

## 短篇论著

骨水泥强化椎弓根螺钉内固定伤椎椎体成形术  
治疗伴神经症状的骨质疏松性椎体骨折Bone cement augmented pedicle screws plus open vertebroplasty  
for osteoporotic vertebral fractures with neurological deficit

方永超, 冯新民, 陶玉平, 杨建东, 王静成

(江苏省苏北人民医院骨科三病区 225001 江苏省扬州市)

doi: 10.3969/j.issn.1004-406X.2012.04.18

中图分类号: R687.3, R683.2 文献标识码: B 文章编号: 1004-406X(2012)-04-0376-03

骨质疏松性椎体骨折若椎体压缩超过原始高度 2/3 或合并中、后柱损伤的爆裂性骨折为不稳定性骨折, 如果合并神经受损症状, 是目前治疗的难点。经皮椎体成形术 (PVP) 和经皮椎体后凸成形术 (PKP) 适用于椎管后壁完整、不合并神经症状的骨质疏松性稳定性椎体骨折; 而后路减压、椎弓根螺钉撑开复位、椎间或横突间植骨融合术常由于椎弓根螺钉不能有效锚定及撑开椎体的“蛋壳样变”容易发生内固定物失效、复位椎体再塌陷。我院 2010 年 5 月~2011 年 4 月, 采用骨水泥强化椎弓根螺钉内固定联合伤椎椎体成形术治疗此类骨折 12 例, 疗效满意, 报告如下。

**一般资料** 12 例患者中男 4 例, 女 8 例, 年龄 65~86 岁, 平均  $72.1 \pm 10.3$  岁。入选标准: (1) 双能 X 线骨密度仪测定骨密度 (BMD) 证实有严重骨质疏松; (2) 影像学检查显示均为单节段椎体压缩超过原始高度 2/3 或为爆裂性骨折, 骨片向椎管内突出压迫脊髓或神经, 伤椎至少一侧椎弓根完整; (3) 均合并有伤椎水平神经受压症状, 如下肢或会阴部麻木、下肢放射痛、肌力减弱、大小便障碍等; (4) 根据美国麻醉医师协会 (American Society of Anesthesiologists, ASA) 病情严重程度全面评估患者, 分级为 1~2 级, 无明显手术禁忌证。压缩骨折 9 例, 爆裂骨折 3 例; T12 8 例, L1 4 例。伤椎椎体前缘压缩率 55%~84%, 平均  $(70.2 \pm 10.2)\%$ ; 后凸 Cobb 角  $15^\circ \sim 42^\circ$ , 平均  $26.5^\circ \pm 8.8^\circ$ ; VAS 评分 7~10 分, 平均  $8.4 \pm 1.1$  分; 神经功能 Frankel 分级: B 级 2 例, C 级 4 例, D 级 6 例。

**手术方法** 患者麻醉成功后取俯卧位, 常规消毒、铺无菌巾单。以伤椎棘突为中心取纵切口, 长约 15~20cm, 显露伤椎及上下相邻各 2 个椎体的椎弓根部。于上下相邻各 2 个椎体椎弓根部用开口器开口后定位导针准确定位, 用椎弓根螺钉预先拧入后退出形成钉道, 将调好呈拉丝期的

骨水泥 (聚甲基丙烯酸甲酯, PMMA) 自 PVP 导管灌入, 每个钉道 1.5~2.5ml, 透视观察骨水泥弥散良好无渗漏后拧入椎弓根螺钉, 待骨水泥硬化。伤椎两侧分别行半椎板切除减压, 安装脊柱内固定装置连接杆后撑开复位骨折椎体, C 型臂 X 线机监视复位程度, 直视下检查伤椎后壁复位程度, 若有骨块突入椎管内即用 L 形击打器复位。取下伤椎椎弓根完整一侧连接杆, 用专用椎体后凸成形术器械建立工作通道, 向伤椎椎体内缓慢推注骨水泥, 推注过程中用 C 型臂 X 线机和肉眼直视椎体后壁同时监测, 防止骨水泥渗漏, 若有椎管内渗漏, 直视下及时去除。待骨水泥硬化后, 安装取下的椎弓根连接杆并拧紧螺帽。11 例对侧椎弓根完整, 按同样步骤在对侧注入骨水泥; 1 例对侧椎弓根骨折, 不予灌注骨水泥。安装连接杆横连后, 将半椎板减压所得自体骨合并人工骨行伤椎相邻椎横突间植骨。冲洗术野, 确认无活动性出血后常规放置引流管, 依次缝合切口各层。

