

# FRATURA TORACOLOMBAR EXPLOSÃO: ANÁLISE RADIOGRÁFICA DIFERENCIAL ENTRE A E B DE MARGERL

THORACOLUMBAR BURST FRACTURE: RADIOGRAPHIC EVALUATION ON  
DIFFERENCES BETWEEN MAGERL'S A AND B

CARLOS ALBERTO ALMEIDA DE ASSUNÇÃO FILHO, RAFAEL PARIZZI VELOSO, ROBERT MEVES, JOÃO PAULO BERGAMASCHI,  
MARIA FERNANDA SILBER CAFFARO, OSMAR AVANZI

## RESUMO

**Objetivos:** Verificar nos pacientes com fratura toracolombar explosão de Denis a incidência de fratura tipo A e B de Margerl segundo examinadores independentes. **Métodos:** De acordo com a abertura radiográfica dos processos espinhosos do arco vertebral posterior na radiografia ântero-posterior, três examinadores independentes dividiram os pacientes internados de 2000 a 2009 com fratura toracolombar explosão (Denis) em fraturas tipo A3 e B1.2 de Margerl. A avaliação estatística foi descritiva e pelo método de Kappa. **Resultados:** Dos 72 pacientes, a fratura foi classificada B em 11 pacientes de acordo com o primeiro examinador 1; 10 pelo segundo e 17 pelo terceiro. A concordância entre os examinadores da presença de comprometimento posterior nestas fraturas (B1.2) foi satisfatória (boa,  $\kappa=0,7$ ). **Conclusão:** 14 a 24% de pacientes com fratura toracolombar explosão (Denis) apresentam comprometimento posterior (B1.2) de acordo com critérios radiográficos. **Nível de evidência III, Estudo Diagnóstico, Investigação de Teste diagnóstico.**

**Descritores:** Fraturas de coluna vertebral/classificação. Vértebras lombares. Vértebras torácicas.

## ABSTRACT

**Objectives:** Evaluate incidence of Magerl's A and B group in thoracolumbar burst fracture (Denis) according to independent examiners. **Method:** According to the posterior spinous process split on the anteroposterior radiography, three independent examiners have analyzed the patients admitted from 2000 to 2009 with thoracolumbar burst fractures (according to Denis) to differentiate between Magerl's type A3 and B1.2. **Statistical evaluation** was descriptive and by using Kappa's method. **Results:** From the 72 patients, 11 patients compose the Magerl's type B group according to examiner 1; 10 according to examiner 2; and 17 according to examiner 3. **Posterior lesion concordance** was satisfactory (good,  $\kappa=0,7$ ) between the examiners. **Conclusion:** 14 to 24% patients with thoracolumbar fractures show posterior lesion (B1.2) by using radiographic criteria. **Level of evidence III, Diagnostic Studies Investigating a Diagnostic Test.**

**Keywords:** Spinal fractures/classification. Lumbar vertebrae. Thoracic vertebrae.

**Citação:** Assunção Filho CAA, Veloso RP, Meves R, Bergamaschi JP, Caffaro MFS, Avanzi O. Fratura toracolombar explosão: Análise radiográfica diferencial entre A e B de Margerl. Acta Ortop Bras. [online]. 2012;20(4): 240-2. Disponível em URL: <http://www.scielo.br/aob>.

**Citation:** Assunção Filho CAA, Veloso RP, Meves R, Bergamaschi JP, Caffaro MFS, Avanzi O. Thoracolumbar burst fracture: Radiographic evaluation on differences between Magerl's A and B. Acta Ortop Bras. [online]. 2012;20(4): 240-2. Available from URL: <http://www.scielo.br/aob>.

## INTRODUÇÃO

A fratura toracolombar explosão em geral ocorre em indivíduos jovens e com idade produtiva após trauma de alta energia.<sup>1,2</sup> A transição toracolombar é área mais vulnerável ao trauma em decorrência da perda da estabilização proporcionada pelas costelas e musculatura torácica; da transição da curvatura torácica cifótica para lombar lordótica e da mudança da orientação das facetas articulares de coronal na coluna torácica para sagital na coluna

lombar.<sup>3,4</sup> Cerca de 90% de todas as fraturas da coluna vertebral ocorrem entre T11 e L4, sendo de 14 a 17% classificadas como tipo explosão. 44% a 60% das fraturas toracolombares ocorrem de T11 a L1 com presença de comprometimento neurológico em 26% dos pacientes.<sup>5-8</sup>

Denis<sup>1</sup> classifica as fraturas vertebrais com base na teoria das três colunas e nos mecanismos de trauma. O autor descreve, com uso de radiografias e tomografia computadorizada, três

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

Departamento de Ortopedia e Traumatologia da Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo – FCMSCSP – São Paulo, SP, Brasil.

