

· 临床研究 ·

L₅骨质疏松性骨折单侧入路经皮椎体成形

李 扬, 范富有, 裴孝鹏, 吕成国, 孙宜保, 杨 勇*

(郑州市骨科医院微创脊柱科, 河南郑州 450052)

摘要: [目的] 探讨单侧入路经皮椎体成形术 (percutaneous vertebroplasty, PVP) 治疗 L₅ 骨质疏松性骨折 (osteoporotic vertebral compression fracture, OVCF) 的临床结果。[方法] 2018 年 11 月—2022 年 7 月采用经 L₄ 椎弓根体表投影外缘约 2 cm 处为入针点、L₅ 椎弓根体表投影外上缘为椎弓根穿刺点的单侧入路 PVP 治疗 L₅-OVCF 47 例患者, 评价临床与影像资料。[结果] 47 例均顺利完成手术, 手术时间 14~50 min, 骨水泥注入量 3.5~10 ml; 发生骨水泥渗漏 11 例, 但均无神经损伤并发症。随访 2~26 个月, 随时间推移 (术前, 出院时, 末次随访时), 患者的 VAS [(7.1±1.0), (1.7±0.8), (0.9±0.6), $P<0.001$] 及 ODI 评分 [(67.6±16.6), (16.9±8.6), (10.2±4.7), $P<0.001$] 均显著减少。末次随访时, 按改良 MacNab 标准, 临床结果评定为优 19 例, 良 22 例, 可 6 例, 优良率为 87.2%。影像方面, 术后复查 X 线片显示骨水泥分布均过椎体中线。与术前相比, 术后椎体前缘高度显著增加 [(2.1±0.4)cm, (2.7±0.3)cm, $P<0.001$]。[结论] 此种技术 PVP 治疗 L₅-OVCF 近期临床效果满意。

关键词: L₅ 骨质疏松性骨折, 单侧经皮椎体成形术, 手术技巧

中图分类号: R683.2 文献标志码: A 文章编号: 1005-8478 (2023) 10-0945-04

Unilateral percutaneous vertebroplasty for lumbar 5 osteoporotic vertebral compression fracture // LI Yang, FAN Fu-you, PEI Xiao-peng, LÜ Cheng-guo, SUN Yi-bao, YANG Yong. Department of Minimally Invasive Spine Surgery, Zhengzhou Orthopaedic Hospital, Zhengzhou 450052, China

Abstract: [Objective] To investigate the clinical results of unilateral percutaneous vertebroplasty (PVP) in the treatment of L₅ osteoporotic compression fracture (OVCF). [Methods] From November 2018 to July 2022, 47 patients with L₅-OVCF were treated with unilateral PVP with puncture skin entry point about 2cm away the outer edge of the L₄ pedicle projection, while bone entry point at the outer upper edge of the L₅ pedicle. The clinical and imaging data were evaluated. [Results] All the 47 patients were successfully operated on with the operation time of 14~50 min, the injection volume of bone cement of 3.5~10 ml. Bone cement leakage occurred in 11 cases, whereas which not led any complications, such as nerve injury. With time of follow-up lasted for 2 to 26 months (before surgery, at discharge and at last follow-up), the VAS score [(7.1±1.0), (1.7±0.8), (0.9±0.6), $P<0.001$] and ODI scores [(67.6±16.6), (16.9±8.6), (10.2±4.7), $P<0.001$] significantly reduced. At the last follow-up, the clinical results were marked as excellent in 19 cases, good in 22 cases, fair in 6 cases, with the excellent and good rate of 87.23% based on the modified MacNab criteria. Radiographically, postoperative radiographs showed that bone cement was distributed across the midline of the vertebral body in all of them. Compared with that preoperatively, the anterior height of vertebral body significantly increased postoperatively [(2.1±0.4)cm, (2.7±0.3)cm, $P<0.001$]. [Conclusion] This technique of PVP does achieve satisfactory clinical outcomes in short term for L₅-OVCF.