术后应用抗生素预防感染 3d, 切口引流管于 48h 内拔除, 12d 拆除切口缝线, 1 周内复查 X 线片。卧床 2 周后允许佩戴保护支具下床活动, 逐渐增加活动量。常规持续进行抗骨质疏松治疗。每 1~2 个月骨科门诊复查 1 次, 摄脊柱正侧位 X 线片, 5 例行脊柱 MRI 检查, 在术后 1 周和末次随访时测量伤椎前缘压缩率、后凸 Cobb 角, 进行 VAS 评分和神经功能 Frankel 分级。比较术前、术后 1 周内及末次随访时的伤椎前缘压缩率、后凸 Cobb 角和 VAS 评分, 采用 SPSS 15.0 进行方差分析, 若方差分析有差异, 采用 LSD 法行两两比较,  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

**结果** 术中 2 例骨水泥向椎管内渗漏, 均在直视下去除。术后 X 线片显示 2 例骨水泥渗漏至椎间隙, 1 例渗漏至椎旁软组织, 其余病例均无骨水泥渗漏。无肺栓塞、感染、骨水泥毒性反应、神经损伤等发生。手术时间平均  $190.0 \pm 42.4$  min, 术中出血量平均  $500 \pm 65$  ml。所有手术切口均 I 期愈合。随访 5~15 个月, 平均  $9 \pm 3.6$  个月。术后 1 周内和末次随访时的伤椎椎体前缘压缩率、后凸 Cobb 角、VAS 评分见表 1。术前与术后 1 周内、末次随访时比较均

**第一作者简介:** 男 (1979-), 主治医师, 医学硕士, 研究方向: 脊柱、创伤

电话: (0514) 87373332 E-mail: fangyc123@sina.com

有统计学意义 ( $P<0.05$ ), 术后 1 周内与末次随访时比较无统计学意义 ( $P>0.05$ )。术前、术后脊髓功能 Frankel 分级情况见表 2。随访期间未见内固定物断裂、松动等内固定失效现象(图 1)。

**讨论** 合并神经症状的骨质疏松性不稳定椎体骨折治疗的难点包括<sup>[1-3]</sup>: (1)椎体压缩超过 2/3、中后柱完整性遭受破坏、椎体后壁破损、骨块向后突入椎管压迫脊髓神

经等明显不稳定因素存在时, 不宜施行 PVP 和 PKP; (2)严重骨质疏松时椎体对椎弓根螺钉的锚定和把持力明显降低, 椎弓根螺钉固定的强度不能满足坚强内固定的要求, 如果不对螺钉的稳定性进行加强, 则不适合选择内固定手术; (3)撑开复位后伤椎形成“空壳”现象, 自身骨修复能力低下, 很容易发生伤椎的再塌陷和矫正度的丢失, 甚至导致内固定疲劳断裂, 从而导致手术失败; (4)椎体骨折合并神经症状时, 需要进行椎管减压, 而半椎板或全椎板减压将进一步破坏脊柱稳定性, 使得重建脊柱稳定性更加困难。骨水泥强化椎弓根螺钉可以增加其在椎体中的轴向拔出力, 提高椎弓根螺钉稳定性。有了椎弓根螺钉在骨质疏松椎体内牢固性的保证, 就可以充分利用钉棒系统对骨质疏松椎体骨折患者进行后凸畸形的矫正, 同时由于有坚强的内固定保护, 可以进行较大范围的椎板减压, 有效解除脊髓、神经的压迫, 缓解继发椎管狭窄引起的临床症状。由于先行椎弓根螺钉复位内固定, 恢复了椎体的高度, 同时对椎管减压, 为开放椎体成形术创造了条件。在直视下进行椎弓根穿刺能迅速而准确地进入注射部位, 操作方便。椎板减压后方便显露椎体后壁, 在推注骨水泥时能够直视骨水泥是否有椎管内渗漏, 若有椎管内渗漏也能及时去除, 避免对脊髓和神经的损伤。椎体后凸成形后填充骨