Trabalho realizado no Grupo de Cirurgia da Coluna da Faculdade de Medicina da Santa Casa de São Paulo. Pavilhão Fernandinho Simonsen. Serviço do Prof. Dr. Osmar Avanzi. Correspondência: Robert Meves. Rua Alameda Casa Branca, 438. Apto 61 - 01408000 - São Paulo, SP, Brasil. Email: robertmeves@hotmail.com

Artigo recebido em 18/08/2011, aprovado em 03/05/2011.

estruturas ósteo-ligamentares: a coluna anterior (parte anterior do corpo vertebral, parte anterior do anel fibroso e o ligamento longitudinal anterior), a coluna média (ligamento longitudinal posterior, metade posterior do corpo vertebral e na parte posterior do anel fibroso) e a coluna posterior (arco ósseo posterior junto dos ligamentos supra-espinhal, infra-espinhal, amarelo e cápsulas articulares). Os mecanismos de trauma identificados nesta classificação são: compressão, explosão, cinto de segurança e fratura-luxação.<sup>1,9</sup>

As fraturas em explosão são caracterizadas pelo comprometimento da coluna média, com deslocamento ou rotação da cortical posterior do corpo vertebral.<sup>1</sup> Caracteristicamente, o aspecto na tomografia axial computadorizada ilustra o fragmento ósseo produzindo estenose traumática do canal vertebral.<sup>8,9</sup>

Em 1994, Magerl et al.<sup>10</sup> introduz classificação patomorfológica mais abrangente com uso de escala alfa numérica progressiva de dano anatômico, relacionado a gravidade e instabilidade da fratura.<sup>3,11,12</sup> Segundo esta classificação, a fratura explosão é do tipo compressão axial pura (A3), não apresentando, a princípio, lesão distrativa dos elementos posteriores (tipo B).<sup>7,10,12,13</sup> Entretanto, verifica-se que muitas fraturas classificadas como fratura de Denis em explosão pelo critério tomográfico e radiográfico apresentam comprometimento posterior, representado pela ruptura do complexo capsulo-ligamentar posterior. Estas fraturas são classificadas como do tipo B1.2 de Magerl *apud* Rezende<sup>14</sup>

O objetivo deste trabalho é verificar no grupo de pacientes com fratura toracolombar explosão de Denis a incidência de fraturas do tipo A e B de Magerl de acordo com critérios radiográficos aplicados por três examinadores independentes.

## CASUÍSTICA E MÉTODOS

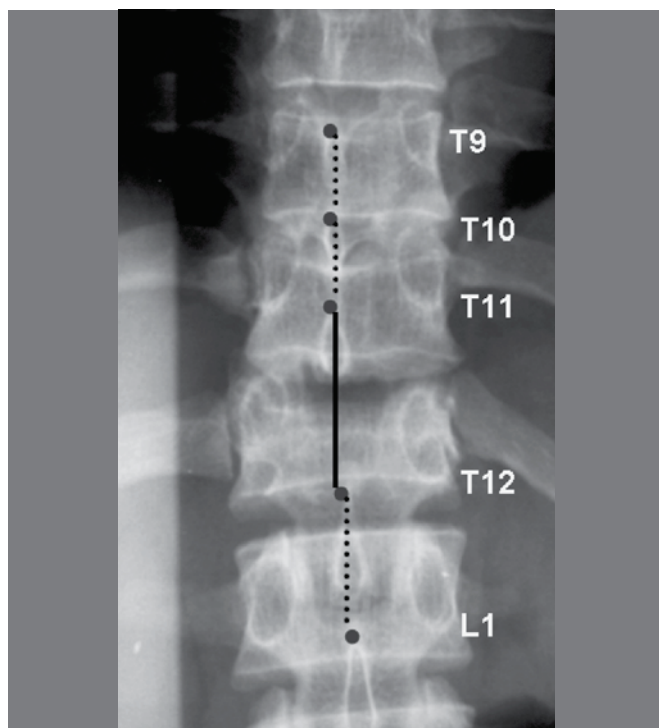
Foram coletadas radiografias e tomografias dos pacientes internados de 2000 a 2009 com fratura toracolombar tipo explosão de acordo com os critérios de Denis<sup>1</sup> no Serviço de Arquivo Médico e Estatística (SAME) após a aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da nossa instituição.

Excluímos os casos sem documentação completa (ausência de prontuário, radiografias ou de tomografia axial computadorizada), fratura acima de 10 dias de evolução, fraturas vertebrais com mais de um nível e por ferimento por arma de fogo.

