

· 临床研究 ·

重度椎体压缩骨折经椎弓根下缘后凸成形术

梅 昕, 刘义杰, 杨惠林, 孟 斌, 史金辉*

(苏州大学附属第一医院骨科, 江苏苏州 215006)

摘要: [目的] 评价经椎弓根下缘入路后凸成形术 (percutaneous kyphoplasty, PKP) 治疗重度骨质疏松性椎体压缩骨折 (osteoporotic vertebral compression fracture, OVCF) 的临床疗效。[方法] 回顾性分析 2020 年 1 月—12 月重度 OVCF (椎体压缩程度 >67%) 48 例患者的临床资料。采用改良低位平行穿刺法, 经双侧椎弓根下缘入路行 PKP 治疗。[结果] 所有患者均在全麻下顺利完成手术, 无严重术中并发症, 单椎体手术时间平均为 (64.58±137.06) min, 透视次数为 (21.68±6.12) 次, 骨水泥注入量 (3.79±1.06) ml。7 例出现骨水泥渗漏 (14.58%), 其中椎间隙渗漏 3 例 (6.25%), 椎体旁渗漏 4 例 (8.33%), 所有渗漏均无临床症状。随时间推移, VAS 和 ODI 评分均显著减少 ($P<0.05$)。影像方面, 术后椎体前缘高度、椎体中部高度、局部后凸 Cobb 角均较术前显著改善 ($P<0.05$)。[结论] 经椎弓根下缘 PKP 可在常规透视和穿刺工具下, 安全便捷地建立骨水泥灌注的工作通道, 治疗重度 OVCF 疗效优良。

关键词: 骨质疏松性椎体压缩骨折, 椎体后凸成形术, 椎弓根下缘入路

中图分类号: R683.3 **文献标志码:** A **文章编号:** 1005-8478 (2022) 23-2172-04

Percutaneous kyphoplasty for severe osteoporotic vertebral body compression fractures through bilateral pedicle inferior edge approaches // MEI Xin, LIU Yi-jie, YANG Hui-lin, MENG Bin, SHI Jin-hui. Department of Orthopedics, The First Affiliated Hospital, Soochow University, Suzhou 215006, China

Abstract: [Objective] To evaluate clinical outcomes of percutaneous kyphoplasty (PKP) through bilateral pedicle inferior approaches for severe osteoporotic vertebral compression fractures (OVCF). [Methods] From January to December 2020, 48 patients received PKP through bilateral pedicle inferior approaches for severe OVCF with extent of vertebral compression more than 67%. [Results] All patients were successfully operated by general anesthesia without serious intraoperative complications, whereas with single-segment operation time of (64.58±137.06) minutes, the number of fluoroscopies of (21.68±6.12) times, and the amount of bone cement injected of (3.79±1.06) ml. Bone cement leakage was found in 7 patients (14.58%), including 3 cases of intervertebral leakage (6.25%) and 4 cases of paraspinal leakage (8.33%), all of which had no clinical symptoms. Both VAS and ODI scores decreased significantly over time ($P<0.05$). Radiographically, anterior vertebral height, middle vertebral height and local kyphosis Cobb angle significantly improved after PKP compared with those preoperatively ($P<0.05$). [Conclusion] The PKP through bilateral pedicle inferior edge approaches does establish safe working channels with conventional instruments, and has excellent efficacy for severe OVCF.

Key words: osteoporotic vertebral compression fracture, percutaneous kyphoplasty, pedicle inferior edge approach

经皮椎体后凸成形术 (percutaneous kyphoplasty, PKP) 是目前临床治疗骨质疏松性椎体压缩性骨折 (osteoporotic vertebral compression fracture, OVCF) 的常用技术手段^[1, 2]。PKP 经典的手术路径中, 斜角度进针的操作需要一定的空间来满足手术工具的放置, 在压缩程度较严重的骨折中, 由于高度的丢失, 手术穿刺路径的操作被限制在狭窄的空间中; 此外, 由于球囊未扩张时 (初始状态), 严重压缩的椎体使放置球囊的难度进一步增加; 在骨水泥推注的过程中, 空