Key words: lumbar 5 osteoporotic vertebral compression fracture, unilateral percutaneous vertebroplasty, surgical technique

骨质疏松性椎体压缩性骨折 (osteoporotic vertebral compression fractures, OVCF) 是骨质疏松性骨折最常见的骨折类型, 占其 50% 左右^[1], 好发于中胸段和胸腰段椎体, 其致残致死率较高^[2, 3]。目前经皮椎体成形术 (percutaneous vertebroplasty, PVP) 是治疗 OVCF 重要的微创手术方法, 能够有效改善生活质量、恢复椎体的稳定性及强度^[4], 临床中有关中胸

段、胸腰段椎体 PVP 手术研究报道较多^[3, 5], 然而 L₅ 椎体解剖方面有其特殊性且发病率相对较低, 单侧入路 PVP 手术治疗 L₅-OVCF 相对困难, 针对其入针点、穿刺方法等手术技巧及疗效鲜见相关报道^[6-7]。本研究回顾性分析 2018 年 11 月—2022 年 7 月采用经 L₄ 椎弓根体表投影外缘约 2 cm 处为入针点、L₅ 椎弓根体表投影外上缘为椎弓根穿刺点的单侧 PVP 治

DOI:10.3977/j.issn.1005-8478.2023.10.18

作者简介: 李扬, 主治医师, 研究方向: 微创脊柱, (电话)17719895707, (电子信箱)631318935@qq.com

* 通信作者: 杨勇, (电话)13603862327, (电子信箱)lyxxdoctor@126.com

疗 L₅-OVCF 47 例，临床疗效确切，现报道如下。

1 临床资料

1.1 一般资料

本组 47 例，男 9 例，女 38 例。年龄 60~93 岁，平均 (74.2±10.6) 岁。其中单节段 L₅-OVCF 25 例，合并其他节段椎体骨折，即多节段 (≥2) 椎体骨折 22 例。L₅-OVCF 根据新 AO 分型：A1 型 27 例，A2 型 14 例，A3 型 6 例。所有患者术前均无神经损伤症状，且均行 X 线、CT、MRI 及骨密度检查，根据病史及影像学检查明确为新鲜 L₅-OVCF (图 1a)，均符合诊断标准^[2]。术前患者 VAS 评分≥5 分；排除局部或全身感染、凝血功能障碍、骨水泥过敏及不能耐受手术的患者。本研究获医院伦理委员会批准，所有患者均知情同意。

1.2 手术方法

患者取俯卧位，局麻下实施手术。胸部、髋部及踝关节处垫软垫，使腹部处于悬空位，术者双手掌叠放按压下腰椎，徐徐用力，以患者能忍受为度，持续 5~15 min。C 形或 G 形臂 X 线机正位透视伤椎，确保棘突处于中位，定位并标记腰部疼痛较重一侧，或 CT 重建伤椎压缩严重一侧的 L_{4,5} 椎弓根体表投影。以 L₄ 椎弓根体表投影外缘约 2 cm 处为手术入针点 (图 1b)。常规消毒、铺一次性巾，用 0.67% 利多卡因行局部麻醉，应用一次性使用 8 cm 长 7 号神经根阻滞针由入针点向 L₅ 椎弓根预穿刺，大致确定穿刺方向、深度及完成深部组织和 L₅ 椎弓根穿刺点表面麻醉。随后于入针点做长约 0.5 cm 切口，按照上述穿刺方向及深度将穿刺针针尖定位至 L₅ 椎弓根外上缘，缓慢均匀来回转动穿刺针直至针尖接近椎弓根内侧缘及椎体后缘附近，此时可适当加大外倾角度再进入 1 cm 左右即可取出穿刺针内芯，置入椎体钻，透视正位尽量接近或适当超过棘突中心 (图 1c)，侧位位于椎体前 1/4 内 (图 1d)。然后取出椎体钻，在 X 线机监测下，应用骨水泥推杆将即将处于或已处于拉丝期骨水泥较快地注入椎体内，每次骨水泥注入量约为 0.5 ml，当骨水泥接近椎体后 1/4 且分布较满意时可取出骨水泥推杆，置入并卡住穿刺针内心，待 1 min 左右取出穿刺针，再次消毒，无菌敷料覆盖，术毕。手术后患者平卧 2 h，次日复查 X 线片，可佩戴腰围下床适量活动。手术中所用器械及骨水泥由郑州茂生医疗器械有限公司提供。

