

• 临床研究 •

椎弓根钉固定及高压分步注射椎体成形术
治疗老年胸腰椎爆裂骨折并神经损伤

李波 王群波 邵高海 钟斌 余雨

中图分类号: R687.3, R683 文献标识码: A 文章编号: 1006-7108(2010)04-0286-04

摘要: 目的 探讨椎弓根螺钉内固定结合高压注射椎体成形术治疗老年胸腰椎爆裂性骨折并神经损伤的疗效。方法 回顾分析椎弓根螺钉内固定结合经椎弓根高压分步注射骨水泥治疗老年胸腰椎爆裂性骨折并神经损伤患者 22 例, 随访平均 19 月。术后观察骨折椎体前缘压缩率、椎管侵占率、Cobb 角、神经功能改善情况及并发症。结果 椎体前缘压缩率由术前的 58.7% 恢复为术后 7.0%, 后凸 Cobb 角由术前平均 24.0° 矫正至 6.6°, 椎管侵占率由术前 52.6% 恢复为术后 11.8%, 术后与术前比较差异均有统计学意义 ($P < 0.01$)。VAS 术前平均 8.7 分, 术后 2.2 分。脊髓功能恢复按 Frankel 分级, 除 1 例 A 级病例术后截瘫症状无明显恢复外, 其他病例均达到 1 级或 1 级以上的恢复。有 2 椎体发生椎体外骨水泥渗漏, 无肺栓塞、感染和神经损伤等并发症发生。未发现内固定松动、断裂现象。结论 椎弓根螺钉内固定结合椎体成形术有利于同时解决胸腰椎骨折对神经的压迫、脊柱的不稳定及骨质疏松椎体压缩骨折造成的顽固性胸腰背疼痛等问题。高压分步注射可降低骨水泥渗漏的风险。

关键词: 老年性; 胸腰椎; 爆裂性骨折; 椎体成形术; 内固定; 高压装置

Pedicle screw fixation and high-pressure cement vertebroplasty for senile thoracolumbar burst fractures with neurological injury LI Bo, WANG Qunbo, SHAO Gaohai, et al. Department of Orthopedics, Yongchuan Hospital of Chongqing Medical University, Chongqing 402160, China

Abstract: Objective To investigate the clinical efficacy of transpedicular fixation and high-pressure cement vertebroplasty in the treatment of senile thoracolumbar burst fracture with neurological injury.

Methods 22 senile patients were retrospectively analyzed who had been treated with transpedicular fixation and high-pressure cement vertebroplasty. All cases were followed up for an average of 19 months and pack ratios of vertebral body, neuropathic-function, invasion ratio of vertebral canal and Cobb angle were analyzed.

Results The height of anterior border vertebra was improved from 58.7% preoperatively to 7.0% postoperatively. Invasion ratio of vertebral canal were 52.6% preoperatively and 11.8% postoperatively. The Cobb angle was improved from 24.0° preoperatively to 6.6° postoperatively. The difference was of statistical significance pre-and postoperatively. The VAS was 8.7 points preoperatively and 2.2 points postoperatively. Neurological status improved at least 1 Frankel grade in 21 patients with preoperative incomplete paraplegia. Two cases had cement leakage. No any other complications happened, implant failure were verified at the final radiographic evaluation. **Conclusion** The operation of pedicle screw fixation combining vertebroplasty is profitable to simultaneously improve nerve compression of thoracolumbar fracture, spine instability, and other chronic pain caused by osteoporotic vertebral compression fracture. High-pressure cement injection step-by-step can significantly reduces the risk of leakage.

