

骨水泥强化椎弓根钉固定联合椎体成形术 治疗重度骨质疏松性脊柱骨折

胡明 李大伟 黄凤山 刘玉川 杨达宇 马远征

中图分类号: R681 文献标识码: A 文章编号: 1006-7108(2011)12-1061-04

摘要: **目的** 探讨骨水泥强化椎弓根钉固定联合椎体成形术治疗严重骨质疏松性椎体压缩骨折的围术期处理和临床疗效。**方法** 回顾分析 2005 年 8 月~2009 年 4 月收治的 15 例严重骨质疏松性椎体压缩骨折患者的临床资料,平均 63.1 岁,无重大基础病存在,经脊柱后入路椎弓根钉撑开复位,钉道采用骨水泥灌注加强并行经伤椎椎体成形术。术后随访 10~38 个月,平均 21 月。**结果** 均耐受手术,平均手术时间为 106.7 ± 5.3 min;平均失血量为 370 ± 6.1 ml,术后腰背痛明显改善,椎体高度恢复至 90% 左右,随访椎体高度角度丢失不明显。**结论** 应用骨水泥强化椎弓根钉固定联合椎体成形术治疗严重骨质疏松性椎体压缩骨折,矫正及维持椎体复位效果好,手术适应证的选择和骨质疏松药物治疗是关键。

关键词: 骨质疏松; 脊柱骨折; 椎体成形术; 内固定; 骨水泥加强

Pedicle screw fixation strengthened with bone cement combined with vertebroplasty for the treatment of severe osteoporotic fractures HU Ming, LI Dawei, HUANG Fengshan, et al. Department of Orthopedics, PLA 309 Hospital, Beijing 100091, China

Corresponding author: MA Yuanzheng, Email: myzzxq@sina.com.cn

Abstract: **Objective** To explore the peri-operative treatment and clinical efficacy of pedicle screw fixation strengthened with bone cement combined with vertebroplasty for the treatment of severe osteoporotic fractures. **Methods** The clinical data of 15 patients with severe vertebral osteoporotic compression fractures were retrospectively analyzed from August 2005 to April 2009. The average age of the patients was 63.1 years old. They had no severe basal diseases. They were all treated with posterior pedicle screw fixation strengthened with bone cement combined with vertebroplasty. All patients were followed up for 10-38 months (21 months in average) after the operation. **Results** All patients could tolerate the surgery and the average operating time was 106.7 ± 5.3 min. The average bleeding volume was 370 ± 6.1 ml. The twist and back pain were significantly ameliorated after the surgery. The height of vertebral body recovered back to 90% after operation. The height loss was not obvious during the following up. **Conclusion** The efficacy of pedicle screw fixation strengthened with bone cement combined with vertebroplasty for the treatment of severe osteoporotic fractures is good at correcting fracture and maintaining the recovering effect of the vertebra. The key point of this therapy is the surgical indication and osteoporotic medicine treatment.

Key words: Osteoporosis; Spinal fractures; Vertebroplasty; Internal fixation; Strengthened with bone cement

骨质疏松症是以低骨量和骨组织微结构破坏为特征,骨脆性增加,轻微损伤易发生骨折,椎体骨折是最好发病部位之一。椎体成形术(vertebroplasty)治疗骨质疏松症椎体压缩性骨折取得了良好的效

果,但该治疗对于严重椎体压缩,是相对禁忌症;椎弓根螺钉固定技术由于椎体复位后形成椎体内间隙蛋壳样改变,使前中柱丧失结构上的完整性,后期易发生复位丢失、进行性后凸畸形、腰背部疼痛,老年人合并重度骨质疏松更易造成螺钉松动甚至拔出而内固定失效^[1]。我院自 2005 年 8 月~2009 年 4 月采用椎弓根钉道骨水泥灌注加强联合椎体成形术治