间不足与椎体破损也限制了骨水泥的弥散范围, 同时增加渗漏的可能性。这些问题, 都对手术技术提出了更高的要求。

2020 年 1 月—12 月, 本院骨科通过改进穿刺的进针点和角度^[3, 4], 对 Genant IV 级 (椎体压缩程度 >67%) 的重度骨质疏松性椎体压缩性骨折 48 例施行 PKP 手术, 均取得了良好的手术效果, 现报道如下。

DOI:10.3977/j.issn.1005-8478.2022.23.13

作者简介: 梅昕, 主治医师, 硕士学位, 研究方向: 脊柱外科基础与临床研究, (电话)13806216217, (电子信箱)mainstar@126.com

* 通信作者: 史金辉, (电话)18914018818, (电子信箱)shijinhui502@126.com

1 临床资料

1.1 一般资料

回顾性分析2020年1月—2020年12月在本院骨科行椎体后凸成形术治疗的骨质疏松性重度胸腰椎压缩性骨折48例患者的临床资料。其中男11例，女37例；年龄55~85岁，平均(70.98±7.68)岁。所有患者均符合骨质疏松性诊断；影像学资料符合新鲜脊柱压缩性骨折，且无椎管、神经受压；骨折椎体压缩程度按Genant分型>67%；无椎间盘突出、椎管狭窄等脊髓、神经压迫症状。本研究获得医院伦理委员会批准，符合《赫尔辛基宣言》的伦理要求，所有患者均知情同意。

1.2 手术方法

均采用全麻，取俯卧位，透视定位并做标记，常规消毒铺巾。沿标记点双侧椎弓根入路行椎体穿刺，以伤椎棘突为中心，经椎弓根或椎弓根外入路。与经典手术操作路径不同是，手术不选择椎弓根投影外上缘为骨性起始穿刺点，也不采用2点钟及10点钟方

向斜行穿刺进针(图1a)，而是选择椎弓根偏中部的
外缘为骨性起始穿刺点，采用3点钟及9点钟方向平行穿刺进针(图1b)。C形臂X线机透视正位见穿刺针尖端位于椎弓根中部外缘，侧位见穿刺针位于椎弓根后缘。穿刺针进针后，当C形臂X线机透视侧位见穿刺针尖端已进入椎体后缘，正位见穿刺针尖端位于椎弓根内缘(图1c, 1d)，穿刺针继续进入约0.5 cm后，拔出穿刺针内芯，置入克氏针钻入至椎体前缘或中部，拔出穿刺针套管，置入工作套管，继续钻入工作通道，尽量抵达椎体前1/3(图1e)。置入扩张球囊，依次或同时行两侧球囊扩张，骨折复位满意后，退出球囊。调制骨水泥，待骨水泥至拉丝期后，分别自两侧缓慢推入骨水泥(图1f)，再次透视确认骨折复位与骨水泥分布情况(图1g, 1h)。完成手术。

所有患者术后均给予钙剂和维生素D口服治疗，术后第2 d给予地舒单抗60 mg皮下注射。术后第2 d患者在腰围保护下下地行走，术后3周去除腰围完全活动。术后第1 d及6个月时评估腰背部症状缓解及功能恢复程度。