Key words: Senile; Thoracolumbar; Burst fracture; Vertebral plasty; Internal fixation; High-pressure system

作者单位: 402160 重庆, 重庆医科大学附属永川医院骨科二病区

通讯作者: 李波, Email: cqeylibo@163.com

经皮椎体强化术, 即经皮椎体成形术 (PVP) 和经皮后凸成形术 (PKP), 具有手术创伤小、疼痛缓解迅速、术后早期下地活动等优点, 目前为用于治疗老

年骨质疏松性胸腰椎骨折的主要方法。但是合并明显神经损伤的老年胸腰椎爆裂骨折,脊髓或神经根受到骨碎块压迫,不适用于经皮椎体强化术的治疗,本院自 2005 年 4 月~2008 年 4 月采用后路切开复位、椎管减压内固定及使用高压注射器椎体成形术治疗此类患者,临床效果满意,现报告如下。

1 临床资料

1.1 一般资料

本组 22 例,男 15 例,女 7 例;年龄 60~82 岁,平均 73 岁;致伤原因:跌倒摔伤 13 例,交通伤 5 例,重物砸伤 2 例,坠落伤 2 例。骨折部位: T₁₁ 4 例, T₁₂ 6 例, L₁ 8 例, L₂ 4 例。按爆裂性骨折 Denis 分类: B 型 13 例, C 型 3 例, D 型 4 例, E 型 2 例。术前脊髓功能按 Frankel 分级: A 级 2 例, B 级 8 例, C 级 6 例, D 级 6 例。术前行脊柱 X 线、CT 和 MRI 检查。双能 X 线片骨密度仪测定腰椎及股骨颈的骨密度,明确均为中、重度骨质疏松症病例;术前 VAS 评分 8.7 分。受伤至手术间隔时间 3~12d,平均 6d。

1.2 手术方法

采用气管全麻或硬膜外麻醉、俯卧位、后正中切口,显露棘突、椎板和上、下小关节突。在 C 型臂 X 线机透视下,按人字嵴顶点法进钉并在伤椎上、下椎植入 4 枚型号适当的椎弓根螺钉撑开复位伤椎,如植入椎弓根螺钉时发现骨质疏松引起螺钉松动,则退出螺钉,螺钉孔道留置为椎体成形术的注射通道,调制好聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA)用注射杆推注后拧入椎弓根螺钉,置棒、撑开、固定。行椎板切除减压,用神经剥离子轻轻探查椎管前壁致压物,并用“L”形骨块击打器将椎管内骨块砸陷复位,在伤椎压缩严重的一侧经椎弓根处钻孔,插入椎体成形穿刺针,透视确认针尖在伤椎前中 1/3 处后,拔出穿刺针内芯,调制好骨水泥,装入特制高压注射器(以色列 Disc-O-Tech 公司生产),旋转螺旋把柄,分步注入骨水泥。先在拔丝期缓慢注入少量骨水泥,透视下见骨水泥填充速度快,邻近椎体后壁或破裂终板时即止。等到面团期时继续注入,透视下见骨水泥填充速度缓慢,团块状分部。待骨水泥凝固后,旋转注射管及工作通道管后拔出。常规放置引流管,关闭切口,术后 2~3d 拔除引流管,术后两周拆线,3 周后胸腰支具保护下下床活动。术后肌注降钙素 2 周,出院后常规长期口服钙片及骨化三醇。

1.3 统计学处理

所有原始数值,包括椎体前缘压缩率、椎管侵占率、后凸 Cobb's 角经过 SPSS12.0 统计学软件进行统计学分析, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

随访 8~42 个月,平均 19 个月。所有患者切口均 I 期愈合,术后 1 周 X 线及 CT 复查见骨水泥弥散良好,有 2 例发生骨水泥椎间隙渗漏,无骨水泥毒性反应、肺栓塞、感染发生。伤椎前缘高度、脊柱后凸 Cobb's 及伤椎椎管侵占率的恢复情况见表 1; VAS 评分由术前的 8.6 分到术后 1 周的 2.2 分和术后 1 年的 2.4 分。以上指标手术前后均差异明显 ($P < 0.05$), 术后 1 周和术后 1 年无明显差异 ($P > 0.05$)。脊髓功能恢复按 Frankel 分级,除 1 例 A 级病例术后截瘫症状无明显恢复外,其他病例均达到 1 级或 1 级以上的恢复。随访期间,无内固定松动、断裂等。无骨质疏松加重的倾向。典型病例: 73 岁男性患者,腰 1 椎体爆裂性骨折伴神经损伤(图 1~6)。

表 1 手术前后影像学测量情况比较 ($n = 22$)

