

骨水泥椎体强化在骨质疏松患者行椎弓根钉内固定中的应用

章筛林, 石志才, 张 晔, 管俊杰, 喻 林, 杨晓明

【摘要】 目的 探讨应用骨水泥行椎体强化后椎弓根钉固定的临床效果。**方法** 回顾分析 23 例骨质疏松患者用聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA)骨水泥行椎体强化加椎弓根钉固定后的临床结果, 比较术后 1 周内的与复查时的 X 线片, 观察内固定物有无松动、椎弓根钉周围有无透亮线出现。**结果** 本组所有病例术后均获得随访, 随访时间为 6~33 个月, 平均为 17 个月。所有患者腰痛及下肢神经压迫症状均明显缓解, 脊柱活动度改善 21 例(91.3%), 无改善 2 例。脊柱侧凸均获不同程度改善, 后凸畸形均明显改善。所有患者复查 X 线片均未发现椎弓根螺钉的松动及脱出, 椎弓根螺钉周围均未发现有透亮线出现。**结论** 对骨质疏松患者用 PMMA 行椎体强化椎弓根钉固定, 可防止椎弓根钉的松动及脱落, 有较好的临床效果。术中应注意操作技巧, 确保无骨水泥渗漏。

【关键词】 骨质疏松; 聚甲基异丁烯酸; 内固定器

【中图分类号】 R 681.53 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1672-2957(2008)02-0095-04

Pedicle screw fixation after vertebral augmentation with bone cement in osteoporotic patients ZHANG Shailin, SHI Zhicai, ZHANG Ye, GUANG Junjie, YU Lin, YANG Xiaoming. Department of orthopaedics, Changhai hospital, Second Military Medical University, Shanghai 200433, China

【Abstract】 Objective To study the clinical effect and safety of pedicle screw fixation after vertebral augmentation with polymethylmethacrylate in osteoporotic patients. **Methods** The clinical effect of pedicle screw fixation after vertebral augmentation with polymethylmethacrylate in 23 osteoporotic patients were retrospectively analysed. By comparing their X-ray manifestations within 1 week postoperative with that of several months postoperativ when the patients came to recheck, whether the screws were loosened or pulled-out and if there were any bright lines around screws were observed. **Results** All the cases were followed up, and the time was from 6 months to 33 months, with average time of 17 months. The symptom of back pain and nerval injury of lower extremities in all the patients relieved obviously. Range of spinal motion improved in 21 cased(91.3%), no improved in 2 cases. Scoliosis and kyphosis deformity were corrected obviously. There were no screw loosening, pullout or bright lines around screw observed in the X-rays expression of all the cases. **Conclusion** Pedicle screw fixation after vertebral augmentation with polymethylmethacrylate in osteoporotic patients can prevent screw loosening and pullout, and can gain a satisfactory clinical outcome. The operation should be carefully performed during the procedure to ensure that no cement extravasate.

【Key words】 Osteoporosis; Polymethyl methacrylate; Internal fixators

J Spinal Surg, 2008, 6(2):95-98

随着人口老龄化及人们对生活质量的重视, 骨质疏松症越来越受到关注。但脊柱骨质疏松性患者的内固定松动、脱落仍是一个复杂而棘手的问题。用聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA)骨水泥改善螺钉稳定性的方法起初主要应用于四肢和肿瘤外科, 以后也被推荐用于脊柱外科的椎弓根螺钉固定^[1]。回顾分析本院 2004 年 1 月~2006 年 12 月对严重骨质疏松患者采用

PMMA 骨水泥行椎体强化后再行椎弓根钉固定的 23 例病例, 取得了良好的临床效果, 总结如下。

1 资料和方法

1.1 一般资料

23 例患者, 男 3 例, 女 20 例; 年龄为 55~78 岁, 平均 67.5 岁; 退变性侧凸并椎管狭窄 6 例, 退变性滑脱并椎管狭窄 7 例, 椎体骨折并后凸畸形 8 例, 多节段椎间盘突出并椎管狭窄 2 例。全部患者均有腰痛及下肢神经根症状, 其次为下肢无力、胸背痛及间歇

