

DOI:10.3724/SP.J.1008.2014.00216

• 短篇论著 •

经伤椎短钉置钉后路复位内固定治疗单节段压缩性胸腰椎骨折

李超[△], 吴大江[△], 谢杨, 王传锋, 陈自强, 李志琨, 范建平, 陈超, 李明*

第二军医大学长海医院骨科, 上海 200433

[摘要] **目的** 探讨后路经伤椎椎弓根短钉置钉短节段复位内固定治疗单节段压缩性胸腰椎骨折的有效性和安全性。
方法 回顾性分析 2010 年 1 月至 2012 年 1 月间于我院手术的单节段压缩性胸腰椎骨折患者 87 例的临床资料。根据手术方法的不同将患者分为经伤椎短钉置钉后路减压复位内固定术(伤椎置钉组)和常规后路减压复位短节段融合内固定术组(短节段固定组)。统计手术时间和术中出血量, 评估患者术后疼痛; 收集术前、术后即刻及术后 1 年随访数字射线摄影(DR)侧位片上的伤椎上、下椎体 Cobb 角、伤椎椎体前缘高度(前高), 计算伤椎前高压缩比。**结果** 共 73 例患者有完整的随访资料, 其中伤椎置钉组 38 例, 短节段固定组 35 例。术前两组年龄、伤椎前高压缩比和 Cobb 角比较差异无统计学意义。伤椎置钉组手术时间长于短节段固定组(121 min vs 92 min, $P < 0.05$), 术后即刻及术后 1 年椎体前高压缩比均高于短节段固定组[术后即刻 91.3%(82%~93%) vs 77.2%(73%~86%), $P < 0.05$; 术后 1 年 87.2%(79%~93%) vs 73.1%(68%~80%), $P < 0.05$], 术后 1 年伤椎的上、下椎体 Cobb 角小于短节段固定组[7.8°(0°~15°) vs 11°(2°~17°), $P < 0.05$]。手术出血量、疼痛评分两组比较差异无统计学意义。**结论** 后路经伤椎椎弓根短钉置钉短节段复位内固定治疗单节段压缩性胸腰椎骨折能安全、有效地重建椎体高度, 矫正脊柱后凸畸形。

[关键词] 胸腰椎骨折; 短节段融合; 伤椎置钉

[中图分类号] R 683.2

[文献标志码] A

[文章编号] 0258-879X(2014)02-0216-05

Posterior reduction and short pedicle screw fixation at fracture level for treatment of single level compress thoracolumbar fractures

LI Chao[△], WU Da-jiang[△], XIE Yang, WANG Chuan-feng, CHEN Zi-qiang, LI Zhi-kun, FAN Jian-ping, CHEN Chao, LI Ming*

Department of Orthopaedics, Changhai Hospital, Second Military Medical University, Shanghai 200433, China

[Abstract] **Objective** To assess the efficacy and safety of posterior reduction and short pedicle screw fixation at fracture level (method A) for treatment of single level compress thoracolumbar fractures. **Methods** The clinical data of 87 patients with single level compress thoracolumbar fractures, who were surgically treated between January 2010 and January 2012 in our hospital, were retrospectively analyzed. treated by posterior. The patients were divided into two groups according to surgical methods. Group A: Patients were treated with method A; Group B: Patients were treated by conventional posterior decompression, reduction of fracture and short segment fusion and internal fixation. The operation time and intraoperative blood loss were recorded and the postoperative pain was evaluated. The adjacent vertebral Cobb angle and the anterior height of the injured vertebra on the lateral radiographs were measured before surgery, immediately after surgery, and 1 year after surgery, and the vertebral compression ratio was calculated. **Results** Among the 73 patients who were finally included in the study, 38 were in group A and 35 in group B. There were no significant differences in patient age, compression ratio, Cobb angle before or after surgery between the two groups. The operation time in group A was significantly longer than that in group B(121 min vs 92 min, $P < 0.05$); the compression ratios immediately and 1 year after surgery in group A were significantly higher than those in group B ([immediately after surgery: 91.3% (82%-93%) vs 77.2% (73%-86%), $P < 0.05$; 1 year after surgery: 87.2% (79%-93%) vs 73.1% (68%-80%), $P < 0.05$]). The Cobb angle at 1 year after operation in group A was significantly smaller than that in group B (7.8°[0°-15°] vs 11°[2°-17°], $P < 0.05$). There was no significant differences in blood loss or scores of low