1.3 评价指标

记录患者围手术期及随访期间资料，包括注入骨水泥量、骨水泥渗漏情况、手术时间、骨水泥分布是否过椎体中线。采用疼痛视觉模拟量表 (VAS) 评分、Oswestry 功能障碍指数 (ODI) 和改良 MacNab 标准评估临床疗效。行影像检查，测量 L₅ 椎体前缘高度。

1.4 统计学方法

采用 SPSS 21.0 软件对相关数据进行统计学分析。计量数据以 $\bar{x} \pm s$ 表示，资料呈正态分布时，采用单因素方差分析，两两比较采用 LSD 法；资料不符合正态分布时，采用秩和检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 临床结果

47 例均顺利手术，手术时间 14~50 min，骨水泥注入量 3.5~10 ml。发生骨水泥渗漏 11 例，但均无神经损伤并发症。随访 2~26 个月，随访资料见表 1，随时间推移，患者的 VAS 及 ODI 评分均显著减少 ($P < 0.05$)。末次随访时，按改良 MacNab 标准，临床结果评定为优 19 例，良 22 例，可 6 例，优良率为 87.2%。

2.2 影像评估

术后复查 X 线片显示骨水泥分布均过椎体中线，骨水泥分布好。椎体前缘高度测量结果见表 1，与术前相比，术后椎体前缘高度显著增加 ($P < 0.05$)。典型影像见图 1e, 1f。

3 讨论

PVP 是治疗 OVCF 重要的微创手术方法，可快速稳定骨折、增强前柱的强度并缓解疼痛，约高达 90% 的患者在 PVP 手术治疗后疼痛立即得到显著缓解且功能得到显著改善^[8, 9]。PVP 手术分为单侧和双侧入路，哪种手术入路更具有优势，临床中仍存在争议^[10, 11]。Dai 等^[12]认为双侧入路 PVP 手术在平衡椎体应力、稳定性方法比单侧入路更具有优势。Long 等^[13]认为单侧穿刺比双侧穿刺手术时间更短、辐射更少、骨水泥渗漏更低且手术创伤更小。作者在临床工作中仍以单侧入路 PVP 手术为主，其不仅临床效果显著，而且骨水泥分布较理想。

L₅-OVCF 比较少见，约占 OVCF 的 2%^[7, 14]。目前有关 L₅ 椎体如何置入椎弓根螺钉相关研究较多，

而有关 L₅-OVCF 如何行单侧 PVP 手术罕见相关文献报道^[7, 15, 16]。在临床工作中, 相对于其他椎体, L₅-OVCF 行单侧入路 PVP 手术时相对困难, 如何减少穿刺及透视次数、使骨水泥分布至椎体中线两侧、恢复椎体前缘高度、较顺畅地完成手术且获得满意的治

疗效果, 是每一位脊柱外科医师所追求的。本研究通过对 47 例 L₅-OVCF 患者的单侧入路 PVP 手术研究发现, 经 L₄ 椎弓根体表投影外缘约 2 cm 处为入针点、L₅ 椎弓根体表投影外上缘为椎弓根穿刺点的单侧入路 PVP 手术均较满意地实现了手术目标。

