

# 后路钉棒系统置入内固定并侧前方减压植骨融合治疗胸腰椎严重爆裂骨折12例☆

刘军, 项良碧, 王琪, 陈语, 于海龙, 曹艳

## Posterior screw-rod system fixation combined with anterolateral decompression and bone graft for severe thoracolumbar burst fracture in 12 cases

Liu Jun, Xiang Liang-bi, Wang Qi, Chen Yu, Yu Hai-long, Cao Yan

Department of Orthopedics, Shenyang General Hospital of Shenyang Military Command, Shenyang 110016, Liaoning Province, China

Liu Jun☆, Doctor, Associate chief physician, Department of Orthopedics, Shenyang General Hospital of Shenyang Military Command, Shenyang 110016, Liaoning Province, China

Correspondence to: Xiang Liang-bi, Master, Chief physician, Department of Orthopedics, Shenyang General Hospital of Shenyang Military Command, Shenyang 110016, Liaoning Province, China

Received: 2011-04-26  
Accepted: 2011-07-23

解放军沈阳军区总医院骨科, 辽宁省沈阳市110016

刘军☆, 男, 1971年生, 重庆市人, 汉族, 1994年解放军第三军医大学毕业, 博士, 副主任医师, 主要从事脊柱外科研究。

通讯作者: 项良碧, 硕士, 主任医师, 解放军沈阳军区总医院骨科, 辽宁省沈阳市110016

中图分类号: R318  
文献标识码: A  
文章编号: 1673-8225 (2011)35-06536-04

收稿日期: 2011-04-26  
修回日期: 2011-07-23  
(20110426006/W·W)

### Abstract

**BACKGROUND:** The procedures of anterolateral decompression, bone graft with mesh and internal fixation with screws and rods can achieve through the same incision in the treatment of thoracolumbar burst fractures.

**OBJECTIVE:** To evaluate the clinical effects of anterolateral decompression, bone graft with mesh and internal fixation with screws and rods in the treatment of thoracolumbar burst fractures.

**METHODS:** Twelve thoracolumbar burst fracture patients with neurologic deficit were treated with anterolateral decompression, bone graft with mesh and internal fixation with screws and rods.

**RESULTS AND CONCLUSION:** The mean follow-up time was 16 months. Sufficient decompression, excellent fusion of bone graft and recovered vertebral body height were achieved in all cases. The Cobb's angle was rectified from preoperative 22° to 6° postoperatively. And Frankel grade scores were significantly improved in 9 cases (grade 1 in 6 cases, grade 2 in 3 cases, and no changes in 3 cases). The procedures of anterolateral decompression, bone graft with mesh and internal fixation with screws and rods are effective, which can achieve anatomical reduction, complete decompression and restabilization through the same incision. But the operation indications should be restrictedly controlled because of the more trauma and blood loss.

Liu J, Xiang LB, Wang Q, Chen Y, Yu HL, Cao Y. Posterior screw-rod system fixation combined with anterolateral decompression and bone graft for severe thoracolumbar burst fracture in 12 cases. Zhongguo Zuzhi Gongcheng Yanjiu yu Linchuang Kangfu. 2011;15(35): 6536-6539. [http://www.crter.cn http://en.zgckf.com]

### 摘要

**背景:** 胸腰椎爆裂性骨折侧前方减压植骨融合、钉棒系统内固定术可通过同一切口实现。

**目的:** 观察后路钉棒系统置入内固定并侧前方减压植骨融合治疗胸腰椎严重爆裂骨折合并脊髓及神经根损伤的临床疗效。

**方法:** 回顾采用后路钉棒系统置入内固定, 侧前方减压植骨融合治疗 12 例胸腰椎爆裂骨折合并神经损伤的病例。

**结果与结论:** 12 例患者椎管均获得有效减压, 均随访 9 个月以上。影像学显示植骨块融合良好, 伤椎高度基本恢复, Cobb's 角由术前平均 22° 恢复到 6°, Frankel 分级恢复 1 级者 6 例, 恢复 2 级者 3 例, 无变化者 3 例。结果表明, 采用后路钉棒系统内固定加侧前方减压椎体次全切除植骨融合是集减压、复位、内固定、植骨融合、矫正畸形、重建脊柱稳定一次完成的有效方法, 但应严格掌握适应证。