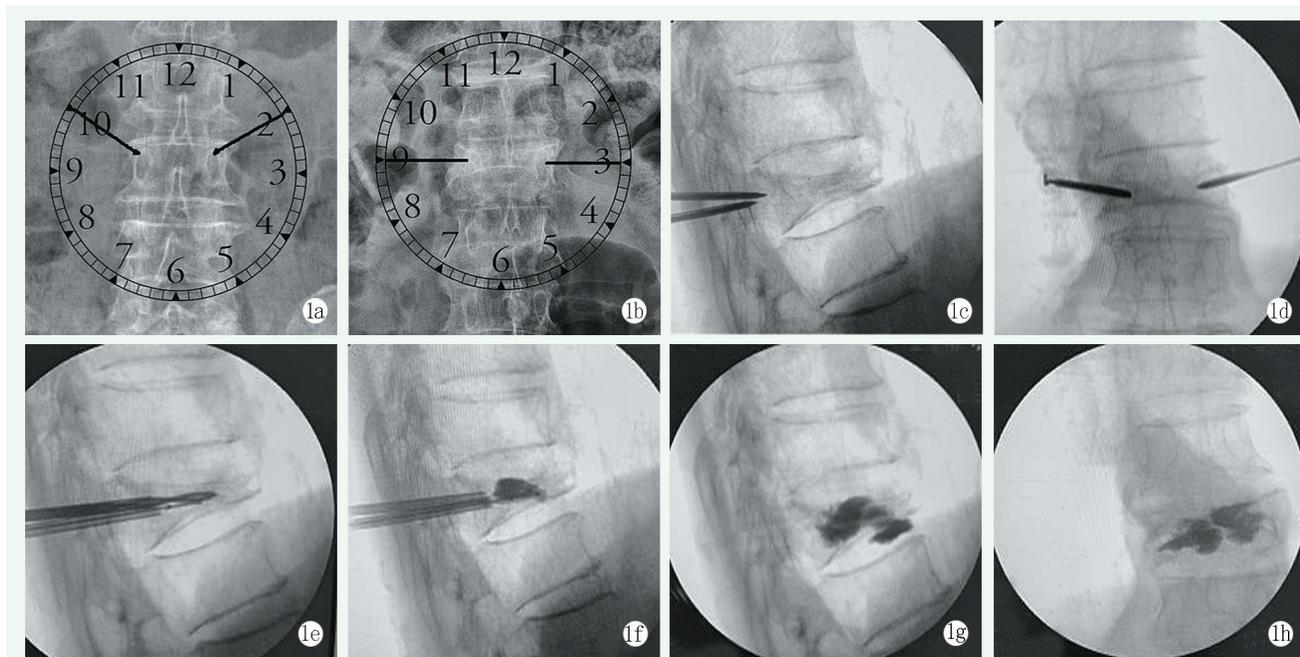


图1 患者，男，87岁，T₁₂椎体骨质疏松性骨折，行T₁₂椎弓根下缘后凸成形术 1a: 经典手术为2点、10点斜行穿刺 1b: 改良术为3点、9点水平穿刺 1c, 1d: 置入穿刺针后侧位和正位透视所见 1e: 置入工作套管 1f: 扩张球囊，撤出球囊，注入骨水泥 1g: 完成PKP后侧位所见 1h: 完成PKP后正位所见

1.3 评价指标

记录围手术期情况，包括手术节段、手术时间，骨水泥渗漏情况。采用VAS疼痛评分、ODI功能评分评价临床效果，观察并记录术后并发症发生情况。行影像检查，测量椎体前缘高度、椎体中部高度、局部Cobb角。

1.4 统计学方法

应用SPSS 19.0统计学软件进行统计分析。计量数据以 $\bar{x} \pm s$ 表示，资料呈正态分布时，采用配对T检验，或单因素方差分析，两两比较采用LSD法。P<0.05为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 临床结果

所有患者均在全麻下顺利完成手术。术中无椎管内出血、硬膜损伤、神经损伤等并发症。7例出现骨水泥渗漏(14.58%)，其中椎间隙渗漏3例(6.25%)，椎体旁渗漏4例(8.33%)，所有渗漏均无临床症状，未予处理。单椎体手术时间平均(64.58±137.06) min，透视次数(21.68±6.12)次，骨水泥注入量(3.79±1.06) ml。术后腰背部疼痛和功能均得

到了明显的改善。临床资料见表1。随时间推移，VAS评分和ODI评分均显著减少($P<0.05$)；1例患者在术后5个月内，因咳嗽出现邻近椎体再骨折，再次行PKP手术治疗。

2.2 影像评估

患者影像资料见表1。与术前相比，术后第1d患者椎体前缘高度和椎体中部高度均显著增加($P<0.05$)，而局部后凸Cobb角显著减少($P<0.05$)；术后6个月随访时椎体前缘高度、椎体中部高度和局部后凸Cobb角与术后第1d相比差异无统计学意义($P>0.05$)。