作者简介: 章筛林(1977-), 硕士在读, 医师

作者单位: 200433 上海, 第二军医大学附属长海医院骨科

通讯作者: 石志才 shailinzhang@sina.com

性跛行。骨质疏松症合并病理性骨折患者则有显著的负重痛和翻身痛。所有患者根据术前腰椎侧位 X 线片按照慈大分度法诊断标准^[2]均为三度骨质疏松。术前合并症调查显示:糖尿病 1 例,高血压病 9 例,冠心病 4 例,帕金森病 1 例,痛风 1 例,类风湿关节炎 1 例。

1.2 手术方法

术中显露脊柱后先行椎弓根定位,植入螺钉之前先以 3.5 mm 钻头于椎弓根内钻一孔道,经透视及探针探测确认孔道一定在椎弓根内。经孔道置入直径为 3.5 mm 的骨水泥套管,深度为 30 ~ 40 mm。按说明调匀骨水泥,用注射器抽取后在透视监测下将骨水泥缓慢加压注入椎体。在透视下监测骨水泥的量和注入速度,以免骨水泥渗漏入椎管及血管内,平均每侧椎弓根注入 3.2 mL (2.5 ~ 3.5 mL)。完毕后拔出骨水泥套管,选用合适直径和长度的螺钉拧入椎弓根内。然后进行椎板减压、神经根松解,必要时行椎间盘切除等操作,减压完成骨水泥彻底凝固后进行上棒固定和矫形。每次注入骨水泥固定螺钉的同时特别注意监测患者的血压、心率和呼吸等指标。手术前后除一般处理外均给予抗骨质疏松等药物治疗,视情况给予 1,25-二羟活性维生素 D₃、二仑磷酸钠或鲑降钙素等药物治疗。术后 1 周带腰围或支具下床活动。

23 例患者中椎弓根螺钉固定 6 个节段 (12 枚) 3 例,5 个节段 (10 枚) 2 例,4 个节段 (8 枚) 7 例,3 个节段 (6 枚) 8 例,2 个节段 (4 枚) 3 例。固定节段

最高为 T₁₀,最低为 L₅。

1.3 评价方法

将术后 1 周内的 X 线片与复查时的 X 线片进行比较,观察内固定物有无松动、椎弓根钉周围有无透亮线出现。

2 结 果

2.1 可行性

23 例患者成功实施了上述手术。手术平均出血量为 670 mL (300 ~ 1 400 mL),平均手术时间为 171 min (155 ~ 270 min)。平均住院时间为 11 d (8 ~ 15 d)。

2.2 并发症

本组有 1 例患者有骨水泥进入椎体静脉的迹象,2 例患者有椎体旁骨水泥渗漏迹象,1 例患者有骨水泥渗漏入椎管内迹象,术中及时终止骨水泥注射,全部病例术中、术后均未发生神经损伤及血管栓塞等并发症。

2.3 随访结果

术后所有患者均获得随访,平均随访时间为 17 个月 (6 ~ 33 个月)。所有患者腰痛及下肢神经压迫症状均明显缓解,脊柱活动度改善 21 例 (91.3%),无改善 2 例。脊柱侧凸均获不同程度改善,后凸畸形均明显改善。所有患者复查 X 线片均未发现椎弓根螺钉的松动及脱出,椎弓根螺钉周围均未发现有透亮线出现,固定节段植骨愈合良好 (典型病例见图 1)。