**关键词:** 胸腰椎; 爆裂骨折; 椎管占位; 侧前方减压; 神经损伤

doi:10.3969/j.issn.1673-8225.2011.35.018

刘军, 项良碧, 王琪, 陈语, 于海龙, 曹艳. 后路钉棒系统置入内固定并侧前方减压植骨融合治疗胸腰椎严重爆裂骨折 12 例[J]. 中国组织工程研究与临床康复, 2011, 15(35):6536-6539. [http://www.crter.org http://cn.zgckf.com]

## 0 引言

胸腰椎爆裂性骨折治疗方法分前路、后路和前后联合, 后路手术可以复位骨折, 但只能进行间接减压, 前路手术可直视下切除压迫骨块, 行植骨固定, 但损伤较大<sup>[1-15]</sup>。解放军沈阳军区总医院对 12 例严重胸腰椎爆裂骨折压迫脊髓患者行侧前方减压植骨融合加后路复位钉棒系统内固定, 获得满意效果。

## 1 对象和方法

设计: 回顾性病例分析。

**对象:** 选择 2005-01/2009-01 在解放军沈阳军区总医院骨科收治的胸腰椎爆裂骨折患者 12 例, 男 9 例, 女 3 例; 年龄 32~51 岁, 平均 37.5 岁。

**诊断标准:** 根据 CT 或 X 射线片确诊胸腰椎爆裂骨折。

**纳入标准:** ① 不稳定性胸腰椎爆裂骨折合并神经损伤。② 无严重合并症。③ 生命体征平稳。④ 患者对治疗知情同意。

**排除标准:** ① 合并重要脏器严重损伤而不能耐受麻醉与手术者。

**受伤原因:** 高处坠落伤 8 例, 车祸致伤 3 例, 重物压伤 1 例。伤后至手术时间 1~12 d。所有患者均有明显的腰胸背疼痛、畸形、活动受限。

双下肢肌力、感觉、反射减退或消失, 尿便障碍。按 Frankel 分类, A 级 3 例, B 级 4 例, C 级 5 例。所有病例术前均行 X 射线照片、CT 三维重建及 MRI 检查。受伤部位: T<sub>9</sub> 1 例, T<sub>12</sub> 1 例, L<sub>1</sub> 4 例, L<sub>2</sub> 4 例, L<sub>3</sub> 2 例。全部病例都有后凸及侧凸畸形, 其中后凸(Cobb 角)平均 22°, 侧凸平均 6°。CT 检查示: 椎体爆裂骨折, 前、中及后柱均有严重损伤, 骨碎块明显突入椎管, 占椎管前后径在 60%~80%, 明显压迫硬膜囊。

**方法:** 12 例患者均采用全麻, 俯卧位, 采用后正中切口或后外侧弧形切口, 弧形切口以伤椎为弧形切口之顶点, 距棘突 8 cm, 相当于骶棘肌外缘, 切口范围包括上下各两个椎体, 后路椎弓根钉棒系统内固定, 采用 Wiltse 入路, 经多裂肌与最长肌之间的无血管区劈开进入<sup>[16]</sup>, 在棘突旁 4 cm, 切开胸背筋膜(骶棘肌鞘), 多裂肌与最长肌之间的间隙可以通过在裂隙中穿过的髂肋肌表面的静脉来标记, 用手指分开肌肉间隙, 显露相应椎体的人字嵴, 拧入椎弓根螺钉, 复位及撑开骨折椎体。于骶棘肌外缘游离该肌肉, 向内侧牵开, 骨膜下剥离显露相应椎体的横突(T<sub>12</sub> 节段需切除第 12 肋从肋角至肋骨小头区域), 于横突根部凿断横突并切除, 骨膜下剥离显露相应椎体的前方及侧方, 接扎节段血管, 切除伤椎上下椎间盘, 由于椎体骨折多为后上缘骨折<sup>[17]</sup>, 系脊髓受压最严重的部位, 为不加重脊髓损伤, 减压先从后下角开始, 先切除椎体后 1/3, 形成一骨槽, 保留一层皮质, 再用刮匙刮除, 显露硬膜, 使脊髓完全减压, 迅速用明胶海绵压迫出血。将切除骨质剪成碎块, 放入钛网内置入减压之区域。

