

FRATURA TORACOLOMBAR EXPLOSÃO: CONFIABILIDADE DO MÉTODO DE GUERRA NA ANÁLISE TOMOGRÁFICA

THORACOLUMBAR BURST FRACTURE: RELIABILITY OF THE GUERRA'S METHOD ON TOMOGRAPHIC ANALYSIS

OSMAR AVANZI, ROBERT MEVES, MARIA FERNANDA SILBER, FABRÍCIO LUIS CORREA, DANIEL CALDAS RAMOS DA SILVA

RESUMO

Objetivos: Avaliar as características do fragmento retropulsado nas fraturas explosão da coluna toracolombar, de acordo com dois examinadores independentes no plano sagital da TAC e correlacionar estes achados com a presença de déficit neurológico. **Material e Métodos:** Coleta retrospectiva de dados de prontuário e TC em 138 pacientes com fratura toracolombar do tipo explosão internados no nosso serviço entre 1983 e 2004. **Resultados:** Observamos correlação significativa entre dois examinadores independentes ($p < 0,05$) na aferição da rotação e migração do fragmento. Este, caracteristicamente, é triangular, tem uma média de rotação de 20° e se desloca na maioria das vezes no sentido cranial, até oito milímetros. Não foi possível a associação entre a rotação do fragmento e o déficit neurológico neste estudo. **Conclusão:** Houve correlação positiva entre os achados de dois pesquisadores independentes, usando o mesmo método de mensuração na casuística estudada. Considerando os grupos de rotação, não foi possível relacionar o grau de rotação do fragmento retropulsado com o déficit neurológico.

Descritores: Fraturas da coluna vertebral. Tomografia computadorizada por raios X. Ferimentos e lesões. Vértebras torácicas. Vértebras lombares.

Citação: Avanzi O, Meves R, Silber MF, Correa FL, Silva DCR. Fratura toracolombar explosão: confiabilidade do método de guerra na análise tomográfica. *Acta Ortop Bras.* [online]. 2009; 17(4):224-7. Disponível em URL: <http://www.scielo.br/aob>.

ABSTRACT

Objectives: The objective of the current study was to evaluate the correlation between neurological deficits and the characteristics of retropulsed fragment into the spinal canal in patients with thoracolumbar burst fractures. **Material and Methods:** From 1983 to 2004, 135 patients with thoracolumbar burst fractures according to Denis' criteria were evaluated at a tertiary teaching institution by two different observers. CT-Scans of the fractured spine were analyzed in order to assess the narrowing of the spinal canal. Neurological deficit was evaluated by using the Franke's classification. **Results:** A significant correlation was found between two independent observers ($P < 0.05$). The observed characteristics of the retropulsed fragment into the spinal canal were: triangular form, rotation dislocation with average of 20 degrees and cranial dislocation with average of eight millimeters. There was no statistical correlation between neurological deficits and the characteristics of retropulsed fragment of the spinal canal. **Conclusion:** There was no statistical correlation between neurological deficits and the characteristics of retropulsed fragment of the spinal canal.

Keywords: Spinal fractures. Tomography, X-Ray Computed. Wounds and I injuries. Thoracic vertebrae. Lumbar vertebrae.

Citation: Avanzi O, Meves R, Silber MF, Correa FL, Silva DCR. Thoracolumbar burst fracture: reliability of the guerra's method on tomographic analysis. *Acta Ortop Bras.* [online]. 2009; 17(4):224-7. Available from URL: <http://www.scielo.br/aob>.

INTRODUÇÃO

A fratura toracolombar é frequentemente encontrada no paciente politraumatizado após trauma cefalo-caudal¹, representando cerca de 60% das fraturas desta região.² Segundo Holdsworth³, esta fratura compromete o canal vertebral e, assim, apresenta risco de lesão neurológica associada.