[收稿日期] 2013-06-01

[接受日期] 2013-09-25

[作者简介] 李超, 博士生. E-mail: drlichao@hotmail.com; 吴大江, 博士生. E-mail: dajiangdajiang@hotmail.com

[△]共同第一作者(Co-first authors).

* 通信作者(Corresponding author). Tel: 021-31161697, E-mail: LiMingch@21cn.com

back pain between the two groups. **Conclusion** Posterior reduction and short pedicle screw fixation can safely and effectively reconstruct the vertebral body height and correct kyphosis in patients with single level compress thoracolumbar fractures.

[Key words] thoracolumbar fractures; short segment fusion; fracture level fixation

[Acad J Sec Mil Med Univ, 2014, 35(2): 216-220]

脊柱骨折是脊柱外科常见损伤之一,常导致损伤以下节段神经功能损伤、脊柱畸形等严重并发症^[1]。胸腰段骨折约占所有脊柱骨折的90%,而单纯压缩性骨折占其绝大部分^[2]。胸椎复位短节段融合内固定术以其保留脊柱活动节段等优点,成为目前治疗单纯压缩性骨折的主流手术方法^[3]。但传统的短节段内固定术存在固定节段时稳定性较差、椎体复位不足、矫正损伤段后凸畸形效果较差等缺陷^[4]。经伤椎短钉置钉后路复位内固定术治疗椎体骨折避免了上述不足,加强了骨折邻近节段的稳定性,具有较高的临床价值^[5-8]。我们回顾性分析了2010年1月至2012年1月间我院采用手术治疗的单节段压缩性胸腰椎骨折患者的临床资料,对单纯复位短节段融合内固定术与伤椎置短钉复位短节段融合内固定术的手术效果进行比较,为单节段压缩性胸腰椎骨折的临床治疗提供参考。

1 资料和方法

1.1 一般资料 回顾性分析2010年1月至2012年1月期间我科收治的胸腰椎单节段压缩性骨折患者的临床资料。纳入标准:(1)脊柱胸腰段单节段椎体压缩性骨折($T_{10} \sim L_2$);(2)椎体前高压缩比 $< 50\%$ 或胸腰段后凸畸形 Cobb角 $> 20^\circ$;(3)胸腰段伤椎双侧椎弓根相对完整且经伤椎双侧椎弓根置钉。排除标准:(1)伴有颅脑和胸腹腔内重要脏器的损伤;(2)脊髓神经功能损伤严重者(Frankel A级、B级、C级);(3)严重骨质疏松患者;(4)其他影响手术效果的因素。共纳入87例患者,根据手术方法分为经伤椎短钉置钉后路减压复位内固定术组(伤椎置钉组)和常规后路减压复位短节段融合内固定术组(短节段固定组)。收集术后即刻和术后1年的影像学随访资料。共73例患者有完整的随访资料,其中伤椎置钉组38例,男24例、女14例,年龄 $18 \sim 69(42.3 \pm 15.2)$ 岁,AO分型包括A1.2型7例、A1.3型10例、A3.1型3例、A3.2型4例、B1.1型

3例、B1.2型4例、B2.3型4例、C1型3例;短节段固定组35例,男23例、女12例,年龄 $20 \sim 72(44.1 \pm 16.7)$ 岁,AO分型包括A1.2型6例、A1.3型11例、A3.1型2例、A3.2型6例、B1.1型3例、B1.2型2例、B2.3型3例、C1型2例。两组年龄、性别、AO分型比较差异无统计学意义($P > 0.05$)。

