



## CASO CLÍNICO

# LESÃO DURAL NO CONTEXTO DE FRATURAS TORACOLOMBARES TIPO “BURST” ASSOCIADAS A FRATURAS EM RAMO VERDE DAS LÂMINAS

*Joaquim Soares do Brito, Pedro Fernandes, António Tirado*  
*Serviço de Ortopedia. Hospital de Santa Maria. Centro Hospitalar Lisboa Norte.*

**Joaquim Soares do Brito**  
Interno do Complementar de Ortopedia

**Pedro Fernandes**  
Assistente Hospitalar Graduado

**António Tirado**  
Assistente Hospitalar

**Submetido em** 28 novembro 2014  
**Revisto em** 2 fevereiro 2015  
**Aceite em** 2 fevereiro 2015  
**Publicação eletrónica a** 27 julho 2015  
**Tipo de Estudo:** Terapêutico  
**Nível de Evidência:** V

**Declaração de conflito de interesses**  
Nada a declarar.

**Correspondência**  
Joaquim Soares do Brito  
Centro Hospitalar Lisboa Norte  
Hospital de Santa Maria  
Avenida Professor Egas Moniz  
1649-035 Lisboa  
Portugal  
joaquimsoaresdobrito@gmail.com

## RESUMO

As fraturas tipo “burst” da coluna toraco-lombar podem ser acompanhadas por fraturas das lâminas vertebrais em ramo verde. Este padrão particular de fratura laminar é um reconhecido fator preditivo da presença de rotura dural e encarceramento de raízes nervosas.

Neste trabalho são revistos dois casos clínicos de doentes com fraturas tipo “burst” da coluna lombar, com evidência imagiológica de fratura laminar em ramo verde e lesão neurológica associada. Intra-operatoriamente foi possível observar uma extensa rotura dural com encarceramento dos elementos neurais nos fragmentos da fratura laminar. Uma abordagem cirúrgica combinada (posterior-anterior) permitiu uma libertação das raízes nervosas previamente a qualquer manobra de redução, assistindo-se a uma evolução neurológica favorável nos dois casos.

O reconhecimento do padrão de fratura laminar em ramo verde, principalmente na presença de lesão neurológica, deverá influenciar a estratégia de abordagem cirúrgica, exigindo primeiramente uma abordagem posterior, de modo a permitir o desencarceramento dos elementos neurais e evitar complicações neurológicas.

**Palavras chave:** *Fraturas toraco-lombares tipo “burst”; fraturas laminares em ramo verde; lesão dural*

## ABSTRACT

The thoracolumbar burst fracture can be associated with greenstick lamina fractures. This lamina fracture pattern has been recognized as predictor for the presence of dural tears with nerve root entrapment.

In this work we review the clinical cases of two patients with high-energy thoracolumbar fractures and imaging evidence of greenstick lamina fracture with incomplete neurological injury. Intra-operatively we observed extensive dural laceration with nerve root entrapment within laminar fracture. A combined surgical approach (posterior-anterior) allowed root liberation prior to any reduction manoeuvre, with a significant neurological recovery in both cases.

Recognition of this type of fracture, especially in presence of neurological compromise should recommend a posterior approach first, to allow nerve root liberation and rule out neurological complications.

**Key words:** *Burst fracture; greenstick lamina fracture; dural tears*

## INTRODUÇÃO

A fratura tipo “burst” da coluna lombar pode ser definida como uma falência da coluna anterior e média de um segmento vertebral em consequência da carga axial exercida, estado concomitantemente associada a algum grau de flexão<sup>1,2,3</sup>. Existe frequentemente retropulsão de um ou mais fragmentos do corpo vertebral para o canal raquidiano, com ou sem fraturas de lâminas associadas. As fraturas das lâminas podem ser completas, sendo estas conhecidas como fraturas tipo “split” ou em ramo verde. As lesões durais com encarceramento dos elementos neurais podem ocorrer simultaneamente às fraturas laminares<sup>2</sup>.

A fratura laminar com padrão em ramo verde é reconhecido como um fator preditivo da presença de lesões durais com encarceramento de raízes nervosas. Atualmente não nos é possível determinar a existência inequívoca destas lesões através da avaliação imagiológica, cabendo esse papel à exploração durante o ato cirúrgico<sup>2</sup>. No entanto, a identificação deste padrão de fratura laminar deverá influenciar a abordagem cirúrgica, de modo a otimizar o resultado cirúrgico e prevenir a lesão neurológica<sup>1,2</sup>.

