

· 临床研究 ·

经伤椎植骨置钉间接减压治疗高椎管占位率的胸腰椎骨折

霍智铭, 文 磊, 关宏刚, 陈 超

佛山市中医院骨科, 佛山 528000

【摘要】目的 探讨经伤椎植骨置钉间接减压治疗高椎管占位率的胸腰椎骨折的疗效。方法 2017年1月—2019年10月, 收治椎管占位率超过40%的胸腰椎爆裂性骨折患者70例, 随机分为2组, 每组35例。A组采用经伤椎植骨置钉间接减压治疗, B组采用跨节段置钉直接减压治疗。比较2组手术时间、术中出血量、术后引流量, 并记录围手术期并发症发生情况。比较2组术前、末次随访时脊髓神经功能Frankel分级、矢状面Cobb角、椎管占位率, 记录骨性融合及内固定物断裂情况。结果 所有手术顺利完成, 所有患者随访超过1年。A组手术时间短于B组, 术中出血量及术后引流量少于B组, 差异均有统计学意义($P<0.05$)。所有患者均未发生切口感染, A组未发生脑脊液漏, B组有4例发生脑脊液漏。末次随访时, 2组脊髓神经功能Frankel分级、椎管占位率、矢状面Cobb角与术前相比均有不同程度改善, 差异有统计学意义($P<0.05$); 末次随访时, A组矢状面Cobb角优于B组, 差异有统计学意义($P<0.05$); 2组脊髓神经功能Frankel分级、椎管占位率比较, 差异无统计学意义($P>0.05$)。末次随访时所有患者伤椎均获得骨性愈合, 无内固定物断裂。结论 经伤椎植骨置钉间接减压治疗高椎管占位率的胸腰椎骨折中短期疗效确切、安全性好, 值得推广。

【关键词】胸椎; 腰椎; 脊柱骨折; 骨移植; 内固定器

【中图分类号】R 683.2 【文献标志码】A 【文章编号】1672-2957(2022)02-0107-04

【DOI】10.3969/j.issn.1672-2957.2022.02.008

Treatment of thoracolumbar fractures with high spinal canal occupation by indirect decompression with bone grafting and screw placement trans-injured vertebra

Huo Zhiming, Wen Lei, Guan Honggang, Chen Chao

Department of Orthopaedics, Foshan Hospital of Traditional Chinese Medicine, Foshan 528000, Guangdong, China

【Abstract】Objective To investigate the effect of indirect decompression with bone grafting and screw placement trans-injured vertebra in the treatment of thoracolumbar fractures with high spinal canal occupation. Methods From January 2017 to October 2019, 70 cases of thoracolumbar burst fractures with spinal canal occupying rate more than 40% were randomly divided into 2 groups ($n=35$). In group A, indirect decompression with bone grafting and screw placement trans-injured vertebra were performed; while in group B, direct decompression with cross-injured vertebra screw placement were performed. The operation time, intraoperative blood loss and postoperative drainage volume were compared between the 2 groups. The incidence of perioperative complications was recorded. The Frankel classification of spinal cord neurological function, sagittal Cobb angle and spinal canal occupying rate before operation and at the final follow up were compared between the 2 groups. Bone fusion and internal fixation rupture were recorded. Results All the operations were successfully completed. All the patients were followed up for more than 1 year. Compared with group B, the operation time, intraoperative blood loss and postoperative drainage volume of group A were decreased, all with a significant difference ($P<0.05$). No incision infection occurred, and no cerebrospinal fluid leakage was found in group A and 4 cases in group B. At the final follow-up, the Frankel classification of spinal cord neurological function, sagittal Cobb angle and spinal canal occupying rate were improved in different degrees in the 2 groups, all with a significant difference ($P<0.05$); the sagittal Cobb angle in group A was better than that in group B, and the difference was statistically significant ($P<0.05$); there was no significant difference in Frankel classification of spinal cord neurological function and spinal canal occupying rate between the 2 groups ($P>0.05$). All the injured vertebrae achieved bony fusion without internal fixation rupture. Conclusion Indirect decompression with bone grafting and screw placement trans-injured vertebra in the treatment of thoracolumbar fractures with high spinal canal occupation is effective and safe, thus being worthy of popularization.

