

## 短篇论著

## 短节段固定联合椎体成形术治疗胸腰段爆裂性骨折

张林林, 杨惠林, 姜为民

(苏州大学第一附属医院骨科 215006 苏州市)

doi:10.3969/j.issn.1004-406X.2011.02.18

中图分类号:R687.3,R683.2 文献标识码:B 文章编号:1004-406X(2011)-02-0161-03

爆裂性骨折占脊柱胸腰椎损伤的 15%, 其中以脊柱胸腰段最常见<sup>[1]</sup>。临床上多采用后路经椎弓根短节段固定, 而联合椎体成形术可预防术后骨折椎体出现塌陷和矫正度的丢失, 经椎弓根注射硫酸钙或丙烯酸骨水泥可加强前中柱的稳定, 防止椎体高度的丢失, 两者是否存在差别尚未见报道。笔者分析了 2009 年 2 月~2010 年 2 月我院 18 例无神经症状胸腰段爆裂性骨折(Denis 分类 B 型)患者, 行短节段固定联合椎体成形术的治疗效果, 总结如下。

**临床资料** 入选标准:胸腰段单椎体爆裂性骨折, 骨折按 Denis 分类均为 B 型; 术前检查无神经损伤症状, CT 显示椎弓根完整、椎管内占位<40%, 无游离骨块, 矢状指数>15°。18 例胸腰段单椎体爆裂性骨折患者, 其中男 7 例, 女 11 例, 年龄 55~73 岁, 平均 65 岁。车祸伤 11 例, 高处坠落伤 2 例, 跌倒伤 5 例。骨折椎体 T11 2 例, T12 6 例, L1 5 例, L2 5 例。按患者入院先后编号, 随机分为两组: A 组 8 例, 行短节段固定联合椎体成形术硫酸钙注射; B 组 10 例, 行短节段固定联合椎体成形术丙烯酸骨水泥注射。两组患者年龄、骨折椎体高度百分比、矢状指数、后凸畸形角、椎管内占位分类情况见表 1。外伤后至手术时间 2~4d, 平均 3.5d。椎弓根内固定系统选用“辛迪斯”或“枢法模”内固定材料, 于伤椎邻近上下椎体行短节段固定。硫酸钙为可注射硫酸钙, 骨水泥选用丙烯酸骨水泥。

**手术方法** 采用全麻后正中手术入路, 先于伤椎邻近上下椎体各置入 2 枚椎弓根螺钉行撑开间接复位临时固定。C 型臂 X 线机透视骨折椎体高度恢复、伤椎后缘与邻近椎体后缘呈“一线影”后, 锁定椎弓根钉棒系统。手锥经双侧椎弓根向伤椎内制作骨隧道, 直径约 4mm, 深度约 4.5cm, 制作骨隧道时注意保护椎弓根内侧及下方骨皮质的完整。直视下应用椎体成形术推注杆, 透视下推注硫酸钙或丙烯酸骨水泥(2~2.5)ml。

术后 1 周、12 周、24 周及末次随访行胸腰椎正侧位片检查。运用 PACS 和 MBruler 软件测量术前、术后 1 周、术后 12 周、24 周及末次随访时骨折椎体前缘高度百分比、矢状指数及后凸畸形角。末次随访行腰痛治疗结果评分(low back outcome score, LBOS)<sup>[2]</sup>, 评分系统分为优秀(65~75)、良好(50~64)、一般(30~49)、较差(0~30)。骨折

椎体前缘百分比按骨折椎前缘高度与上下正常椎体前缘高度平均值的比值进行计算, 矢状指数为骨折椎楔形角与基准值的差值, 胸椎、胸腰椎和腰椎的基准值分别为 5°、0°、-10°。后凸畸形角为骨折椎上位椎体的上终板和下位椎体的下终板间的 Cobb 角。术后后凸畸形角丢失大于 10°或内固定断裂定义为短节段固定失败。

所得数据用均数±标准差表示, 采用 SAS V8.1 统计软件对两组术前、术后 1 周、12 周、24 周及末次随访的数据进行正态检验和 *t* 检验。设  $P<0.05$  为有统计学意义。