Denis⁴, redefiniu estas fraturas dividindo a vértebra em três colunas. A coluna anterior compreende o ligamento longitudinal anterior e a metade anterior do corpo vertebral e do anel fibroso do disco intervertebral; a coluna média é compreendida pelo ligamento longitudinal posterior e a metade posterior do corpo vertebral e do anel fibroso do disco intervertebral; e a coluna posterior, pelas articulações dos processos articulares, o processo espinhoso e os ligamentos posteriores da coluna vertebral. Por definição, a fratura

do tipo explosão atinge a coluna anterior e média, resultando no estreitamento do canal vertebral.^{5,6}

Com o advento da Tomografia computadorizada (TC)⁷, foi possível avaliar o estreitamento do canal vertebral de forma mais nítida e objetiva em relação às radiografias simples. O estreitamento do canal no corte axial é sugestivo de lesão neurológica.⁸ No entanto, há poucos estudos da análise do fragmento retropulsado nos cortes sagitais da TC.⁹ A localização anatômica deste fragmento e sua relação com o déficit neurológico podem influenciar a estratégia do tratamento para a descompressão cirúrgica do canal vertebral.¹⁰ Neste estudo avaliamos as características do fragmento ósseo retropulsado no plano sagital, mediante análise retrospectiva de prontuários e filmes de TC durante 11 anos de experiência no trato destes pacientes. Verificamos ainda a reprodutibilidade do

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

Grupo da Coluna do Departamento de Ortopedia e Traumatologia da Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo (DOT - FCMSCSP), São Paulo, Brasil

Endereço de Correspondência: Departamento de Ortopedia e Traumatologia, Rua Cesário Motta Júnior, 112 - CEP: 01221-020 - São Paulo, SP, Brasil. Email: coluna@santacasa.org.br; robertmeves@hotmail.com

Trabalho recebido em 08/07/08 aprovado em 05/06/09

método de aferição da rotação do fragmento entre dois examinadores independentes e sua relação com o déficit neurológico.

CASUÍSTICA E MÉTODOS

Realizamos estudo transversal e retrospectivo nos portadores de fratura toracolombar explosão internados no período de janeiro de 1983 a outubro de 2004 após aprovação pelo Comitê de Ética e Pesquisa em Seres Humanos do nosso serviço. Todos os exames foram documentados com filmes de Tomografia computadorizada de aparelhos Tomoscan Philips (300, 350, CX/Q, AV, EG) interessando tecido ósseo com janela média de largura de 2000 a 3200 Unidades Hounsfield⁷ e nível de janela média de 200 a 300 Unidades Hounsfield⁷ com cortes axiais de 3 a 5 milímetros de espessura, orientados perpendicularmente ao eixo longitudinal do canal vertebral da vértebra fraturada e de seus níveis adjacentes. Para a reconstrução sagital foi realizada a técnica de interpolação com cortes de 3 a 5 milímetros de espessura.

Os critérios de exclusão foram a ausência de exames tomográficos com cortes axiais e sagitais, fraturas de vértebras em mais de um nível, ferimento por arma de fogo, fratura patológica e fraturas com mais de 10 dias de evolução.

Dos 138 pacientes incluídos no estudo, 100 eram homens (72,5%) e 38 mulheres (27,5%). A idade variou de 12 a 96 anos, com média de 36,5 anos. A queda de altura foi o mecanismo de trauma principal, encontrado em 106 casos (76,8%), seguido pelo acidente de trânsito, com 29 casos (20,9%). (Tabela 1)

Tabela 1 – Frequência dos pacientes em relação ao mecanismo do trauma.

TRAUMA	FREQUÊNCIA	PORCENTAGEM
Queda de altura	106	76,8%
Acidente automobilístico	14	10,1%
Acidente motociclístico	6	4,3%
Soterramento	3	2,2%
Atropelamento	9	6,5%
Total	138	100,0%

Fonte: Serviço de Arquivo Médico da ISCMSP

O nível de lesão mais frequente foi L1 com 57 casos (41,3%), seguido de L2 e T12 constatados em 51 pacientes (38%). (Tabela 2)

Tabela 2 – Frequência dos pacientes em relação ao nível da fratura.

