

AF 内固定联合经椎弓根注射硫酸钙增强 治疗胸腰椎爆裂性骨折

韩 林, 顾前来

(姜堰市中医院骨科 225500 江苏省姜堰市)

【摘要】目的:分析 AF 系统复位内固定联合经椎弓根注射硫酸钙增强治疗胸腰椎爆裂性骨折的临床效果。**方法:**将 2007 年 12 月~2010 年 12 月收治的 72 例胸腰椎爆裂性骨折患者分为 2 组:A 组(行 AF 内固定并辅助经椎弓根注射硫酸钙增强)36 例,B 组(仅行 AF 内固定)36 例,平均随访 13 个月,术前、术后及末次随访时在 X 线片上测量两组患者伤椎相对高度、Cobb 角及伤椎后凸角,并进行比较分析。**结果:**伤椎相对高度术前 A 组为 46.7%,B 组为 48.4%;术后分别为 5.7%和 5.9%;末次随访时分别为 9.4%和 19.6%。Cobb 角术前 A 组为 20.7°,B 组为 20.6°;术后分别为 2.8°和 3.1°;末次随访时分别为 6.4°和 12.7°。伤椎后凸角术前 A 组为 20.7°,B 组为 20.5°;术后分别为 6.4°和 6.8°;末次随访时分别为 7.8°和 13.8°。手术前后两组间 Cobb 角、伤椎后凸角及伤椎相对高度差异无统计学意义($P>0.05$),而末次随访时两组间 Cobb 角、伤椎后凸角及伤椎相对高度差异有统计学意义($P<0.01$)。末次随访时 A 组中液体硫酸钙均吸收成骨,仅 1 例螺钉松动;B 组 5 例断钉,1 例螺钉松动退出。**结论:**AF 系统复位内固定联合经椎弓根注射硫酸钙增强治疗胸腰椎爆裂性骨折,固定可靠,能减少伤椎高度丢失,减少后凸畸形等并发症的发生。

【关键词】爆裂骨折;胸椎;腰椎;硫酸钙;骨移植;内固定器

doi:10.3969/j.issn.1004-406X.2011.06.15

中图分类号:R687.3,R683.2 文献标识码:A 文章编号:1004-406X(2011)-06-0497-04

Complex of AF pedicle screw system and injectable calcium sulfate bone graft for thoracolumbar burst fracture/HAN Lin, GU Qianlai, et al/Chinese Journal of Spine and Spinal Cord, 2011, 21(6):497~500

【Abstract】 Objective: To investigate the clinical effects of complex of AF pedicle screw system and injectable calcium sulfate graft for thoracolumbar burst fracture. **Method:** 72 patients with thoracolumbar burst fractures were treated between December 2007 and December 2010, of them, 36 cases (group A) underwent the complex of AF pedicle screw system and injectable calcium sulfate bone graft, while 36 cases (group B) underwent AF alone, all cases were followed up for an average of 13 months, the fractured vertebral body height, Cobb's angle and kyphosis between 2 groups were reviewed and compared. **Result:** The preoperative fractured vertebral height for group A and B was 46.7% and 48.4%, while those for postoperative was 5.7% and 5.9%, and for final follow-up was 9.4% and 19.6% respectively. The preoperative Cobb's angle for group A and B was 20.7° and 20.6°, while those for postoperative was 2.8° and 3.1°, and for final follow-up was 6.4° and 12.7° respectively. The preoperative kyphosis for group A and B was 20.7° and 20.5°, while those for postoperative was 6.4° and 6.8°, and for final follow-up was 7.8° and 13.8°. The preoperative and postoperative index between 2 groups showed no significant difference ($P>0.05$), while those index at final follow-up between 2 groups showed significant difference ($P<0.01$). At final follow-up, calcium sulfate in group A was noted to induce ossification, screw loosening was noted in 1 case of group A, but there were 6 cases suffered instrument failure in group B (5 cases of screw breaking and 1 case of screw loosening). **Conclusion:** Complex of AF pedicle screw system and injectable calcium sulfate bone graft for thoracolumbar burst fracture is reliable and less complication such as kyphosis increasing.

[Key words] Thoracic; Lumbar vertebrae; Calcium sulfate; Bone transplantation; Spinal fractures; Internal fixators.