**结果** 术中硫酸钙平均注射 2.25ml, 丙烯酸骨水泥平均注射 2.1ml, 两组注射量无显著差异( $P<0.05$ ), 术中均未发现注射材料渗漏至椎体外, 术后平均随访 44 周(32~

表 1 两组资料术前、术后比较 ( $\bar{x}\pm s$ )

| 参数        | 硫酸钙注射组                  | 丙烯酸骨水泥注射组  |
|-----------|-------------------------|------------|
| 年龄(岁)     | 65.4±4.5                | 65.1±5.6   |
| 随访时间(周)   | 42.25±7.67              | 44.6±7.37  |
| 椎管占位(%)   | 23±2                    | 24±4       |
| 术前        |                         |            |
| 伤椎前缘高度(%) | 60±5                    | 59±5       |
| 矢状指数(°)   | 37.38±2.88              | 37.8±2.66  |
| 后凸畸形角(°)  | 8.98±2.99               | 9.16±2.98  |
| 术后 1 周    |                         |            |
| 伤椎前缘高度(%) | 85±5                    | 84±5       |
| 矢状指数(°)   | 10.56±5.35              | 10.65±5.80 |
| 后凸畸形角(°)  | -2.54±1.34              | -2.35±0.54 |
| 术后 12 周   |                         |            |
| 伤椎前缘高度(%) | 80±6                    | 82±5       |
| 矢状指数(°)   | 18.69±5.89              | 14.30±5.69 |
| 后凸畸形角(°)  | -1.51±0.73              | -0.96±0.16 |
| 术后 24 周   |                         |            |
| 伤椎前缘高度(%) | 74±5 <sup>①</sup>       | 80±5       |
| 矢状指数(°)   | 21.56±2.37 <sup>①</sup> | 15.55±7.07 |
| 后凸畸形角(°)  | 3.0±1.6 <sup>①</sup>    | 0.65±0.18  |
| 末次随访      |                         |            |
| 伤椎前缘高度(%) | 72±3 <sup>①</sup>       | 78±4       |
| 矢状指数(°)   | 22.85±2.87 <sup>①</sup> | 17.75±4.04 |
| 后凸畸形角(°)  | 5.75±0.64 <sup>①</sup>  | 2.97±1.91  |
| LBOS      | 67.4±4.5                | 66.8±5.8   |

注:①与丙烯酸骨水泥注射组比较  $P<0.05$

56周),无脊髓神经损伤,未发现内固定断裂(图1、2)。两组资料术前术后比较见表1,术后24周及末次随访硫酸钙注射组椎体高度、矢状指数和后凸畸形角丢失比丙烯酸骨水泥组高( $P<0.05$ )。LBOS临床评估两组的优秀率、良好率差异无显著性( $P>0.05$ )。末次随访硫酸钙注射组1例患者短节段固定失败,后凸畸形角较术后1周丢失 $14^\circ$ 。

**讨论** 脊柱胸腰段是胸椎生理后凸和腰椎生理前凸的衔接段,活动应力和负重应力集中,是脊柱骨折的最常见部位。Denis<sup>[3]</sup>B型骨折是脊柱胸腰椎爆裂性骨折中较常见类型,表现为上终板的破裂和下终板的矢状裂缝,好发于脊柱胸腰段。无神经功能损伤的胸腰椎爆裂性骨折的治疗一直存在争议。Schnee等<sup>[4]</sup>认为椎管占位不超过40%、后凸畸形不超过 $15^\circ$ 、椎体高度丢失不超过40%适合后路内固定。后路内固定使脊柱稳定性得以重建,缓解疼痛、减少并发症,防止迟发性神经损伤和后凸畸形。临床上后路短节段固定技术应用较成熟,其创伤小、出血少、操作容易;对无神经损伤、后纵韧带完整的爆裂性骨折可间接复位、椎管减压,减少神经损伤。

然而大量临床随访发现脊柱爆裂性骨折经后路椎弓根器械撑开复位后,椎体高度恢复,但椎体内骨小梁结构并未同时恢复,椎体内有空隙形成。McLain等<sup>[5]</sup>5年随访发现,短节段固定未行前柱重建患者中55%出现矢状角度丢失 $>10^\circ$ 。胸腰椎爆裂性骨折合并骨质疏松患者术后椎体高度丢失,后凸畸形更加明显。经椎弓根植骨支撑前柱预防短节段固定失败的有效性还有争论,Alandy等<sup>[6]</sup>通过随机对照研究发现经椎弓根植骨对预防短节段固定失败无效。