表1 48例患者临床和影像测量结果($\bar{x}\pm s$)比较

指标	术前	术后第1d	术后6个月	P值
VAS(分)	7.89±0.73	2.95±0.90	3.00±0.77	<0.001
ODI(%)	42.55±2.76	27.47±2.20	23.87±2.26	<0.001
椎体前缘高度(mm)	14.58±4.21	17.74±4.55	17.62±4.46	<0.001
椎体中部高度(mm)	13.11±3.08	16.15±3.53	16.00±3.62	<0.001
后凸Cobb角(°)	9.71±3.50	6.88±2.95	6.98±2.81	<0.001

3 讨论

随着社会人口老龄化不断的发展，临床诊疗中经常可以发现部分较为严重的老年人椎体压缩性骨折^[5]。最近的流行病学研究显示，OVCF患者行保守治疗的4年病死率近50%，这是一个非常惊人的数据^[6, 7]。因此本研究认为临床医师应综合评估患者的骨折和疼痛功能障碍的程度，谨慎选择保守治疗。由于老龄患者本身常存在一定的内科合并症，且骨质疏松程度较重，行切开脊柱内固定手术带来了较大的困难，失败率高，有研究指出骨质疏松椎体的螺钉抗拔出仅为骨质正常者的30%~50%^[8]。并且一旦出现螺钉松动、退出等问题，翻修手术更为困难。

本研究以经典的手术操作为基础^[9]，无需其他设备的辅助或增加手术步骤，可通过常规工具完成手术，熟练掌握经典穿刺路径的术者，比较容易理解与掌握。本研究所用术式有以下优点：(1)充分利用了没有被压缩的椎弓根的高度，术者将穿刺针放置到一个较低的位置，从椎弓根的下部进针。由于椎弓根位于椎体的中上部，因此贴近椎弓根下方皮质进针，正好能够穿刺进入被严重压缩的椎体的上、下终板之间，从而建立工作通道；(2)精细钻钻入之后，通常都可放置球囊进行有限扩张，可降低骨水泥灌注的压

力，减少骨水泥渗漏的风险，最大限度增加了骨水泥的弥散范围。

随着技术的发展，机器人、导航系统、医学影像信息系统等辅助技术设备为手术制订精确的操作路线^[10-12]，或者通过改良球囊设备、骨水泥特性、调整球囊大小及扩张方向来实现更精准的扩张^[13, 14]。然而，先进的辅助设备或改进的工具往往是广大基层医院所缺乏的，因此，本研究提出在传统PKP技术的基础上，只需改进穿刺路径即可完成难度较大的重度压缩骨折的PKP，供脊柱外科同道参考。

参考文献

- [1] 毛海青, 耿德春, 朱雪松, 等. 个体化穿刺经椎弓根外途径椎体后凸成形术治疗中胸段骨质疏松性椎体压缩骨折[J]. 中国矫形外科杂志, 2016, 24(22): 2017-2021.
- [2] 杨惠林, 刘昊, 殷国勇, 等. 我国经皮椎体后凸成形术治疗骨质疏松性椎体骨折现状与创新[J]. 中华骨质疏松和骨矿盐疾病杂志, 2017, 10(1): 12-19.
- [3] Genant HK, Wu CY, van Kuijk C, et al. Vertebral fracture assessment using a semiquantitative technique[J]. J Bone Miner Res, 1993, 8(9): 1137-1148.
- [4] Nieuwenhuijse MJ, van Erkel AR, Dijkstra PD. Percutaneous vertebroplasty in very severe osteoporotic vertebral compression fractures: feasible and beneficial[J]. J Vasc Interv Radiol, 2011, 22(7): 1017-1023.
- [5] 孟斌, 张洪涛, 杨惠林, 等. 经皮椎体后凸成形术治疗 Genant IV