Neste trabalho, os autores apresentam dois casos clínicos de fraturas tipo “burst” em contexto de traumatismo com elevada energia, associadas a fraturas em ramo verde das lâminas vertebrais e lesão neurológica concomitante. A propósito destes dois casos é promovida uma revisão da literatura sobre esta temática, realçando a importância do diagnóstico precoce neste tipo de lesões, de modo a promover o melhor resultado final possível.

## DOENTES E METODOLOGIA

Foram avaliados dois casos clínicos de doentes vitima de acidente com elevada energia, traumatismo toraco-lombar, fratura laminar em ramo verde e lesão neurológica incompleta (um doente com ASIA C e outro doente com ASIA D na avaliação inicial)<sup>4</sup>. Ambos doentes foram submetidos a uma abordagem cirúrgica posterior para descompressão do canal raquidiano, reparação da rotura dural existente e instrumentação transpedicular, seguida de um segundo tempo operatório com corporectomia

para complementar a descompressão canalar e reconstrução da coluna anterior. Nos dois casos foi observado encarceramento de raízes nervosas, tendo sido necessária a sua libertação cuidadosa após instrumentação pedicular mas previamente à obtenção da redução.

O seguimento médio para os dois casos foi de 29 meses (34 e 24 meses respetivamente), tendo sido observada recuperação neurológica completa num doente e evolução favorável noutro, que mantém uma lesão menor das raízes distais com disfunção vesical.

## CASO CLÍNICO 1

Doente do género masculino, 33 anos de idade, caucasiano, admitido no serviço de urgência após ter sido vitima de queda de altura (aproximadamente 6 metros) da qual resultou traumatismo vertebro-medular com lesão sensitiva e motora incompleta de L1-L3, inicialmente classificada como ASIA D. A avaliação imagiológica com radiografia convencional e tomografia computadorizada demonstrou presença de uma fratura tipo “burst” de

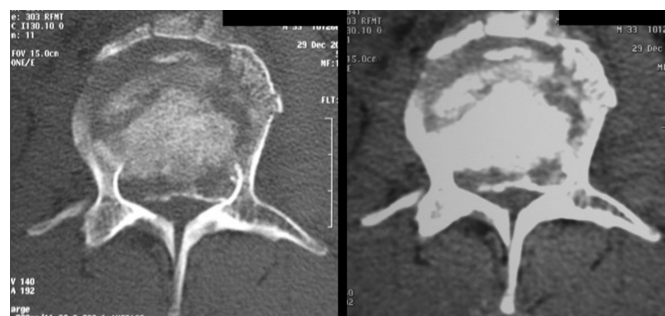


Figura 1. Fratura tipo “burst” de L2 com fratura laminar em ramo verde.

L2 (A3 segundo a classificação AO)<sup>5</sup> com fratura em ramo verde da lâmina vertebral (Figura 1) e múltiplas fraturas concomitantes de arcos costais. O doente foi submetido a intervenção cirúrgica com abordagem inicial por via posterior, onde foi possível observar presença de rotura dural com encarceramento de raízes nervosas. Os elementos neurais foram cuidadosamente libertos e a rotura dural reparada. Posteriormente realizou-se a descompressão do canal raquidiano e a coluna foi

estabilizada utilizando parafusos transpediculares. Uma semana após a cirurgia inicial completou-se a descompressão do canal raquidiano por via anterior e procedeu-se à reconstrução da coluna anterior com um cilindro de rede e enxerto autólogo.

Clinicamente verificou-se melhoria imediata das queixas neurológicas e aos 34 meses de seguimento pós-operatório o doente não apresenta qualquer défice neurológico.

## CASO CLÍNICO 2

Doente do género masculino, 21 anos de idade, caucasiano, admitido no serviço de urgência após queda de altura quantificada em aproximadamente 12 metros, da qual resultou traumatismo vertebro-medular com lesão neurológica incompleta (diminuição marcada da força muscular e sensibilidade em ambos membros inferiores), tendo sido classificado como lesão ASIA C. Concomitantemente, o doente apresentava uma fratura exposta IIIA do pilão tibial esquerdo e uma fratura exposta grau I do punho esquerdo, associada a luxação póstero-lateral do cotovelo homolateral e trauma abdominal. A avaliação por radiografia convencional e tomografia computadorizada demonstraram uma fractura cominutiva tipo “burst” de L2 (C1 na classificação AO) com componente translacional e obliteração completa do canal medular. Verificou-se em simultâneo a presença de uma fratura em ramo verde da lâmina vertebral.