Foram aferidas 72 radiografias ântero-posteriores, sendo 47 do sexo masculino e 25 do feminino. A idade média dos pacientes no tempo da fratura foi de 38,9 anos (12-76 anos). O nível de fratura mais acometido foi L1 em 24 casos, seguido por L2 em 17 casos, T12 em 14, L3 em 9 e L4 em 8. Em 39 pacientes foi optado pelo tratamento conservador e 33 pacientes foram submetidos ao tratamento cirúrgico. Cinco pacientes apresentavam disfunção neurológica inicial. Os dados foram manejados pelo *software* estatístico SPSS (Statistical Package) Ver 1.3 *for Windows*.

A mensuração da distância interespinhosa foi realizada mediante régua transparente milimétrica na radiografia ântero-posterior na posição supina por três ortopedistas independentes. (Figura 1) Utilizamos como valor normal de referência a média da abertura dos níveis adjacentes. Categorizamos em fratura tipo B de Magerl quando a abertura foi maior ou igual a 20%.<sup>14</sup>

Para análise dos resultados, descrevemos as variáveis de forma descritiva e segundo os achados obtidos pelo método Kappa entre examinadores independentes. (Quadro 1) O método de Kappa utiliza um examinador de referência para análise da concordância dos resultados obtidos pelos demais observadores.



**Figura 1.** Mensuração da distância interespinhosa. Observe a abertura interespinhosa na linha contínua entre T11 e T12. Radiografia esta representativa de paciente classificado com fratura B1.2.

Fonte: Caffaro MFS, Avanzi O. Is there a difference between narrowing of the spinal canal and neurological deficits comparing Denis and Magerl classifications? *Spinal Cord* 2011;49:297-301.

**Quadro 1.** Escala do Coeficiente Interclasse de Kappa.

Kappa	Interpretação
<0	Sem associação
0 - 0,19	Ruim
0,20-0,39	Baixa
0,40-0,59	Moderada
0,60-0,79	Boa
0,80-1	Excelente

Landis JR, Koch GG. The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics* 1977; 33: 159-174.

## RESULTADOS

Verificamos que o primeiro examinador categorizou 11 fraturas do tipo B1.2; o segundo, 10; e o terceiro, 17. Observe que houve predomínio das fraturas tipo A e a concordância das categorias (A e B) não foi perfeita, (Tabela 1) por isso a presença de abertura variou de 14 a 24% de acordo com os examinadores que analisaram a amostra.

Para avaliarmos a concordância entre as medidas dos três observadores agrupamos dois grupos. O primeiro foi composto pelos indivíduos que sofreram uma abertura do espaço interespinhoso (Figura 1) e o segundo sem abertura do espaço interespinhoso. Foi avaliado a relação entre as medidas dos observadores. A concordância dos achados obtidos entre os examinadores foi boa para os pacientes com e sem abertura dos processos espinhosos. (Tabela 2)

**Tabela 1. Distribuição dos pacientes conforme a Classificação de Margerl.**

Examinador	Fratura A	Fratura B1.2	Total
1	61(85%)	11(15%)	72(100%)
2	62(86%)	10(14%)	72(100%)
3	55(76%)	17(24%)	72(100%)

Fonte: SAME.

**Tabela 2. Avaliação da concordância pelo método de Kappa.**

Margerl	Kappa
B	0,7
A	0,6

Fonte: SAME.

Verifique que o valor de Kappa foi maior para os pacientes com abertura em razão da menor variabilidade dos achados entre os examinadores nos pacientes com abertura do que os pacientes sem abertura interespinhosa.

## DISCUSSÃO

As fratura toracolombar do tipo explosão segundo Denis apresenta na tomografia axial computadorizada cominuição do corpo vertebral e estreitamento do canal vertebral pelo fragmento projetado para o interior do canal vertebral.<sup>1</sup> A possibilidade de lesão posterior pode ser feita na sala de trauma pelo ortopedista generalista mediante mensuração da distância interespinhosa na radiografia ântero-posterior. A determinação radiográfica desta abertura em geral é feita de forma subjetiva pelo ortopedista que assiste ao paciente. Rezende,<sup>14</sup> em 2009, definiu se o valor de 20% de abertura para dividir de forma mais objetiva os pacientes com fratura tipo A ou B de Margerl neste grupo de pacientes. A presença do comprometimento capsuloligamentar nestas fraturas (B1.2) é critério de instabilidade e indicação de tratamento ope-

ratório segundo alguns autores.<sup>11-17</sup> A questão da importância de diferenciar a fratura A da B nas fratura explosão de Denis foi comprovada e discutida por Caffaro e Avanzi.<sup>8</sup>

