

## · 临床论著 ·

# 经皮微创相邻节段弓根钉植入治疗单节段胸腰椎脊柱骨折

王秀会 朱汉光 吴祖民 付备刚

(上海交通大学医学院附属第九人民医院周浦分院骨科, 上海 201318)

**【摘要】 目的** 探讨经皮微创短节段弓根钉植入治疗单节段胸腰段脊柱骨折的可行性。 **方法** 2007 年 5 月 ~ 2009 年 2 月, 对 17 例单节段胸腰椎骨折 ( $T_{12}$  6 例,  $L_1$  9 例,  $L_2$  2 例) 采用经皮微创弓根钉经伤椎和上位相邻椎体撑开复位固定。全麻后进行有效对抗牵引复位, 利用 C 形臂 X 线透视机定位弓根钉进钉点并经皮小切口旋入弓根钉, 然后在髂嵴肌深层潜行安装尾杆固定。术后 2 周、3 个月、6 个月测量伤椎椎体前高、Cobb 氏角, 拔钉时按 Denis 疼痛分级进行效果评定。 **结果** 17 例伤椎椎体前缘高度及其 Cobb 氏角丢失存在, 且以 3 例爆裂性骨折为明显 (椎体高度 80% ~ 85%, Cobb 氏角  $15^\circ \sim 28^\circ$ ), 伤椎椎体前缘高度术前  $(68.8 \pm 10.5)\%$ , 显著低于术后 2 周  $(98.2 \pm 1.5)\%$ 、3 个月  $(95.0 \pm 2.5)\%$ 、6 个月  $(85.0 \pm 4.7)\%$  ( $q = 20.429, P < 0.05; q = 18.205, P < 0.05; q = 11.882, P < 0.05$ )。伤椎 Cobb 氏角术前  $21.7^\circ \pm 5.1^\circ$ , 显著大于术后 2 周  $5.2^\circ \pm 1.0^\circ$ 、术后 3 个月  $7.9^\circ \pm 2.0^\circ$ 、术后 6 个月  $10.4^\circ \pm 2.6^\circ$  ( $q = 22.139, P < 0.05; q = 18.517, P < 0.05; q = 15.162, P < 0.05$ )。17 例疼痛评分均在 P2 以下, 内固定材料无松动、断裂。 **结论** 经皮短节段弓根钉技术是治疗单节段胸腰椎简单骨折的有效方法, 但要严格掌握适应证。

**【关键词】** 椎弓根钉; 腰椎骨折; 胸椎骨折

中图分类号: R683.2

文献标识: A

文章编号: 1009-6604(2010)09-0785-03

**Percutaneous Short-segment Pedicle Screw Fixation for the Treatment of Single Thoracolumbar Vertebra Fracture** Wang Xiuhui, Zhu Hanguang, Wu Zumin, et al. Department of Orthopaedics, Zhoupu Branch of Shanghai Ninth People's Hospital, Shanghai Jiao Tong University Medical College, Shanghai 201318, China

