

## 腰椎椎体压缩性骨折不同固定节段的临床疗效分析

黄爱军<sup>1</sup>, 靳松<sup>1</sup>, 陈丽萍<sup>2</sup>, 林昆<sup>1</sup>, 李亚杰<sup>1</sup>, 项炜<sup>1</sup>

(1. 中山大学附属第八医院 骨科, 广东 深圳 518033; 2. 深圳市福田区第二人民医院 肾内科, 广东 深圳 518049)

**【摘要】目的:** 探讨腰椎椎体压缩性骨折不同固定节段对疗效的影响。**方法:** 回顾性分析 2012 年 7 月~2016 年 7 月我科采用后路经椎弓根钉棒系统固定治疗的腰椎椎体压缩性骨折患者 36 例, 其中男 20 例, 女 16 例, 年龄 32~65 岁, 平均(40.5±4.5) 岁, 经影像学检查为新鲜椎体压缩性骨折, 所有患者均单纯行椎弓根内固定不行后路椎管减压, 固定节段为单节段、双节段、三节段固定; 对比 3 组患者手术切口长度、术中出血量、手术时间、术后伤口引流量等指标及手术前后椎体前缘压缩率、矢状位 Cobb 角、内固定失败率、术后并发症, 评估临床效果。**结果:** 所有患者均顺利完成手术, 无死亡、大血管损伤和截瘫等严重并发症发生。32 例获随访, 随访时间 10~12 个月, 平均(11.6±2.4) 个月。单节段固定组手术切口长度较短、术后伤口引流量较少, 与其他 2 组比较差异有统计学意义( $P<0.05$ ), 三节段固定组手术时间较长, 术中出血量较多, 与其他 2 组比较差异有统计学意义( $P<0.05$ )。三节段固定组矢状位 Cobb 角、术后及拆钉前椎体前缘压缩率均优于其他 2 组, 差异有统计学意义( $P<0.05$ )。双节段固定组有 1 例发生断钉。**结论:** 腰椎椎体压缩性骨折不同固定节段对疗效有一定影响, 需根据患者实际情况选择。

**【关键词】** 胸腰段; 压缩性骨折; 椎弓根钉

**【中图分类号】** R 687.3 **【文献标志码】** A

**【DOI】** 10.3969/j.issn.1002-0217.2018.01.009

## Comparison of the clinical effects of different fixation segments for vertebral compression fractures

HUANG Aijun, JIN Song, CHEN Liping, LIN Kun, LI Yajie, XIANG Wei

Department of Spinal Surgery, The Eighth Affiliated Hospital, SUN Yat-sen University, Shenzhen 518033, China

**【Abstract】Objective:** To evaluate the efficacies and outcomes of different fixation segments in treatment of lumbar vertebral compression fractures. **Methods:** The clinical data were retrospectively analyzed in 36 cases of vertebral compression fractures treated by posterior internal fixation with pedicle screw in our department between July of 2012 and 2017. In the 36 patients, 20 were males and 16 females. The age ranged from 32 to 65 years, with mean age of (40.5±4.5) years. Radiology indicated that all cases were fresh vertebral compression fractures. Treatment included pedicle screw fixation without spinal canal decompression, and fixation included single segments, two segments and three segments in all patients. The clinical outcomes were compared regarding the incision size, intraoperative blood loss, operative time, postoperative drainage volume as well as changes of vertebra height at the posterior margin and Cobb angle at sagittal view before and after operation, internal fixation failure, and postoperative complications among the three groups. **Results:** The operation was successfully completed in all patients, with no death, damage to the great vessels and paraplegia. The 32 patients were followed up for 10 to 12 months [mean: (11.6±2.4) months]. The perioperative indicators was statistically different, and patients treated with single segment fixation had smaller incision size and postoperative drainage volume ( $P<0.05$ ). Patients treated with three segment fixation had longer operative time and larger intraoperative blood loss, yet better improvement of Cobb angle and anterior vertebra margin than those managed with single or two-segment fixation ( $P<0.05$ ). Pedicle screw breakage occurred in one patient treated with two-segment fixation. **Conclusion:** Different segment fixation for lumbar compression fracture may have different outcomes, suggesting that the operative options should be decided on the patient's condition basis.