作者单位: 100091 北京,解放军第 309 医院骨科

通讯作者: 马远征, Email: myzzxq@sina.com.cn

疗严重骨质疏松性椎体压缩骨折 15 例,临床疗效满意,报告如下。

1 资料与方法

1.1 临床资料

本组 15 例,男 6 例,女 9 例,年龄 58~76 岁,平均 63.1 岁。既往无重大基础疾病。双能量 X 线骨密度仪行腰椎 2~4 侧位和髋部检查, T 值均小于标准 3.5 个标准差,临床诊断为重度骨质疏松症^[2]。术前常规脊柱正侧 X 线片、CT 及 MRI 检查显示伤椎情况:胸椎 3 例,胸腰段 9 例,腰椎 3 例;单节段 13 例,多节段 2 例。所有患者均有不同程度的腰背部疼痛,5 例伴有神经根性症状,神经功能 ASIA 评分:B 级 1 例,C 级 1 例,D 级 3 例,15 例明显后凸畸形,CT 示椎体椎弓根至少一侧完整,后壁相对完整,椎管占位 <30%,X 片或核磁提示术前椎体平均压缩 45% (37~81%),Genant 半定量椎体骨折分析法^[3],均为 III 级。

1.2 术前准备

使用钙剂、骨化三醇、鲑鱼降钙素,“三联”药物抗骨质疏松治疗。同时入院后心脏及双下肢血管彩超、肺功能检查全面查体,积极治疗内科合并症如高血压、糖尿病、贫血、慢性支气管炎等,俯卧位练习,每次 30min 以上,提高对俯卧位手术耐受力,常规碘过敏试验。

1.3 手术方法

患者全身麻醉,C 型臂 X 线机定位伤椎,脊柱后正中切口入路显露伤椎及上下位椎的关节突,“人字嵴”定位法准确定位(必要时 C 臂透视辅助)将直径 2mm 的普通穿刺活检针插入椎弓根通道,套管前缘稍超过椎弓根钉长度进入椎体,一般以 45~50mm 为宜,拔出管芯。使用 10ml 注射器经套管将已混匀进入“拉丝期”骨水泥注入椎体及椎弓根内(骨水泥-聚甲基丙烯酸甲酯 polymethyl methacrylate, PMMA 美国史塞克公司提供),边注射边退出套管直至距进针孔 0.5cm 处停止注射并拔出套管,推注全程均在 C 型臂 X 线机监视下进行,并密切监护患者的生命体征,推注骨水泥的量由推注时感较大阻力及骨水泥在椎体内的充盈情况而定,迅速沿伤椎上下位椎植入椎弓根钉,并立即清除溢出骨水泥,待水泥固化后,有神经根性症状者同时行椎管减压术,安装钉棒联接装置撑开复位,复位满意后再行椎体成形术,根据术前 CT 示椎弓根情况在伤椎的一侧或两侧,在 C 型臂 X 线机引导下经椎

弓根穿刺,当椎弓根钉系统阻挡穿刺点时,暂时去除该侧的纵连杆,如须经两侧椎弓根,可交替应用一侧纵连杆作为支撑,将穿刺针尖置入伤椎椎体前中 2/3 部位,拔出针芯,注入造影剂,通过监视影像判断骨水泥注入量,将调制适宜黏稠度的自固化骨水泥注入椎体中,推注过程中若见骨水泥渗漏立即停止注射。注射后待骨水泥凝固,拔出套管,后外侧异体或自体骨植骨融合,留置引流管,缝合包扎。

1.4 术后处理

观察双下肢感觉运动等情况,术后抗生素预防感染 3d,低分子肝素钠预防血栓形成,术后 3~5 天支具保护下离床活动,复查 X 线或 CT 片。钙剂、骨化三醇、鲑鱼降钙素,“三联”药物抗骨质疏松治疗半年。术后 1、3、6、9、12 月,以后每半年随访一次。

1.5 评定方法

术前、术后即刻、随访时患者,行胸腰椎正侧位 X 线片检查,测量并计算不同时间点后凸矢状面 Cobb 角以及矢状位指数(SI = 伤椎椎体前高/后高 × 100%)的变化。术前及术后及随访时时所有患者均进行 VAS 评分及 ASIA 分级统计对手术效果进行满意度评价。

