

# 经皮后路短节段椎弓根固定结合椎体成形术治疗 骨质疏松性椎体压缩性骨折

张国博<sup>1</sup> 赵辰旭<sup>1</sup>

**[摘要]** **目的:**探讨经皮后路短节段椎弓根固定(SSPI)结合椎体成形术(VP)治疗骨质疏松性脊柱压缩性骨折(OVCF)的临床疗效。**方法:**所选病例均为胸腰椎 OVCF 并排除有神经症状者。采用经皮椎弓根螺钉固定结合椎体成形术,测量病椎前缘、椎体中部高度及 Cobb 角,采用视觉模拟评分(VAS)记录术前及术后评分变化,术后 12 个月随访根据改良 MacNab 标准评定临床疗效。**结果:**全部病例均手术成功,随访时间 6~24 个月。术后 12 个月根据改良 MacNab 标准评定临床疗效,优 43 例,良 2 例,可 1 例。无相邻椎体骨折发生,椎体前缘高度、中部高度及 Cobb 角、VAS 评分比较,差异有统计学意义( $P<0.05$ )。**结论:**经皮 SSPI 结合 VP 治疗 OVCF,二者互补,创伤小,不但有椎体复位作用,同时重建椎体高度及稳定性,可防止后期的内固定松动和矫正角度丢失,防止塌陷,缓解腰背疼痛,椎弓根螺钉无松动、退钉及断钉等并发症,更避免了术后相邻椎体骨折等危险并发症,近期临床效果满意。

**[关键词]** 椎弓根螺钉固定;椎体成形术;骨质疏松性椎体压缩性骨折

**[中图分类号]** R683.2 **[文献标志码]** B **[文章编号]** 1005-0205(2021)10-0051-04

## Clinical Study of Percutaneous Posterior Short Segment Pedicle Instrumentation Combined with Vertebroplasty on the Treatment of Osteoporotic Vertebral Compression Fracture

ZHANG Guobo<sup>1</sup> ZHAO Chenxu<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Orthopaedics, Qingyang People's Hospital, Qingyang 745000, Gansu China.

**Abstract Objective:** To investigate the clinical efficacy of percutaneous posterior short segment pedicle instrumentation (SSPI) combined with vertebralplasty (VP) on the treatment of osteoporotic vertebral compression fracture (OVCF). **Methods:** The study of thoracolumbar OVCF except those with neurological symptoms underwent percutaneous SSPI combined with VP was performed. The anterior edge of the diseased vertebra, the height of the middle vertebra and the Cobb angle and visual analogue scale (VAS) were documented. The clinical efficacy was evaluated according to the modified MacNab standard in the follow-up one year after surgery. **Results:** All patients were followed up successfully for 6 to 24 months. Compared with preoperative condition, VAS score was significantly improved after surgery ( $P<0.05$ ). Clinical efficacy was evaluated according to the modified MacNab standard after operation one year, and there were 43 excellent cases, 2 good cases and 1 fair case. There was no adjacent vertebral fracture occurred. There were statistically significant differences in vertebral anterior margin height, middle height, Cobb angle and VAS score. **Conclusion:** Percutaneous SSPI combined with VP were two complementary with a little trauma in the treatment of OVCF. They not only have the efficacy of vertebral reduction, but also can reestablish the height and stability of the vertebral body, which can prevent the loosening of internal fixation and loss of correction angle in the later period. Meanwhile, it can prevent collapse, relieve back and back pain without complication such as loosening of pedicle screws, nail retreat and broken screws, etc. It can effectively avoid the dangerous complications such as adjacent vertebral fracture after operation, and the short-term clinical efficacy is satisfied.