**【Key words】** thoracolumbar fracture; vertebral compression fracture; pedicle screw

基金项目: 深圳市卫生计生系统科研项目(201507070); 广东省自然科学基金项目(2016A030313031)

收稿日期: 2017-09-12

作者简介: 黄爱军(1979-), 男, 主治医师, (电话) 15815551686, (电子信箱) omega@163.com;

靳松, 男, 主任医师, 博士生导师, (电子信箱) jingso@163.com, 通信作者。

胸腰段脊柱由运动度较小的胸段移行为运动度较大的腰段,且形成生理后凸,以维持脊柱的矢状位平衡,胸腰段的解剖结构导致胸腰段容易受损伤<sup>[1]</sup>。有手术指征的腰椎椎体压缩性骨折的治疗经过多年的发展,已形成了以椎弓根钉棒系统行复位和固定的治疗方案。但随着基础理论和临床实践的发展,对于腰椎椎体压缩性骨折的固定方式出现了单节段、双节段、双节段固定三种方案,不同的固定方案对患者椎体高度及 Cobb 角的恢复及腰椎活动度、并发症的发生率均有不同的影响,本文总结 2012 年 7 月~2016 年 7 月我科采用后路经椎弓根钉棒系统固定治疗的腰椎椎体压缩性骨折的手术患者的资料,比较不同固定节段对患者临床疗效的影响。

### 1 资料与方法

1.1 一般资料 收集 2012 年 7 月~2016 年 7 月收治的腰椎椎体压缩性骨折行椎弓根钉棒系统内固定患者 36 例临床资料,其中男 20 例,女 16 例,年龄 32~65 岁,平均(40.5±4.5)岁,术后随访 32 例。将 32 例具有完整资料的患者按固定节段的不同分为单节段固定组(A 组,7 例)、双节段固定组(B 组,10 例)、双节段固定组(C 组,15 例)。A 组:男 4 例,女 3 例;年龄 32~40 岁,平均(35.5±3.6)岁,椎体压缩程度均为 II 度。B 组:男 7 例,女 3 例;年龄 34~48 岁,平均(42.6±2.8)岁,椎体压缩程度 II 度 7 例,III 度 3 例;C 组:男 7 例,女 8 例;年龄 36~65 岁,平均(45.6±5.3)岁,椎体压缩程度 II 度 4 例,III 度 11 例。

1.2 影像学资料 患者术前均行腰椎正侧位片、过伸过屈位片、腰椎 CT、腰椎 MRI 检查,腰椎过伸过屈位片排除脊柱不稳定,CT 主要判断受伤椎体上下终板的完整性;MRI 证实椎体后方韧带复合结构完

整,椎体为新鲜骨折,无病理改变。

1.3 内固定材料 椎弓根钉棒系统选用强生(上海)椎弓根固定系统(商品名:SYNTHES)。

1.4 观察指标及方法 3 组患者术前均行正侧位及动力位 X 线片、CT 及 MRI 检查,明确骨折情况。通过 3 组手术时间、术中出血量、术后切口引流量、X 线统计分析骨折椎体前缘压缩率及 Cobb 角来评估临床疗效。