**【Abstract】 Objective** To evaluate the feasibility of percutaneous short-segment pedicle screw (PSPS) fixation for patients with single thoracolumbar vertebra fractures. **Methods** From May 2007 to February 2009, 17 patients with single thoracolumbar vertebrae fracture, including six cases at the  $T_{12}$ , 9 at the  $L_1$  and 2 at the  $L_2$ , were treated in our hospital by PSPS fixation. Under general anesthesia, traction reduction was performed, and then under the guidance of C-arm X-ray, the fixation was carried out into the deep iliac muscles. At 2 weeks, 3 months, and 6 months after the operation, the height of the injured vertebra, Cobb angle, and Denis Pain scale were measured to determine the surgical outcomes. **Results** The loss of frontier height of the injured vertebra and Cobb angle were detected in all of the 17 patients, among whom, the vertebral height achieved a 80% ~ 85% restoration, and Cobb angle  $15^\circ \sim 28^\circ$  in the 3 patients who had explosive fracture. The mean height of the frontier vertebra was  $(68.8 \pm 10.5)\%$  of the original height before the operation, which was improved significantly after the operation at 2 weeks [ $(98.2 \pm 1.5)\%$ ,  $q = 20.429, P < 0.05$ ], 3 months [ $(95.0 \pm 2.5)\%$ ,  $q = 18.205, P < 0.05$ ], and 6 months [ $(85.0 \pm 4.7)\%$ ,  $q = 11.882, P < 0.05$ ]. Meanwhile, the Cobb angle of the fractured vertebrae decreased significantly after the treatment [ $21.7^\circ \pm 5.1^\circ$  vs.  $5.2^\circ \pm 1.0^\circ$  at 2 weeks ( $q = 22.139, P < 0.05$ ),  $7.9^\circ \pm 2.0^\circ$  at 3 months ( $q = 18.517, P < 0.05$ ), and  $10.4^\circ \pm 2.6^\circ$  at 6 months ( $q = 15.162, P < 0.05$ )]. The Denis pain scale showed  $< P2$  in all of the patients. No patient had loosened or broken fixation. **Conclusions** PSPS fixation is an effective treatment for simple single thoracolumbar vertebra fracture. Strict indication is the key to this procedure.

**【Key Words】** Pedicle screw; Lumbar vertebrae fracture; Thoracic vertebrae fracture

经后路椎弓根钉内固定已成为治疗胸腰段脊柱骨折的常用技术。随着微创外科理念的不断深入, 微创治疗脊柱骨折的手段日趋丰富, 如对骨质疏松性骨折采用经皮椎体或后凸成形技术已经广泛应用<sup>[1,2]</sup>。我院 2007 年 5 月 ~ 2009 年 2 月采用后路经皮经伤椎相邻节段植入弓根钉技术治疗单节段胸腰椎脊柱骨折, 收到满意效果, 报道如下。

## 1 临床资料与方法

### 1.1 一般资料

本组 17 例, 男 13 例, 女 4 例。年龄 28 ~ 47 岁, 平均 37 岁。致伤原因: 坠落伤 11 例, 交通伤 3 例, 压伤 3 例。骨折部位:  $T_{12}$  6 例,  $L_1$  9 例,  $L_2$  2 例。按 Denis 分类: 压缩性骨折 12 例 (Denis A 型 4 例, B 型 6 例, C 型 2 例); 爆裂型骨折 5 例 (Denis B 型 4 例, A 型 1 例), 椎体高度 50% ~ 78%, 平均 68%。Cobb 氏角  $15^\circ \sim 32^\circ$ , 平均  $22^\circ$ 。均无神经损伤。5 例爆裂性骨折椎管侵占 0% ~ 20%, 平均 12%。伤后至手术时间 1 ~ 13 d, 平均 3 d。合并桡骨远端骨折 2 例, 单侧跟骨骨折同时存在脑外伤 1 例, 单侧多根肋骨

骨折 1 例。

病例选择标准：①胸腰段单椎体骨折；②单纯压缩性骨折，椎体前缘高度压缩变化 < 80% 但 > 25%；③爆裂性骨折，椎体大部完整且椎弓根骨折破坏，属 Denis B、C 型，椎体高度应在 25% 以上，无须椎管减压；④伤后 2 周内；⑤椎体无旋转。

1.2 方法

1.2.1 术前准备 除常规准备以外，患者入院后即嘱其仰卧，伤椎脊柱段垫高 15 ~ 20 cm，以助骨折椎体的复位并防止骨折加剧，同时请相关科室协助处理相关合并损伤。弓根钉系北京京航公司生产的钛质 U 形钉材料，钉尾 5° 成角，钉杆长 4.5 cm，直径 6 mm。

