

· 临床研究 ·

新型外固定器联合椎体植骨在相邻双节段胸腰椎骨折中的应用

王程, 阙伊辰, 宋西正, 晏怡果, 陈洋, 王文军
(南华大学附属第一医院脊柱外科, 湖南 衡阳 421001)

【摘要】 目的: 探讨脊柱新型外固定器在无神经功能障碍相邻双节段胸腰椎骨折微创治疗中的临床疗效。方法: 对 2013 年 1 月至 2015 年 8 月收治的 28 例无神经功能障碍相邻双节段胸腰椎骨折患者的临床资料进行回顾性分析, 其中男 17 例, 女 11 例; 年龄 19~55 岁, 平均(37.5±10.3)岁。依据骨折 AO 分型, 均为 A 型骨折, 其中 T_{10,11} 2 例, T_{11,12} 3 例, T_{12-L₁} 9 例, L_{1,2} 4 例, L_{2,3} 5 例, L_{3,4} 4 例, L_{4,5} 1 例。28 例均行脊柱新型外固定联合经皮椎体植骨术治疗, 记录手术时间、术中出血及并发症情况, 影像学观察手术前后、外固定拆除前和末次随访时的椎体前缘高度百分比变化、骨愈合情况, 依据手术前后及随访期间 VAS 评分评估临床疗效。结果: 28 例手术顺利, 均获得随访, 时间 13~32 个月, 平均(24.5±3.5)个月。术前椎体前缘高度百分比和 VAS 评分与术后 3 d、外固定器拆除前及末次随访时比较差异均有统计学意义 ($P<0.05$); 末次随访椎体前缘高度百分比与术后 3 d 及外固定器拆除前比较差异无统计学意义 ($P>0.05$); 而 VAS 评分则呈现逐渐下降的趋势。术后 2 例出现螺钉松动, 1 例钉道感染, 余无其他并发症。结论: 采用脊柱新型外固定器治疗无神经功能障碍相邻双节段胸腰椎骨折能获得满意的临床疗效, 是一种有效的微创手术方式, 具有一定的临床应用价值。

【关键词】 脊柱外固定器; 胸椎; 腰椎; 脊柱骨折; 外科手术, 微创性; 骨移植

DOI: 10.3969/j.issn.1003-0034.2018.08.006

New external spinal skeletal fixation combined with percutaneous injury vertebra bone grafting for the treatment of two-segment thoracolumbar fractures WANG Cheng, QUE Yi-chen, SONG Xi-zheng, YAN Yi-guo, CHEN Yang, and WANG Wen-jun. Department of Spinal Surgery, the First Affiliated Hospital of University of South China, Hengyang 421001, Hunan, China

ABSTRACT Objective: To investigate the clinical results of new external spinal skeletal fixation combined with percutaneous injury vertebra bone grafting in the treatment of two-segment thoracolumbar fractures without neural dysfunction. **Methods:** The clinical data of 28 patients with two-segment thoracolumbar fractures without neural dysfunction treated from January 2013 to August 2015 were retrospectively analyzed. There were 17 males and 11 females, with a mean age of (37.5±10.3) years (ranging from 19 to 55 years). According to fracture AO classification, all 28 cases were type A, including 2 cases of T_{10,11}, 3 cases of T_{11,12}, 9 cases of T_{12-L₁}, 4 cases of L_{1,2}, 5 cases of L_{2,3}, 4 cases of L_{3,4}, 1 case of L_{4,5}. All 28 patients received treatment of new external spinal skeletal fixation and percutaneous injury vertebra bone grafting. Operation time, intraoperative bleeding and related complications were recorded. The informations of vertebral anterior border height percentage and bone fusion were observed by radiography before and after operation, before removed external fixation and final follow-up. Visual analogue scale (VAS) was used to evaluate the clinical effects. **Results:** All the patients were followed up for 13 to 32 months with an average of (24.5±3.5) months. There was significant difference by the time of 3 days postoperatively, before removed external fixation, final follow-up comparing with the preoperative in vertebral anterior border height percentage and VAS score ($P<0.05$). There was no significant difference in vertebral anterior border height percentage by the time of 3 days postoperatively, before removed external fixation comparing with final follow-up ($P>0.05$). While the VAS score showed a gradually declining trend, screw loosening occurred in 2 cases and nail tracker infection occurred in 1 case after operation, and no other complications were found. **Conclusion:** New external spinal skeletal fixation and percutaneous injury vertebra bone grafting can get satisfactory clinical effect in treating two-segment thoracolumbar fractures without neural dysfunction, which is an effective method of mini-