**Keywords:** short segment pedicle instrumentation; vertebralplasty; osteoporosis vertebral compression fracture

为常见,成为老年人的一种常见病、多发病。多需手术治疗,手术方法上,传统后路椎弓根螺钉固定较广泛应用,椎弓根螺钉系统能够稳定脊柱三柱复合结构而提供坚固内固定,获得三维稳定。既往椎弓根固定是主要手术方式之一,但有较高的内固定失败率<sup>[1]</sup>。随着应用的增多,其复位不满意、术后疼痛缓解差、下床负重迟,术后断钉、断棒、继发神经损害等并发症亦增多,而单一椎体成形术复位差,术后易发生相邻椎体骨折等并发症,据相关报道统计,发生率为7.9%~33.5%,较多见于邻近椎体<sup>[2]</sup>。因此,近年来本院采用经皮后路短节段椎弓根固定(Short Segment Pedicle Instrumentation, SSPI)结合椎体成形术(Vertebroplasty, VP),收到了很好的疗效,现报告如下。

1 临床资料

选择本院 2017 年 4 月至 2019 年 9 月所收住的 OVCF 患者 46 例作为研究对象。所选病例均为胸腰段骨质疏松性骨折并排除有神经症状者。其中男 14 例,女 32 例;年龄 65~89 岁(76.30±9.70)。骨折根据 Denis 分型,Ⅱ A 型(上下终板塌陷)8 例,Ⅱ B 型(上终板塌陷)29 例,Ⅱ C 型(下终板塌陷)9 例。损伤部位:T<sub>9</sub> 1 例,T<sub>10</sub> 2 例,T<sub>11</sub> 12 例,T<sub>12</sub> 17 例,L<sub>1</sub> 11 例,L<sub>2</sub> 2 例,L<sub>3</sub> 1 例。术前均行 X 线及 MR 检查,椎体前缘高度丢失均>30%。

2 方法

2.1 手术操作

俯卧位,全麻,C 臂机透视监视下定位,经皮微创入路,采用靶椎上下短节段椎弓根固定,置棒撑开恢复一定高度后,经皮靶椎单侧或双侧椎弓根,直径 4.0 mm 旋转穿刺针穿刺,骨钻形成空隙或球囊扩张后注入适量骨水泥,观察软骨终板和椎体前缘高度的复

位情况。冲洗切口逐层缝合。

2.2 术后评价与分析

一般描述性统计,实验数据用最小值~最大值( $\bar{x}\pm s$ )表示,所得结果用 SPSS11.5 统计学软件进行录入和分析,参照 Lee 等方法<sup>[3]</sup>,测量病椎前缘、椎体中部高度。侧位 X 线片上靶椎上、下终板垂线的交角为椎体后凸角度(Cobb 角)。采用视觉模拟评分(VAS)记录术前及术后变化,术后 3 d、3 个月、12 个月、24 个月后行 X 线、MR 检查。观察椎体高度丢失、邻近椎体骨折等情况。术后 12 个月随访根据改良 MacNab 标准评定临床疗效:优为症状完全消失,恢复原来的工作和生活;良为有轻微症状,活动轻度受限,对工作生活无影响;可为症状减轻,活动受限,影响正常工作和生活;差为治疗前后无差别,甚至加重。

3 结果

全部病例均手术成功,随访时间 6~24 个月。手术后 3 d 支具保护下地活动,支具维持保护 4 周,术后常规抗骨质疏松治疗。术后随访 6~24 个月椎弓根螺钉无松动、退钉及断钉等并发症。

术后影像学显示骨折获得良好复位,骨水泥充填满意。骨水泥渗漏至上下椎间隙 2 例,无相关临床症状。椎体前缘高度及椎体中部高度手术前后比较差异有统计学意义( $P<0.000\ 1$ )。手术后 12 个月随访与术后椎体前、中部高度比较,差异无统计学意义( $P>0.05$ )。Cobb 角术前术后比较差异有统计学意义( $P<0.01$ ),术后 24 个月随访 Cobb 角与术后比较差异无统计学意义( $P>0.05$ )(见表 1)。术后疼痛明显缓解,VAS 评分术前术后比较差异有统计学意义( $P<0.05$ )(见表 2)。

