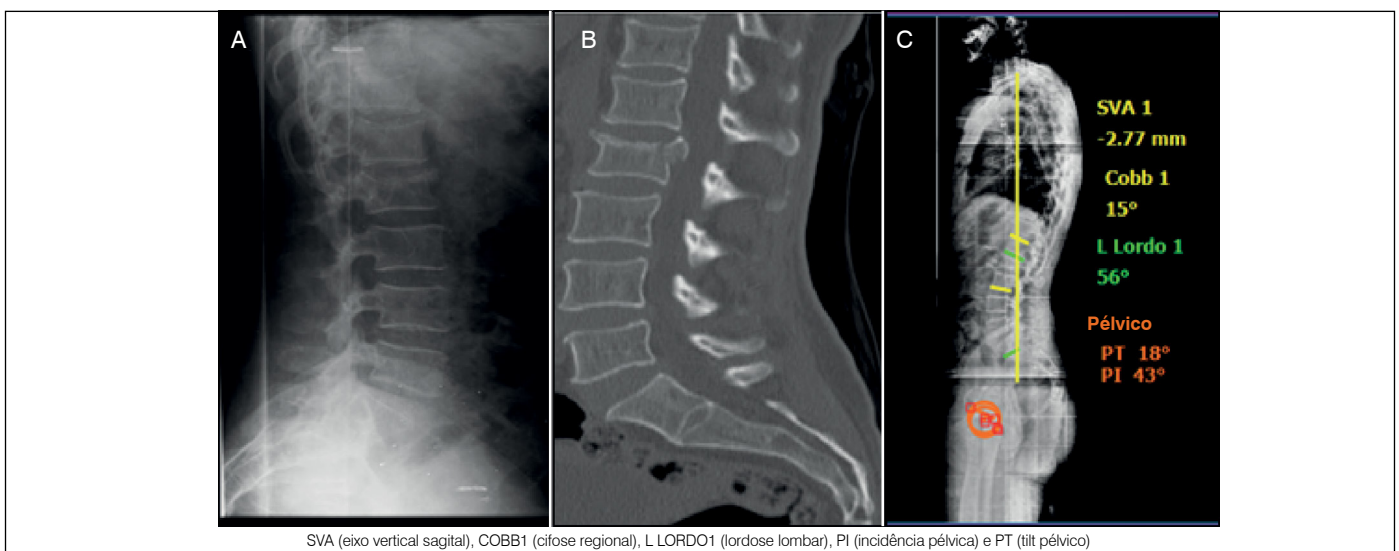


Figura 2. Paciente feminino, 72 anos, com fratura de L1. (a) radiografia inicial, (b) tomografia inicial, (c) radiografia após seis meses de seguimento com mensurações dos parâmetros radiográficos (utilizando-se o software surgimap spine (nemaris inc. new york, usa).

A Tabela 2 ilustra resultados da incidência pélvica, da inclinação sacral, da versão pélvica e do eixo vertical sagital do estudo e sua comparação com indivíduos brasileiros saudáveis.⁸

Foi observado diferença estatística significativa nos valores da incidência pélvica, da versão pélvica e do eixo vertical sagital, com valores maiores nos paciente que tiveram fratura ($p=0,0049$, $p=0,0003$ e $p=0,0001$). Não foi encontrado diferença estatística significativa nos valores da inclinação sacral entre os dois grupos ($p=0,101$)

Na tabela 3, observa-se comparação dos resultados da incidência pélvica, da inclinação sacral e da versão pélvica do estudo com valores das populações de outras etnias.

A média da incidência pélvica no grupo fratura foi estatisticamente diferente do grupo Coréia, sendo mais elevado ($p2=0,0026$). A inclinação sacral no grupo fratura também foi estatisticamente mais elevada na comparação com grupo europa. Versão pélvica mostrou diferença estatística significativa entre os três grupos, sendo mais elevada no grupo fratura em relação aos grupos Coréia e Europa ($p1=0,0004$ e $p2=0,0001$).