基金项目: 湖南省重点研发计划(编号: 2017SK2104); 湖南省卫生计生委科研计划课题项目(编号: A2017016); 湖南省脊柱微创临床医学研究中心(编号: 2017SK4004)

Fund program: The Key Research and Development Plan in Hunan Province(No.2017SK2104)

通讯作者: 王文军 E-mail: wwj1202@hotmail.com

Corresponding author: WANG Wen-jun E-mail: wwj1202@hotmail.com

mally invasive surgery.

KEYWORDS External spinal skeletal fixation; Thoracic vertebrae; Lumbar vertebrae; Spinal fractures; Surgical procedures, minimally invasive; Bone transplantation

Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2018, 31(8): 714-717 www.zggszz.com

相邻双节段胸腰椎骨折 (adjacent double segment lumbar and thoracic fractures) 是脊柱骨折的特殊类型之一, 多因高能量外伤所致, 常合并其他器官系统损伤, 临床上对于此疾患的诊疗存在一定难度, 尤其对于无明显神经功能障碍的相邻双节段胸腰椎骨折治疗尚存争议, 目前主要的治疗方式包括保守治疗、开放手术及微创手术等多种方式^[1]。我院脊柱外科从 2004 年起应用自行研制的新型外固定器在微创治疗单节段胸腰椎骨折方面已经取得了满意的临床疗效^[2-7]。在此基础上, 2013 年 1 月至 2015 年 8 月笔者将脊柱新型外固定器应用在无神经功能障碍的相邻双节段胸腰椎骨折治疗中, 报告如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

本组 28 例, 男 17 例, 女 11 例; 年龄 19~55(37.5±10.3) 岁; 术前 X 线、CT 及 MRI 证实为相邻双节段创伤性新鲜骨折; 根据 AO 分级, 28 例均为 A 型骨折 5 例, 其中 T_{10,11} 2 例, T_{11,12} 3 例, T₁₂L₁ 9 例, L_{1,2} 4 例, L_{2,3} 5 例, L_{3,4} 4 例, L_{4,5} 1 例, 本组病例均无神经功能障碍。

1.2 治疗方法

1.2.1 手术方式 连续硬膜外麻醉, 胸腹部垫空俯卧位, C 形臂 X 线监视下, 于伤椎上下相邻近的双侧椎弓根处经皮穿刺置入经皮椎弓根螺钉至椎体前部, 确认螺钉位置良好后安装纵向连接棒。C 形臂 X 线监视下, 缓慢、交替进行撑开和撬拨以恢复椎体前中柱高度。椎体前缘高度恢复满意后, 在相邻双节段伤椎损伤相对严重一侧置入特制经皮椎弓根植骨器至椎体前 1/3 处, 分别取细颗粒状同种异体骨 2~4 g 经特制植骨器植入椎体并使用打入器夯实后拔出植骨器, 安装外固定架横连杆。本次研究使用由我院自主设计研发 (专利号: ZL200620052179.6), 广东施泰宝器械有限公司生产的新型脊柱外固定器。

1.2.2 围手术期处理 常规使用抗生素预防感染, 术后卧床 1~2 d 后戴腰围逐步下床活动, 7~10 d 出院, 出院后每 3~4 d 换药 1 次或每日滴乙醇 2 次, 术后定期复查, 视骨折愈合情况适时拆除外固定器 (通常为术后 3 个月左右)。

1.3 观察项目与方法

一般情况观察: 包括手术时间、术中出血量及住院时间。影像学评价: 术前完善脊柱正侧位 X 线、CT 及 MRI, 术后 3 d、拆除外固定器前及末次随访时复查 X 线和 CT, 并分别测量椎体前缘高度百分比^[9]