表 1 46 例患者手术前后椎体高度及后凸角度比较( $\bar{x}\pm s$ )

项目	术前	术后 3 d	术后 3 个月	术后 12 个月	术后 24 个月
椎体前缘高度/%	57~71	89~94	89~94	89~94	89~94
	(62.7±18.5)	(92.2±4.3)	(92.1±3.3)	(92.17±5.4)	(92.16±4.4)
椎体中部高度/%	57~63	83~87	83~87	83~87	83~87
	(60.7±3.5)	(85.6±2.1)	(85.1±1.1)	(83.3±2.0)	(83.2±1.6)
Cobb 角/(°)	13~25	1~4	1~4	1~4	1~4
	(19.5±7.8)	(2.6±1.7)	(2.6±1.7)	(2.6±1.7)	(2.6±1.7)

注:手术前后比较差异有统计学意义( $P<0.000\ 1$ )。

表 2 46 例患者手术前后 VAS 评分比较( $\bar{x}\pm s$ )

项目	术前	术后	术后 3 个月	术后 12 个月	术后 24 个月
VAS 评分/分	6~9(8±1)	1~2(1±1)	1~2(1±1)	0~1(0±1)	0~1(0±1)

注:VAS 评分均较术前差异有统计学意义( $P<0.05$ )。

术后 12 个月根据改良 MacNab 标准评定临床疗效,优 43 例,良 2 例,可 1 例,差 0 例。随访 24 个月椎弓根螺钉均无松动、退钉及断钉以及相邻椎体骨折等并发症发生。典型病例见图 1-图 2。

4 讨论

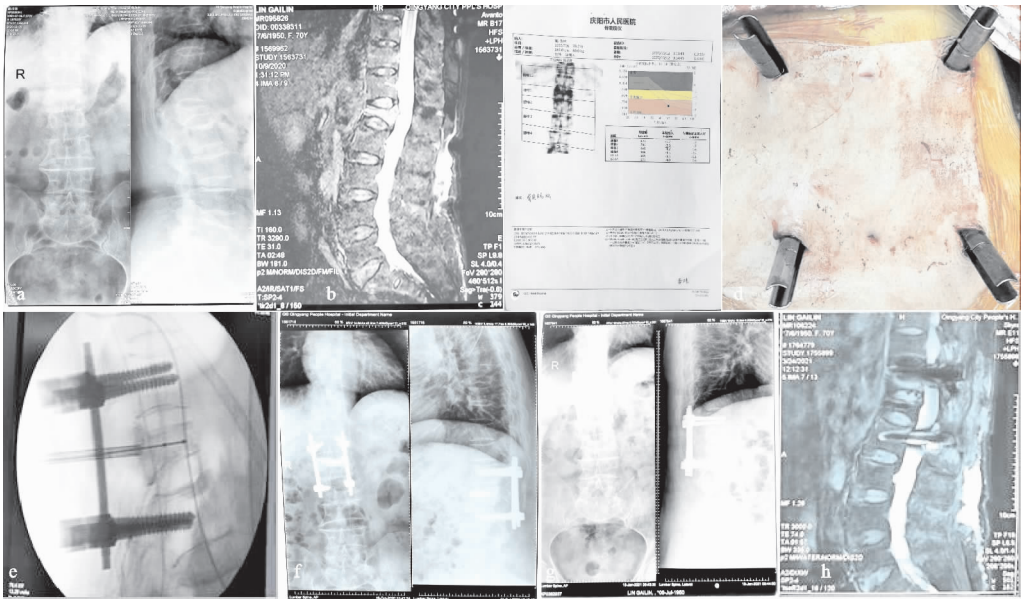
4.1 OVCF 治疗现状

4.1.1 传统长节段椎弓根螺钉固定的缺点 采用传统后路长节段椎弓根螺钉固定,需切开,创伤大,虽增



(a) 术前X线片显示T<sub>11</sub>骨质疏松伴病理性骨折；(b) 术前MR显示T<sub>11</sub>椎体T<sub>2</sub>高信号，OVCF征象；(c) 术中显示经皮SSPL结合VP术，椎体高度恢复满意；(d) 术后12个月复查拍片显示椎弓根螺钉无松动，椎体高度无丢失；(e) X线片显示术后6个月随访椎体高度未丢失，内固定物无松动、断钉等；(f) MR显示术后6个月随访脊髓未见异常，骨水泥填充满意，内固定完好