【Key Words】Thoracic vertebrae; Lumbar vertebrae; Spinal fractures; Bone transplantation; Internal fixators

J Spinal Surg, 2022, 20(2): 107-110

胸腰椎骨折大部分由强大外力导致,属于高能量损伤,通常是爆裂性骨折,常合并脊髓神经损伤^[1]。有研究^[2-3]显示,胸腰椎骨折患者椎管占位率>40%、椎体高度丢失>50%、脊柱后凸角>25°,应采用后路减压椎弓根螺钉内固定术治疗。传统后路减压手术可以松解受压的脊髓神经,但切除棘突、椎板后必然会破坏脊柱原有结构,影响脊柱稳定性^[4];并且骨折复位后,“蛋壳效应”容易导致伤椎矫正度丢失,出现脊柱后凸畸形^[5]。本研究旨在探讨经伤椎植骨置钉间接减压治疗高椎管占位率的胸腰椎骨折的临床效果,现报告如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

纳入标准:①CT检查确诊为单节段胸腰椎爆裂性骨折(T₁₁~L₂);②椎管占位率>40%;③年龄18~65岁。排除标准:①脊柱严重畸形;②合并骨质疏松;③病理性骨折;④骨折节段附近存在后纵韧带、黄韧带骨化,或明显椎间盘突出;⑤椎管内碎块翻转。根据上述标准,纳入2017年1月—2019年10月本院收治的高椎管占位率的胸腰椎骨折患者70例,其中男38例、女32例,年龄23~65岁。采用随机数字表法分为2组,每组35例,A组采用经伤椎植骨置钉间接减压治疗,B组采用跨伤椎置钉直接减压治疗。2组患者术前一般资料差异无统计学意义($P>0.05$),具有可比性(表1)。

表1 2组患者一般资料
Tab.1 General data of 2 groups

组别 Group	年龄/岁 Age/year	性别 Gender		节段 Segment			
		男 Male	女 Female	T ₁₁	T ₁₂	L ₁	L ₂
A	41.14±7.44	20	15	5	9	13	8
B	43.80±7.80	18	17	4	7	14	10

$n=35$

1.2 手术方法

A组患者全身麻醉后取后正中入路或椎旁间隙入路(笔者建议神经功能Frankel分级^[6]C级以上或椎管占位率>50%者采用后正中入路),暴露伤椎及上、下椎关节突,在伤椎上、下节段常规置入椎弓根螺钉,伤椎两侧置入2枚比常规直径小于0.5 mm的椎弓根螺钉,伤椎螺钉尽可能经过骨折线,且深度尽量到达椎体前缘。取出伤椎螺钉,将植骨材料咬

成碎粒状,经椎弓根通道用直径为3.0 mm的克氏针轻微加压植入伤椎椎体内,植骨尽量填充于椎体前1/3~1/2。向伤椎椎弓根内重新置入2枚常规直径、长度为30 mm或35 mm的椎弓根螺钉,伤椎螺钉比上、下椎螺钉切迹略高。将连接棒预弯成一定弧度,在与脊柱后凸相反的方向放置连接棒,从下至上依次拧紧螺帽,利用伤椎螺钉为支点,通过与连接棒形成的杠杆作用及后纵韧带的张力对椎管内骨块进行复位。通过X线透视观察椎体高度恢复及后方碎骨块复位情况。缝合断裂的棘上、棘间韧带,如果小关节有破坏、后柱结构不稳,需要同时行后外侧融合。

B组患者全身麻醉后全部采用后正中入路,在伤椎上、下节段常规置钉,根据椎管内占位情况采用全椎板切除或“开窗”减压,用嵌打器向前打击突入椎管的骨块。安放连接棒矫正后凸畸形,对骨折进行复位,恢复伤椎高度。再行椎板间、小关节或横突间融合。