1.5 手术方法(以第一腰椎椎体骨折为例) 经气管插管全麻后,病人取俯卧位,常规消毒铺巾,作后路正中切口,以第一腰椎棘突为中心根据固定的节段确定切口长短。切开皮肤,皮下组织及深筋膜,小心保护棘上和棘间韧带,紧贴椎板剥离棘突旁肌肉,直至显露横突。按术前计划常规置入椎弓根螺钉,单节段固定 T<sub>12</sub>、L<sub>1</sub> 或 L<sub>1</sub>、L<sub>2</sub>,双节段固定 T<sub>12</sub>、L<sub>2</sub>,双节段固定 L<sub>1</sub>~L<sub>3</sub>;在椎弓根螺钉之间安装连接杆,并适当撑开椎间隙以恢复椎体高度,将椎弓根螺钉之间加压固定。术后 3 组患者卧床 1 周后嘱患者在胸-腰-骶矫形支具保护下起床活动,逐渐进行腰部功能锻炼,3 个月后恢复日常活动。

1.6 统计方法 采用 SPSS 18.0 软件进行统计分析。计量资料采用  $\bar{x} \pm s$  表示,多组均数间比较采用单因素方差分析或随机区组设计的方差分析,多组间两两比较采用 *q* 检验。*P* < 0.05 为差异有统计学意义。

### 2 结果

2.1 3 组患者围手术期情况比较 所有患者随访 10~12 个月,无死亡、大血管损伤和截瘫等严重并发症发生,随访见 7 个月内骨折愈合,植入伤椎的椎弓根螺钉对骨折愈合无影响。典型病例影像学资料见图 1~3。各组手术切口长度、术中出血量、手术时间、术后伤口引流量比较见表 1。

表 1 3 组患者围手术期情况比较

组别	手术切口长度/cm	术中出血量/mL	手术时间/min	术后伤口引流量/mL
单节段固定组( <i>n</i> = 7)	7.2 ± 0.5 <sup>a</sup>	37.1 ± 7.6 <sup>a</sup>	81.4 ± 9.0 <sup>a</sup>	35.7 ± 9.8 <sup>a</sup>
双节段固定组( <i>n</i> = 10)	8.5 ± 0.5 <sup>b</sup>	46.0 ± 8.4 <sup>a</sup>	77.0 ± 8.2 <sup>a</sup>	49.0 ± 8.8 <sup>b</sup>
双节段固定组( <i>n</i> = 15)	8.4 ± 0.5 <sup>b</sup>	57.3 ± 11.6 <sup>b</sup>	98.7 ± 10.6 <sup>b</sup>	52.0 ± 12.6 <sup>b</sup>
<i>F</i>	14.417	10.644	17.485	5.378
<i>P</i>	0.000	0.000	0.000	0.010

注:多组间两两比较符号不同表示 *P* < 0.05。

2.2 3 组患者手术前后和拆除内固定前 Cobb 角变化比较 单节段固定组、双节段固定组和双节段固

定组手术前后和拆除内固定前 Cobb 角的变化情况详见表 2。

表2 3组患者 Cobb角变化比较

组别	手术前	手术后	拆除内固定前	F	P
单节段固定组(n=7)	23.9±1.3*	5.0±0.5	5.2±0.6	1197.976	0.000
双节段固定组(n=10)	25.0±1.3*	4.8±0.5	5.0±0.6	2158.621	0.000
三节段固定组(n=15)	25.4±1.3*	4.7±0.4	5.1±0.5	3158.737	0.000
F	3.292	2.096	0.181		
P	0.051	0.141	0.835		

注:各组手术前、后和拆除内固定前3组间两两比较,\* P<0.05。

2.3 3组患者手术前后和拆除内固定前腰椎椎体前缘压缩率比较 单节段固定组、双节段固定组和

三节段固定组手术前后和拆除内固定前椎体前缘压缩率的变化情况详见表3。

表3 3组患者腰椎椎体前缘压缩率比较

组别	手术前	手术后	拆除内固定前	F	P
单节段固定组(n=7)	47.7±5.0*	6.5±1.3 <sup>a</sup>	6.9±0.3 <sup>a</sup>	524.260	0.000
双节段固定组(n=10)	51.5±4.8*	4.8±0.6 <sup>b</sup>	4.9±0.6 <sup>b</sup>	894.046	0.000
三节段固定组(n=15)	53.9±7.4*	4.4±0.5 <sup>b</sup>	4.5±0.4 <sup>b</sup>	669.749	0.000
F	2.403	19.567	77.707		
P	0.108	0.000	0.000		