**神经功能评定:** 按 Frankel 标准评定神经功能恢复情况<sup>[18]</sup>。

**主要观察指标:** 根据影像学检查结果, 观察椎弓根螺钉位置, 测量椎体高度及 Cobb 角的恢复情况; 同时观察神经功能恢复情况。

## 2 结果

**2.1 参与者数量分析** 纳入患者 12 例, 均获得 9 个月以上随访, 最长随访 24 个月, 全部进入结果分析。

**2.2 患者手术时间及出血量** 手术时间 160~330 min, 平均 180 min。出血量 900~2 500 mL, 平均 1 200 mL。

**2.3 患者神经功能恢复情况:** 9 例神经功能有所恢复, 其中 6 例提高 1 级, 3 例提高 2 级, 另外 3 例 A 级未恢复。

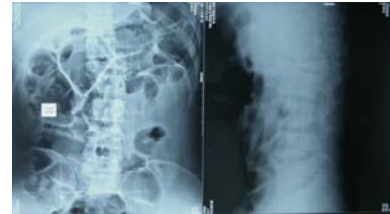
**2.4 椎弓根钉置入前后及末次随访时 X 射线评价** 全组复查时植骨块均已融合, 畸形矫正良好, 椎体高度基本恢复, 见表 1。

**2.5 并发症发生情况** 本组有 1 例 T<sub>8</sub> 一枚螺钉过长穿过椎体, 但位于右侧, 对前方重要脏器未构成威胁, 随访 15 个月未出现任何并发症。

表 1 椎弓根钉置入前后及末次随访时 X 射线评价  
Table 1 Results of radiographic date at preoperative and final follow-up

Index	Preoperative	Final follow-up
kyphotic Cobb angle (°)	22.1±10.2	8.2±4.1
Scoliotic Cobb angle (°)	6.1±1.2	2.3±1.1
Loss of anterior edge height (%)	49.1±13.3	20.4±9.2

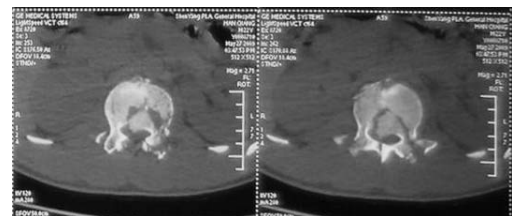
**2.6 典型病例介绍** 例 1, 男, 43 岁。L<sub>1</sub> 椎体爆裂骨折不全瘫患者手术前后影像学资料见图 1。



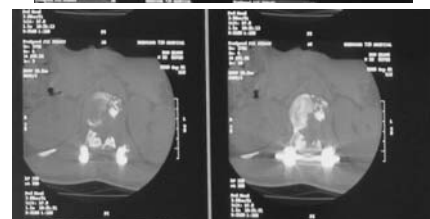
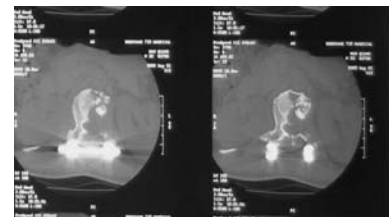
a: Preoperative radiography showed L<sub>1</sub> vertebral burst fracture with 80% compression



b: Postoperative radiography showed excellent location of titanium mesh and other internal fixation



c: Preoperative CT showed L<sub>1</sub> vertebral burst fracture and the spinal canal encroachment was 90%