1.3 术后处理

术后进行预防感染、糖皮质激素(有脊髓神经损伤病例)、镇痛及保护胃黏膜等治疗。麻醉苏醒后嘱患者行双侧踝关节背伸运动、直腿抬高锻炼。引流管于24~48 h拔除。术后3 d在胸腰支具保护下站立或行走(双下肢肌力4级或以上者),4周后开始腰背肌锻炼。

1.4 评估指标

记录2组手术时间、术中出血量、术后引流量及围手术期并发症发生情况。记录并比较2组术前、末次随访时脊髓神经功能Frankel分级、矢状面Cobb角、椎管占位率、骨性融合及内固定断裂情况。椎管占位率(%)=(1-伤椎椎管正中矢状径/伤椎上、下椎管正中矢状径平均值)×100%。

1.5 统计学处理

采用SPSS 22.0软件对数据进行统计分析。计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,组间比较采用独立样本 t 检验;计数资料以例数表示,组间比较和组内手术前后比较采用 χ^2 检验;等级资料的比较采用秩和检验;以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

所有手术顺利完成,所有患者随访超过1年。A组手术时间短于B组,术中出血量及术后引流量少于B组,差异均有统计学意义($P<0.05$,表2)。所有患者均未发生切口感染,A组未发生脑脊液漏,

B组4例发生脑脊液漏。末次随访时,2组患者椎管占位率、矢状面Cobb角较术前均有不同程度改善,差异有统计学意义($P<0.05$,表2);末次随访时,A组矢状面Cobb角优于B组,差异有统计学意义($P<0.05$,表2),2组椎管占位率差异无统计学意义($P>0.05$)。末次随访时所有患者伤椎均获得骨性愈合,无内固定物断裂。末次随访时脊髓神经功能

Frankel分级情况:A组术前1例B级恢复至C级;C级8例恢复至D级3例,恢复至E级2例,3例仍为C级;D级20例恢复至E级18例,2例仍为D级;6例E级无变化。B组术前1例B级恢复至C级;C级10例恢复至D级4例,恢复至E级2例,4例仍为C级;D级18例恢复至E级16例,2例仍为D级;6例E级无变化。典型病例影像学资料见图1。

表2 2组患者观察指标
Tab. 2 Operation indexes of 2 groups

$n=35, \bar{x} \pm s$

组别 Group	手术时间/min Operation time/ min	术中出血量/mL Intraoperative blood loss/mL	术后引流量/mL Postoperative drainage volume/mL	矢状面Cobb角/(°) Sagittal Cobb angle/(°)		椎管占位率(%) Spinal canal occupying rate(%)	
				术前 Pre-operation	末次随访 Final follow-up	术前 Pre-operation	末次随访 Final follow-up
A	62.51 ± 9.20	197.14 ± 40.11	146.29 ± 30.78	33.15 ± 3.93	6.93 ± 1.26 [△]	61.94 ± 9.06	13.97 ± 3.97 [△]
B	98.03 ± 8.35*	441.14 ± 92.19*	262.00 ± 53.18*	31.33 ± 4.29	8.18 ± 2.00* [△]	62.83 ± 8.43	14.02 ± 3.38 [△]

注: *与A组比较, $P<0.05$; Δ 与术前比较, $P<0.05$ 。
Note: * $P<0.05$, compared with group A; Δ $P<0.05$, compared with pre-operation.