指标	术前	术后 1 周	术后 1 年
椎体前缘压缩率(%)	58.86 ± 10.74	6.95 ± 2.48 [△]	7.90 ± 3.25 ^{△*}
椎管侵占率(%)	52.63 ± 15.82	11.78 ± 5.37 [△]	12.52 ± 5.06 ^{△*}
Cobb 角(°)	24.00 ± 8.45	6.60 ± 2.72 [△]	7.76 ± 2.90 ^{△*}

注: [△] 与术前比较 $P < 0.01$, * 与术后比较 $P > 0.05$



图 1 术前 X 侧位片
腰 1 椎体爆裂骨折



图 2 术中建立注射通道

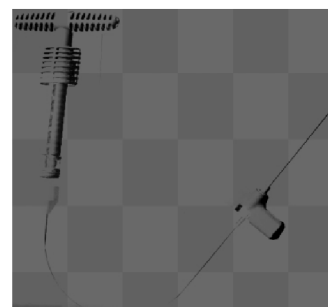


图 3 骨水泥高压注射系统

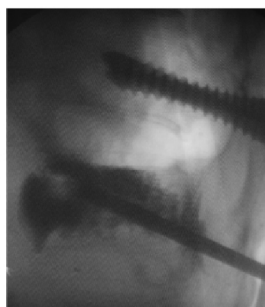


图 4 术中 X 线监控
骨水泥无渗漏



图 5 术后侧位 X 片
伤椎高度及后凸
Cobb 角恢复满意

椎管侵占率为 CT 片上测量椎体后缘侵入椎管骨块,占椎管矢状径的百分比。

3 讨论

3.1 内固定结合椎体成形术及高压分步注射的优点

随着人口的老龄化,骨质疏松症患者越来越多,在轻微的外力下椎体即可发生骨折,严重影响老年人的生活,严重者甚至完全丧失生活自理能力。对于骨质疏松性胸腰椎骨折,PVP 获得满意的临床治疗效果^[1,2],但术中骨水泥渗漏率较高,国外有文献报道在 30%~70% 之间^[3]。对于合并神经损伤的骨质疏松性胸腰椎爆裂骨折,采用经皮椎体强化术,不能解除神经压迫,一般不适用。经椎弓根内固定可实现解剖复位、重建矢状面形态及间接减压改善神经功能的目的,但因骨质疏松,术中内固定失败可导致伤椎不能有效复位,术后内固定松动可导致复位丢失、迟发性后凸畸形、力学性疼痛及神经再损害等并发症。

后路短节段内固定失败主要归因于伤椎高度恢复后所产生的骨缺损、椎间隙塌陷及髓核挤入椎体空隙^[4];爆裂型骨折椎体粉碎及前柱的支撑功能丧失。各种数据表明,脊柱的稳定性其前中柱占有 80% 的作用,故目前在伤椎复位后,对其前中柱的支撑成为治疗的热点,特别是对老年骨质疏松者。部分学者对复位的伤椎填充自体或同种异体松质骨,但往往不能充分填实伤椎“空壳样”间隙,有文献报道它并不能降低内固定失败和矫正度的丢失的发生率^[5]。磷酸钙骨水泥(CPC)毒性小,固化时间较长,固化时放热少,有人尝试将其应用于椎体成形术中,但注射后达到最大抗压强度的时间较长,更容易发生骨水泥渗漏^[6,7]。PMMA 虽存在无骨传导和诱导

活性,聚合温度高,单体有毒性等。但 PMMA 的固化增强效果最好,操作方便,缓解疼痛可靠,目前仍为椎体成形的主要材料。Cho 等^[8]和张贤等^[9]采用椎弓根螺钉复位固定后使用 PMMA 椎体成形治疗胸腰椎爆裂骨折,收到较好效果。本组研究在椎体成形上取得相似的良好临床效果,即渗漏率低、毒性反应小。