[(相邻 2 个骨折椎体椎体前缘实际高度之和/伤椎上下两个椎体正常高度之和)]×100%, 因相邻双节段伤椎无法测量伤前实际高度, 故用伤椎上下一个椎体的前缘高度之和代替; 拆除外固定器前及末次随访时复查 CT 评估植骨融合情况。临床症状评价: 分别于术前、术后 3 d、外固定器拆除前及末次随访时使用疼痛视觉模拟量表 (visual analogue scale, VAS)^[10]进行临床评估。

1.4 统计学处理

采用 SPSS 18.0 进行统计学分析, 椎体前缘高度百分比和 VAS 评分均采用均数±标准差 ($\bar{x}±s$) 表示, 不同时间点各指标的比较, 椎体前缘高度百分比和 VAS 评分采用单因素方差分析, 多重比较采用 LSD 法。以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

本组患者均顺利完成手术, 随访时间 13~32(24.5±3.5) 个月。手术时间 80~120(98.6±11.8) min; 术中出血 20~80(45.5±15.6) ml; 住院时间 5~15(8.5±2.5) d。

术前椎体前缘高度百分比和 VAS 评分与术后 3 d、拆除前及末次随访时比较差异有统计学意义 ($P<0.05$); 末次随访椎体前缘高度百分比与术后 3 d 及外固定器拆除前比较差异无统计学意义 ($P>0.05$); 而 VAS 评分则出现逐步下降的趋向, 末次随访与术后 3 d 及外固定拆除前比较差异有统计学意义 ($P<0.05$), 见表 1。典型病例见图 1。

术后 2 例出现螺钉松动, 均为术后第 3 个月拟拆除外固定器复查时发现, 立即予以拆除外固定器并佩戴支具 3 个月, 再次复查时见椎体骨折愈合可; 1 例出现钉道口局部皮肤感染, 予以拆除外固定器并佩戴支具, 清创换药、使用抗生素等对症处理后伤口痊愈; 其余病例未出现手术相关并发症。

3 讨论

脊柱外固定器 (external spinal skeletal fixation, ESSF) 治疗脊柱骨折最先是 Magerl^[11] 提出, 其独特的微创优势在当时就引起脊柱外科医生的关注和青睐, 并且在临床上取得了一定的疗效, 但传统外固定器因体积庞大、结构复杂、术后护理困难、患者平卧受限等因素未能在当时广泛推广。我院脊柱外科研制的新型脊柱外固定器基本克服了以上不足, 在微创治疗单节段胸腰椎骨折方面已经取得了满意的临床疗效^[2-7], 在此基础上, 易国良等^[12] 通过实验证实这种新型外固定装置在治疗相邻双节段腰椎骨折方

表 1 双节段胸腰椎骨折 28 例患者椎体前缘高度百分比和 VAS 评分结果($\bar{x}\pm s$)

Tab.1 Results of vertebra anterior border height percentage and VAS score of 28 patients with two-segment thoracolumbar fractures before and after operation($\bar{x}\pm s$)

观察指标	术前	术后 3 d	拆外固定前	末次随访	F 值	P 值
椎体前缘高度百分比 (%)	67.1±5.9	90.4±2.3 ^②	89.6±2.3 ^②	89.2±2.4 ^①	283.57	0.000
VAS 评分(分)	8.1±1.0	2.4±0.8 ^③	1.0±0.7 ^③	0.5±0.5 ^①	67.82	0.000

注:与术前相比,^① $P<0.05$;与末次随访相比,^② $P>0.05$;^③ $P<0.05$

Note: Compared with preoperative data, ^① $P<0.05$; compared with final follow-up, ^② $P>0.05$; ^③ $P<0.05$



图 1 男性患者,44 岁,T₁₂L₁ 椎体骨折(AO 分型:T₁₂:A1 压缩骨折;L₁:A3 爆裂型骨折)。患者无神经功能障碍,行脊柱新型外固定器联合伤椎植骨技术治疗 1a,1b,1c. 分别为术前侧位 X 线片、MRI 及 CT,可见 T₁₂L₁ 骨折累及脊柱前柱、中柱伴椎体高度下降 1d,1e,1f. 行脊柱新型外固定器联合伤椎植骨技术治疗后 3 d 复查正侧位 X 线片及 CT,可见压缩椎体高度恢复良好 1g. 术后 3 个月复查侧位 X 线片,可见随访椎体高度无明显丢失 1h. 术后 13 个月复查 CT 可见椎体高度无明显丢失,骨折愈合良好