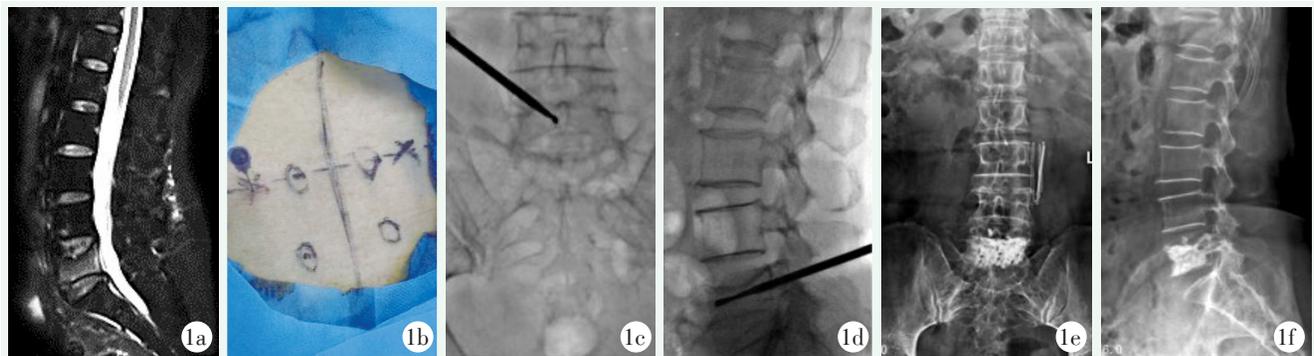


图1 患者, 女, 69岁, 扭伤致 L₅-OVCF 1a: 术前 MRI 显示 L₅ 椎体新鲜骨折 1b: 术中定位并标记 L_{4, 5} 椎弓根体表投影及 L₄ 椎弓根体表投影外缘约 2 cm 处 PVP 入针点 1c, 1d: 完成穿刺后透视所见, 钻尖正位位于椎体中线处, 侧位近椎体前缘 1e, 1f: 术后复查 X 线片示骨水泥分布良好, 椎体前缘高度恢复满意

表1 47例患者临床评分和影像测量结果 ($\bar{x} \pm s$) 与比较

时间点	VAS 评分 (分)	ODI 指数 (%)	椎体高度 (cm)
术前	7.1±1.0	67.6±16.6	2.1±0.4
出院时	1.7±0.8	16.9±8.6	2.7±0.3
末次随访	0.9±0.6	10.2±4.7	-
P 值	<0.001	<0.001	<0.001

手术技巧及注意事项: (1) PVP 手术入针点设计为 L₄ 椎弓根体表投影外缘约 2 cm 处, 避免了盲目寻找入针点的位置, 简化了手术流程, 同时避免多次穿刺所带来的损伤; (2) 将穿刺针针尖定位至正位透视 L₅ 椎弓根外上缘, 一般左侧为 10 点或 11 点钟方向、右侧为 1 点或 2 点钟方向。在正位透视的过程中, 尽量保持伤椎棘突处于中位且身体保持水平位, 同时穿刺针透视正位位置不理想, 不建议再透视侧位, 以免延长手术时间; (3) 穿刺针针尖透视侧位至椎体后壁时, 透视正位应不超过椎弓根内壁。在这个过程中, 穿刺针每进入 1~1.5 cm 应透视一次正侧位, 随时调整穿刺方向, 避免穿刺针在椎弓根内来回穿刺, 造成椎弓根空心化; (4) 注入骨水泥的过程中, 每注入约 0.5 ml 骨水泥应透视一次侧位。初始骨水泥注入尽量要快, 其最宜在椎体内分布。在整个骨水泥注入的过程中应透视 2~3 次正位, 如发现骨水泥分布未过棘突中线, 可用侧孔骨水泥推杆进行适当纠正; (5) 穿刺椎弓根的选择, 一般选择症状较重一侧椎弓根进针。如果两侧症状相同, 可选择 CT 显示

压缩较重一侧或优势椎弓根为进针点。

综上所述, 采用上述方法行单侧入路 PVP 手术治疗 L₅-OVCF 临床效果显著, 是一种值得推广的微创手术方式。

参考文献

- [1] Lin X, Xiong D, Peng YQ, et al. Epidemiology and management of osteoporosis in the People's Republic of China: current perspectives [J]. Clin Interv Aging, 2015, 25 (10): 1017-1033.
- [2] 中国康复医学会骨质疏松预防与康复专业委员会. 骨质疏松性椎体压缩骨折诊治专家共识 (2021 版) [J]. 中华医学杂志, 2021, 101 (41): 3371-3379.
- [3] 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.
- [4] 刘辉, 饶放萍, 熊志鹏, 等. 高龄骨质疏松性胸腰椎压缩骨折椎体增强术 [J]. 中国矫形外科杂志, 2021, 29 (20): 1886-1888.
- [5] 孙鹏, 费昊东, 陈晓钢, 等. 甲状旁腺素对经皮椎体成形术早期疗效的影响 [J]. 中国矫形外科杂志, 2020, 28 (20): 1866-1869.
- [6] Ding X, Zhang Q, Zhao Y, et al. Location and effect of bone cement in percutaneous vertebroplasty for osteoporotic vertebral Compression Fractures [J]. Biomed Res Int, 2022, 26, 2022: 6127620.
- [7] Lin HH, Chang MC, Chou PH, et al. Preoperative planning of the lateral entry point is necessary in percutaneous L₅ vertebroplasty [J]. World Neurosurg, 2017, 104: 476-481.
- [8] Patel D, Liu J, Ebraheim NA. Managements of osteoporotic vertebral compression fractures: a narrative review [J]. World J Orthop, 2022, 13 (6): 564-573.