[Author's address] Jiangyan Hospital of Traditional Chinese Medicine, Jiangyan, 225500, China

胸腰椎骨折是临床上常见的脊柱外伤, 自从 Roy-Camille 提出椎弓根螺钉内固定系统以来, 后路短节段椎弓根螺钉系统逐步完善, 目前国内多采用 AF、RF、CD 等内固定系统, 但单纯内固定术后易出现复位丢失、迟发性后凸畸形等并发症^[1]。我们观察了 AF 内固定联合经椎弓根注射液体硫酸钙增强治疗胸腰椎爆裂性骨折中的作用和对疗效的影响, 报告如下。

1 临床资料

1.1 一般资料

病例纳入标准: (1) 胸腰椎爆裂骨折后凸畸形 $\geq 20^\circ$ 或椎体高度下降 $\geq 50\%$ 者; (2) 后凸畸形 $< 20^\circ$ 或椎体高度下降 $< 50\%$ 伴不完全性神经损伤者。病例排除标准: (1) 合并神经损伤 Frankel 分级 A、B 级者; (2) 严重胸腰椎爆裂性骨折需行前路手术或前后路联合手术者; (3) 后柱结构损害严重需行全椎板切除减压者。2007 年 12 月~2010 年 12 月, 共有 72 例胸腰椎单节段爆裂骨折患者被纳入本研究, 根据治疗方法分为 2 组, 其中 A 组 (行 AF 内固定并辅助经椎弓根注射硫酸钙增强) 36 例, 男 20 例, 女 16 例, 年龄 22~57 岁, 平均 37 岁; B 组 (单纯行 AF 内固定, 均为较早期病例) 36 例, 男 21 例, 女 15 例, 年龄 20~56 岁, 平均 38 岁。骨折部位: A 组 T11 4 例、T12 14 例、L1 13 例、L2 5 例; B 组 T11 3 例、T12 15 例、L1 14 例、L2 4 例。Frankel 分级: A 组 C 级 2 例, D 级 15 例, E 级 19 例; B 组 C 级 2 例, D 级 14 例, E 级 20 例。所有患者手术距受伤时间 6h~11d, 平均 4d, 术后随访 8~24 个月, 平均 13 个月。

1.2 影像学资料

全部患者术前、术后及随访期内均行胸腰椎 X 线正侧位摄片检查、CT 或 MRI 检查了解脊髓椎管和骨块移位情况。本组 72 例, 术前椎管内无骨块移位 5 例, 其中 A 组 3 例, B 组 2 例; 移位占椎管容积 30% 以下者 32 例, A 组 15 例, B 组 17 例; 占 30%~50% 者 31 例, A 组 16 例, B 组 15 例; 50% 以上者 4 例, A 组和 B 组各 2 例。

1.3 手术方法

A 组患者全麻后取俯卧位, 经后正中入路,

显露伤椎及其上下各 1 椎体的棘突、椎板、关节突及人字嵴, 确定椎弓根的进针点, 先用骨锥在进针点钻孔, 插入定位克氏针 4cm, 与椎体中心线呈 $5^\circ \sim 10^\circ$ 夹角。术中 X 线透视确定定位针的位置, 定位准确后拔出克氏针用探针探查孔周围情况, 分别用扩孔锥扩大骨孔, 选用直径 4.5mm 长度适当的椎弓根螺钉, 经椎弓置入达椎体中前部, 安装 AF 连接棒, 旋紧螺钉, 根据椎体压缩情况, 撑开连接杆, 术中透视椎体复位良好后, 于伤椎椎弓根插入导针, 并逐渐扩张至 6mm 直径, 角度刮匙伸入椎体, 透视下撬拨下陷终板, 使其复位, 在 C 型臂 X 线透视下经单侧椎弓根向伤椎插入导管针, 导管针顶点位于椎体前中 1/3 处, 按 Wright (瑞特) 公司推荐的比例调配硫酸钙, 搅拌后用配套注射装置注入患椎, 注射部分后逐步后退, 使硫酸钙尽可能全部、均匀地进入患椎内。手术过程在透视监督下进行。最后安装二棒间的横杆, 术后放置引流管 24h, 应用抗生素 7d, 卧床 2 周后佩戴腰背支具下床活动, 支具固定 2~3 个月。

B 组患者除不进行硫酸钙注入外, 余同 A 组。

1.4 观察指标

神经功能按 Frankel 分级标准进行评定。术前、术后及末次随访时在 X 线片上测量患者的后凸 Cobb 角、伤椎后凸角和伤椎相对高度。Cobb 角的测定: 先找到畸形脊柱上、下之端椎, 上端椎上终板与下端椎下终板延长线的垂线所成的夹角为 Cobb 角。伤椎后凸角: 伤椎上一椎体下终板与下一椎体上终板延长线的垂线所成的夹角。伤椎相对高度: 伤椎后缘高度减去伤椎前缘高度与伤椎后缘高度的比值。