椎体成形术注射丙烯酸骨水泥或硫酸钙均可增加压缩椎体的强度,减少术后椎体高度的再丢失。Cho等<sup>[7]</sup>使用椎弓根钉内固定治疗胸腰椎爆裂性骨折时联合丙烯酸骨水泥椎体成形术,术后疗效显著。随访2.5年,后凸角仅有轻微丢失、无内固定松动断裂。同丙烯酸骨水泥相比较,可注射硫酸钙的生物相容性好,无毒性对周围组织损伤小,注射后快速硬化,能为椎体提供即刻的支撑强度,维持术后椎体的高度,置入体内后可完全降解。基础生物力学测试示硫酸钙骨水泥强度、刚度同丙烯酸骨水泥相当<sup>[8]</sup>。国内马林等<sup>[9]</sup>行短节段固定联合椎体成形术硫酸钙注射治疗33例胸腰椎爆裂性骨折患者,平均随访16个月,LBOS评分优秀及良好率达85%,只有1例失败。台湾Liao等<sup>[10]</sup>行短节段固定联合椎体成形术硫酸钙注射治疗20例胸腰椎爆裂性骨折,平均随访28.5个月,后凸畸形角平均矫正 $19.3^\circ$ ,1例失败。我们对照研究8例胸腰段爆裂性骨折短节段固定联合椎体成形术硫酸钙注射,平均随访11个月,LBOS评分优秀率达87.5%,1例后凸畸形角矫正度丢失 $>10^\circ$ 。骨折椎体高度的维持需要在骨愈合和植骨材料吸收之间维持平衡,一旦植骨材料吸收快于新骨形成,椎体的高度就会逐渐出现丢失,进而椎间盘退变椎间隙的高度也会出现丢失。本研究发现,术后12周硫酸钙在人体内可完全被吸收,椎体高度、矢状指数、后凸畸形角的丢失与对照组无显著差异。术后24周硫酸钙注射组平均椎体高度、矢状指数、后凸畸形角的丢失较丙烯酸骨水泥注射组显著。然而与单纯短节段固定文献报道<sup>[10]</sup>比较,两组资料均优于单纯短节段固定,末次随访发现硫酸钙注射组中1例患者



**图1** 患者女性67岁,L1爆裂性骨折,短节段固定联合椎体成形术硫酸钙注射 **a** 术后1周,骨折椎体前缘高度百分比、矢状指数、后凸畸形角分别为97%、 $0^\circ$ 、 $-1.5^\circ$  **b** 术后12周,硫酸钙人工骨吸收,矫正度出现丢失,三项指标分别为92%、 $5.2^\circ$ 、 $2.5^\circ$  **c** 术后24周矫正度丢失明显,三项指标分别为80%、 $7.6^\circ$ 、 $3.8^\circ$  **图2** 患者女性62岁,L1爆裂性骨折,短节段固定联合椎体成形术丙烯酸骨水泥注射 **a** 术后1周,骨折椎体前缘高度百分比、矢状指数、后凸畸形角分别为94.4%、 $5.3^\circ$ 、 $5.8^\circ$  **b** 术后12周,骨折椎体矫正度轻度丢失,三项指标分别为93%、 $8^\circ$ 、 $6.4^\circ$  **c** 术后24周,三项指标分别为87%、 $12.5^\circ$ 、 $9.5^\circ$

后凸畸形角丢失 $>10^\circ$ , 目前尚缺乏对两组资料的长期随访结果。

椎体成形术硫酸钙注射和丙烯酸骨水泥注射对预防胸腰段爆裂性骨折短节段固定的失败均有效。虽然短期随访可注射硫酸钙预防矫正度的丢失要小于丙烯酸骨水泥, 但是硫酸钙无毒性、可吸收性强是其较大的优势。