Quando comparado com valores de referência na literatura, incidência pélvica, inclinação sacral, lordose lombar e cifose regional, tiveram valores normais. Apenas a média da versão pélvica foi maior, conforme ilustrado na Tabela 4.

Tabela 1. Parâmetros mensurados nos pacientes com fratura explosão toracolombar.

	Total (N = 26)		Masculino (N = 21)		Feminino (N = 5)	
	Média	DP	Média	DP	Média	DP
Incidência pélvica(°)	62,1	21,4	63,9	20,9	54,2	24,3
Inclinação sacral(°)	34,1	10,2	35,8	9,6	27	10,7
Versão pélvica (°)	27,8	17,8	27,9	18,1	27,2	18,2
EVS (cm)	0,4	0,3	0,4	0,3	0,3	0,2
Lordose lombar (°)	55,5	17,4	55,4	19	55,6	8,8
Cifose regional (°)	21,11	9,83	21	10	21,2	10

DP – Desvio Padrão; EVS – Eixo Vertical Sagital; cm – centímetro; (°) – graus. Fonte: SAME-SCSP

Tabela 2. Comparação de parâmetros espinopélvicos de pacientes com fratura explosão toracolombar e indivíduos brasileiros assintomáticos.⁸

	Grupo fratura (n = 26)		Grupo assintomático (n = 50)		Valor de p
	Média	DP	Média	DP	
Incidência pélvica(°)	62,1	21,4	48,7	9,6	0,0049
Inclinação sacral(°)	34,1	10,2	38	8,4	0,101
Versão pélvica (°)	27,8	17,8	12,5	6,2	0,0003
EVS (cm)	0,4	0,3	-1,735	3,7	0,0001

DP – Desvio Padrão; EVS – Eixo Vertical Sagital; cm – centímetro; (°) – graus.

Tabela 3. Comparação de parâmetros espinopélvicos de pacientes com fratura explosão toracolombar e indivíduos europeus e coreanos.⁸

	Grupo fratura (n = 26)		Grupo europa (n = 300)		Grupo coréia (n = 86)		Valor de p1	Valor de p2
	Média	DP	Média	DP	Média	DP		
Incidência pélvica(°)	62,1	21,4	54,7	10,6	47,8	9,5	0,0929	0,0026
Inclinação sacral(°)	34,1	10,2	41,2	8,5	36,3	8,6	0,0019	0,325
Versão pélvica (°)	27,8	17,8	13,2	6	11,5	5,4	0,0004	0,0001

P1 - comparação Grupo fratura vs Europa; P2 - comparação Grupo fratura vs Coréia; DP – Desvio Padrão; (°) – graus.

Tabela 4. Comparação entre valores da amostra e normais na literatura.⁹⁻¹³

	Grupo fratura (n = 26)		Valores normais
	Média	DP	
Incidência pélvica(°)	62,1	21,4	40-65
Inclinação sacral(°)	34,1	10,2	30-50
Versão pélvica (°)	27,8	17,8	10-25
EVS (cm)	0,4	0,3	0,5 cm (± 2,5 cm)
Lordose lombar(°)	55,5	17,4	40-60

DP – Desvio Padrão; EVS – Eixo Vertical Sagital; cm – centímetro; (°) – graus.

DISCUSSÃO

Fraturas tipo explosão são frequentemente observadas em nos dias atuais, em especial nos pacientes politraumatizados.¹⁴ Não há consenso quanto ao tratamento dessas lesões, especialmente nos pacientes sem déficit neurológico.¹⁵⁻¹⁷

O presente estudo realizado em nossa instituição, teve como objetivo, demonstrar e descrever as alterações nos parâmetros espinopélvicos em pacientes portadores de fratura toracolombar tipo explosão sem déficit neurológico, tratados conservadoramente. Os autores hipotetizaram que pacientes submetidos a tratamento conservador de fraturas toracolombares poderiam apresentar alterações do equilíbrio sagital normal.