表 1 手术前后影像学测量情况及 VAS 评分 ( $n=12$ )

|                  | 术前        | 术后 1 周内                | 末次随访时                  |
|------------------|-----------|------------------------|------------------------|
| 伤椎椎体前缘压缩率(%)     | 70.2±10.2 | 17.8±13.3 <sup>①</sup> | 18.8±13.4 <sup>①</sup> |
| 伤椎椎体后凸 Cobb 角(°) | 26.5±8.8  | 6.9±2.7 <sup>①</sup>   | 7.6±2.5 <sup>①</sup>   |
| VAS 评分(分)        | 8.4±1.1   | 2.9±2.0 <sup>①</sup>   | 2.5±1.3 <sup>①</sup>   |

注: ①与术前比较  $P<0.05$

表 2 术前、术后患者脊髓神经功能 Frankel 分级

| 术前 Frankel 分级 | 例数 | 术后 Frankel 分级 |     |     |     |
|---------------|----|---------------|-----|-----|-----|
|               |    | B 级           | C 级 | D 级 | E 级 |
| B 级           | 2  | 1             | 1   |     |     |
| C 级           | 4  |               |     | 3   | 1   |
| D 级           | 6  |               |     |     | 6   |

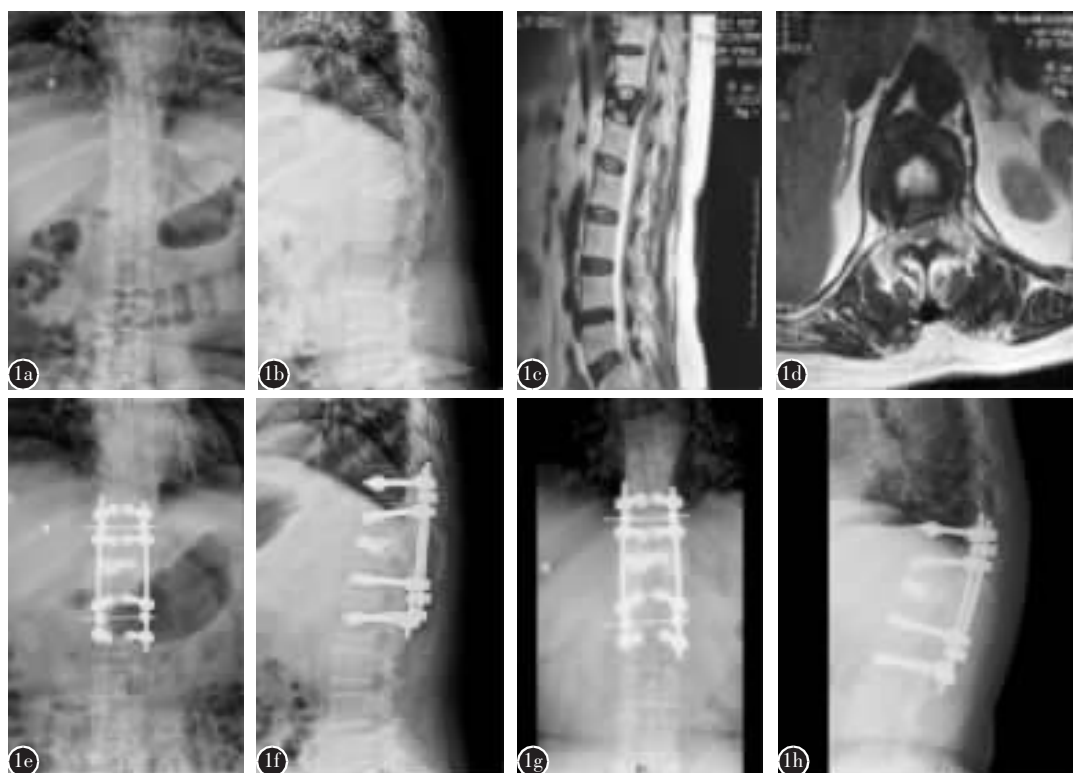


图 1 患者女性, 65 岁, 因“胸腰部跌伤后疼痛、活动受限伴双下肢感觉麻木 5 个月”入院 a、b 术前腰椎正侧位 X 线片示 T12 椎体压缩骨折, 伤椎前缘压缩率 64.1%, 后凸 Cobb 角 18.6° c、d 术前腰椎 MRI 矢状位示 T12 椎体双凹形压缩, T2 像低信号, 横断面示 T12 