1.2 影像学检查及测量 患者手术前后均行正、侧位X线片、CT及MRI检查。在侧位片上观察骨折椎体形态,测量椎体前缘高度(前高)、正常椎体前缘高度(取伤椎上、下相邻椎体高度平均值),计算椎体前高的压缩比(椎体前缘高度/正常椎体前缘高度 $\times 100\%$)。测量术前后术后伤椎的上、下椎体 Cobb角。CT检查排除椎弓根崩裂、椎板下陷以及存在骨块突出椎管者。MRI扫描排除严重脊髓压迫。

1.3 手术方法 患者在全身麻醉后,取仰卧位在骨折椎体下放置充气腰桥闭合复位,然后将患者俯卧于 Jackson手术床,常规消毒铺巾,C臂X线机透视定位后,以伤椎为中心取后正中切口显露伤椎及相邻上、下椎体双侧棘突、椎板及上下关节突。以徒手椎弓根螺钉技术置钉,并透视观察置钉位置。其中伤椎置钉组对伤椎相邻上、下椎体平行于上椎板置入单向钉,对伤椎置短钉,进钉方向稍偏尾侧以避开骨折椎体的上终板,给予存在神经症状的节段常规减压。根据伤椎所在节段正常矢状曲度预弯固定棒,先安装伤椎尾侧螺钉固定棒,尾侧螺钉帽预紧但不锁死,在置入压伤椎椎弓根螺钉的同时提拉头侧椎弓根螺钉;也可在提拉头侧椎弓根螺钉前先锁死尾侧椎弓根螺钉,以撑开钳撑开尾侧与伤椎椎弓根螺钉,再提拉头侧椎弓根螺钉固定。短节段固定组患者按照常规复位法及置入椎弓根螺钉连接棒后锁死尾端螺钉帽,置入下压固定棒的同时提拉头端螺钉,预紧螺帽后以撑开器撑开复位,锁紧螺帽。所有患者均于侧方植骨,放置引流管,逐层缝合筋膜、肌肉、皮肤。

1.4 术后处理 术后患者卧床休息,给予常规抗炎

补液对症治疗,24~48 h后引流量少于50 mL者拔除引流管,术后1周在胸腰支具的保护下下地活动,2周后开始腰背肌锻炼,术后3个月移除支具。两组患者均在术后即刻、3、6、12个月定期复查X线片,术后1年随访时按Denis分级评估腰痛情况,Denis分级:P1,无痛;P2,偶有微痛,不需治疗;P3,中度痛,偶需服药,不影响工作和生活;P4,中至重度疼痛,常需治疗,偶尔不能工作和生活自理;P5,持续重度疼痛,需长期服药^[9]。

1.5 统计学处理 应用SPSS 18.0统计软件包进行数据处理,计数资料采用 χ^2 或Fisher精确检验,计量资料采用 t 检验。检验水准(α)为0.05。

2 结果

伤椎置钉组平均出血量247(160~300)mL,短节段固定组平均出血量225(140~280)mL,差异无统计学意义。伤椎置钉组平均手术时间121min,短节段固定组平均手术时间92min,差异有统计学意义($P<0.05$)。

伤椎置钉组术前伤椎前高压缩比为37.8%(21%~46%),术后即刻为91.3%(82%~93%),术后1年随访为87.2%(79%~93%);短节段固定组术前伤椎前高压缩比为38.6%(20%~48%),术后即刻为77.2%(73%~86%),术后1年为73.1%(68%~80%)。两组术前伤椎前高压缩比差异无统计学意义,术后即刻及术后1年差异均有统计学意义($P<0.05$),提示伤椎置钉对椎体楔形变的矫正效果更佳。