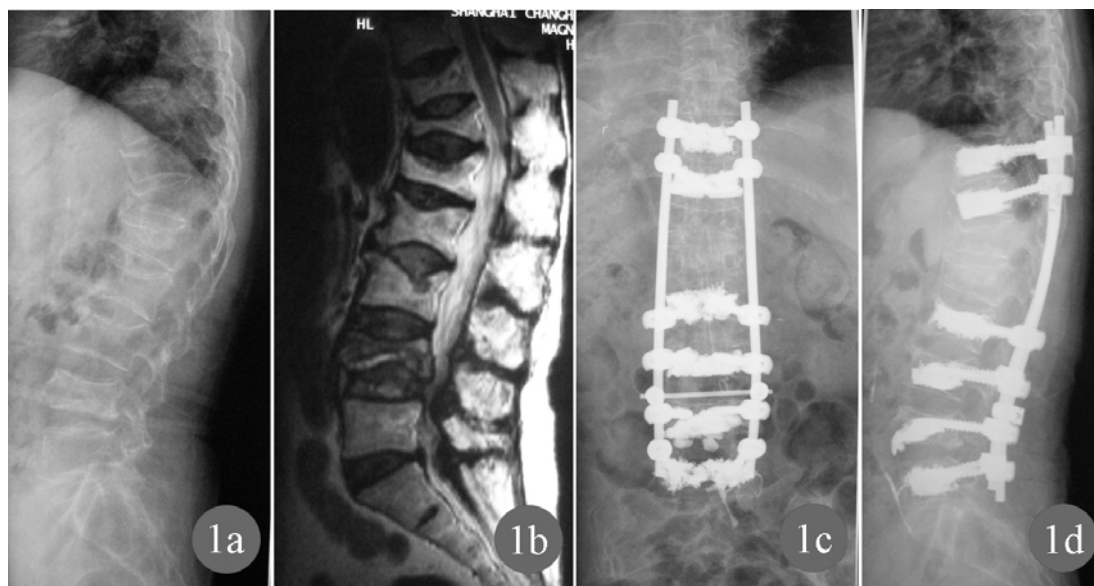


图 1 女,65 岁 a,b 术前 X 线片及 MRI 提示多节段椎体压缩性骨折,脊柱后凸畸形,腰椎管狭窄 c,d 行后路腰椎体强化内固定、后凸矫形术线,术后 1 年复查 X 线片椎弓根钉未见松动及脱出,螺钉周围无透亮线,后凸畸形维持良好

Fig. 1 Female, 65 years old. a, b Preoperative X-rays and MRI showed multi-level vertebral compression fractures with spinal kyphosis and lumbar stenosis. c, d Pedicle screw fixation after vertebral augmentation with whole lumbar laminectomy and correction of kyphosis, X-rays of 12 months post-operative showed no screw loosening, pullout or bright lines around screw, correction of kyphosis well maintained.

3 讨 论

椎弓根螺钉固定系统是目前临床上应用最广泛的脊柱后路内固定方法, 对脊柱前、中、后 3 柱具有坚强的固定作用。然而对于骨质疏松患者因其脊柱的骨质状况较差, 不能给内固定物提供牢固的锚着点或骨支持, 随负重产生的内固定植入界面破坏可导致后期的内固定松动和脱落, 使固定失败。如何提高椎弓根螺钉在骨质疏松椎体内的稳定性是当前脊柱外科一个棘手的难题。

影响椎弓根螺钉稳定性的因素主要有螺钉的直径、植入位置和方向、进钉技术以及椎体的骨质状况等。通过改进内固定的设计、材料和操作技术以分散固定界面应力是预防螺钉松动的常用方法。通过这些措施可以在一定程度上维持和改善内固定强度, 以有利于早期功能锻炼和促进骨折愈合^[3,4]。较大直径的椎弓根螺钉一般具有较高的稳定性, 但当螺钉截面积增大到占椎弓根横截面积的 90% 时再增加螺钉直径, 没有明显增加固定强度, 反而易使椎弓根爆裂骨折, 且增加直径对骨质疏松骨质不起明显作用^[5]。增加螺钉长度也能增加螺钉稳定性, Brantley 等^[6]研究指出在骨质疏松骨质中, 假如螺钉截面积占椎弓根截面积 > 70% 时, 增加螺钉长度能协同增加固定强度。但增加螺钉长度相应增加固定深度, 受到椎体大小及椎弓根长度限制。固定深度为螺钉进入椎弓根穿刺点到椎弓根轴线与椎体前缘交点连线距离 80% 时固定强度已够, 再增加深度固定强度无明显增加。也有学者用骨屑或火柴棒状骨填充钉道以求稳定螺钉, 但稳定效果不清楚。Pfeifer 等^[7]报道用骨屑或火柴棍状骨填充钉道并不能明显增加螺钉的轴向拔出力。用椎板钩在同一平面加强椎弓根钉固定可显著改善固定刚度且不受骨质疏松影响^[8]。但当手术过程中需作椎板切除时椎板钩就不可用了, 且有时椎体的结构不适合用椎板钩。