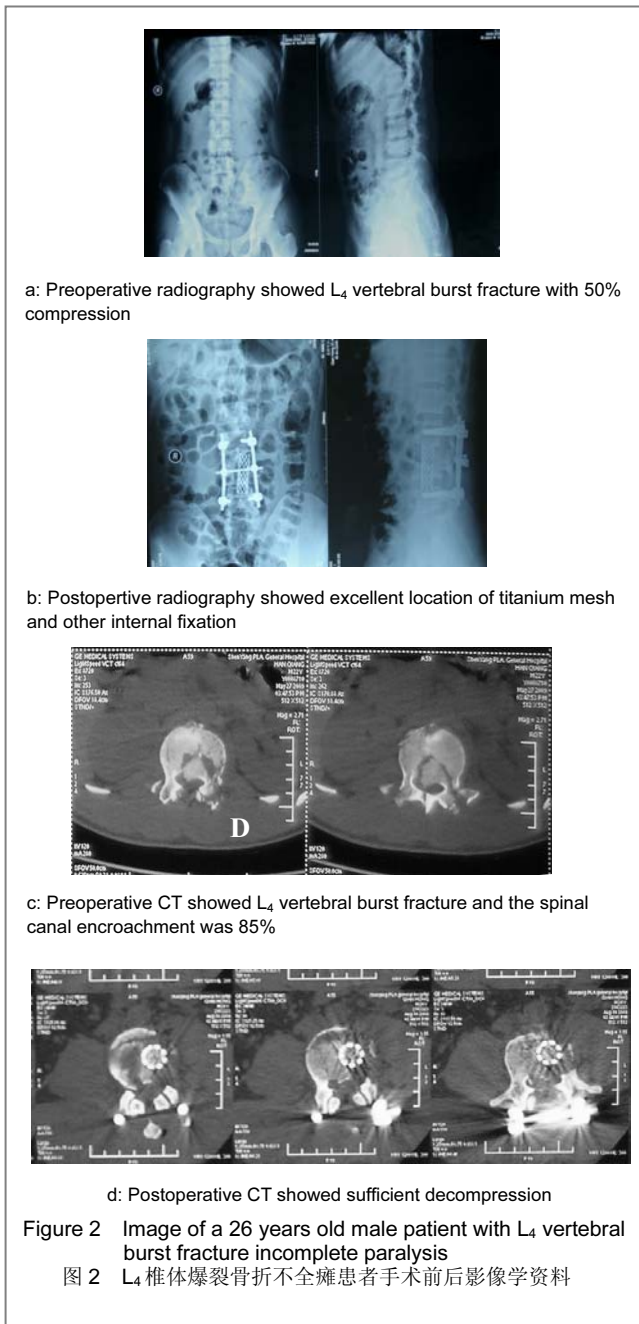


d: Postoperative CT showed sufficient decompression

Figure 1 Image of a 43 years old male patient with L<sub>1</sub> vertebral burst fracture incomplete paralysis

图 1 男, 43 岁, L<sub>1</sub> 椎体爆裂骨折不全瘫患者手术前后影像学资料

例2, 男, 26岁。L<sub>4</sub>椎体爆裂骨折不全瘫患者手术前后影像学资料见图2。



### 3 讨论

**3.1 胸腰椎爆裂骨折手术适应证** 胸腰椎爆裂骨折常伴有脊髓损伤, 治疗目的为解剖复位, 充分减压, 重建脊柱稳定性, 并在此基础上获得脊髓的功能恢复<sup>[1]</sup>。爆裂型骨折是由于脊柱遭受超过椎体承受能力的轴向压力所致, Denis的三柱理论认为爆裂型骨折是前柱和中柱在轴向压缩爆力下产生的<sup>[19]</sup>, 其主要X射线表现为椎体前缘高度降低, 椎体后壁骨皮质连续性中断并可有骨块凸入椎管, 造成脊髓前方受压。

单纯后路全椎板切除和后路复位内固定, 部分骨片

虽可回纳, 但无法完全减除脊髓前方的压迫, 而导致术后脊髓功能恢复不全。同时按照AO胸腰椎骨折的分类, 可分A型损伤(压缩外力, 它引起压缩性和爆散损伤), B型损伤(牵张外力, 它引起的损伤伴有横向结构的损伤), C型损伤(轴向扭转外力, 它引起旋转性损伤)。该分类可以用来判断骨折的严重程度及预后, 并可以指导治疗方式的选择<sup>[1]</sup>。