注:手术前、后和拆除内固定前3组间两两比较,\* P<0.05;手术前、后和拆除内固定前3组间两两比较符号不同表示 P<0.05。



57岁男性,第一腰椎压缩性骨折,行T<sub>12</sub>、L<sub>2</sub>四枚椎弓根钉固定。

图1 第一腰椎压缩性骨折行双节段固定



56岁女性,第一腰椎压缩性骨折,行T<sub>12</sub>、L<sub>1</sub>四枚椎弓根钉固定。

图2 第一腰椎压缩性骨折行单节段固定

### 3 讨论

胸腰段脊柱位于胸椎后突及腰椎前突的交界处,由固定的胸椎转换为活动度较大的腰椎,是活动应力及负重应力的转折点,这一特点决定了胸腰段脊柱骨折的高发性,据文献统计<sup>[2]</sup>胸腰段(T<sub>11</sub>~L<sub>2</sub>)

占62.9%。对于椎体压缩性骨折行切开复位后路椎弓根钉棒系统内固定的手术指征为:①有明确外伤史,椎体前缘压缩达到或超过1/2,或者有骨折块凸入椎管,超过椎管容积的1/5;②术前CT见脊柱后柱无骨折或MRI证实椎体后方韧带复合体无断裂;③无脊髓神经功能损害表现。近年来随着脊柱外科技术的发展,对于此类患者最大的改变在于内固定节段的改变。



43岁女性,第一腰椎压缩性骨折,行T<sub>12</sub>、L<sub>1</sub>、L<sub>2</sub>六枚椎弓根钉固定。

图3 第一腰椎压缩性骨折行三节段固定

对于有手术指征的腰椎椎体压缩性骨折,最经典的固定方式为固定伤椎的上下方椎体,通过椎间盘、前纵韧带等牵拉恢复伤椎椎体的高度,但是临床实践发现,双节段固定因力臂较长,在后路末行融合的情况下,因应力集中及疲劳效应,容易出现椎弓根螺钉断裂,本组病例中唯一的断钉病例发生于双节段固定组。另一方面双节段固定术后以伤椎为中心的三个节段运动功能消失,容易出现腰背部不适,加

速相邻节段的退变。为改善双节段固定的不足,近年来出现了另外两种固定方式。①单节段固定:单节段固定技术因固定节段短,对椎弓根螺钉的位置及方向有一定要求,且复位空间受到一定限制,应用具有一定的局限性。有研究<sup>[3-4]</sup>认为单节段固定技术适用于外伤导致的各种压缩性骨折(压缩不超过椎体高度的1/2)、爆裂性骨折(骨折块无明显突入椎管)、椎弓根完整的Chance骨折;尤其适合于屈曲-牵张型损伤的骨折。因为椎弓根螺钉是通过牵引纤维环、前纵韧带、后纵韧带间接复位骨折椎体,所以要求前、后纵韧带及终板纤维环完整<sup>[5]</sup>。后路单节段固定具有固定节段最小化,对脊柱整体生物力学干扰小的优点,可以最大限度减少脊柱退变;且纵向连接棒变短,可降低内固定系统的应力负荷,减少内固定断裂的可能,更好地维持椎体复位后的高度<sup>[6-7]</sup>。本研究A组7例中未发生继钉并发症,术中出血量较双节段固定组少,手术切口短,但单节段固定组术后及拆除内固定时的Cobb角和椎体压缩率均高于其他2组,说明单节段固定组因固定节段少,切口小,所以出血少,但是对于压缩椎体的复位比双节段固定组及三节段固定组差。②三节段固定:为分散应力,降低内固定失败的风险,Yen等<sup>[8]</sup>提出经伤椎打入2枚螺钉形成3椎6钉的内固定系统,以减少伤椎复位丢失,避免椎弓根螺钉断裂的并发症。在牛腰椎模型上的生物力学研究表明:3椎6钉内固定系统较3椎4钉内固定系统轴向抗压能力增强160%,抗屈能力增加48%,抗扭转能力增加38%<sup>[9]</sup>,说明增加的两枚椎弓根螺钉具有较好的力学作用。袁强等<sup>[10]</sup>通过有限元分析证明3椎6钉内固定系统中,上、下两端的椎弓根螺钉可以减少40%~60%的弯矩,通过分散应力减少了各个螺钉的负荷,有助于减少内固定失败的发生率。本研究行三节段固定的15个病例中,无断钉并发症的发生,与双节段固定相比,虽然手术时间稍长,术中出血增加,但术后引流量及手术切口长度方面差异无统计学意义。三节段固定组术后Cobb角和椎体前缘压缩率优于单节段固定组,与双节段固定组比较差异无统计学意义。所以三节段固定组因固定可靠,对于压缩椎体的复位及复位的维持优于其他2