PVP 通过高压注入低黏度的骨水泥,故骨水泥渗漏发生率较高。对于老年胸腰椎爆裂骨折,采取椎弓根螺钉系统对伤椎复位时,压缩的骨质被撑开分离,椎体内存在骨缺损空隙的“蛋壳现象”,故虽使用骨水泥高压注射器,但开始注射的压力是不高的。并且可以精确控制骨水泥注入量,在拔丝期注入,骨水泥流动性好,易渗进细微的骨缝中,取得一个全面的支撑作用。待骨水泥到达椎体后壁或终板破裂口有“伪足”渗出即停止注射。等到面团期时,骨水泥流动性差,此时用一般注射杆不容易推入,而利用螺旋把柄呈高压注入,呈团块状分部,能有效减少渗漏。另外,高压注射器与工作通道有较长的连接导管,因此可以在阻隔 X 射线的铅板后操作,减少医生的 X 线照射。使用高压注射器的缺点在于:因骨水泥是在高压注射下进入,如果推入的量过大,且掌握推注的时机不对,骨水泥流动性好时,容易导致渗漏。因此,我们主张骨水泥的推注采取分步进行。

3.2 适应证的选择及手术注意事项

老年患者有骨质疏松,椎体爆裂性新鲜骨折,有神经压迫症状:椎管内占据直径<50%;虽椎管内占据直径>50%,但不能耐受前路手术者。陈旧老年骨质疏松性爆裂骨折,伴神经压迫症状,不能耐受前路手术者。

手术注意事项:因至少植入 4 枚螺钉,要求注入的 PMMA 固化时间较长,否则可能因骨水泥固化过快导致螺钉不能植入。故术前需将 PMMA 放入冰箱冷冻,可明显增加其固化时间。术中使用椎弓根螺钉棒系统操作时,如果椎弓根螺钉需强化固定,操作时应保证椎弓根周围骨皮质完整,防止注入骨水泥时渗漏,最好每单侧使用 1 枚万向螺钉,防止骨水泥固化后螺钉槽口对合不佳,导致置棒困难。高压注射器可以精确控制骨水泥注入量,在拔丝期应少量缓慢注入,到椎体边缘破裂口有“伪足”渗出即停止注射,等到面团期时,以前注入的骨水泥对破裂口有封闭作用,从而防止骨水泥椎体外渗漏。

(下转第 294 页)

【参 考 文 献】

- [1] 王扬生,王福生,谢祖宏,等. 经皮椎体成形术治疗骨质疏松性椎体骨折. 中国骨质疏松杂志,2007,13(4):269-271.
- [2] De Negri P, Tiziana T, Gianluca P, et al. Treatment of painful osteoporotic or traumatic vertebral compression fractures by percutaneous vertebral augmentation procedures: a nonrandomized comparison between vertebroplasty and kyphoplasty. Clin J Pain, 2007, 5: 425-430.
- [3] Rao RD, Singrakhia MD. Painful osteoporotic vertebral fracture. Pathogenesis, evaluation, and roles of vertebroplasty and kyphoplasty in its management. J Bone Joint Surg (Am), 2003, 85: 2010-2022.
- [4] Alanay A, Acaroglu E, Yazici M, et al. Short-sagittolateral burst fracture does transpedicular intracorporeal grafting prevent early failure. Spine, 2001, 26: 213-217.
- [5] Alanay A, Acaroglu E, Yazici M, et al. Short-segment pedicle instrumentation of thoracic. Treatment of thoracolumbar burst fractures with polymethyl methacrylate vertebroplasty and short-segment pedicle screw fixation. Neurological Surgeons, 2003, 53(6): 1354-1361.
- [6] LeGeros RZ. Properties of osteoconductive biomaterials: calcium phosphates. Clin Orthop Relat Res, 2002, (395): 81-98.
- [7] 刘尚礼,郑召民,吕维加,等. 注射性钽羟磷灰石在椎体成形术中的临床应用. 中华骨科杂志, 2004, 24: 653-656.
- [8] Cho D Y, Lee W Y, Sheu P C, et al. Segment pedicle instrumentation of thoracolumbar burst fractures: does transpedicular intracorporeal grafting prevent early failure. Spine, 2001, 26: 213-217.
- [9] 张贤,杨惠林,田小武,等. 椎弓根螺钉内固定结合椎体成形术治疗老年胸腰椎爆裂性骨折. 中国脊柱脊髓杂志, 2006, 16(10): 755-758.

(收稿日期: 2009-12-11)