#### 参考文献

1. Fredrickson BE, Edwards WT, Rauschnig W, et al. Vertebral burst fractures: an experimental, morphologic, and radiographic study [J]. Spine, 1992, 17(9): 1012-1021.
2. Greenough CG, Fraser RD. Assessment of outcome in patients with low back pain [J]. Spine, 1992, 17(1): 36-41.
3. Denis F. The three column spine and its significance in the classification of acute thoracolumbar spine injuries [J]. Spine, 1983, 8(8): 817-831.
4. Schnee CL, Ansell LV. Selection criteria and outcome of operative approaches for thoracolumbar burst fractures with and without neurological deficit [J]. J Neurosurg, 1997, 86(1): 48-55.
5. McLain RF, Burkus JK, Benson DR. Segmental instrumentation for thoracic and thoracolumbar fractures: prospective analysis of construct survival and five year follow-up [J]. Spine J, 2001, 1(5): 310-323.
6. Alanay A, Acaroglu E, Yazici M, et al. Short-segment pedicle

instrumentation of thoracolumbar burst fractures: does transpedicular intracorporeal grafting prevent early failure [J]? Spine, 2001, 26(2): 213-217.

7. Cho DY, Lee WY, Sheu PC. Treatment of thoracolumbar burst fractures with polymethyl methacrylate vertebroplasty and short segment pedicle screw fixation [J]. J Neurosurg, 2003, 53(6): 1354-1361.
8. 姜星杰, 吴小涛, 张绍东, 等. 胸腰椎爆裂骨折模型中硫酸钙骨水泥椎体成形术的生物力学性能 [J]. 中国矫形外科杂志, 2008, 16(16): 1248-1258.
9. 马林, 钱承美, 陈成, 等. 后路椎弓根螺钉固定加经椎弓根注射型硫酸钙植骨治疗胸腰椎爆裂性骨折 [J]. 脊柱外科杂志, 2009, 7(6): 326-329.
10. Liao JK, Fan KF, Chen WJ, et al. Posterior instrumentation with transpedicular calcium sulphate graft for thoracolumbar burst fracture [J]. Int Orthop, 2009, 33(6): 1669-1675.
11. Muller U, Berleman U, Sledge J, et al. Treatment of thoracolumbar burst fractures without neurologic deficit by indirect reduction and posterior instrumentation: bisegmental stabilization with monosegmental fusion [J]. Eur Spine J, 1999, 8(4): 284-289.

(收稿日期: 2010-10-09 修回日期: 2010-12-03)

(本文编辑 刘彦)

## 消息

### 2011年全国脊柱结核诊疗新技术研讨班通知

脊柱结核是脊柱外科领域的常见病和多发病。由于结核杆菌自身的固有特点, 脊柱结核较易复发, 尤其是随着当前耐多药结核杆菌病例的不断增多, 使得一些脊柱结核的治疗更加棘手。近年来, 脊柱结核的临床治疗技术、理念取得了很大进步, 但国内各级医院水平参差不齐, 有些治疗方法尚存争议, 脊柱结核整体治疗水平尚不甚满意。为促进脊柱结核外科整体治疗水平、共同进步, 拟定于 2011 年 4 月 15-17 日, 举办“2011 年全国脊柱结核诊疗新技术研讨班”。本次大会将邀请国内脊柱结核外科治疗领域的多位著名专家, 将就脊柱结核外科诊疗最新进展、新技术、新理念进行授课, 并就脊柱结核的诊断、手术指证的把握、手术策略的制定、术中陷阱的防范及手术并发症的防治等方面展开深入的讨论。

主办单位: 中国骨科医师协会脊柱外科专业委员会, 湖南省医学会, 中南大学湘雅医院。承办单位: 中南大学湘雅医院脊柱外科。

会议征文: 脊柱结核外科临床新理论、新经验、新技术及基础研究新进展; 稿件通过 E-mail 发至 xiangyaspine@163.com。截稿日期: 2011 年 3 月 31 日。

通讯地址: 湖南省长沙市湘雅路 87 号中南大学湘雅医院脊柱外科, 邮编 410008。联系人: 郭超峰 (13873167839), 唐明星 (15874085404), 张宏其 (13707313601)。

会议安排: 2011 年 4 月 15~17 日, 地点: 长沙市开福区芙蓉中路留芳岭 14 号留芳宾馆; 注册费: 600 元/人, 食宿统一安排, 费用自理。2011 年 4 月 15 日 11:00-21:00 在留芳宾馆一楼报到。参会代表将授予继续教育学分证书。

详情请登录湘雅脊柱外科中心网: <http://www.xyspine.net>。

期待您的积极参与、交流, 以便共同进步, 造福患者。