组,且发生断钉并发症的机会降低。

综上所述,腰椎压缩性骨折行单节段固定可以减少断钉等并发症的发生,因固定节段减少,可以降低腰椎退行性变的发生,对于椎间盘及前纵韧带完善的患者可以获得较好的远期效果。双节段固定和三节段固定适用于所有需要手术的患者,行三节段固定可以获得更好的复位和更低的并发症发生率。本研究因病例数较小,随访时间短,对研究结果可能存在一定影响,所以还需要进一步观察更多的临床资料以获得更准确的结果。

### 【参考文献】

- [1] 黄爱军,彭建强,张旗. 胸腰段椎体缺损的修复重建[J]. 医学综述,2008,14(2):258-260.
- [2] TOQUART A, GRAILLON T, MANSOURI N, *et al.* Management of spinal metastasis by minimal invasive surgery technique: Surgical principles, indications: A literature review [J]. Neurochirurgie,2016,62(3):157-164.
- [3] OXLAND TR. A history of spine biomechanics. Focus on 20th century progress [J]. Unfallchirurg, 2015,118(Suppl 1):80-92.
- [4] LAZENNEC JY, D'ASTORG H, ROUSSEAU MA. Cervical spine surgery in ankylosing spondylitis: Review and current concept [J]. Orthop Traumatol Surg Res,2015,101(4):507-513.
- [5] AGARWAL N, CHOI PA, SEKULA RF. Minimally invasive spine surgery for unstable thoracolumbar burst fractures: a case series [J]. Surg J (N Y), 2016,2(4):e131-e138.
- [6] DINIZ JM, BOTELHO RV. Is fusion necessary for thoracolumbar burst fracture treated with spinal fixation? A systematic review and meta-analysis [J]. J Neurosurg Spine, 2017,4:1-9.
- [7] FINKELSTEIN JA, WAI EK, JACKSON SS, *et al.* Single-level fixation of flexion distraction injuries [J]. J Spinal Disord Tech, 2003,16(3):236-242.
- [8] YEN CP, BECKMAN JM, VIVAS AC, *et al.* Effects of intradiscal vacuum phenomenon on surgical outcome of lateral interbody fusion for degenerative lumbar disease [J]. J Neurosurg Spine,2017,26(4):419-425.
- [9] FORMICA M, CAVAGNARO L, BASSO M, *et al.* Which patients risk segmental kyphosis after short segment thoracolumbar fracture fixation within intermediate screws [J]? Injury, 2016,47(Suppl 4):S29-S34.
- [10] 袁强,田伟,张贵林,等. 骨折椎垂直应力螺钉在胸腰椎骨折中的应用[J]. 中华骨科杂志, 2006, 26(4):217-222.