图 1 患者 1,女,60 岁,T<sub>11</sub> OVCF



(a) 术前X线片显示L<sub>1</sub>骨质疏松伴病理性骨折，压缩程度严重；(b) 术前MR显示L<sub>1</sub>椎体压缩严重，T<sub>2</sub>高信号，OVCF征象，脊柱后凸畸形；(c) 术前骨密度检查提示骨质疏松；(d) 显示术中经皮SSPL术置钉及椎体成形术穿刺入路；(e) 显示术中椎弓根螺钉固定撑开后球囊成形；(f) 显示术后椎体高度恢复满意，骨水泥填充满意；(g) X线片显示术后5个月随访椎体高度未丢失，内固定物无松动、断钉等；(h) HMR显示术后6个月随访脊髓未见异常，骨水泥填充满意，内固定完好

图 2 患者 2,女,70 岁,L<sub>1</sub> OVCF

加了脊柱的稳定性,但大大限制了脊柱的生理活动,术后疼痛缓解差、下床负重迟,复位虽短期内满意,但长期出现内固定松动、断钉、断棒、继发神经损害等并发症亦增多。其主要表现在复位不理想,或强求复位造成椎间

隙过度撑开,易致疲劳断钉;复位后椎体内的腔隙呈“空心椎”“蛋壳椎”样改变,造成负重后椎体高度丢失。

4.1.2 单一椎体成形术导致邻近椎体再骨折 PKP/PVP 是目前治疗 OVCF 的较好的微创手术,治疗效果

在临床上得到了大家的公认,然而术后复位差,注射的骨水泥使椎体硬度增加,可能再次改变邻近椎体的力量分布,从而术后发生相邻椎体骨折等并发症,钟远鸣等<sup>[4]</sup>研究中,首发骨折的发生率为7%,基本上和 Movrin 等<sup>[5]</sup>的观点一致。椎体骨水泥灌注增加椎体僵硬可能是邻近椎体骨折的原因之一<sup>[6]</sup>。Kim 也报道了胸腰段椎体行 PVP 后,其邻近椎体再发骨折的风险是其他部位椎体的 2.7 倍,因此研究对象选择 SSPI 结合 VP 有相应的文献支持,其往往需二次手术。随着 VP 的治疗,患者可能表现出迅速的临床改善,从而更积极地过早投入活动,这种新的轴向负荷可能会对椎体造成压力,从而导致邻近椎体的新发骨折,可能是骨水泥在椎体内分布不均匀,病椎术后硬度增强对邻近椎体产生应力集中,引起椎体单侧承重导致脊柱不稳定,在恒定载荷下容易向灌注对侧侧向屈曲,从而造成椎体压缩变形骨折<sup>[7]</sup>。

#### 4.2 经皮 SSPI 结合 VP 的理论

置钉及成形均经皮操作,创伤小,出血少,SSPI 通过椎弓根这一生物力学核进行固定,具备其他固定方式所无法比拟的三维固定强度。椎弓根钉利用前后纵韧带和椎间盘纤维环的牵拉复位作用,虽能基本恢复伤椎的高度及外形,但对爆裂形体内松质骨的复位作用却十分微弱<sup>[8]</sup>。Mclain<sup>[9]</sup>认为前柱完整与否将决定脊柱矢状面塌陷及后凸畸形的发生率。VP 正是通过椎弓根或直接向椎体内注入骨水泥来重建伤椎术后的力学性能,减轻内固定物的应力负荷,能立即恢复椎体的强度,从而减少椎弓根螺钉固定术后并发症。采用经皮 SSPI 结合 VP 治疗,二者互补,利用钉棒有效支撑固定,减少了病椎 VP 术后对邻近椎体的应力集中,从而避免了相邻椎体骨折发生。