伤椎置钉组术前相邻椎Cobb角为24.8°(21°~34°),术后即刻为7.2°(0°~14°),术后1年为7.8°(0°~15°);短节段固定组术前相邻椎Cobb角为23.5°(20°~35°),术后即刻为8°(2°~13°),术后1年为11°(2°~17°)。两组Cobb角术前、术后即刻差异均无统计学意义($P>0.05$),术后1年随访时差异有统计学意义($P<0.05$),提示伤椎置钉可防止后凸矫正的丢失。

术后1年随访时以Denis分级评估患者腰痛情况,伤椎置钉组P1 32例,P2 6例,短节段固定组P1 30例,P2 5例。两组间差异无统计学意义($\chi^2 =$

0.032, $P=0.858$)。

3 讨论

目前脊柱骨折经伤椎固定的手术指证尚无明确的标准。在椎体的解剖学研究中,椎弓根的周围为坚韧的皮质骨,其后部被称为“力核”。传统的椎弓根螺钉系统依赖于椎体强韧的双侧椎弓根皮质骨达到稳定的固定效果。骨折损伤椎弓根骨质不仅会影响螺钉的固定效果,在椎弓根螺钉置入与复位的过程中,更可能造成继发性骨折与新的神经损伤。因此,椎弓根皮质骨的完整被认为是伤椎置钉公认的标准之一。在本研究中为避免单双侧置钉不同对研究结果造成的影响,排除了单侧伤椎置钉的患者。由于椎弓根螺钉在置入骨折椎体的过程中不可避免地会侵占伤椎内空间,对椎体内碎骨块造成挤压,因此对椎体后缘碎裂严重且伴严重脊髓压迫的患者,应慎重考虑应用伤椎置钉技术。在本研究所纳入的病例中,排除了椎体后缘严重粉碎及存在明显脊髓压迫的病例。尽管部分临床研究显示,脊髓压迫面积小于椎管面积50%的单节段压缩性骨折并未造成严重的并发症^[10],但我们认为,出于医疗安全的考虑,存在上述症状的患者在选择伤椎置钉手术方法时应慎重。

根据临床经验,总结经伤椎后路复位内固定治疗单节段压缩性胸腰椎骨折适应证如下:(1)椎弓根皮质骨完整;(2)上、下相邻椎板至少一侧完整;(3)胸腰部后凸畸形,矢状位成角20°~40°,椎体前高压缩>50%;(4)椎管阻塞面积<50%,无严重脊髓压迫;(5)Frankel分级<C级。

1983年Denis^[11]提出广泛认同的“三柱”理论:只要前柱、中柱和后柱中的两柱损伤,即为不稳定骨折。正常的脊柱承重主要依靠前柱完成,椎体压缩性骨折主要累及椎体前柱与中柱,其为在压缩载荷作用下发生的椎体前方楔形性变与后部皮质连续性损伤,造成约70%椎体屈曲强度的减少^[12]。而伤椎固定复位的过程中,椎弓根螺钉的置入可挤压填充骨折空隙,其“杠杆”力量可促进上椎板的复位,回复椎体高度,同时其良好的复位作用可促使前后纵韧带的紧张,挤压突入椎管骨块填充椎体。Bolesta

等^[5]利用6例新鲜尸体标本建立L₂椎体骨折模型进行生物力学测试,结果提示较传统短节段固定而言,L₂伤椎置钉提高约41%的屈伸稳定性,48%的侧屈稳定性,29%的旋转稳定性。Mahar等^[6]采用6例新鲜尸体标本建立L₂椎体骨折模型,对比固定L₁-L₃与L₁、L₃固定的生物力学测试结果,提示L₂伤椎置钉可降低L_{1/2}椎间盘内压力。Baaj等^[7]对6例新鲜尸体标本进行生物力学测试,发现伤椎双侧置钉较传统短节段固定提高约25%的稳定性,但较传统的长节段固定而言,其稳定性仅提高3%。王洪伟等^[8]在牛腰椎新鲜尸体标本上进行6钉与4钉固定,比较其生物力学差异,结果发现6钉固定具明显优势,其稳定性明显提高。Anekstein等^[13]在新鲜冰冻猪腰椎标本上的研究表明,伤椎固定后脊柱的活动范围明显减小,伤椎置入椎弓根螺钉后其刚度显著提高,其应力通过钉-棒系统传递至后方固定系统,降低伤椎的压力。相似的研究结果也为众多研究所证实^[14-16]。