椎体平面硬膜囊受压, 椎管狭窄 e、f 术后 1 周腰椎正侧位 X 线片示伤椎椎体高度部分恢复, 后凸畸形矫正良好, 伤椎前缘压缩率 21.0%, 后凸 Cobb 角 6.4° g、h 术后 8 个月腰椎正侧位 X 线片示内固定在位有效, 螺钉无松动, 伤椎椎体前缘压缩率 26.2%, 后凸 Cobb 角 6.9°, 但上位螺钉上方椎体出现轻度后凸畸形

水泥有效填补了伤椎复位后形成的空腔,重建了塌陷的前柱和中柱,分散了椎弓根螺钉的应力载荷,有利于防止再塌陷和内固定失效。本组 12 例患者椎弓根螺钉均通过灌注骨水泥强化,同时神经受压症状通过椎板减压也获得缓解,直视下进行伤椎的椎体成形术简化了操作,并对术中出现的 2 例骨水泥椎管内渗漏直视下及时去除,术后平均随访 9 个月,伤椎恢复高度均得到维持,内固定螺钉无松动变形,证明手术操作短期内效果良好。

在手术操作中应注意:(1)进行骨水泥强化椎弓根螺钉时,由于骨水泥硬化后椎弓根螺钉位置不能变动,需注意尾部撑开棒卡口的位置,最好远离伤椎的两椎体均选用万向钉,避免骨水泥硬化后由于螺钉尾端位置影响撑开棒的安装;(2)强化椎弓根螺钉的骨水泥不能注入过多,一侧 1.5~2.5ml 比较合适,剂量过大可能造成骨水泥沿椎弓根通道外漏,同时可能造成椎体的刚度过大,从而造成邻近节段应力增加,易引起邻近节段椎体的骨折和退变<sup>[3,4]</sup>;(3)开放椎体成形术时,由于伤椎后壁骨折,采用调配粘稠度不同的骨水泥分次灌注法,第一次推入少量,待硬化封闭椎体后缘骨折线后再行第二次推入,这样可以明显降低骨水泥的渗漏率,提高手术的安全性<sup>[5]</sup>。(4)由于骨水泥注入时渗漏方向不可控制,单纯一侧开窗减压无法保证骨水泥注入时不发生对侧椎管内骨水泥外溢,并做到及时迅速清除,采用双侧椎板切除椎管减压可避免这种风险,同时保留伤椎的棘突和两侧小关节,有利于提高重建脊柱的稳定性<sup>[6]</sup>。(5)伤椎若椎弓根有骨折,为避免骨水泥通过椎弓根骨折处渗入椎管,不能从该侧进行椎体成形术操作,单侧骨水泥注射也能起到双侧骨水泥注射类似的临床效果<sup>[7]</sup>,伤椎若为双侧椎弓根骨折,则为禁忌证;(6)尽管经过骨水泥强化,椎弓根钉棒系统复位伤椎时仍需适度,以稳定脊柱为主,避免过度撑开对骨质疏松椎体产生“切割”作用。本组在椎弓根螺钉强化时均控制骨水泥用量,未发生骨水泥外漏,随访也未发现因为骨水泥用量少而发生螺钉松