Fig.1 A 44-year-old male patient with T₁₂L₁ fractures, according AO classification, T₁₂ was type A1 and L₁ was type A3, without neural dysfunction, was treated by new external spinal skeletal fixation and percutaneous injury vertebra bone grafting 1a,1b,1c. Preoperative lateral X-ray, MRI, CT showed T₁₂L₁ fractures involved spinal anterior column, central column complicated with vertebral height descending 1d,1e,1f. Postoperative 3 days, AP and lateral X-rays, CT showed the recovery of vertebral height was good 1g. Postoperative 3 months, no obviously vertebral height loss was found by lateral X-ray 1h. Postoperative 13 months, no obviously vertebral height loss was found by CT, and fractures got good healing

面具有和传统内固定类似的即刻生物力学稳定性,这对尝试以微创方式应用脊柱新型外固定器治疗无神经功能障碍相邻双节段胸腰椎骨折提供了相应理论依据。这种新型外固定器使得伤椎上下椎间盘未予融合,即非融合性固定,符合弹性固定的特性,在

此基础上联合植骨可以起到有效撑开作用,防止病椎高度的丢失和塌陷以及降低脊柱外固定器的负荷,减少应力集中;待伤椎骨折愈合,软组织修复(一般术后 3 个月左右)即可拔除外固定器,而脊柱保留了完整的功能单位,避免了相邻节段椎间盘退变^[13]。

通过本组病例临床研究发现, 脊柱新型外固定器对于无神经功能障碍相邻双节段胸腰椎骨折的治疗具有创伤小、恢复快、效果确切等独特的微创优势。本组 2 例患者出现外固定器松动, 均在复查发现后予以拆除外固定支架并予以支具外固定保护, 1 例患者出现钉道口局部感染, 予以加强抗感染后伤口痊愈; 以上并发症均得到了恰当的处理, 未出现严重后果。

虽然初步临床应用结果显示脊柱新型外固定器安全、有效, 但是仍然要注意在手术当中出现经椎弓根螺钉穿破椎弓根内侧皮质骨引发脊髓神经损伤或螺钉过长穿破椎体前缘皮质骨引发腹腔内重要血管及内脏损伤的可能等严重并发症。此种手术主要适应于相邻双节段压缩性骨折但后柱结构完整、无明显神经功能障碍的患者。对于神经功能损伤严重或合并严重骨质疏松症、三柱损伤并脱位的患者应慎重选择该手术方式。该术式在临床应用时应注意以下事项: (1) 置钉的准确决定手术的成败, 建议有经皮置钉经验的医生在连续透视下完成操作。(2) 术中应确切植骨避免蛋壳效应^[14]及术后椎体高度的丢失。(3) 进行撑开、撬拨复位时应交替、缓慢进行, 切不可暴力引发椎弓根破裂、脊髓神经损伤等严重后果。(4) 患者出院后应在当地医院予以定时换药, 避免局部感染形成。(5) 拆除外固定时机应在定期复查确定伤椎骨折愈合良好后(术后 3 个月左右), 否则应适当推迟。