NÍVEL	FREQUÊNCIA	PORCENTAGEM
T7	1	0,7%
T9	1	0,7%
T10	1	0,7%
T11	1	0,7%
T12	20	14,5%
L1	57	41,3%
L2	31	22,5%
L3	14	10,1%
L4	9	6,5%
L5	3	2,2%
Total	138	100,0%

Fonte: Serviço de Arquivo Médico da ISCMSP

A gravidade do quadro neurológico foi determinada na admissão hospitalar do paciente, conforme a escala de Frankel et al.¹¹. (Quadro 1)

Quadro 1 – Escala de Frankel et al.11, 1969

FRANKEL	DÉFICIT NEUROLÓGICO
A	Paralisia sensitiva e motora completa abaixo da lesão
B	Paralisia motora completa, porém com alguma sensibilidade residual
C	Sensibilidade presente com função motora residual, não útil para o paciente
D	Sensibilidade e função motora presentes, porém abaixo do normal
E	Sem alteração neurológica

O comprometimento do canal vertebral foi aferido nos cortes tomográficos axiais com régua transparente graduada em milímetros e baseada no diâmetro sagital médio. O diâmetro do canal vertebral foi estimado por meio da média dos valores encontrados no correspondente anatômico das vértebras adjacentes ao local fraturado (Trafton e Boyd, 1984). Nos cortes tomográficos sagitais, o deslocamento cranial ou caudal do fragmento retropulsado foi mensurado em milímetros. Baseado na cortical superior do corpo vertebral, a rotação em graus foi dividida em quatro grupos (A-0 -5°; B-60 a 89°; C-90 a 149°; D-a partir de 150°), conforme a metodologia proposta por Guerra et al.⁹

Para verificar a reprodutibilidade e confiabilidade do método das medidas de rotação entre dois examinadores independentes utilizamos o teste de Wilcoxon. Os testes não-paramétrico de Kruskal-Wallis foram utilizados para estudo das diferenças das médias de estreitamento do canal vertebral entre os diferentes grupos de rotação; o de Mann-Whitney, para avaliar a diferença das médias de rotação entre os pacientes com e sem disfunção neurológica; e o teste de Spearman, para análise da correlação entre o estreitamento do canal vertebral e a rotação do fragmento. Para todos os testes foi considerado 5% o valor de significância.

RESULTADOS

Dos 138 pacientes admitidos no nosso serviço, 24 apresentavam disfunção neurológica, sendo quatro (2,9%) classificados como Frankel A; dois (1,4%), Frankel B; oito (5,8%), Frankel C; dez (7,2%), Frankel D; e 114 não apresentaram déficit neurológico (82,6%), sendo classificados como Frankel E na Tabela 3. A média de estreitamento do canal foi de 37°, variando de 5 a 100%.

Tabela 3 – Frequência dos pacientes em relação à escala de Frankel

FRANKEL	FREQUÊNCIA	PORCENTAGEM
A	4	2,9%
B	2	1,4%
C	8	5,8%
D	10	7,2%
E	114	82,6%
Total	138	100,0%

Fonte: Serviço de Arquivo Médico da ISCMSP

Os 138 casos avaliados demonstraram fragmento retropulsado triangular originado na região pósterio-superior do corpo vertebral. (Figura 1) O deslocamento ocorreu no plano sagital em 119 pacientes (86,2%), variando de 1 a 8 milímetros, sendo 117 (98,3%) no sentido cranial e 2 (1,7%), no sentido caudal. Quanto à rotação do fragmento ósseo, a média foi de 20,1°, variando de zero a 150°. A grande maioria dos casos foi enquadrada no grupo A, com 131 casos (94,9%). Nos grupos B e C, apenas 6 casos (5%). Um dos pacientes apresentou rotação de 150°. (Tabela 4)