胸腰椎骨折到底采用前路还是后路手术或一期前后联合入路, 文献报道未证实哪种手术更有优势, 必须依据具体的伤情及术者的经验及当地医疗技术水平。前柱结构是否稳定是否选择前路手术的主要原因, 目前前路减压固定的绝对指征是椎体爆散骨折导致后壁骨块翻转向前, 其特点在CT横断面可见椎体后壁位于椎体内指向前方<sup>[20-21]</sup>。同时当出现椎管侵占超过50%, 椎体高度丢失超过70%, 应选择前方手术, 前路手术目的是: 恢复脊柱前方的支撑, 椎管减压解除对脊髓和神经的压迫, 恢复脊柱的对位, 达到损伤段脊柱的骨性愈合。

**3.2 侧前方减压植骨融合加后路内固定手术的生物力学特点** 根据文献报道, 不负重的脊柱瞬时旋转轴在矢状面位于椎体的中部, 即脊柱各节段的运动中心位于椎体椎间盘的中部。而脊柱损伤, 特别是爆裂型骨折, 其运动中心丧失运动功能<sup>[19,22-23]</sup>。而前路钛网置入、钢板内固定器系统可固定前中柱, 固定运动中心, 恢复前柱的支撑功能, 增强脊柱的负重功能, 若同时行后路椎弓根钉系统内固定, 不仅增加内固定强度并形成后方张力带效应。故采用后路钉棒系统内固定加侧前方减压椎体次全切除钛网置入治疗胸腰椎爆裂骨折合并脊髓及神经损伤为集减压、复位、固定、植骨融合、矫正畸形、重建脊柱稳定一次完成的有效方法。完全恢复了脊柱的正常解剖序列并达到了脊柱真正的张力带固定作用<sup>[24-27]</sup>。

**3.3 侧前方减压融合加后路钉棒系统内固定手术入路、手术方式及内固定的优缺点**

**手术入路:** 侧前方减压融合加后路钉棒系统内固定手术治疗严重胸腰椎爆裂骨折, 采用单一切口, 一次完成后及前路手术, 创伤较前后联合手术小, 出血量少, 尤其对于合并有胸腹伤患者不能耐受双腔管插管者是一种良好的选择。但侧前方减压, 手术视野较前路手术狭窄, 操作困难, 需要较高的手术技巧和经验。

本组采用Wiltse入路, 经多裂肌与最长肌之间的无血管区劈开进入, 在棘突旁4 cm, 切开胸背筋膜(骶棘肌鞘), 多裂肌与最长肌之间的间隙可以通过在裂隙中穿过的髂肋肌表面的静脉来标记, 用手指分开肌肉间隙, 出血少, 对周围组织损伤轻。该手术避免了剥离骶棘肌, 保持了棘间韧带的完整和肌肉在脊柱后柱的附着, 避免了术后椎旁肌的失神经支配和轴性疼痛及医源性脊柱不稳。经肋横突胸腹膜外入路, 避免了干扰胸腹腔脏器,

术后恢复快,无开胸等并发症。但术中减压范围一定要超过椎管横径至对侧,方能完全去除椎弓根区域致压的骨块达到完全减压。

**手术方式及内固定:**侧前方减压植骨融合加后路钉棒系统内固定手术较单纯后路或前路减压手术更彻底、持久并恢复脊柱三柱的解剖结构,重塑脊柱张力带作用。在直视下切除椎管前方的致压物,损伤脊髓的机会小,对脊柱运动单位的解剖状态损伤最小,保留了脊柱的部分功能,且无后路椎板切除后的瘢痕继发性压迫之忧。前后路内固定器械可以明显增加脊柱在各个方向上的稳定性,符合生物力学特点。植骨块和内固定器械直接重建前中柱骨折的椎体和破裂椎间盘的负重功能,而且所受的力臂短、力矩小,有利于脊柱稳定,减少了内固定物松动和疲劳断裂的机会。前路植骨床血运丰富,植骨块大,由于所受应力作用,融合快,愈合后强度大<sup>[21, 28-29]</sup>。

**侧前方减压植骨融合加后路钉棒系统内固定手术的缺点:**

- ① 与单纯后路或前路手术相比,手术创伤大、出血多,手术时间长,手术操作在重要脏器、大血管周围进行,容易损伤胸膜、大血管、腹腔脏器、胸导管和神经根等。
- ② 材料价格较贵,制约了许多有适应证病例的普及应用。
- ③ 固定节段一般不超过4个椎体。