- [9] Chiu PY, Kao FC, Hsieh MK, et al. A Retrospective analysis in 1347 patients undergoing cement augmentation for osteoporotic vertebral compression fracture: Is the sandwich vertebra at a higher risk of further fracture [J]. Neurosurgery, 2021, 88 (2) : 342-348.
- [10] 金成浩, 蔡迎, 钟杰林, 等. 单侧与双侧经皮后凸成形治疗骨质疏松性胸腰椎骨折 [J]. 中国矫形外科杂志, 2020, 28 (18) : 1712-1715.
- [11] Yin P, Ji Q, Wang Y, et al. Percutaneous kyphoplasty for osteoporotic vertebral compression fractures via unilateral versus bilateral approach: A meta-analysis [J]. J Clin Neurosci, 2019, 59: 146-154.
- [12] Dai H, Liu Y, Han Q, et al. Biomechanical comparison between unilateral and bilateral percutaneous vertebroplasty for osteoporotic vertebral compression fractures: a finite element analysis [J]. Front Bioeng Biotechnol, 2022, 8 (10) : 978917.
- [13] Long Y, Yi W, Yang D. Advances in vertebral augmentation systems for osteoporotic vertebral compression fractures [J]. Pain Res Manag, 2020, 7, 2020: 3947368.
- [14] McCarthy J, Davis A. Diagnosis and management of vertebral compression fractures [J]. Am Fam Physician, 2016, 94 (1) : 44-50.
- [15] 张丙磊, 赵东升, 余枫, 等. L₅ 椎弓根分型及螺钉固定的相关解剖学测量 [J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2011, 21 (2) : 133-137.
- [16] 范明星, 房彦名, 安岩, 等. 机器人辅助 L_{4,5} 椎弓根螺钉内固定术治疗腰椎滑脱症的学习曲线研究 [J]. 中华骨科杂志, 2022, 42 (6) : 341-348.

(收稿:2023-01-10 修回:2023-02-15)

(同行评议专家: 梁 磊 梅 伟 周明武)

(本文编辑: 郭秀婷)

读者 · 作者 · 编者

郑 重 声 明

《中国矫形外科杂志》编辑部将依法追究
冒充编辑部开设网站、征集稿件、乱收费的相关机构和个人

近期,《中国矫形外科杂志》编辑部多次接到读作者的电话和 Email, 发现有多网站利用《中国矫形外科杂志》名义非法征稿及骗取有关费用, 要求作者将费用汇入指定账户等方式骗取作者钱财, 侵犯了广大作者的合法权益。《中国矫形外科杂志》编辑部在此提醒广大读作者, 本刊编辑部从未委托任何代理机构为《中国矫形外科杂志》征稿。

为了确保作者的合法权益不受侵害, 请广大读作者注意辨明真伪, 谨防上当受骗。《中国矫形外科杂志》编辑部将依法追究冒充编辑部开设网站、征集稿件、乱收费的相关机构和个人。

请作者注意:

(1) 《中国矫形外科杂志》网址: ZJXS.chinajournal.net.cn; Http://jxwk.ijournal.cn 为本刊唯一在线投稿系统, 其他均为冒充者, 稿件上传后自动生成编号, 稿号为: 2019-xxxx。其他冒充者的稿件编号五花八门, 多很繁琐, 请广大作者注意辨别。

(2) 稿件上传后需邮寄审稿费 100 元整, 本刊不收复审费和中国知网论文查重检测费等。

(3) 有关版面费和审稿费均需通过邮局汇款至: 山东省泰安市泰山区 (城区) 环山路 217-1 号泰安八十八医院中国矫形外科杂志编辑部收, 邮局汇款为本刊唯一收取款项的方式, 其他支付方式如网上支付、支付宝、网银转账、微信、汇款至个人账户等均为诈骗行为, 请广大作者严防上当。

(4) 本刊办公电话: 0538-6213228。专用电子信箱: jiaoxingtougao@163.com; jxwk1994@126.com; 财务专用信箱: jiaoxingwaikcaiwu@163.com; 邮编: 271000

特此公告!

中国矫形外科杂志编辑部