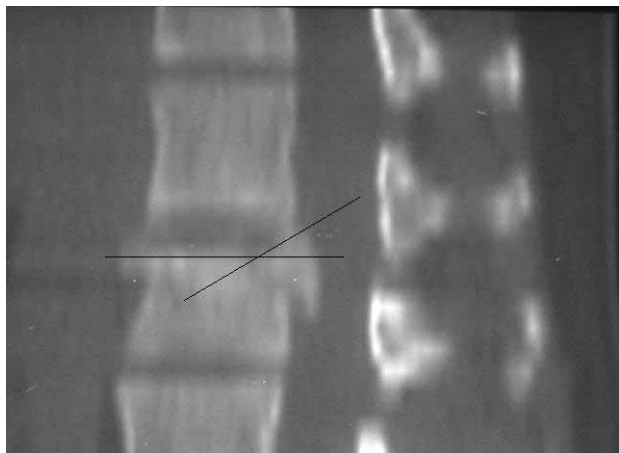


Figura 1 – Observe o traçado para aferir a rotação do fragmento ósseo projetado para o interior do canal vertebral.

Tabela 4 – Divisão em grupos e frequência dos pacientes quanto ao grau de rotação.

GRUPOS	GRAU	FREQÜÊNCIA	PORCENTAGEM
A	0° - 59°	131	94,9%
B	60° - 89°	2	1,4%
C	90° - 149°	4	2,8%
D	≥150°	1	0,7%

Fonte: Serviço de Arquivo Médico da ISCMSP

Verificamos que houve reprodutibilidade do método de mensuração entre os achados das medidas de rotação, de acordo com o método de Guerra et al.⁹, entre dois examinadores independentes ($p < 0,005$). Também não houve diferença significativa entre as médias do estreitamento do canal vertebral em cada grupo de rotação estudado ($p = 0,052$). Não foi possível avaliar a associação estatística entre a presença de déficit neurológico e o grau de rotação entre os grupos propostos por Guerra et al.⁹, pois os grupos B, C e D apresentavam apenas 1,4%, 2,8% e 0,7% respectivamente, dos pacientes estudados. Não verificamos ainda correlação entre o estreitamento do canal vertebral e a rotação do fragmento ($p > 0,05$).

DISCUSSÃO

Caracteristicamente, a fratura do tipo explosão ocorre na transição toracolombar, nos jovens do sexo masculino após queda de altura. A morbidade associada nestes casos, em especial naqueles com déficit neurológico, justificam a importância sócio-econômica desta lesão.^{3,4,12-15} Comparando com os dados da literatura, re-

gistramos 41,3% das fraturas na vértebra L1, sendo a maioria dos pacientes (72,5%) do sexo masculino. A presença de disfunção neurológica foi encontrada em 24 pacientes. A idade média foi de 36,5 anos e o mecanismo de trauma predominante foi a queda de altura (76,1%).

Poucos estudos analisaram o comportamento sagital do fragmento retropulsado. Jelsma et al.¹⁶, num estudo com 40 pacientes descreveram a origem do fragmento nestas fraturas, sendo provenientes da região pósterio-superior do corpo vertebral. Guerra et al.⁹, por sua vez, documentaram 10 casos de fratura toracolombar tipo explosão, com fragmentos que surgiram da margem pósterio-superior do canal vertebral, sendo que 30 % dos casos migraram 3 a 8 milímetros em direção cranial ou caudal e tiveram uma rotação de 30 a 150°. Ainda neste estudo, os autores descreveram que quando a rotação foi maior que 180°, o aspecto tomográfico era de inversão da cortical da parede posterior do canal vertebral. No mecanismo de trauma céfalo-caudal, o ligamento longitudinal posterior rompe acima do forame vertebral e permanece aderido à borda posterior do corpo vertebral, resultando em rotação do fragmento por avulsão e deslocamento em sentido cranial⁹. (Figura 2) Não há relatos na literatura sobre outro tipo de rotação e a descrição acima não explica o deslocamento do fragmento ósseo retropulsado em sentido caudal.