1.2.2 复位及定位 全麻。俯卧于专用脊柱手术桥上，胸腰段悬空，两助手对抗牵引（双腋部和双踝）。术者于背侧对伤椎脊柱段进行揉压促进骨折复位，并同时纠正后凸畸形，透视下见伤椎椎体前缘恢复达 85% 以上，后缘达 98% 以上后即手法复位结束。选用 4 枚 2.5 mm 粗克氏针交叉方框状（图 1）放置于伤椎脊突旁，透视下定位伤椎和其上位椎体弓根钉进针点（Weinstein 法），随即标记（图 2）。

1.2.3 置钉 常规消毒铺巾，按上述标记 4 点先后进行手术操作。每点皮肤切开 2.0 cm，纵行分离髂棘肌，探及关节突，专用套筒持续保护，C 形 X 线透视机监视下准确定位弓根开口、攻椎、探测弓根周壁完整及其深度，最后旋入弓根钉，植入的弓根钉要求分别在上下位椎体内的下 1/3 体积内，钉尾角度保持上下背离状。4 枚钉植入后即刻正侧位透视确认解剖位置的准确性，在每一侧上下钉尾间形成骶棘肌肌肉下隧道，将合适长度的尾棒安装入弓根钉 U 形槽内暂不锁紧，嘱台下助手再次对抗牵引持续下锁紧上述固定螺钉，至此前路弓根钉安装结束，再次透视留片确认保存。

1.2.4 术后处理 常规缝合皮肤，平卧休息。次日嘱其双上下肢伸屈活动，术后 2 d 可以肩 - 臀同步间歇翻身侧卧休息。术后 2 周拆线，4 周腰围保护下室内站立并循序渐进行走练习。

1.3 观察指标

术后 2 周、3 个月和 6 个月进行 X 线影像检查，

记录：①伤椎椎体前缘高度：以伤椎相邻上、下位 2 枚正常椎体前缘高度的平均值作为对照值，取其变化的百分比；②脊柱的 Cobb 氏角。

按 Denis 疼痛分级标准<sup>[3]</sup>在术后拔钉时进行评定：基本无疼痛（P1）；日常活动时偶发疼痛，无须止痛药物（P2）；休息时存在疼痛，偶尔用止痛药（P3）；腰背疼痛影响日常休息和情绪，时常使用止痛药物（P4）。术后 12 ~ 14 个月拔除内固定器。

2 结果

手术时间 100 ~ 170 min，平均 130 min。伤椎椎体前缘高度及其 Cobb 氏角丢失存在，且以 3 例爆裂性骨折为明显（椎体前高 80% ~ 85%，Cobb 氏角 10° ~ 28°）。椎体高度术后 6 个月与术前、术后 2 周、3 个月比较有显著差异（ $P < 0.05$ ），而术后 2 周与术后 3 个月时比较无统计学差异（ $P > 0.05$ ）。Cobb 氏角术后 6 个月与术前比较有显著差异（ $P < 0.05$ ），而术后各时间点间无差异（ $P > 0.05$ ），见表 1。

2 例因合并外科损伤而延迟 10 d 后手术，术中手法复位不甚理想，另 1 例爆裂型骨折分型属 Denis A 型，伤椎弓根钉置入时过于接近椎体下终板（图 3），由于骨折存在，支撑力丢失，术后影像评定不理想，去除内固定器时其生活工作几无影响。17 例疼痛评分均在 P2 以下，内固定材料无松动无断裂，疗效满意。

表 1 手术前后椎体前缘高度和脊柱 Cobb 氏角比较 ( $\bar{x} \pm s$ )

时间	椎体前缘高度 (%)	Cobb 氏角 (°)
术前①	68.8 ± 10.5	21.7 ± 5.1
术后 2 周②	98.2 ± 1.5	5.2 ± 1.0
术后 3 个月③	95.0 ± 2.5	7.9 ± 2.0
术后 6 个月④	85.0 ± 4.7	10.4 ± 2.6
F, P 值	83.99, 0.000	94.66, 0.000
q, P 值	$q_{2-1} = 20.429, P < 0.05$ $q_{2-4} = 8.547, P < 0.05$ $q_{2-3} = 2.224, P > 0.05$ $q_{3-1} = 18.205, P < 0.05$ $q_{3-4} = 6.323, P < 0.05$ $q_{4-1} = 11.882, P < 0.05$	$q_{2-1} = 22.139, P < 0.05$ $q_{2-4} = 6.977, P > 0.05$ $q_{2-3} = 3.623, P > 0.05$ $q_{3-1} = 18.517, P < 0.05$ $q_{3-4} = 3.354, P > 0.05$ $q_{4-1} = 15.162, P < 0.05$