通过各种骨水泥强化椎弓根螺钉可增加螺钉在骨质疏松椎体中的轴向拔出力。PMMA 骨水泥是当前临床上脊柱外科最常用的骨水泥。其他物质, 包括羟基磷灰石和磷酸钙骨水泥也在研究中, 但还未使用于脊柱外科临床^[9,10]。通过 PMMA 骨水泥强化椎弓根螺钉能显著提高螺钉的轴向拔出力和抗疲劳能力。强化椎弓根螺钉后螺钉的稳固性取决于钉-骨水泥界面和骨水泥-骨界面的连接强度。PMMA 骨水泥在椎体松质骨中扩散, 与骨的接触面增加, 而且钉-骨水泥界面的连接强度相当牢固, 因此螺钉的稳定性得到加强^[11,12]。

用 PMMA 骨水泥也可能伴有聚合热损伤效应、毒

性、不可吸收、远期的植入物松动和骨质吸收等缺点。聚合反应时产生的高热可损伤周围的骨组织, 误注和溢出的 PMMA 也有损伤脊髓和神经根的危险^[13]。

为了减少或防止 PMMA 并发症的出现, 本研究使用的是天津市合成材料工业研究所生产的含造影剂医用骨水泥 II, 其低黏度性使术中操作方便。术中注射 PMMA 之前必须经透视确认预钻的孔道一定在椎弓根内, 并用探针探测椎弓根四壁及前方完整。由于椎体引流静脉位于椎体后 1/3 处, 穿刺针尖应尽可能位于椎体的前 1/3 处。PMMA 注入的时机要把握适当, 过早、过稀易渗漏入血管及椎管内, 过黏稠增加骨水泥注入的难度。注入过程中需在持续透视下将 PMMA 缓慢加压注入椎体内, 注入速度要缓慢, 尤其是在刚开始推注时。在透视下监测 PMMA 的量和注入速度, 当其到达椎体后壁或椎体旁静脉丛显影时应立即停止注射, 避免 PMMA 进入椎管、椎间孔及血管内。PMMA 注入量太少起不到加强固定的作用, 太多易发生骨水泥渗漏, 本组病例平均每侧椎弓根注入 3.2 mL (2.5 ~ 3.5 mL)。本组所有病例无神经损伤及血管栓塞等并发症发生, 术后复查 X 线片未发生内固定松动及拔出, 椎弓根钉周围无透亮线出现。

因此在没有理想的替代产品的情况下, PMMA 仍然是改进椎弓根钉固定强度的重要措施。只要注意操作技巧, 确保没有骨水泥渗漏, 用 PMMA 行椎体强化椎弓根钉固定对骨质疏松患者仍具有重要的临床意义。但该手术的长期效果如何, 有待继续随访观察。

参 考 文 献

- [1] 毛宁方, 石志才. 骨水泥在脊柱外科中的应用现状与进展[J]. 脊柱外科杂志, 2006, 4 (4): 239 - 242.
- [2] 王洪复. 骨质疏松症的诊断[J]. 国际内分泌代谢杂志, 2006, 26 (4): 285 - 288.
- [3] Tan JS, Kwon BK, Dvorak MF, et al. Pedicle screw motion in the osteoporotic spine after augmentation with laminar hooks, sublamina wires, or calcium phosphate cement: a comparative analysis[J]. Spine, 2004, 29 (16): 1723 - 1730.
- [4] Cook SD, Salkeld SL, Stanley T, et al. Biomechanical study of pedicle screw fixation in severely osteoporotic bone[J]. Spine J, 2004, 4 (4): 402 - 408.
- [5] Polly DW Jr, Orchowski JR, Ellenbogen RG. Revision pedicle screws. Bigger, longer shims-what is best[J]? Spine, 1998, 23 (12): 1374 - 1379.
- [6] Brantley AG, Mayfield JK, Koenenman JB, et al. The effects of pedicle screw fit. An in vitro study[J]. Spine, 1994, 19 (15): 1752 - 1758.
- [7] Pfeifer BA, Krag MH, Johnson C. Repair of failed transpedicle screw fixation. A biomechanical study comparing polymethylmethacrylate, milled bone, and matchstick bone reconstruction