经伤椎置入椎弓根螺钉治疗胸腰段骨折最早由Shen等^[17]报道,其提出“三平面”理念,认为传统短节段固定中的“四边形”不足以实现脊柱损伤节段的稳定性,而“三平面”的固定克服了这一缺点。本研究采用经伤椎固定术式明显提高了椎体前柱的复位水平。虽然其对椎体后凸畸形的纠正与传统短节段固定组无明显差异,但在术后1年随访时,矫形效果的丢失要明显小于传统短节段固定组,这可能与三节段置钉达到稳固的固定及更佳的前柱复位效果有关。Guyen等^[18]对72例脊柱骨折手术患者进行平均50个月的随访,结果发现伤椎置钉并不增加脊柱骨折手术的手术时间与术中出血量,却能更好地重建并维持椎体前柱高度,同时还可矫正脊柱后凸畸形。Farrokhi等^[19]在一项前瞻性随机对照研究中将80例患者分为传统短节段固定组与伤椎置钉组,结果发现尽管两组术后即刻的影像学指标近似,在末次随访时伤椎置钉组仅约6%的患者出现后凸畸形加重等内固定失败并发症,明显少于传统短节段组。国内相关研究亦证实,经伤椎置钉技术治疗椎体骨折伤椎复位较好,矫正后凸畸形的同时也避免了术后椎体高度丢失、内固定器械松动、断裂等并发症,

其治疗单节段压缩性胸腰椎骨折有明显的优势^[20-22]。在本研究中,经伤椎短钉置钉后路复位内固定治疗单节段压缩性胸腰椎骨折并不增加术中出血量,并且其对伤椎高度重建效果较好,可有效预防后凸矫形效果的丢失。经伤椎短钉置钉后路复位内固定治疗单节段压缩性胸腰椎骨折安全可靠。

4 利益冲突

所有作者声明本文不涉及任何利益冲突。

[参考文献]

- [1] Alpantaki K, Bano A, Pasku D, Mavrogenis A F, Pappagelopoulos P J, Sapkas G S, et al. Thoracolumbar burst fractures; a systematic review of management[J]. *Orthopedics*, 2010, 33: 422-429.
- [2] Dai L Y, Jiang S D, Wang X Y, Jiang L S. A review of the management of thoracolumbar burst fractures[J]. *Surg Neurol*, 2007, 67: 221-231.
- [3] Altay M, Ozkurt B, Aktekin C N, Ozturk A M, Dogan O, Tabak A Y. Treatment of unstable thoracolumbar junction burst fractures with short- or long-segment posterior fixation in magerl type a fractures[J]. *Eur Spine J*, 2007, 16: 1145-1155.
- [4] McLain R F. The biomechanics of long versus short fixation for thoracolumbar spine fractures [J]. *Spine*, 2006, 31(11 Suppl): S70-S79.
- [5] Bolesta M J, Caron T, Chinthakunta S R, Vazifeh P N, Khalil S. Pedicle screw instrumentation of thoracolumbar burst fractures; biomechanical evaluation of screw configuration with pedicle screws at the level of the fracture[J]. *Int J Spine Surg*, 2012, 6: 200-205.
- [6] Mahar A, Kim C, Wedemeyer M, Mitsunaga L, Odell T, Johnson B, et al. Short-segment fixation of lumbar burst fractures using pedicle fixation at the level of the fracture[J]. *Spine (Phila Pa 1976)*, 2007, 32: 1503-1507.
- [7] Baaj A A, Reyes P M, Yaqoobi A S, Uribe J S, Vale F L, Theodore N, et al. Biomechanical advantage of the index-level pedicle screw in unstable thoracolumbar junction fractures[J]. *J Neurosurg Spine*, 2011, 14: 192-197.
- [8] 王洪伟, 周跃, 李长青, 刘涛, 赵卫东. 经伤椎与跨