1.6 统计学分析

所有数据采用 SPSS11.5 统计学软件进行分析处理,结果用 $\bar{x} \pm s$ 表示,两组间的比较采用 *t* 检验。

2 结果

2.1 临床症状

本组患者均耐受手术,随访 10~38 个月,平均 21 月。手术时间 90~150min,平均手术时间为 106.7 ± 5.3 min;失血量 200~450ml,平均失血量为 370 ± 6.1 ml,椎体及椎弓根钉道共计注射自固化骨水泥 3.5~7.1ml,平均 4.3ml。无骨水泥向椎管、椎旁外渗;术后患者疼痛症状明显改善。

2.2 评价指标

所有病例随访时均未取出内固定,内固定未发生断裂及螺钉脱出(图 1)。伤椎高度 SI 值和伤椎 Cobb 角每组患者术后、随访时与术前有明显改善($P_1 < 0.01$),术后、随访时无明显差异($P_2 > 0.05$)。(表 1)手术前和手术后 VAS 评分分别为 7.7 ± 1.4 、 2.1 ± 0.6 ($P < 0.05$),差异显著。神经功能 ASIA 评分:术前 B 级 1 例至 D 级, C 级 1 例至 E 级, 2 例 D 级至 E 级, 1 例 D 级未变化,骨密度值术后、随访时稍增加,较术前无统计学差异(表 2)。

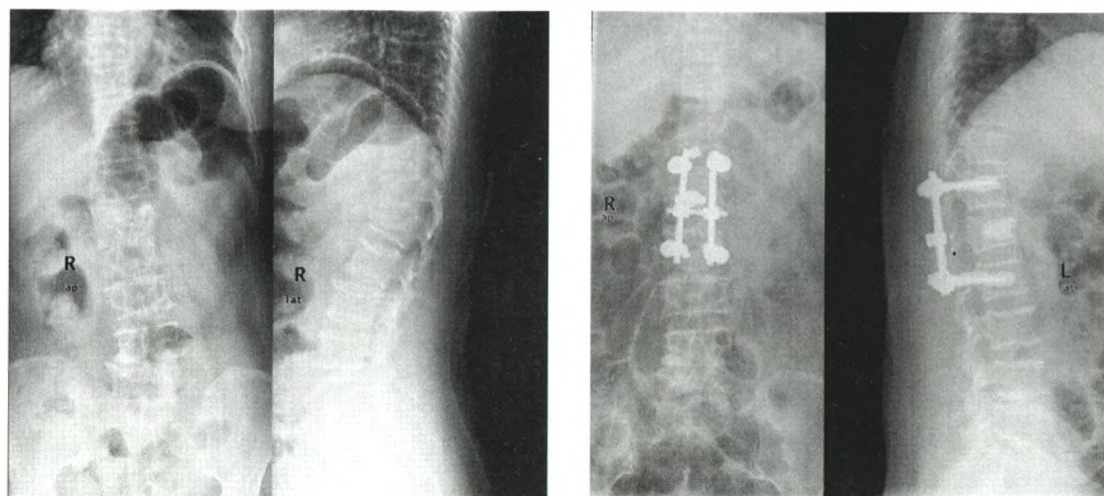


图 1 术前及术后正侧位 X 片

表 1 伤椎高度 SI 值和伤椎 Cobb's 角变化表

项目	术前	术后即刻	随访时	P1	P2
SI 值	45.3 ± 4.5	91.5 ± 4.3	88.7 ± 3.5	<0.01	>0.05
Cobb's 角	59.2 ± 3.0	7.9 ± 2.5	9.7 ± 1.2	<0.01	>0.05

表 2 手术前、随访时骨密度值比较 (g/cm²)

骨密度	Neck	Torch	Ward
手术前	-3.88 ± 0.21	-2.73 ± 0.08	-3.63 ± 0.11
随访时	-3.72 ± 0.06	-2.61 ± 0.09	-3.56 ± 0.14