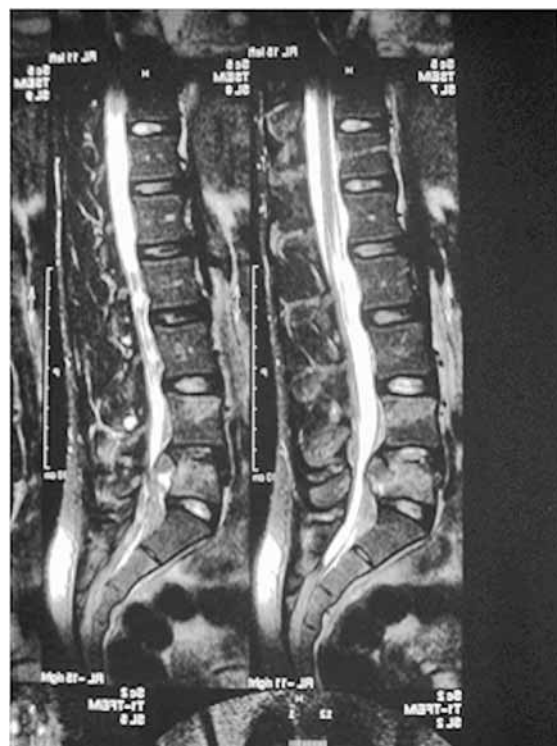


Figura 2 – A ressonância magnética ilustra a tração do fragmento ósseo realizado pelo ligamento longitudinal posterior (seta).

Na nossa série, a origem de todos os fragmentos e a rotação foram similares aos achados de Guerra et al.⁹ O deslocamento variou de 1 a 8 milímetros, sendo a grande maioria no sentido cranial (117 casos – 84,7%), seguido de casos onde não houve migração (19 casos – 13,7%), contra apenas dois casos no sentido caudal (1,4%), porém não encontramos nenhum caso de inversão da cortical descrita por Guerra et al.⁹, mesmo com um número significativo de casos.

Constatamos que a grande maioria dos trabalhos procura relacionar o estreitamento do canal vertebral com o déficit neurológico ou fornecer valores empíricos para sugerir a necessidade de descompressão cirúrgica do canal vertebral baseados no corte axial da TC.

Apesar da possibilidade do fragmento não migrar¹⁷, as informações adicionais fornecidas pelo corte sagital são importantes, principalmente no referente à documentação onde há a presença do maior estreitamento do canal vertebral no plano sagital. Neste local a descompressão cirúrgica deve ser realizada, por abordagem anterior ou posterior, ou, evitado o posicionamento de implantes metálicos, como fios ou ganchos laminares. Existe ainda a possibilidade teórica do fragmento muito deslocado - cranial ou caudalmente - e rodado, apresentar maior dificuldade para redução por ligamentotaxia posterior devido a ruptura associada do ligamento longitudinal.⁹ Estudos futuros com análise do comportamento deste fragmento no plano sagital após procedimentos cirúrgicos de distensão metálica posterior podem auxiliar na comprovação desta hipótese.

Notamos que não houve relação entre os diferentes grupos de rotação com o estreitamento do canal, embora o valor de p (0,052) foi muito próximo da significância considerada neste trabalho (5%), indicando no mínimo uma tendência estatística. Não foi possível relacionar o grau de rotação com déficit neurológico, pois 95% dos casos se enquadravam no grupo A (0 a 59°), deixando uma

amostragem muito reduzida nos demais grupos para uma análise estatística. Cumpre notar, entretanto, algumas limitações deste estudo. Como o trabalho foi retrospectivo, a aquisição de imagens não seguiu um protocolo uniforme e controlado para a avaliação das variáveis analisadas. Para resolver esta questão, protocolos prospectivos, em equipamentos helicoidais com tecnologia multi-slice para reconstruções axiais e coronais, devem ser realizados.