图 1 透视下椎弓根投影点定位 图 2 椎弓根在皮肤投影点标记 图 3 术后 6 个月伤椎弓根钉紧贴下终板，椎体前高丢失明显，Cobb 氏角 28°

### 3 讨论

#### 3.1 本固定技术的评价

胸腰段骨折治疗目的是在固定和融合最少脊柱节段基础上矫正骨折畸形和脱位,使脊髓损伤得到最大恢复并同时获得一个无痛和稳定的脊柱<sup>[4]</sup>,而对于无脊髓损伤的脊柱骨折病例,其后 2 项便成为了惟一目标。近几年,随着医学影像技术的发展和微创理念的提升,后路经皮椎弓根固定及胸腔镜辅助下前路微创技术已应用到胸腰椎骨折的治疗中<sup>[5]</sup>。当前广泛应用于脊柱骨折临床的后路短节段固定术出现了“三平面”固定理念与单节段固定术。“三平面”理念就是指除了伤椎上下椎体植入弓根钉外,骨折椎也植入弓根钉,通过“三点固定”降低传统 4 枚钉固定的“平行四边形效应”,增强固定的牢固性并有利于矫正后凸畸形和早期腰背痛的缓解。但 Shen 等<sup>[6]</sup>认为此法术后 2 年与过伸支具非手术治疗比较临床疗效并无差异。对于单节段弓根钉技术,就是在骨折椎与相邻正常椎体中植入弓根螺钉。王根林等<sup>[7]</sup>总结认为只要严格掌握适应证,此法可最大限度减少脊柱运动节段丢失,减少退变,对单一胸腰椎椎体骨折是一种安全有效的内固定术式。对于简单的胸腰椎骨折,后路短节段椎弓根螺钉固定可以有效恢复椎体高度、生理曲度和椎管容积,并有效防止出现后期腰痛和椎管容积症状<sup>[8]</sup>。脊柱稳定性的建立最终归于脊柱自身的骨性融合,后路椎弓根系统撑开复位伤椎时是利用尚完整的前、后纵韧带和椎间盘纤维环的拉伸作用复位骨折的。由此而知,一个严重爆裂性脊柱骨折,由于通常合并了椎间盘的破碎并嵌入骨折的椎体内,前后纵韧带的不完整,爆裂椎体内部尤其椎体前缘松质骨压缩缺损,均会影响骨折的复位和骨性连接的形成,从而引发内固定的失败,骨折椎塌陷和矫正度的丢失。本组病例椎体高度丢失和 Cobb 氏角变化特点表明 2 项指标丢失较多的病例其骨折均波及椎体下终板,分析原因:①下终板损伤后,原本依托前纵韧带牵张复位的有效点在伤椎与下位椎,而仍然对上位邻椎进行撑开,前纵韧带牵张复位效果自然减低。②此种类型骨折,Cobb 氏角丢失明显病例均源于伤椎与下位椎体的角度变化。这是由于内固定器撑开复位作用力和术后的维持力均在伤椎和上位椎体间,即造成了作用点的偏移,所以难免造成后期 Cobb 氏角的丢失。③弓根钉钉体位于伤椎下 1/3 椎体内,弓根钉撑开力的方向朝向下,此处系椎体骨折区,钉体的把持力自然难以稳固,故疗效降低。综上所述,对于波及下终板损伤的椎体骨折,治疗时应采用伤椎与下位椎体固定复位方式,可降低后期 Cobb 氏角的丢失,提高影像学评分,更好的维持疗效。本组 17 例均系单节段简单骨折,压缩型占多数(12 例),爆裂型 5 例,术前 Cobb 氏角平均 21.7°,术前 CT 检查显示椎弓根结构均完整;再者病人均为青壮年,骨质量好,韧带、椎间盘损伤的可能性不