参考文献

- [1] Korres DS, Boscainos PJ, Papagelopoulos PJ, et al. Multiple level noncontiguous fractures of the spine[J]. Clin Orthop Relat Res, 2003, 411: 95-102.
- [2] 王文军, 宋西正, 王麓山, 等. 脊柱外固定器联合内窥镜技术治疗胸腰椎爆裂骨折[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2008, 18(10): 741-746.
WANG WJ, SONG XZ, WANG LS, et al. The clinical application of external fixation assisted endoscopic technique in the treatment of thoracolumbar and lumbar burst fracture[J]. Zhongguo Ji Zhu Ji Sui Za Zhi, 2008, 18(10): 741-746. Chinese.
- [3] 宋西正, 王文军, 宋林章, 等. 外固定器联合经皮椎体植骨微创治疗胸腰椎爆裂性骨折的影像学评价[J]. 脊柱外科杂志, 2012, 10(1): 17-21.
SONG XZ, WANG WJ, SONG LZ, et al. Percutaneous transpedicular bone grafting after external spinal skeletal fixation for thoracolumbar burst fracture: radiologic evaluation[J]. Ji Zhu Wai Ke Za Zhi, 2012, 10(1): 17-21. Chinese.
- [4] 王程, 王文军, 姚女兆, 等. 新型脊柱外固定器在胸腰椎爆裂骨折临床应用中的适应症探讨[J]. 中国矫形外科杂志, 2007, 15(14): 1114-1115.
WANG C, WANG WJ, YAO NZ, et al. Clinical indication of the new percutaneous external spinal fixation in thoracolumbar burst fracture treatment[J]. Zhongguo Jiao Xing Wai Ke Za Zhi, 2007, 15(14): 1114-1115. Chinese.
- [5] Wang W, Yao N, Song X, et al. External spinal skeletal fixation combination with percutaneous injury vertebra bone grafting in the treatment of thoracolumbar fractures[J]. Spine (Phila Pa 1976), 2011, 36(9): E606-11.
- [6] Song X, Wang W, Yan Y, et al. Clinical effect evaluation of percutaneous vertebroplasty combined with the spinal external fixator for the treatment of osteoporotic compressive fractures with posterior vertebral defect[J]. Eur Spine J, 2014, 23(12): 2711-2717.
- [7] 宋西正, 汪向东, 王文军, 等. 脊柱外固定器的研制及其在胸腰椎骨折微创治疗中的临床应用[J]. 中国骨伤, 2008, 21(9): 698-699.
SONG XZ, WANG XD, WANG WJ, et al. Neotype spine external fixator development and clinical application of micor-invasive therapy for thoracolumbar fractures[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2008, 21(9): 698-699. Chinese with abstract in English.
- [8] 谭明生. 胸腰椎骨折的分类与治疗选择[J]. 中国骨伤, 2008, 21(1): 1-4.
TAN MS. Classification and treatment of thoracolumbar fractures[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2008, 21(1): 1-4. Chinese.
- [9] 肖志林, 熊刚, 王文军, 等. 经皮微创非融合外固定治疗胸腰椎骨折[J]. 骨科, 2015, 6(3): 117-121.
XIAO ZL, XIONG G, WANG WJ, et al. Percutaneous transpedicular bone grafting after external spinal skeletal fixation for thoracolumbar burst fracture[J]. Gu Ke, 2015, 6(3): 117-121. Chinese.
- [10] Ergün U, Say B, Ozer G, et al. Trial of a new pain assessment tool in patients with low education: the full cup test[J]. Int J Clin Pract, 2007, 61(10): 1692-1696.
- [11] Magerl FP. Stabilization of the lower thoracic and lumbar spine with external skeletal fixation[J]. Clin Orthop Relat Res, 1984, 189: 125-141.
- [12] 易国良, 宋西正, 王文军, 等. 脊柱外固定器治疗相邻双节段腰椎骨折的生物力学测试[J]. 中国组织工程研究, 2013, 17(9): 1586-1591.
YI GL, SONG XZ, WANG WJ, et al. Biomechanical testing of adjacent double segment lumbar fractures treated with the spinal external fixator[J]. Zhongguo Zu Zhi Gong Cheng Yan Jiu, 2013, 17(9): 1586-1591. Chinese.
- [13] 宋西正, 王文军, 王东, 等. 经皮椎弓根植骨联合脊柱外固定微创治疗胸腰椎骨折[J]. 中国骨伤, 2009, 22(10): 791-792.
SONG XZ, WANG WJ, WANG D, et al. Treatment of thoracolumbar fractures in minimal invasive with percutaneous transpedicular interbody bonegrafting and external fixation[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2009, 22(10): 791-792. Chinese with abstract in English.
- [14] 胡海刚, 谭伦, 林旭, 等. 胸腰椎骨折复位术后椎体“空壳现象”的相关因素分析[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2017, 27(3): 242-247.
HU HG, TAN L, LIN X, et al. Analysis of influencing factors for "shell" phenomenon in centrum after thoracolumbar fracture reduction[J]. Zhongguo Ji Zhu Ji Sui Za Zhi, 2017, 27(3): 242-247. Chinese.