#### 4.3 手术体会

1)置钉及成形均须经皮微创操作,创伤小,出血少,各仅需 8~10 mm 切口 4~6 处。2)椎体成形注入骨水泥前一定要先置钉置棒撑开椎体一定高度,更有利于高度恢复。3)椎体压缩 1/2 以上患者尽量选用球囊扩张成形,有利于椎体高度及脊柱序列恢复。4)球囊扩张可以达到恢复椎体高度并矫形后凸畸形<sup>[10]</sup>。5)术后支具固定 4~6 周。6)骨密度是 PVP 后再发骨折的危险因素<sup>[11]</sup>,因此术后常规抗骨质疏松治疗。

经皮 SSPI 结合 VP 治疗 OVCF,二者互补,创伤

小,不但有椎体复位作用,同时重建椎体高度及稳定性,可防止后期的内固定松动和矫正角度丢失,防止塌陷,缓解腰背疼痛,椎弓根螺钉无松动、退钉及断钉等并发症,更避免了术后相邻椎体骨折等并发症,近期临床效果满意。本研究样本量少,非多中心研究,还需进行更长时间病例的随访观察。

#### 参考文献

- [1] VERLAAN J J, DIEKERHOF C H, BUSKENS E, et al. Surgical treatment of traumatic fractures of the thoracic and lumbar spine [J]. *Spine (Phila Pa 1976)*, 2004, 29(7): 803-814.
- [2] 梅治, 李青. 预防性经皮椎体成形术可减少邻近椎体再发骨折[J]. *临床骨科杂志*, 2019, 22(2): 143-146.
- [3] LEE S T, CHEN J F. Closed reduction vertebroplasty for the treatment of osteoporotic vertebral compression fractures: technical note [J]. *J Neurosurg*, 2004, 100(suppl 4): 392-399.
- [4] 钟远鸣, 付拴虎. 骨质疏松脊柱压缩性骨折经皮穿刺椎体成形术后再骨折因素的临床研究[J]. *中国矫形外科杂志*, 2013, 21(18): 1829-1832.
- [5] MOVRIN I, VENGUST R, KOMADINA R. Adjacent vertebral fractures after percutaneous vertebral segmentation of osteoporotic vertebral compression fracture: a comparison of balloon kyphoplasty and vertebroplasty [J]. *Arch Orthop Trauma Surg*, 2010, 30(9): 1157-1166.
- [6] 张亮, 刘磊. 两种椎体成形术治疗骨质疏松性椎体压缩性骨折疗效比较[J]. *临床骨科杂志*, 2019, 22(6): 659-661.
- [7] LIEBSCHNER M A, ROSENBERG W S, KEARENY T M. Effects of bone cement volume and distribution on vertebral stiffness after vertebroplasty [J]. *Spine (Phila Pa 1976)*, 2001, 26(14): 1547-1554.
- [8] BRIDWELL K H, DEWALD R L. The textbook of spinal surgery [M]. 2nd ed. Philadelphia: Lippincott-Raven Publishers, 1997: 971-979.
- [9] MCLAIN R F. The biomechanics of long versus short fixation for thoracolumbar spine fractures [J]. *Spine*, 2006, 31(suppl 11): s70-s79.
- [10] 朱辉, 袁超. 体位复位结合经皮椎体成形术与经皮椎体后凸成形术治疗骨质疏松性椎体压缩性骨折疗效比较[J]. *临床骨科杂志*, 2017, 20(5): 545-548.
- [11] LU K, LIANG C L, HSIEH C H, et al. Risk factors of subsequent vertebral compression fractures after vertebroplasty [J]. *Pain Med*, 2012, 13(3): 376-382.

(收稿日期: 2021-04-14)