- 级骨质疏松性椎体压缩性骨折[J]. 中华创伤杂志, 2015, 31(11): 966-971.
- [6] Edidin AA, Ong KL, Lau E, et al. Morbidity and mortality after vertebral fractures: comparison of vertebral augmentation and nonoperative management in the medicare population [J]. Spine (Phila Pa 1976), 2015, 40(15): 1228-1241.
- [7] Edidin AA, Ong KL, Lau E, et al. Mortality risk for operated and nonoperated vertebral fracture patients in the medicare population [J]. J Bone Miner Res, 2011, 26(7): 1617-1626.
- [8] 高明暄, 周胜虎, 邓晓文, 等. 骨质疏松对椎弓根螺钉稳定性影响的实验研究[J]. 中国骨质疏松杂志, 2013, 19(1): 39-42.
- [9] 杨惠林, Yuan HA, 陆俭, 等. 球囊扩张椎体后凸成形术治疗骨质疏松性椎体压缩骨折[J]. 苏州大学学报(医学版), 2002, 22(4): 406-409.
- [10] Zhang Y, Liu H, He F, et al. Safety and efficacy of percutaneous kyphoplasty assisted with O-arm navigation for the treatment of osteoporotic vertebral compression fractures at T₆ to T₉ vertebrae [J]. Int Orthop, 2020, 44(2): 349-355.
- [11] 林书, 胡豈, 万仑, 等. 机器人辅助经皮椎体后凸成形术治疗多节段骨质疏松性椎体压缩性骨折[J]. 中国修复重建外科杂志, 2020, 34(9): 1136-1141.
- [12] 温立, 王胜利, 葛站勇. 基于医学影像信息系统的精确术前规划实施经皮椎体后凸成形术治疗椎体脆性骨折效果研究[J]. 中国全科医学, 2020, 23(12): 1517-1522.
- [13] 王德鑫, 孙方贵, 王毅, 等. 改良经皮椎体后凸成形术工作通道控制球囊扩张方向及其在临床中的应用[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2015, 25(4): 338-343.
- [14] 杨国辉, 张弛, 王楠, 等. 高粘度骨水泥后凸成形术治疗骨质疏松性胸腰椎骨折[J]. 中国矫形外科杂志, 2020, 28(8): 707-711.
- (收稿:2021-11-01 修回:2022-08-29)
(同行评议专家: 杨建东 陈建民)
(本文编辑: 郭秀婷)

读者·作者·编者

如何检索引用《中国矫形外科杂志》及文献格式

点击本刊网址进入《中国矫形外科杂志》官网 (<http://jxwk.ijournal.cn>), 点击上方菜单栏: 期刊浏览, 显示本站站内检索窗口, 输入您要查找的自由词, 点击回车, 网页即显示相关内容, 点击排列方式, 您可按“相关性、发现时间……”排列篇名。点击篇名, 弹出摘要页面进行阅读。如果需要引用, 点击右上角“”符号, 在弹出的提示框里将内容复制粘贴: “Ctrl+C”复制, “Ctrl+V”在您的文中粘贴。

文献格式需严格按本刊格式要求进行修改, 作者仅引用前3位, 超过3位时, 加“等.”或“et al.”。英文作者仅用姓(last name), 只有首字母大写, 而名(first name, middle name)则用其第一个字母大写缩写。文章题目仅首字母大写。期刊名用Pubmed标准缩写, 示例如下:

- [1] 王本祯, 冯志伟, 宋军旗, 等. 阻挡针结合生根技术新型胫骨髓内钉治疗胫骨远端骨折[J]. 中国矫形外科杂志, 2019, 27(20): 1913-1915.
- [2] 陈世益, 冯华. 现代骨科运动医学[M]. 上海: 复旦大学出版社, 2020: 197-200.
- [3] Bhan K, Tyagi A, Kainth T, et al. Reamed exchange nailing in nonunion of tibial shaft fractures: a review of the current evidence [J]. Cureus, 2020, 12(7): e9267.
- [4] Louachama O, Rada N, Draiss G, et al. Idiopathic spinal epidural lipomatosis: unusual presentation and difficult management [J/OL]. Case Rep Pediatr, 2021. Epub ahead of print. http://https://www.researchgate.net/publication/349301832_Idiopathic_Spinal_Epidural_Lipomatosis_Unusual_Presentation_and_Difficult_Management

参考文献格式详细规范请参照参考文献格式国家标准(GB-T7714-2005)。