Para essa análise comparamos os valores da média e dos desvios padrões obtidos no presente estudo com valores publicados na literatura e em relação a uma amostra brasileira assintomática e populações de outras etnias.⁸

Sabe-se que há risco de colapso sagital tardio com piora da cifose toracolombar, em especial naqueles submetidos a tratamento não operatório.¹⁸ São fatores de risco, perda da altura superior a 50%, translação superior a 2,5mm, comprometimento do canal vertebral acima de 50%, ou sinais de ruptura dos ligamentos posteriores.¹⁹

Os resultados apresentados na amostra mostraram um aumento na média da cifose regional, porém, essas alterações na cifose localizada não alteraram os parâmetros espinopélvicos nos pacientes. A provável hipótese para essa estabilidade foram os mecanismos compensatórios, sendo esses suficientes para não desequilibrar o tronco dos pacientes

Diversos autores destacam a relevância das alterações no plano sagital e da relação da coluna vertebral com as alterações na orientação pélvica. Tais conceitos tiveram origem na França, a partir dos estudos pioneiros de Jean Dubosset e Legaye & Duval-Beaupere.¹⁶

Os sintomas desenvolvidos por desequilíbrio do plano sagital se manifestam através de dor lombar, glútea, membros inferiores, dificuldades na marcha, fadiga e espasmo da musculatura eretora espinhal, associada à extensão dos quadris e flexo dos joelhos.²⁰

A média da Incidência pélvica, da versão pélvica e do eixo vertical sagital nos pacientes que sofreram fratura toracolombar tiveram valores elevados quando comparados com valores de amostra da população brasileira assintomática. Essa diferença pode ter ocorrido pelas características físicas e raça dos pacientes participantes da amostra. Tal diferença não foi observada em relação à inclinação sacral.

Segundo Legaye e Duval-Beaupere et al.²¹ existe significativa interdependência entre os parâmetros pélvicos e espinais. Incidência pélvica, determina a orientação pélvica e a dimensão da lordose. Baixo valor de incidência pélvica implica valores baixos de parâmetros pélvicos e lordose achatada. Alto valor pélvico implica em pélve inclinada e lordose pronunciada. Alterações não encontradas em nossos pacientes, onde a média da lordose lombar e inclinação sacral tiveram valores normais com os da literatura.^{20,21}

Quando comparado nossos valores com populações de outras

etnias, os valores dos parâmetros espino-pélvicos tiveram divergências entre os grupos. A média da incidência pélvica no grupo fratura foi estatisticamente diferente do grupo Coréia, sendo mais elevado. A média da inclinação sacral no grupo fratura foi mais elevado em comparação com grupo Europa. As comparações das médias da versão pélvica mostraram ser diferente nos três grupos, sendo mais elevada no grupo fratura em relação aos grupos Coréia e Europa.

Fratura toracolombar tipo explosão tratados de modo conservador, apresentou aumento dos parâmetros espino-pélvicos quando comparado com outros grupos de populações assintomáticos. O aumento se deu pelo mecanismo compensatório da pélve. Um estudo complementar observando a qualidade de vida desses

pacientes, trará uma análise mais completa da relação entre fratura toracolombar tipo explosão e equilíbrio sagital espino-pélvico

CONCLUSÃO

Pacientes com fratura toracolombar tipo explosão tratados conservadoramente, tiveram aumento da cifose toracolombar, porém, sem alterações dos parâmetros espino-pélvicos e da lordose lombar.

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

CONTRIBUIÇÕES DOS AUTORES: Os seguintes autores, DC, OA, MFSC, AG, NAN, RGMM, LM, participaram na discussão dos resultados e contribuíram na revisão e na aprovação da versão final do trabalho. Os seguintes autores, DC, LM, NK, RM participaram ativamente da coleta de dados deste estudo.