CONCLUSÕES

A reprodutibilidade do método de Guerra et al.⁹ para análise dos valores de rotação e migração dos fragmentos foi estatisticamente significativa. O fragmento ósseo repulsado na fratura toracolombar tipo explosão tem formato triangular, origina-se na região pósterio-superior do corpo vertebral, tem deslocamento cranial na maioria dos casos e raramente ultrapassa valores superiores a 60° de rotação. Houve tendência estatística com relação positiva entre os diferentes grupos de rotação e o estreitamento do canal vertebral. Todavia, não foi possível relacionar o déficit neurológico com a rotação do fragmento.

AGRADECIMENTO

Agradecemos ao Núcleo de Apoio à Publicação da Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo - NAP-SC o suporte técnico-científico à publicação deste manuscrito.

REFERÊNCIAS

1. Aydinli U, Karaeminogullari O, Tiskaya K, Ozturk C. Dural tears in lumbar burst fractures with greenstick lamina fractures. *Spine*. 2001;26:E410-E5.
2. Dai LY, Yao WF, Cui YM, Zhou Q. Thoracolumbar fractures in patients with multiple injuries: diagnosis and treatment-a review of 147 cases. *J Trauma*. 2004;56:348-55.
3. Holdsworth FW. Fractures, dislocations, and fractures-dislocations of the spine. *J Bone Joint Surg Br*. 1963;45:6-20.
4. Denis F. The three column spine and its significance in the classification of acute thoracolumbar spinal injuries. *Spine* 1983; 8:817-31.
5. Ferguson RL, Allen BL Jr. A mechanistic classification of thoracolumbar spine fractures. *Clin Orthop Relat Res* 1984; 189:77-88.
6. Parthia M. Physical injury spine. In: Resnick D, editor. *Diagnosis of bone and joint disorders*. 3th ed. Philadelphia:Saunders; 1995. p.2825-98.
7. Hounsfield GN. Computerized transverse axial scanning (tomography). 1. Description of system. *Br J Radiol*. 1973;46:1016-22.
8. Meves R, Avanzi O. Correlation between neurological deficit and spinal canal compromise in 198 patients with thoracolumbar and lumbar fractures. *Spine*. 2005;30:787-91.
9. Guerra J Jr, Garfin SR, Resnick D. Vertebral burst fractures: CT analysis of the repulsed fragment. *Radiology* 1984; 153:769-72.
10. Avanzi O, Chih LY, Meves R. Avaliação do tratamento cirúrgico da fratura toracolombar com material de terceira geração. *Rev Bras Ortop*. 2002;37:445-53.
11. Frankel HC, Hancock DO, Hyslop G. The value of postural reduction in the initial management of closed injuries of the spine with paraplegia and tetraplegia. *Paraplegia*. 1969;7:179-92.
12. Mumford J, Weinstein JN, Spratt KF, Goel VK. Thoracolumbar burst fractures. The clinical efficacy and outcome of nonoperative management. *Spine*. 1993;18:955-70.
13. Vaccaro R, Nachwalter RS, Klein GR, Sowards JM, Albert TJ, Garfin SR. The significance of thoracolumbar spinal canal size in spinal cord injury patients. *Spine*. 2001;26:371-6.
14. Wilcox RK, Boerger TO, Allen DJ, Barton DC, Limb D, Dickson RA et al. A dynamic study of thoracolumbar burst fractures. *J Bone Joint Surg Am*. 2003;85::2184-9.
15. McAfee PC, Yuan HA, Fredrickson BE, Lubicky JP. The value of computed tomography in thoracolumbar fractures. An analysis of one hundred consecutive cases and a new classification *J Bone Joint Surg Am*. 1983;65:461-73.
16. Jelsma RK, Kirsch PT, Rice JF, Jelsma LF. The radiographic description of thoracolumbar fractures. *Surg Neurol*. 1982;18:230-6.
17. Defino HLA. Classificação das fraturas da coluna torácica e lombar. *Coluna*. 2002;1:41-58.