术后影像学复查一般在术后 7d, 末次影像学复查常在术后 10 个月, 即取内固定之前。

1.5 统计学处理

统计采用 SPSS 12.0 统计软件进行数据分析, 计量资料的数据以均数 $\pm$ 标准差 ($\bar{x} \pm s$) 形式表示, 计量资料组间比较采用成组设计 t 检验, 计数资料比较行 χ^2 检验, 检验水准为双侧 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

两组患者随访 8~24 个月, 平均 13 个月。两

组患者的性别、年龄、骨折部位、Frankel 分级、受伤至手术时间、随访时间均无显著性差异,具有可比性。术前有神经损害的患者术后神经功能均明显恢复,末次随访时 A 组 D 级 1 例(术前为 C 级)、E 级 35 例;B 组 D 级 2 例(术前均为 C 级)、E 级 34 例。CT 复查椎管有效矢径恢复满意,移位骨块均基本复位,椎管前方无明显骨性压迫,伤椎

椎体内硫酸钙充盈良好(图 1)。2 组术前术后 Cobb 角、伤椎后凸角及伤椎相对高度差异无统计学意义($P>0.05$),而末次随访时两组间 Cobb 角、伤椎后凸角及伤椎相对高度差异有统计学意义($P<0.01$)(表 1)。末次随访时 A 组椎体中的液体硫酸钙均吸收成骨(图 1),仅 1 例螺钉松动;B 组 5 例断钉,1 例螺钉松动退出(图 2)。

表 1 A 组、B 组患者的 Cobb 角、伤椎后凸角、伤椎相对高度 (n=36)

组别	Cobb角(°)			伤椎后凸角(°)			伤椎相对高度(%)		
	术前	术后	末次随访	术前	术后	末次随访	术前	术后	末次随访
A组	20.7±9.2	2.8±5.7	6.4±5.2 ^①	20.7±8.4	6.4±2.8	7.8±2.6 ^①	46.7±6.2	5.7±3.2	9.4±3.2 ^①
B组	20.6±8.8	3.1±4.4	12.7±6.4	20.5±8.2	6.8±3.6	13.8±4.6	48.4±5.6	5.9±3.3	19.6±5.4

注:①与 B 组比较 $P<0.01$



图 1 A 组患者,女性,51 岁 a 术前侧位 X 线片示 L1 爆裂性骨折 b 术后侧位 X 线片示椎体高度恢复,椎体内见液体硫酸钙 c 末次随访侧位 X 线片示椎体高度无丢失,液体硫酸钙吸收成骨 d 末次随访 CT 片示液体硫酸钙与宿主骨融合 e 术前 CT 片示 L1 爆裂性骨折后壁骨块突入椎管 f 术后 CT 片示后壁骨块复位,液体硫酸钙充填良好 图 2 B 组患者,男性,46 岁 a 术前侧位 X 线片示 L2 爆裂性骨折 b 术后侧位 X 线片示椎体高度恢复 c 末次随访侧位 X 线片示椎体高度明显丢失,Cobb 角明显增大,螺钉松动退出

3 讨论

胸腰椎是脊柱骨折的好发部位,治疗时应尽可能矫正后凸畸形,恢复椎管正常力线,解除脊髓和神经根受压。重建脊柱稳定性已成为当今世界脊柱外科公认的目标。AF 系统是短节段的后路钉棒系统之一,可提供三维矫正以恢复脊柱的正常排序^[2],同时较大程度地保留了脊椎的活动节段。AF 系统能提供均匀恒定的沿生理前凸轴向撑开力,达到生理前凸和伤椎前中柱高度同步恢复;同时由于前纵韧带、纤维环、后纵韧带等骨的连接装置在原来解剖形态上充分伸展,从而牵动创伤后移位的骨块使之复位,使椎管得到有效减压^[3]。本研究中 A、B 两组患者手术 Cobb 角、伤椎后凸角及伤椎相对高度术前均明显改善。