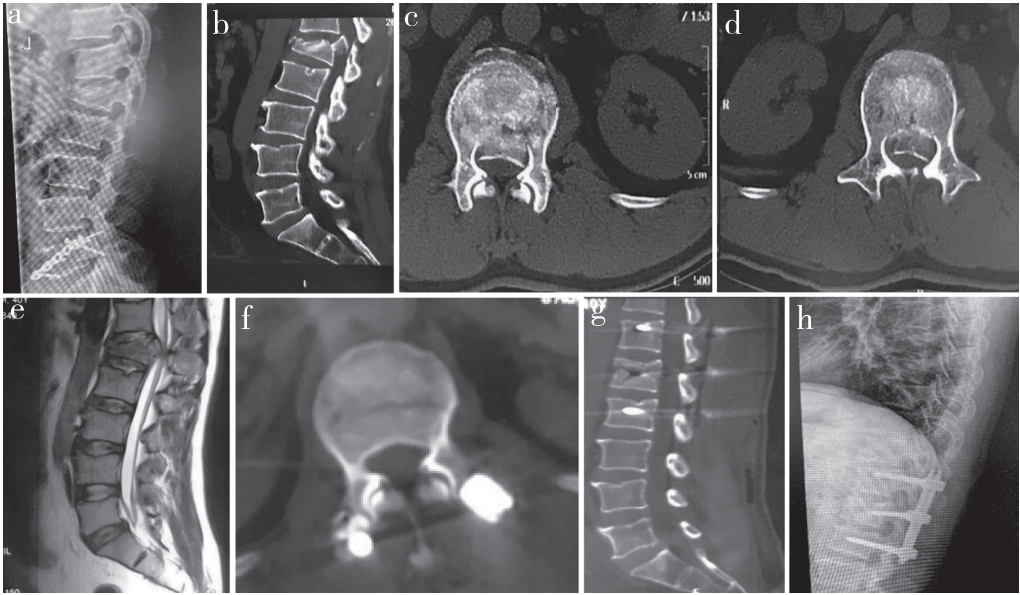


图1 典型病例影像学资料

Fig. 1 Imaging data of a typical case

a: 术前侧位X线片示L₁爆裂性骨折 b: 术前矢状面CT示L₁椎体骨折块明显后移,椎管占位率为70%,伤椎Cobb角为30° c、d: 术前横断面CT示椎管内碎骨块 e: 术前MRI示L₁爆裂性骨折,脊髓圆锥明显受压变形 f: 末次随访时横断面CT示椎管内碎骨块基本复位 g: 末次随访时矢状面CT示椎管内碎骨块复位,椎管占位率为5%,伤椎Cobb角为6°,椎体前缘见植骨粒 h: 末次随访时侧位X线片示伤椎骨性融合,Cobb角为8°
a: Preoperative lateral roentgenograph shows L₁ burst fracture b: Preoperative sagittal CT shows fracture block of L₁ is obviously moved back, spinal canal occupying rate is 70% and Cobb angle of injured vertebra is 30° c, d: Preoperative cross sectional CTs show bone fragments in spinal canal e: Preoperative MRI shows L₁ burst fracture and obvious compression and deformation of conus medullaris f: Cross sectional CT at final follow-up shows bone fragments in spinal canal are basically restored g: Sagittal CT at final follow-up shows bone fragments in spinal canal are basically restored, spinal canal occupying rate is 5% and Cobb angle of injured vertebra is 6°, and bone graft particles can be seen at anterior edge of vertebral body h: Lateral roentgenograph at final follow-up shows bony fusion of injured vertebrae and Cobb angle is 8°

3 讨 论

胸腰椎爆裂性骨折是指外界屈曲压缩暴力导致椎体前中柱骨折,表现为前中柱高度下降,椎体后壁塌陷,骨块突入椎管^[7]。目前,多数学者认为突入椎管的骨块是导致神经损伤的主要原因^[8-9]。后路椎管减压植骨融合内固定术治疗胸腰椎骨折合并脊髓损伤疗效确切,可有效改善患者胸腰段脊柱形态,维持脊柱稳定性,促进神经功能恢复^[10]。但传统的直接减压植骨融合内固定术存在以下缺点。①棘突或椎板切除破坏脊柱原有结构,影响中后柱稳定性;②脊髓圆锥节段从后路对前方减压易加重或造成神经损伤;③减压复位后伤椎的“蛋壳效应”容易导致椎体高度丢失,出现或加重后凸畸形;④跨节段固定应力集中,容易出现内固定物松动、断裂;⑤对椎管内骨块进行直接减压会导致手术时间延长,手术创伤增加,手术并发症增多^[5, 11]。

后纵韧带在脊柱间接减压中起着重要作用^[12],间接减压是通过后纵韧带的张力使骨折块向前回纳复位,又被称为韧带整复作用(ligamentotaxis)^[13]。后路间接减压一般用于无/合并部分神经损伤的,或轻度椎管占位的胸腰椎爆裂性骨折^[14],对于椎管占位率>40%或神经损伤较重的病例,应慎重选择间接减压。但也有研究^[15]表明,对于后纵韧带完整的胸腰椎爆裂性骨折患者,椎管占位率>50%和椎管占位率≤50%的患者间接减压术后椎管占位率差异无统计学意义,因此,椎管占位率>50%的患者亦可行间接减压术,后纵韧带的完整性可以作为间接减压的必要条件之一。