O doente foi submetido a intervenção cirúrgica em contexto de urgência, onde foram fixadas as fraturas do esqueleto apendicular com osteotaxia externa. Cinco dias após a admissão hospitalar foi submetido a nova cirurgia para instrumentação posterior da coluna. Durante o ato cirúrgico verificou-se o encarceramento das raízes da cauda equina entre os fragmentos da fratura em ramo verde (Figura 2). Foi realizada uma libertação cuidadosa destas raízes e foi observada uma extensa rotura dural que foi reparada com uma sutura contínua (Figura 3).

Duas semanas após o segundo procedimento cirúrgico o doente foi novamente intervencionado, onde se completou a descompressão do canal raquidiano por via anterior com corporectomia e reconstrução da coluna utilizando um cilindro de rede e enxerto autólogo.

Aos 24 meses de seguimento pós-operatório o doente encontra-se independente para as actividades de vida diária, mantendo, no entanto, um défice motor minor com disfunção vesical.

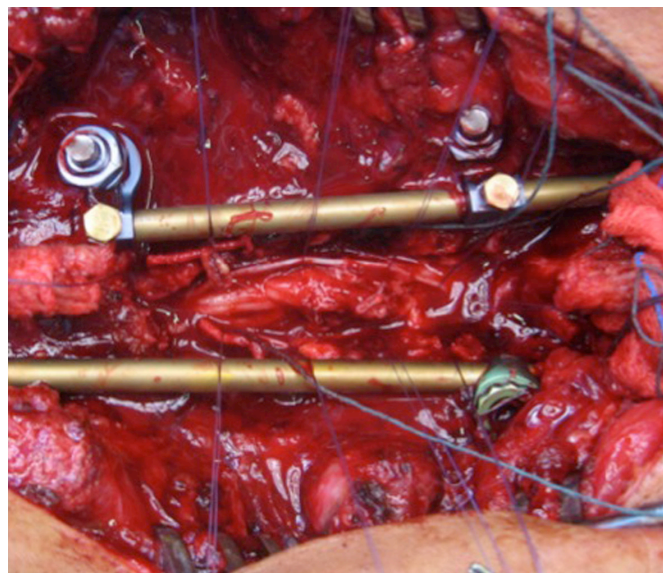


Figura 2. Rotura dural extensa com encarceramento de raízes nervosas.

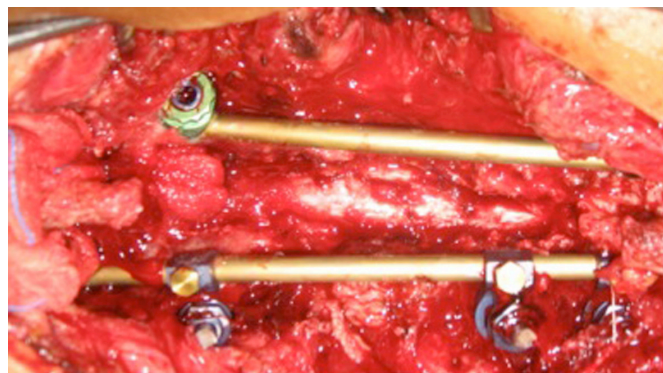


Figura 3. Rotura dural após reparação com sutura contínua.

## DISCUSSÃO

As lesões durais associadas a fraturas da coluna toraco-lombar tipo “burst” foram identificadas e publicadas pela primeira vez por Miller et al em 1980<sup>6</sup>. Estes autores observaram a existência desta associação num grupo de 19 doentes, dos quais 18 apresentavam simplesmente uma rotura dural associada à fratura vertebral e oito apresentavam encarceramento das raízes raquidianas com lesão neurológica subsequente<sup>6</sup>. Estes autores também



realçaram o aumento significativo da distância interpedicular neste tipo de fraturas vertebrais, tendo sido novamente relatado por Ozturk et al, que estabeleceram a relação entre uma distância interpedicular aumentada e presença de rotura dural, quando comparada com os casos em que não se verifica lesão dural<sup>2</sup>.

Em 1991 Denis e Burkus identificaram e caracterizaram uma fratura da lâmina vertebral em resultado da separação do córtex anterior do arco posterior da vértebra, quando este se encontra submetido a carga axial, e que descreveram como fraturas em ramo verde<sup>3</sup>. Quando a coluna é submetida a carga axial, os pediculos e elementos posteriores separam-se lateralmente com retropulsão concomitante do muro posterior, o que promove o aprisionamento da duramáter entre os fragmentos da fratura laminar. Após a dissipação da carga axial, os elementos neurais poderão ficar encarcerados<sup>1</sup>. Este fenómeno de fratura lombar com fratura laminar em ramo verde ocorre mais frequentemente entre L2 e L4<sup>1,2,3</sup>. A etiologia subjacente à maioria destes casos é a queda de altura, quer com presença ou ausência de rotura dural ou encarceramento de elementos neurais<sup>2</sup>.