#### 4 参考文献

- [1] Luy ZJ. Beijing: People's Medical Publishing House. 2009:187-191. 刘忠军. 脊柱外科手术操作与技巧[M]. 北京:人民卫生出版社,2009:187-191.
- [2] Ge CM, Wang YR, Jiang SD, et al. Thoracolumbar burst fractures with a neurological deficit treated with posterior decompression and interlaminar fusion. Eur Spine J. 2011 Jun 18. [Epub ahead of print]
- [3] Zahra B, Jodoin A, Maurais G, et al. Treatment of Thoracolumbar Burst Fractures by Means of Anterior Fusion and Cage. J Spinal Disord Tech. 2011 May 11. [Epub ahead of print]
- [4] Mavrogenis A, Tsibidakis H, Papagelopoulos P, et al. Posterior transpedicular decompression for thoracolumbar burst fractures. Folia Med (Plovdiv). 2010;52(4):39-47.
- [5] P Oprel P, Tuinebreijer WE, Patka P, et al. Combined anterior-posterior surgery versus posterior surgery for thoracolumbar burst fractures: a systematic review of the literature. Open Orthop J. 2010;4:93-100.
- [6] Xu JG, Zeng BF, Zhou W, et al. Anterior Z-plate and titan mesh fixation for acute burst thoracolumbar fracture. Spine (Phila Pa 1976). 2011;36(7):E498-504.
- [7] Wei FX, Liu SY, Liang CX, et al. Transpedicular fixation in management of thoracolumbar burst fractures: monosegmental fixation versus short-segment instrumentation. Spine (Phila Pa 1976). 2010;35(15):E714-20.
- [8] Shi R, Liu H, Zhao X, et al. Anterior single segmental decompression and fixation for Denis B type thoracolumbar burst fracture with neurological deficiency: thirty-four cases with average twenty-six month follow-up. Spine (Phila Pa 1976). 2011;36(9):E598-605.
- [9] Marco RA, Meyer BC, Kushwaha VP. Thoracolumbar burst fractures treated with posterior decompression and pedicle screw instrumentation supplemented with balloon-assisted vertebroplasty and calcium phosphate reconstruction. Surgical technique. J Bone Joint Surg Am. 2010;92 Suppl 1 Pt 1:67-76.
- [10] Schmid R, Krappinger D, Seykora P, et al. PLIF in thoracolumbar trauma: technique and radiological results. Eur Spine J. 2010;19(7):1079-1086.
- [11] Van Herck B, Leirs G, Van Loon J. Transpedicular bone grafting as a supplement to posterior pedicle screw instrumentation in thoracolumbar burst fractures. Acta Orthop Belg. 2009;75(6):815-821.
- [12] Kong W, Sun Y, Hu J, et al. Modified posterior decompression for the management of thoracolumbar burst fractures with canal encroachment. J Spinal Disord Tech. 2010;23(5):302-309.
- [13] Tezeren G, Bulut O, Tukenmez M, et al. Long segment instrumentation of thoracolumbar burst fracture: fusion versus nonfusion. J Back Musculoskelet Rehabil. 2009;22(2):107-112.
- [14] Lee Sh, Pandher D, Yoon K, et al. The effect of postoperative immobilization on short-segment fixation without bone grafting for unstable fractures of thoracolumbar spine. Indian J Orthop. 2009;43(2):197-204.
- [15] Steib JP, Charles YP, Aouf M. In situ contouring technique in the treatment of thoracolumbar fractures. Eur Spine J. 2010;19 Suppl 1:S66-8.