Algumas limitações desse estudo devem ser comentadas. O método ideal para averiguar a lesão capsuloligamentar posterior é o achado durante o ato operatório. Faltam estudos que comprovem a relação entre o valor da abertura radiográfica com o comprometimento anatômico das estruturas posteriores. Ademais, a ressonância magnética é estudo diagnóstico mais sensível e específico para averiguar a suspeita de lesão ligamentar posterior. Contudo, a maioria dos estudos infere com base em dados patomorfológicos da radiografia e tomografia a classificação de Margerl. Na prática poucos centros possuem a disponibilidade da ressonância de rotina para planejamento do tratamento e para pesquisas clínicas. O tratamento não operatório é opção de tratamento nos pacientes neurologicamente intactos, assim a informação do padrão ouro (achado durante a cirurgia) do comprometimento capsuloligamentar não é descrito na grande maioria dos trabalhos. Não é ético este tipo de análise nos pacientes sem indicação cirúrgica.<sup>14</sup> Estudos futuros devem ser realizados para averiguar se há valor de corte da abertura interespinhosa que indique esta lesão, utilizando como padrão ouro o achado intraoperatório da ruptura capsuloligamentar posterior, porém nosso estudo indica que a análise de radiografias auxilia o ortopedista a suspeitar de lesões flexo-distrativas, fornecendo parâmetro mais objetivo e concorde de avaliação para categorizar pacientes com suspeita de componente distrativo posterior (B1.2)<sup>3,9-11,13,14</sup>

## CONCLUSÃO

Verificamos, no grupo de pacientes com fratura toracolombar explosão pelos critérios de Denis, 14 a 24% de fraturas do tipo B1.2 de Margerl. Apesar desta variação, houve boa concordância nos achados entre examinadores independentes.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos o auxílio-pesquisa fornecido pela FAPESP para a realização desta pesquisa.(Projeto 09/52867-2).

## REFERÊNCIAS

1. 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.
2. Vander Have KL, Caird MS, Gross S, Farley FA, Graziano GA, Stauff M, et al. Burst fractures of the thoracic and lumbar spine in children and adolescents. *J Pediatr Orthop*. 2009;29(7):713-9.
3. Knight RQ, Stornelli DP, Chan DP, Devanny JR, Jackson KV. Comparison of operative versus nonoperative treatment of lumbar burst fractures. *Clin Orthop Relat Res*. 1993;(293):112-21.
4. Heggeness MH, Doherty BJ. The trabecular anatomy of thoracolumbar vertebrae: implications for burst fractures. *J Anat*. 1997;191 ( Pt 2):309-12.
5. Riggins RS, Kraus JF. The risk of neurologic damage with fractures of the vertebrae. *J Trauma*. 1977;17(2):126-33.
6. Qureshi MA, Khalique AB, Pasha IF, Asad A, Malik AS, Shah MQ et al. Epidemiology of non-disaster spinal injuries at a spine unit. *J Coll Physicians Surg Pak*. 2010;20(10):667-70.
7. Meves R, Avanzi O. Correlation among canal compromise, neurologic deficit, and injury severity in thoracolumbar burst fractures. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2006;31(18):2137-41.
8. Caffaro MF, Avanzi O. Is there a difference between narrowing of the spinal canal and neurological deficits comparing Denis and Magerl classifications? *Spinal Cord*. 2011;49(2):297-301.
9. Saifuddin A, Noordeen H, Taylor BA, Bayley I. The role of imaging in the diagnosis and management of thoracolumbar burst fractures: current concepts and a review of the literature. *Skeletal Radiol*. 1996;25(7):603-13.
10. Magerl F, Aebi M, Gertzbein SD, Harms J, Nazarian S. A comprehensive classification of thoracic and lumbar injuries. *Eur Spine J*. 1994;3(4):184-201.
11. Gertzbein SD. Spine update. Classification of thoracic and lumbar fractures. *Spine (Phila Pa 1976)*. 1994;19(5):626-8.
12. Anderson PA, Henley MB, Rivara FP, Maier RV. Flexion distraction and chance injuries to the thoracolumbar spine. *J Orthop Trauma*. 1991;5(2):153-60.
13. Leibl T, Funke M, Dresing K, Grabbe E. [Instability of spinal fractures--therapeutic relevance of different classifications]. *Rofo*. 1999;170(2):174-80.
14. Rezende R. Avaliação da Correlação entre a gravidade do trauma e a classificação de Margerl para as fraturas vertebrais toracolombares [tese]. São Paulo: Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo; 2009.
15. Kim NH, Lee HM, Chun IM. Neurologic injury and recovery in patients with burst fracture of the thoracolumbar spine. *Spine (Phila Pa 1976)*. 1999;24(3):290-3.
16. Khattak MJ, Syed S, Lakdawala RH. Operative management of unstable thoracolumbar burst fractures. *J Coll Physicians Surg Pak*. 2010;20(5):347-9.
17. Alpantaki K, Bano A, Pasku D, Mavrogenis AF, Papagelopoulos PJ, Sapkas GS et al. Thoracolumbar burst fractures: a systematic review of management. *Orthopedics*. 2010;33(6):422-9.