As fraturas laminares em ramo verde apresentam uma personalidade própria, distinta da típica fratura laminar vertical, que frequentemente é observada nas fraturas tipo “burst” da coluna lombar. As fraturas laminares verticais em “split” têm uma contribuição diminuta para a estabilidade do eixo raquidiano. No entanto, as raízes da cauda equina, num caso de rotura dural, poderão encontrar-se encarceradas mesmo entre os fragmentos de uma fratura tipo “split”<sup>3</sup>.

A lesão neurológica pode estar presente em 30 a 60% de todos os doentes com fraturas tipo “burst” da coluna toraco-lombar<sup>2</sup>. Segundo Andreychilk et al, o conteúdo e dimensão do canal raquidiano a nível lombar apresenta características próprias que o distinguem dos restantes segmentos raquidianos. No segmento lombar, a cauda equina ocupa o canal medular distalmente ao segundo nível lombar, e uma lesão que afete diretamente esta área poderá simular uma lesão nervosa periférica, mas com potencial de recuperação espontânea<sup>7</sup>. Lesões acima do nível de L2 que afetem a medula espinhal ou o cone medular apresentam pior prognóstico<sup>7</sup>. Para além

destas especificidades, o canal lombar apresenta dimensões superiores a qualquer outro segmento da coluna vertebral. Estas características próprias ao segmento lombar justificam a baixa frequência de lesões neurológicas graves e o bom potencial para recuperação neurológica em relação com as fraturas que surgem nesta região anatómica<sup>7</sup>.

A associação significativa entre a presença de roturas durais e lesão neurológica tem sido evidenciada na literatura internacional<sup>2</sup>. Ozturk et al registaram a presença de lesão neurológica em todos os doentes numa população com rotura dural em contexto o traumático, com exceção de um caso<sup>2</sup>. Na maioria dos doentes, a lesão neurológica nas fraturas da coluna lombar baixa encontra-se relacionada com o encarceramento das raízes nervosas nas fraturas laminares, tendo menor relação com a compressão direta gerada pela retropulsão dos fragmentos do corpo vertebral que invadem o canal raquidiano<sup>1</sup>. Também de acordo com Ozturk et al, a gravidade da lesão neurológica depende do grau de compressão e das raízes que estão diretamente implicadas<sup>2</sup>.

Segundo Cammisa et al, em 50% (30 entre 60 casos) dos doentes de um grupo com fratura da coluna lombar tipo “burst”, não foi possível verificar fratura laminar, e nesses casos também não se verificou nenhum caso de rotura dural<sup>8</sup>. Este achado reforça a relação entre as fraturas laminares e roturas durais. Para além desta constatação, de entre os doentes com fratura laminar identificada, 53% (16 casos) apresentavam lesão neurológica e entre estes doentes, a maioria apresentava rotura dural (11 casos/ 69%)<sup>8</sup>. Miller et al relataram a presença de encarceramento de raízes nervosas em 44% dos doentes com rotura dural associada (8 casos em 16), apoiando os achados publicados por Cammisa et al<sup>2,6</sup>.

Denis e Burkus descreveram um caso de fratura tipo “burst” de L4 com fratura laminar em ramo verde, no qual se verificou agravamento da lesão neurológica inicial nos pós-operatório imediato<sup>3</sup>. Estes autores atribuíram esta complicação à abordagem anterior da coluna num primeiro tempo cirúrgico e que provavelmente gerou o encarceramento de elementos neurais durante a redução da fratura<sup>3</sup>. No entanto, mais recentemente, Ozturk et al, registaram um evento semelhante num outro caso, apesar de terem realizado primeiramente uma abordagem

cirúrgica por via posterior<sup>2</sup>. Estes autores realçaram que a manobra de redução poderá ter encerrado a fratura em ramo verde das lâminas vertebrais e por este mecanismo ter originado a lesão neurológica ao encarcerar as raízes nervosas<sup>2</sup>. Tendo este conhecimento, torna-se evidente e fundamental excluir a possibilidade de existir um encarceramento de elementos neurais. Se optarmos apenas por uma descompressão por via anterior na presença de uma rotura dural com encarceramento de raízes nervosas, poderemos comprometer a recuperação neurológica ou inclusivamente promover a sua deterioração<sup>1,2</sup>.