动。椎体成形术时由于初始经验不足,未采用骨水泥分次灌注法,椎管内发生 2 例渗漏,经技术改进后未再发生椎管内渗漏。

由于本术式切口较长、操作复杂,术中出血较多,手术时间较长,围手术期发生并发症的风险较大,需严格选择适应证。术前必须仔细对患者全身健康状况予以评估,以免发生心脑血管意外。本组均严格选择 ASA 分级为 1~2 级的患者实施手术,围手术期未发生心脑血管意外。另外,长节段的脊柱固定和伤椎椎体强化可造成邻近节段应力增加,导致脊柱生物力学改变。其对相邻椎体的影响需要进一步研究。

#### 参考文献

1. 李波,王群波,邵高海,等. 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[J]. 中国骨质疏松杂志, 2010, 16(4): 286-288, 294.
2. 唐海,陈浩,王炳强,等. 椎体后凸成形术治疗重度骨质疏松性椎体压缩骨折[J]. 中华骨科杂志, 2010, 30(10): 978-983.
3. 谭云冰,赵云鹤,邓小明. 骨水泥强化钉棒系统治疗老年骨质疏松性椎体骨折 12 例[J]. 中国老年学杂志, 2009, 29(16): 2108-2109.
4. 刑文钊,张志国,刘长城,等. 小剂量骨水泥注射治疗老年骨质疏松性椎体压缩骨折[J]. 中华创伤骨科杂志, 2010, 12(10): 976-978.
5. 李波,余雨,钟斌,等. 高压分步注射骨水泥选择性经皮椎体成形术治疗骨质疏松性多发椎体骨折[J]. 中华创伤骨科杂志, 2010, 12(5): 486-488.
6. 张啟维,李万福,孙常太,等. 开放后凸成形术联合椎管减压治疗高龄骨质疏松脊柱爆裂骨折 [J]. 中华创伤骨科杂志, 2011, 13(4): 301-305.
7. Knavel EM, Rad AE, Thielen KR, et al. Clinical outcomes with hemivertebral filling during percutaneous vertebroplasty[J]. AJNR Am J Neuroradiol, 2009, 30(3): 496-499.

(收稿日期:2011-12-17 修回日期:2012-01-19)

(本文编辑 卢庆霞)

## 消息

### 2012年全国脊柱外科新理念新进展学习班暨国际学术研讨会通知

由北京大学第三医院(简称北医三院)骨科主办的“2012 年全国脊柱外科新理念新进展学习班暨国际学术研讨会”拟定于 2012 年 5 月 24~27 日在北京远望楼宾馆召开。

本届学习班将对近十年脊柱外科新理论和新技术进行全面回顾和展望。众所周知,北医三院骨科是国内开展脊柱外科手术最早的科室之一,已有 50 余年的历史,累计手术治疗脊柱外科疾病十余万例,目前每年超过 5 千余例。本次学习班将以脊柱肿瘤、胸椎管狭窄、胸椎及腰段后凸畸形等疑难重症为重点,结合脊柱退变性疾病、颅椎疾患及脊柱创伤的外科治疗,着重介绍脊柱外科的理念及技术方面的最新研究进展

会议咨询:北京大学第三医院骨科 北京市海淀区花园北路 49 号,邮编:100191。

联系人:牛晓燕,王凤英;电话及传真:(010)82267368;小灵通:(010)82266699-8830、8820。

E-mail:Puh3\_gk@bjmu.edu.cn。

实时信息请浏览北医三院骨科网站:www.bysyguke.com。