- 伤椎万向钉置钉固定脊柱骨折的生物力学对比研究[J]. 中华创伤杂志, 2010, 12: 1105-1108.
- [9] Denis F, Armstrong G W, Searls K, Matta L. Acute thoracolumbar burst fractures in the absence of neurologic deficit: a comparison between operative and nonoperative treatment[J]. Clin Orthop Relat Res, 1984, 189: 142-149.
- [10] 谭家昌, 徐鸿育, 杨有猛, 李文恒. 伤椎置钉与跨节段椎弓根螺钉内固定术治疗胸腰椎骨折的比较研究[J]. 中国矫形外科杂志, 2009, 17: 1094-1096.
- [11] Denis F. The three column spine and its significance in the classification of acute thoracolumbar spinal injuries[J]. Spine(Phila Pa 1976), 1983, 8: 817-831.
- [12] Lenarz C J, Place H M, Lenke L G, Alander D H, Oliver D. Comparative reliability of 3 thoracolumbar fracture classification systems[J]. J Spinal Disord Tech, 2009, 22: 422-427.
- [13] Anekstein Y, Brosh T, Mirovsky Y. Intermediate screws in short segment pedicular fixation for thoracic and lumbar fractures: a biomechanical study[J]. J Spinal Disord Tech, 2007, 20: 72-77.
- [14] Tian J W, Wang L, Xia T, Liu C Y, Zhao Q H, Dong S H. Posterior short-segmental fixation combined with intermediate screws vs conventional intersegmental fixation for monosegmental thoracolumbar fractures[J]. Orthopedics, 2011, 34: e389-e396.
- [15] 李熙雷, 车武, 董健, 马易群, 王会仁, 李娟, 等. 经伤椎单节段椎弓根螺钉固定治疗胸腰椎爆裂骨折的生物力学研究[J]. 中华创伤骨科杂志, 2012, 14: 225-227.
- [16] 肖斌. 后路单侧伤椎椎弓根钉内固定的生物力学评价[D]. 广州: 广州医学院, 2009.
- [17] Shen W W, Liu T J, Shen Y S. Nonoperative treatment versus posterior fixation for thoracolumbar junction burst fractures without neurologic deficit[J]. Spine(Phila Pa 1976), 2001, 26: 1038-1045.
- [18] Guven O, Kocoglu B, Bezer M, Aydin N, Nalbantoglu U. The use of screw at the fracture level in the treatment of thoracolumbar burst fractures[J]. J Spinal Disord Tech, 2009, 22: 417-421.
- [19] Farrokhi M R, Razmkon A, Maghami Z, Nikoo Z. Inclusion of the fracture level in short segment fixation of thoracolumbar fractures[J]. Eur Spine J, 2010, 19: 1651-1656.
- [20] 黄象望, 殷浩, 肖晟, 刘向阳, 张毅, 沈雄杰. 经伤椎置钉短节段椎弓根钉内固定治疗胸腰段脊柱骨折脱位[J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2010, 25: 233-234.
- [21] 赵勤鹏, 郝定均, 贺宝荣, 刘团江, 杨晓彬, 黄小强. 经伤椎置钉辅以经椎弓根椎体内植骨治疗胸腰段椎体爆裂骨折[J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2010, 25: 1004-1005.
- [22] 黎明华, 谢文伟, 姚汉刚, 李再学, 余占洪, 熊秉刚, 等. 经伤椎置钉技术治疗胸腰椎骨折的疗效分析[J]. 中华创伤骨科杂志, 2012, 14: 456-458.

[本文编辑] 周燕娟, 孙岩