A ausência de lesão neurológica ao exame clínico não exclui a possibilidade de rotura dural ou encarceramento radicular<sup>1,2</sup>. Ozturk et al realçam que durante o ato cirúrgico, a inspeção da superfície dorsal da lâmina não permite expor consistentemente uma fratura laminar em ramo verde, não se verificando fuga do liquido cefaloraquidiano que eventualmente pudesse evidenciar a presença de lesão dural associada<sup>2</sup>. Para além deste facto, não existe nenhum indicador clínico ou imagiológico (radiografia convencional, tomografia computadorizada ou ressonância magnética nuclear) que permita prever a presença inequívoca de uma rotura dural com encarceramento radicular em contexto de fratura laminar em ramo verde antes da abordagem cirúrgica<sup>9,10,11</sup>. Por estas razões, Aydinli et al assim como Ozturk et al recomendam uma abordagem cirúrgica por via posterior como primeira opção, realizando preferivelmente uma laminectomia em “open book” de modo a expor cuidadosamente a duramáter<sup>1,2</sup>. Deste modo, os elementos neurais eventualmente encarcerados podem ser libertos com sucesso e sem risco de lesão neurológica adicional<sup>1,2</sup>.

Na mesma linha de pensamento, apoiamos a estratégia já definida previamente por vários autores, evidenciando a necessidade de explorar a duramáter por via posterior através da laminectomia de proximal para distal, permitindo excluir o encarceramento radicular e eventual libertação previa à tentativa de redução da fratura. Nos dois casos apresentados neste trabalho assistiu-se a melhoria significativa com esta estratégia e portanto, recomendamos o planeamento pré-operatório perante este tipo particular de fratura.

Ambos casos apresentados realizaram tomografia

computorizada e nos dois casos a tentativa de ligamentotaxia não resultou. Este achado era esperado, tendo em conta o grau de retropulsão dos fragmentos vertebrais e a elevada cuminação associada. A segunda intervenção cirúrgica serviu fundamentalmente para garantir uma descompressão completa do canal medular na presença de lesão neurológica, assim como para restabelecer a estabilidade da coluna anterior.

## CONCLUSÃO

A presença de uma fratura laminar em ramo verde deverá motivar uma abordagem cirúrgica posterior da coluna de modo a garantir a descompressão do canal raquidiano previamente a qualquer manobra de redução. Esta estratégia de abordagem permite melhorar significativamente o resultado final da evolução da lesão neurológica.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Aydinli U, Karaeminogullari O, Tiskaya K, Ozturk C; Dural Tears in Lumbar Fractures with Greenstick Lamina Fractures; *Spine Journal*; 2001; 26(18): E410-E415
2. Ozturk C, Ersozlu S, Aydinli U; Importance of greenstick lamina fractures in low lumbar burst fractures; *International Orthopaedics (SICOT)*; 2006; 30: 295–298
3. Denis F, Burkus JK (1991); Diagnosis and treatment of cauda equina entrapment in the vertical lamina fracture of lumbar burst fractures; *Spine*; 1991; 16: 433–439
4. Kirshblum SC, Waring W; Biering-Sorensen F et al; Reference for the 2011 revision of the international standards for neurological classification of spinal cord injury; *The Journal of Spine Cord Medicine*; 2011 Nov; 34(6): 547-54
5. Magerl F, Aebi M et al; A comprehensive classification of thoracic and lumbar injuries; *European Spine Journal*; 1994; 3(4):184-201
6. Miller CA, Dewey RC, Hunt WE; Impaction fracture of the lumbar vertebra with dural tear; *Journal of Neurosurgery*; 1980; 53:765–771
7. Andreychik DA, Alander DH, Senica KM; Burst fractures of the second through fifth lumbar vertebrae; *Journal of Bone and Joint Surgery*; 1996; 78:1156–1166
8. Cammisa FP, Eismont FJ, Green BA; Dural laceration occurring with burst fractures and associated laminar fractures; *Journal of Bone and Joint Surgery*; 1989; 71:1044–1052
9. McAfee PC, Yuan HA, Frederickson BE; The value of computed tomography in thoracolumbar fractures; *Journal of Bone and Joint Surgery Am*; 1983; 65:461–479
10. Silvestro C, Francaviglia N, Bragazzi R; On the predictive value of radiological signs for the presence of dural laceration related to fractures of the lower thoracic or lumbar spine; *Journal of Spinal Disorders*; 1991; 1:49–53
11. Pau A, Silvestro C, Carta F; Can the lacerations of the thoracolumbar dura be predicted on the basis of radiological patterns of the spinal fractures?. *Acta Neurochir.*; 1994; 129:186–187
12. Pickett J, Blumenkopf B; Dural lacerations and thoracolumbar fractures; *Journal of Spinal Disorders*; 1989; 2:99–103
13. Denis F; The three column spine and its significance in the classification of acute thoracolumbar spinal injuries; *Spine*; 1983; 8:817–831