经伤椎植骨置钉间接减压的优点:①手术时间短,创伤小及出血量少;②经伤椎椎弓根植骨,植骨粒与植骨床之间致密挤压接触,消灭“蛋壳椎”,应力刺激可促使植骨粒参与伤椎骨愈合^[16];③伤椎置钉增大了韧带与纤维环的轴向牵张力,使突入到椎管内的骨块复位更好^[17],可松解受压的脊髓神经,促进神经功能恢复;④利用伤椎螺钉作为杠杆的支点,能更好地纠正脊柱后凸;⑤可保留脊柱的完整结构,重建前、中柱,减少伤椎矫正度的丢失,最大限度维持胸腰椎的稳定性;⑥术中不进行直接减压,可避免减压过程中可能出现的硬膜囊撕裂;⑦伤椎置钉可分散应力负荷,降低内固定物松动、断裂的风险。但此法也有一定的禁忌证:①椎板骨折嵌顿、挤压神经;②椎间盘破坏严重;③胸

腰椎爆裂性骨折合并脱位;④椎弓根粉碎性骨折;⑤陈旧性骨折压迫神经;⑥严重骨质疏松;⑦严重神经损伤(Frankel A级不建议采用,B、C级慎重采用);⑧后纵韧带不完整。

本研究选择70例椎管占位率超过40%的胸腰椎爆裂性骨折患者作为研究对象,随机分为2组,分别接受经伤椎植骨置钉间接减压和跨伤椎置钉直接减压治疗,结果显示,经伤椎植骨置钉间接减压能够更好地改善脊柱矢状面Cobb角,并且具有手术时间短、术中出血量及术后引流量少的优势。笔者总结了该手术的一些技术体会:①选择伤椎节段T₁₁~L₂的患者为宜;②神经损伤Frankel D、E级,椎管占位率<50%可采用椎旁间隙入路,创伤更小;③植骨粒填充于伤椎椎体前1/3~1/2为宜;④伤椎螺钉长度以30 mm或35 mm为宜,短钉更有利于植骨材料填充,增加植骨接触面;⑤伤椎螺钉切迹比上、下椎螺钉略高,使之更好地发挥杠杆支点的作用;⑥伤椎螺钉建议使用万向螺钉,否则复位后钉尾容易刺穿伤椎上终板;⑦复位后通过X线透视观察椎体后缘碎骨块情况,侧位X线片应可见后移的碎骨块向前回纳,脊柱后凸纠正,一旦复位不理想,即改行开放减压。

综上所述,经伤椎植骨置钉间接减压治疗高椎管占位率的胸腰椎骨折中短期疗效确切、安全性好,手术操作较传统减压手术简单,宜在临床上推广。本研究样本量较小、随访时间较短,今后仍有待加大样本量并继续随访,进一步观察其远期疗效。

参 考 文 献

- [1] 何人可,曹杨.胸腰椎骨折后路手术治疗研究进展[J].国际骨科学杂志,2020,41(2):100-103.
- [2] 王昊,王叙进,徐磊,等.胸腰段骨折分型及治疗的研究进展[J].中国骨与关节损伤杂志,2018,33(3):329-331.
- [3] 赵毅雷,杨惠林,王根林,等.后路减压椎弓根钉内固定治疗胸腰椎骨折伴不全瘫[J].实用骨科杂志,2010,16(6):404-407.
- [4] 蒋宏国,杨智勇.椎板切除手术方式与脊柱稳定性关系的研究进展[J].临床神经外科杂志,2015,12(6):475-477.
- [5] 陈德强,冯蓬,王卫国.胸腰椎骨折内固定后“蛋壳现象”发生情况及危险因素分析[J].颈腰痛杂志,2020,41(3):338-340.