注:手术前、随访时比较, * $P > 0.05$

3 讨论

对于椎体压缩 I、II 级,采用经皮椎体成形术 (PVP) 或球囊后凸成形术 (PKP) 可取得较好止痛效果和部分矫正椎体丢失高度。严重椎体压缩性骨折可导致脊柱节段不稳产生临床症状,后凸畸形明显,甚至迟发性瘫痪, PVP 或 PKP 被认为是相对禁忌证,后路单纯椎弓根钉复位内固定开放手术可取得满意的复位、矫正后凸畸形,但前中柱稳定未获得重建,会导致矫正角度丢失,同时由于患者骨质密度降低,极易造成固定钉松动,甚至拔出,导致内固定失败。近年来恢复脊柱前中柱稳定性的重要性逐渐被认同,前路手术可直接行前中柱稳定性重建,但该术式对老年尤其高龄患者风险增高,手术平均时间、出血量、手术风险均高于后路手术。Verlan, Suhail Afzal, Toyone^[4-6] 等学者提出球囊扩张椎体成形术结合椎弓根钉系统治疗胸腰椎创伤性非骨质疏松性骨折,矫形的同时,恢复前中柱稳定性,取得较好疗效,但球囊后凸成形术增加医疗成本,且该术式未对提高椎弓根钉应用安全性采取措施,本研究采用注射

PMMA 骨水泥椎体成形术结合椎弓根钉系统复位固定,并采取钉道骨水泥灌注加强治疗重度骨质疏松性椎体骨折。

我们在前期假定骨水泥钉道灌注加强椎弓根钉联合椎体成形术式综合了椎体成形术和钉道强化的双重优点,虽然未经严格体外生物力学试验证实的力学优势性,但是目前 PMMA 在关节置换术中用于假体的固定,已证明其生物学上的安全性和力学上的稳定性。较磷酸钙骨水泥 (CPC)、硫酸钙骨水泥 (CSC)、羟磷灰石 (HA) 及各类生物复合材料有更高强化作用^[7], PMMA 能提高椎弓根螺钉的固定强度在 49% ~ 162% 之间^[8,9], 具有固定强度高、速凝特性,干硬后即可达最高固定强度,有利于术中进行椎弓根的复位操作。利于恢复生理曲度、椎体高度及矫正后凸畸形。复位后在伤椎椎体内产生空腔,注入骨水泥相当于在低压下灌注,且直视下灌注可降低渗漏至椎管严重并发症风险。一旦发生可对出现渗漏情况及时处理。骨水泥的理化特性使得伤椎强度增加,可预防复位高度丢失,降低内固定载荷,从而降低内固定失败,同时水泥固化时所产生的高温可大大减轻术后伤椎造成的疼痛。本研究中患者疼痛等临床症状明显改善,采用伤椎高度 SI 值和伤椎 Cobb 角评价手术效果,并随访观察内固定状况,从随访结果看本组 15 例严重骨质疏松症患者并未发生内固定断裂及螺钉脱等并发症,并且椎体复位效果好,随访矫正后椎体高度丢失不明显,初步的临床结果验证了我们之前认为该方法具双重优点的推论。骨质疏松治疗指南中指出椎体骨折外科治疗的同时应行抗骨质疏松药物治疗,骨质疏松的药物治疗宜联合用药,以钙剂、维生素 D、骨吸收抑制剂 (双

麟酸盐或降钙素)构成“三联”药物治疗是目前较为公认的治疗方案。联合应用药物起协同或加强作用,能够降低甚至逆转骨丢失,增加骨密度^[10],本组病例虽然经过用药治疗后,骨质密度虽然无明显升高,但药物治疗明显阻止了骨密度的进一步降低。