- [J]. Spine, 1994, 19(3):350-353.
- [8] Hitchon PW, Brenton MD, Black AG, et al. In vitro biomechanical comparison of pedicle screws, sublamina hooks, and sublamina cables[J]. J Neurosurg, 2003, 99(1 Suppl):104-109.
- [9] TTaniwaki Y, Takemasa R, Tani T, et al. Enhancement of pedicle screw stability using calcium phosphate cement in osteoporotic vertebrae: in vivo biomechanical study[J]. J Orthop Sci, 2003, 8(3):408-414.
- [10] Burval DJ, McLain RF, Milks R, et al. Primary pedicle screw augmentation in osteoporotic lumbar vertebrae: biomechanical analysis of pedicle fixation strength[J]. Spine, 2007, 32(10):1077-1083.
- [11] Turner AW, Gillies RM, Svehla MJ, et al. Hydroxyapatite composite resin cement augmentation of pedicle screw fixation[J]. Clin Orthop Relat Res, 2003, (406):253-261.
- [12] Yerby SA, Toh E, McLain RF. Revision of failed pedicle screws using hydroxyapatite cement. A biomechanical analysis[J]. Spine, 1998, 23(15):1657-1661.
- [13] Kayanja MM, Schlenk R, Togawa D, et al. The biomechanics of 1, 2, and 3 levels of vertebral augmentation with polymethylmethacrylate in multilevel spinal segments[J]. Spine, 2006, 31(7):769-774.

(收稿日期:2007-12-17)

(本文编辑 于倩)

· 消息 ·

第三届国际脊柱外科论坛

自上世纪 90 年代以来,以脊柱运动功能重建(spine arthroplasty)为特征的脊柱外科理论和技术不断成熟和发展,使脊柱外科发展进入一个新阶段。为了更好地交流、推广脊柱功能重建的新理论、新概念和新技术,由中华外科杂志、南方医科大学南方医院、第二军医大学长征医院主办,脊柱外科杂志协办的第三届国际脊柱外科论坛拟于 2008 年 9 月 10 至 13 日在广州举行。大会组委会热情邀请国内外脊柱外科同仁踊跃投稿、积极参加会议。

岭南奇葩—广州期待您的光临。

※会议主题:脊柱功能重建·微创脊柱外科

※会议内容: 1. 颈椎人工椎间盘置换; 2. 腰椎人工椎间盘置换; 3. 腰椎人工髓核置换; 4. 动力内固定; 5. 棘突间内固定; 6. 椎间盘成形; 7. 关节突关节成形; 8. 异体椎间盘移植; 9. 椎间盘组织工程; 10. 微创脊柱外科

※会议时间:2008 年 9 月 19 至 22 日

※注册费用:800 元,含会务费和资料费。统一安排食宿,费用自理。

※交流形式: 1. 特别演讲——由相关领域的著名专家讲授科技发展热点问题; 2. 专题讲座——由知名专家学者讲述脊柱功能重建的进展; 3. 会议交流——由投稿论文择优,以墙报、多媒体等形式进行。

※征文要求: 1. 2008 年 1 月前未公开发表的论文。 2. 提供 800 字结构式论文摘要及论文全文各 1 份。要求具有创新性、科学性、实用性。 3. 来稿注明作者姓名、工作单位、通信地址、邮政编码、联系电话及 E-mail。 4. 来稿请以电子 Word 文档 E-mail 至:spine2008@126.com

5. 截稿日期:2008 年 7 月 31 日

联系人:南方医院 冯 岚 020-62787195,13580501170

中华外科杂志 夏 爽 010-85158180

6. 秘书处联系方式:

地址:中国广州 广州大道北 1838 号南方医院脊柱骨病外科 510515

电话:0086-20-62787195 传真:0086-20-87640940

邮箱:spine2008@126.com

请登录我们的网站:www.nfgk.com 了解详情、提交论文摘要及会议注册。