- 症的疗效及表面肌电指标分析[J]. 中华物理医学与康复杂志, 2014, 36(11): 859-863.
- [38] 郑扬, 李危石, 陈仲强, 等. 微创与开放经椎间孔椎体间融合术治疗腰椎单节段退行性疾病的临床疗效比较[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2014, 24(12): 1064-1071.
- [39] 陈宣煌, 许卫红, 胡建伟, 等. 小切口椎旁肌间隙入路和传统开放式入路腰椎后路融合术的比较[J]. 脊柱外科杂志, 2012, 10(2): 101-104.
- [40] 牟海频, 刘向阳, 黄象望, 等. 磁共振成像下量化比较 MIS-TLIF 与 TLIF 对多裂肌损伤程度的研究[J]. 中国骨与关节杂志, 2018, 7(10): 750-755.
- [41] 库瓦提·绕线, 杜曼·吐鲁木汗. 开放与微创 TLIF 手术对腰椎间盘突出症患者椎旁肌的影响[J]. 颈腰痛杂志, 2019, 40(4): 566-567.
- [42] 穆月明, 阎崇楠, 刘齐, 等. 椎旁肌影像学参数的评估及其与腰椎手术关系的研究进展[J]. 脊柱外科杂志, 2021, 19(1): 68-72.
- (接受日期: 2021-06-18)
(本文编辑: 张建芬)

(上接第 110 页)

- [6] Frankel HL, Hancock DO, Hyslop G, *et al.* The value of postural reduction in the initial management of closed injuries of the spine with paraplegia and tetraplegia. I[J]. Paraplegia, 1969, 7(3): 179-192.
- [7] Magerl F, Aebi M, Gertzbein SD, *et al.* A comprehensive classification of thoracic and lumbar injuries[J]. Eur Spine J, 1994, 3(4): 184-201.
- [8] 杨斌辉, 欧阳振, 夏春林, 等. 胸腰椎爆裂骨折损伤机制及手术治疗[J]. 国际骨科学杂志, 2012, 33(2): 118-120.
- [9] 刘建斌, 李春龙, 韩雪松. 胸腰椎爆裂骨折骨折部位及椎管内骨块占位程度与神经损伤的关系[J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2006, 21(5): 338-340.
- [10] 张仕涛, 方园, 张世荣, 等. 全椎板减压联合经椎置钉内固定治疗胸腰椎骨折并脊髓损伤[J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2019, 34(5): 490-491.
- [11] Yan YB, Qi W, Wu ZX, *et al.* Finite element study of the mechanical response in spinal cord during the thoracolumbar burst fracture[J]. PLoS One, 2017, 7(9): e41397.
- [12] 蔡福金, 沈根标, 阮狄克. 后纵韧带对椎体爆裂骨折椎管内骨块复位作用的生物力学研究[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2001, 11(6): 351-354.
- [13] Jeong WJ, Kim JW, Seo DK, *et al.* Efficiency of ligamentotaxis using PLL for thoracic and lumbar burst fractures in the load-sharing classification[J]. Orthopedics, 36(5): e567-e574.
- [14] 刘小鹏, 颜春铭, 郭伟华, 等. 经伤椎椎弓根植骨联合椎弓根钉内固定系统治疗胸腰椎爆裂性骨折[J]. 脊柱外科杂志, 2018, 16(6): 340-343, 348.
- [15] 孙兆云, 陈伯华, 郭新银, 等. 后路间接减压治疗不同椎管侵占率的胸腰椎爆裂骨折的效果观察[J]. 中华骨与关节外科杂志, 2015, 8(2): 135-139.
- [16] 王盛海, 郭学斌, 龙芳, 等. 微创与开放椎弓根钉内固定附加伤椎置钉植骨治疗胸腰椎骨折的疗效比较[J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2017, 32(9): 955-957.
- [17] 吴毅, 孙永建, 李伟成, 等. 经伤椎置钉与跨节段椎弓根螺钉置入固定修复胸腰椎骨折的 Meta 分析[J]. 中国组织工程研究, 2015, 19(22): 3604-3608.
- (接受日期: 2021-06-09)
(本文编辑: 于 倩)