该术式对于双侧椎弓根受损、后壁不完整应用受限,运用较局限,术前严格把握手术指征。该方法的注意事项:①手术必须在 C 型臂 X 线机透视下施行;②注入骨水泥导管深度一般在椎体的中前 1/3 交界处;③对中央终板有塌陷骨折者,应用弯导锥撬拨结合纵向撑开,尽量使中央终板得以复位;④钉道内注射骨水泥时应边注射边退出套管,至距进针孔 0.5cm 处立即停止注射并拔出套管,严防水泥溢出钉道,推注全程均在 C 型臂 X 线机监视下进行,并密切监护患者的生命体征;⑤拧入椎弓根钉后,应立即清除溢出骨水泥;⑥术后嘱患者佩戴支具应至少 1 个月;⑦由于患者年龄较大,若无明显椎弓根螺钉断裂及松动,不主张取出内固定器械;⑧术后应坚持骨质疏松药物治疗及饮食调节,尽量减缓骨质疏松进程。

综上所述,采用骨水泥加强椎弓根螺钉固定结合椎体成形术,是恢复椎体力学强度,减少高度再丢失,防止螺钉松动断裂的有效方法,其方法简便安全,近期临床效果满意。长期效果有待进一步研究。

【参 考 文 献】

- [1] Ferguson RL, Allen BL. A mechanistic classification of thoracolumbar spine fractures. Clin Orthop Relat Res, 1984, 189: 77.
- [2] 朴俊红, 庞莲萍, 刘忠厚, 等. 中国人口状况及原发性骨质疏松症诊断标准和发生率. 中国骨质疏松杂志, 2002, 8(1): 1-6.
- [3] Genant HK, Wu CY, Van Kuijke, et al. Vertebral fracture assessment using a semi-quantitative technique. Bone mineral Res J, 1993, 8: 1137-1148.
- [4] Tomoaki Toyone, Tadashi Tanaka, Daisuke Kato. The treatment of acute thoracolumbar burst fractures with transpedicular intracorporeal hydroxyapatite grafting following indirect reduction and pedicle screw fixation: A Prospective Study. Spine, 2006, 31(7): 208-213.
- [5] Suhail Afzal, Saleem Akbar, Shabir A. Dhar. Short segment pedicle screw instrumentation and augmentation vertebroplasty in lumbar burst fractures: an experience. Europe Spine, 2008, 17: 336-341.
- [6] Verlaan JJ, Wouter JA, Verbout J A. Balloon vertebroplasty in combination with pedicle screw instrumentation. A novel technique to treat thoracic and lumbar burst fractures. Spine, 30(3): 73-79.
- [7] Xiaodong Y, Yu W, Hailin L, et al. Augmentation of pedicle screw fixation strength using an injectable calcium sulfate cement an in vivo study. Spine, 2008, 23: 2503-2509.
- [8] Kiner DW, Wybo CD, Sterba W, et al. Biomechanical analysis of different techniques in revision spinal instrumentation: larger diameter screws versus cement augmentation. Spine, 2008, 33(24): 2618-2622.
- [9] Burval DJ, McLain RF, Milks R, et al. Primary pedicle screw augmentation in osteoporotic lumbar vertebrae: biomechanical analysis of pedicle fixation strength. Spine, 2007, 32(10): 1077-1083.
- [10] Harris ST, Blumentals WA, Miller PD, et al. The risk of non-vertebral and clinical fractures in women with post menopausal osteoporosis: results of a meta-analysis of phase III studies. Curr Med Res Opin, 2008, 24(1): 237-245.

(收稿日期: 2011-06-30)

骨水泥强化椎弓根钉固定联合椎体成形术治疗重度骨质疏松性脊柱骨折

作者: [胡明](#), [李大伟](#), [黄凤山](#), [刘玉川](#), [杨达宇](#), [马远征](#)
作者单位: [解放军第309医院骨科](#), 北京, 100091
刊名: [中国骨质疏松杂志](#) 
英文刊名: [Chinese Journal of Osteoporosis](#)
年, 卷(期): 2011, 17(12)

本文链接: http://d.g.wanfangdata.com.cn/Periodical_zggzsszz201112007.aspx