- [16] Wang Q, Zhong DJ, Tan MY, et al. Zhonghua Chuangshang Zazhi. 2005;21(2):116-120. 王清, 钟德君, 谭美云, 等. 胸腰椎骨折伴截瘫前路减压固定术并发症分析[J]. 中华创伤杂志, 2005, 21(2):116-120.
- [17] Shen NJ, Lin MX, Wang XA, et al. Shiyong Guke Zazhi. 2009;15(01):15-17. 沈宁江, 林明侠, 王先安, 等. 前路减压内固定治疗胸腰椎爆裂骨折并截瘫[J]. 实用骨科杂志, 2009, 15(01):15-17.
- [18] 胡有谷, 党耕町, 唐天驷, 等译. 脊柱外科学[M]. 2版. 北京:人民卫生出版社, 2005. 1740.
- [19] Holt BT, McCormack T, Gaines RW. Short segment fusion-anterior or posterior? The load-sharing classification of spine fracture: spine, state of the art reviews 2003;7(2):189.
- [20] Zhang WW, Su P, Jiepu yu Linchuang. 2007;12(5):325-327. 张巍巍, 苏鹏. 保留椎体前部的椎体前路减压治疗胸腰椎爆裂性骨折[J]. 解剖与临床, 2007, 12(5):325-327.
- [21] Eichholz KM, Hitchon PW, From A, et al. Biomechanical testing of anterior and posterior thoracolumbar instrumentation in the cadaveric spine. Invited submission from the Joint Section Meeting on Disorders of the Spine and Peripheral Nerves. Neuro surg Spine. 2004;1(1):116-121.
- [22] Shen NJ, Lin MX, Lin QB, et al. Zhongguo Gu yu Guanjie Sunshang Zazhi. 2006;21(12):122. 沈宁江, 林明侠, 林庆彪, 等. 国产通用型脊柱内固定系统治疗胸腰椎爆裂骨折[J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2006, 21(12):122.
- [23] Wang XY, Dai LY. Zhonghua Guke Zazhi. 2006;26(7):487-490. 王向阳, 戴力扬. 胸腰椎爆裂性骨折的生物力学研究进展[J]. 中华骨科杂志, 2006, 26(7):487-490.
- [24] Hauser CJ, Visvikis G, Hinrichs C, et al. Prospective validation of computed tomographic screening of the thoracolumbar spine in trauma. Trauma. 2003;55(2):228-232.
- [25] Antevil JL, Sise MJ, Sack DI, et al. Spiral computed tomography for the initial evaluation of spine trauma: a new standard of care. Trauma. 2006;61(2):382-389.
- [26] Xie JM, Wang DX, Zhang Y, et al. Zhongguo Gu yu Guanjie Sunshang Zazhi. 2006;21(4):247-249. 解京明, 王大兴, 张颖, 等. 前路减压内固定术治疗胸腰椎骨折(附82例报告)[J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2006, 21(4):247-249.
- [27] Park WM, Park YS, Kim K, et al. Biomechanical comparison of instrumentation techniques in treatment of thoracolumbar burst fractures: a finite element analysis. J Orthop Sci. 2009;14(4):443-9.
- [28] Xia Q, Xu BS, Zhang JD, et al. Zhonghua Guke Zazhi. 2006;26(7):433-437. 夏群, 徐宝山, 张继东, 等. 一期同体位前后联合入路手术治疗严重胸腰椎骨折脱位[J]. 中华骨科杂志, 2006, 26(7):433-437.
- [29] Liao JC, Fan KF, Chen WJ, et al. Transpedicular bone grafting following short-segment posterior instrumentation for acute thoracolumbar burst fracture. Orthopedics. 2009;32(7):493.
- [30] State Council of the People's Republic of China. Administrative Regulations on Medical Institution. 1994-09-01. 中华人民共和国国务院. 医疗机构管理条例. 1994-09-01.

#### 来自本文课题的更多信息——

**作者贡献:** 设计、实施、评估者: 第一、二作者参与设计及评估, 所有作者参与实施, 是盲法评估。

**利益冲突:** 课题未涉及任何厂家及相关雇主或其他经济组织直接或间接的经济或利益的赞助。

**伦理批准:** 根据国务院《医疗机构管理条例》规定<sup>[30]</sup>, 患者知情同意。

**创新性说明:** 采用后路钉棒系统内固定加侧前方减压椎体次全切除植骨融合手术是在一个手术切口条件下, 集减压、复位、内固定、植骨融合、矫正畸形、重建脊柱稳定一次完成的有效方法, 但由于手术创伤较大, 出血较多, 应严格掌握手术指征, 固定节段一般不超过4个椎体。