大。该项技术微创方法操作对脊椎后柱结构干扰极其轻微,操作时有专用套筒保护亦不致绞伤周围肌肉组织,所以伤后早期的复位和后期的满意度都较高。但也正由于该术式的特点,此项技术不能完成后路脊柱的融合处理,对严重的中前柱损伤病例,尤其椎弓根不完整的骨折病例将不适合,应该选用切开复位植骨融合技术,提供骨性融合保证远期疗效和避免内固定器的失效。本组 1 例爆裂 Denis A 型被认为是由此原因导致了术后 X 线影像评价不满意。对于老年性骨质疏松性骨折患者,即便是简单的单椎体骨折,由于较高的内固定器松动率和骨愈合的延时,建议不用此项技术进行治疗。对于 CT 扫描显示有椎体旋转的病例,则不应用此方法,防止误将旋转的横突作为关节突而发生错误定位。

#### 3.2 注意事项

必须按正确的操作规程,麻醉妥当置好体位后进行对抗牵引同时进行伤椎平面背侧的手法揉压复位,而且在安装好弓根钉连接杆尚未紧固前同样方法操作下进行钉尾连接杆的紧固固定,此两点至关重要。第 1 次手法复位操作时应在 C 形 X 线机透视下见伤椎前缘高度恢复 85% 以上,如此,术中再利用角度钉的撑开功能便能得到一个较为满意的恢复椎体高度和矫正后凸畸形的效果。牵引后进行的定位标记要充分利用 C 形 X 线透视机。进行弓根开口、攻锥、置钉时均应在透视监视下进行,术者应着防护铅衣。

#### 3.3 辅助器具使用

本术式配有 1 把专用套筒,直径 1.5 cm,长 6 cm,手柄相连。在弓根钉选点、攻锥探侧、旋钉等过程中该套筒不移离弓根进入点,一则免除反复探寻进钉点增加手术的烦琐,二则保护周围组织免受干扰损伤。

### 参考文献

- 1 杨惠林, Yuan HA, 陈 亮. 椎体后凸成形术治疗老年骨质疏松脊柱压缩性骨折. 中华骨科杂志, 2003, 23: 262 - 265.
- 2 Mathic JM, Ortiz AO, Zosarski GH. Vertebroplasty versus kyphoplasty: a comparison and contrast. Am J Neuroradiol, 2004, 25 (5): 840 - 847.
- 3 Denis F, Armstrong GW, Searls K. Acute thoracolumbar burst fracture in the absence of neurologic deficit: a comparison between operative and nonoperative treatment. Clin Orthop, 1984, 189: 65 - 76.
- 4 金大地. 胸腰椎骨折外科治疗中若干问题的检讨. 脊柱外科杂志, 2003, 1(3): 187 - 189.
- 5 Kim DH, Jahng TA, Balabhadra RS. Thoracoscopic transdiaphragmatic approach to thoracolumbar spine fracture. Spine J, 2004, 4: 317 - 325.
- 6 Shen WJ, Liu TJ, Shen YS. Nonoperative treatment versus posterior fixation for thoracolumbar junction burst fractures without neurologic deficit. Spine, 2001, 26: 1038 - 1043.
- 7 王根林, 杨惠林. 胸腰椎骨折的外科治疗进展. 中国骨与关节损伤杂志, 2008, 23(9): 788 - 790.
- 8 沈宏生, 平进忠, 邱 松. 椎弓根钉内固定治疗胸腰椎骨折. 中国骨与关节损伤杂志, 2007, 22(10): 856 - 858.

(收稿日期: 2009 - 04 - 28)

(修回日期: 2009 - 07 - 27)

(责任编辑: 李贺琼)