REFERÊNCIAS

1. Holdsworth F. Fractures, dislocations, and fracture-dislocations of the spine. *J Bone Joint Surg Am.* 1963;45(1):6-20.
2. Fakurnejad S, Scheer JK, Patwardhan AG, Havey RM, Voronov LI, Smith ZA. Biomechanics of thoracolumbar burst fractures: methods of induction and treatments. *J Clin Neurosci.* 2014;21(12):2059-64.
3. Avanzi O, Landim E, Meves R, Caffaro MFS, Umeta RS, Miguel Neto C. Conservative treatment of thoracolumbar burst fractures: radiographic analysis of post-traumatic kyphosis. *Coluna/Columna.* 2009;8(2):148-52.
4. Glassman SD, Berven S, Bridwell K, Horton W, Dimar JR. Correlation of radiographic parameters and clinical symptoms in adult scoliosis. *Spine (Phila Pa 1976).* 2005;30(6):682-8.
5. Berthonnaud E, Dimnet J, Roussouly P, Labelle H. Analysis of the sagittal balance of the spine and pelvis using shape and orientation parameters. *J Spinal Disord Tech.* 2005;18(1):40-7.
6. Tebet MA. Current concepts on the sagittal balance and classification of spondylolysis and spondylolisthesis. *Rev Bras Ortop.* 2014;49(1):3-12.
7. Damasceno LHF, Catarin SRG, Campos AD, Defino HLA. Lumbar lordosis: a study of angle values and of vertebral bodies and intervertebral discs role. *Acta Ortop Bras.* 2006;14(4):193-8.
8. Pratali RDR, Luz CDO, Barsotti CEG, Dos Santos FPE, De Oliveira CEAS. Analysis of sagittal balance and spinopelvic parameters in a Brazilian population sample. *Coluna/Columna.* 2014;13(2):108-11.
9. Roussouly P, Gollogly S, Berthonnaud E, Dimnet J. Classification of the normal variation in the sagittal alignment of the human lumbar spine and pelvis in the standing position. *Spine (Phila Pa 1976).* 2005;30(3):346-53.
10. Vialle R, Levassor N, Rillardon L, Templier A, Skalli W, Guigui P. Radiographic analysis of the sagittal alignment and balance of the spine in asymptomatic subjects. *J Bone Joint Surg Am.* 2005;87(2):260-7.
11. Marks MC, Stanford CF, Mahar AT, Newton PO. Standing lateral radiographic positioning does not represent customary standing balance. *Spine (Phila Pa 1976).* 2003;28(11):1176-82.
12. Barrey C, Jund JM, Nosedo O, Roussouly P. Sagittal balance of the pelvis-spine complex and lumbar degenerative diseases. A comparative study about 85 cases. *Eur Spine J.* 2007;16(9):1459-67.
13. Kapandji A. *Fisiologia articular: tronco e coluna vertebral.* São Paulo: Editora Panamericana. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2000.
14. Avanzi O, Chih L, Meves R. Avaliação do tratamento cirúrgico tardio na fratura toracolombar tipo explosão. *Coluna/Columna.* 2002;1(2):88-93.
15. Wood K, Buttermann G, Mehbod A, Garvey T, Jhanjee R, Sechriest V. Operative compared with nonoperative treatment of a thoracolumbar burst fracture without neurological deficit: a prospective, randomized study. *J Bone Joint Surg Am.* 2003;85(5):773-81.
16. Chow GH, Nelson BJ, Gebhard JS, Brugman JL, Brown CW, Donaldson DH. Functional outcome of thoracolumbar burst fractures managed with hyperextension casting or bracing and early mobilization. *Spine (Phila Pa 1976).* 1996;21(18):2170-5.
17. Defino HL, Fuentes ARR, Remondi PH, Ballim EC. Tratamento conservador das fraturas da coluna toracolombar. *Rev Bras Ortop.* 2000;35(8):301-8.
18. Denis F. The three column spine and its significance in the classification of acute thoracolumbar spinal injuries. *Spine (Phila Pa 1976).* 1983;8(8):817-31.
19. Green DP. *Rockwood and Green's fractures in adults.* Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2010.
20. Lagrone M, Bradford D, Moe J, Lonstein J, Winter R, Ogilvie J. Treatment of symptomatic flatback after spinal fusion. *J Bone Joint Surg Am.* 1988;70(4):569-80.
21. Legaye J, Duval-Beaupere G, Hecquet J, Marty C. Pelvic incidence: a fundamental pelvic parameter for three-dimensional regulation of spinal sagittal curves. *Eur Spine J.* 1998;7(2):99-103.