胸腰椎骨折经 AF 系统复位后,早期压缩椎体高度的恢复及椎管正常力线和脊柱生理曲度的维持,主要依赖 AF 系统的坚强固定,但要维持脊柱的稳定性则要靠骨折椎体自身愈合及其附件结构的修复。因此有些学者强调,对胸腰椎骨折进行椎弓根固定的同时,应对伤椎作强化处理^[4],该作者认为尽管椎弓根螺钉固定后椎体高度恢复,但椎体内被挤压破坏的骨小梁系统未能同时得到复位,事实上椎体内已发生蛋壳样变化,留下的空隙因无支架可以爬行替代,愈合较困难。标准的植骨融合技术为后外侧横突间植骨融合,需取大量的自体髂骨植骨,术后供骨区可能出现疼痛、感觉异常等并发症。硫酸钙是一种生物相容性良好、安全有效的骨替代材料,植入体内后可完全被生物降解,效果与自体骨相当,在硬化过程中产热少,局部温度 $\leq 30^{\circ}\text{C}$,对周围组织损伤小,随着新骨的长入以相应的速率溶解吸收,可在 6 个月内完全被新骨替代^[5]。而且注射型硫酸钙为液体,可以弥散,植骨均匀,范围较广。与后外侧植骨融合相比减少了手术范围、手术时间及失血量,同时保留了更多节段运动功能,符合脊柱生理活动要求,无需担心固定节段融合,也不会加速邻近节段退变^[6]。

术中应注意的几个问题:(1)注射液体硫酸钙时伤椎椎弓根进针点应较上下椎弓根进针点偏外,且与矢状面成角加大,以避免连接棒安装后遮挡伤椎椎弓根穿刺孔。(2)对不能复位的塌陷终板可经椎弓根用角度刮匙行椎体终板的撬拨复位。(3)穿刺针不宜过深或过分靠近上终板,以免硫酸

钙渗漏至椎体前方及椎间隙,针尖应位于伤椎压缩最低点,并位于椎体前中 1/3 处,边注射边后退,使液体硫酸钙尽可能全部、均匀地进入患椎内。(4)关于注射量,文献中关于骨水泥球囊注射量,早期文献推荐量较大,每椎体达 8~12ml,近期文献报道有减少趋势,多为 4~6ml^[7]。而液体硫酸钙一盒粉剂 8.3g,液体 3.5ml,理论上搅拌后有 120% 的膨胀率,实践中可达 5ml,应尽量全部注入,追求全椎体充填。我们为避免渗漏,一般注射 3ml 左右。本组因注射量少,未发生渗漏,但我们认为液体硫酸钙虽然产热少温度低,如果爆裂性骨折合并严重神经损伤(Frankel 分级 A、B 级)说明椎体损伤严重,渗漏可能性大,应列为禁忌证。

经椎弓根注射硫酸钙的目的是复位塌陷的终板,填充复位的骨缺损,防止椎间盘髓核组织再次陷入椎体内;同时重建脊柱前中柱结构,恢复前中柱结构的稳定性。本研究结果表明,AF 系统复位内固定联合经椎弓根注射硫酸钙增强治疗胸腰椎爆裂性骨折,是一种固定可靠、能减少伤椎高度丢失、防止后凸畸形等并发症的良好方法。

4 参考文献

1. Wilcox R, Boerger To, Allen DJ, et al. A dynamic study of thoracolumbar burst fractures [J]. J Bone Joint Surg Am, 2003, 85 (11): 2184-2189.
2. 翁习生,邱贵兴,张嘉,等.椎弓根内固定技术的远期疗效评价 [J]. 中华骨科杂志, 2001, 21 (6): 662.
3. 邹德威,海涌,马华松. AF 三维椎弓根螺钉系统的研制及其临床应用 [J]. 中华外科杂志, 1995, 33 (4): 219.
4. 袁海涛,张强,陶笙,等. 经伤椎椎弓根植骨联合后路椎弓根内固定治疗胸腰椎稳定型爆裂性骨折 [J]. 脊柱外科杂志, 2009, 7 (1): 9-12.
5. 卢海霖,邑晓东,王宇,等. 可注射硫酸钙在椎弓根螺钉固定中的生物力学研究 [J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2006, 16 (2): 152-154.
6. 张涛,王沛,姜文学,等. 后外侧植骨与经椎弓根植骨治疗胸腰段脊柱爆裂骨折的疗效比较 [J]. 中华骨科杂志, 2008, 28 (8): 617-621.
7. 陈亮,杨惠林,唐天驷. 后凸成形术治疗多椎体骨质疏松性压缩骨折的疗效分析 [J]. 中华骨科杂志, 2009, 29 (4): 314.

(收稿日期: 2011-02-23 修回日期: 2011-04-12)

【编者按】本文作者早期采用的治疗方法不妥,脊柱爆裂型骨折经整复后,必然出现伤椎椎体“空壳”现象,若手术只作内固定,不作植骨或伤椎内充填是不合理和不规范的!

(英文编审 蒋欣/贾丹彤)

(本文编辑 彭向峰)