

· 临床研究 ·

老年无神经损伤胸腰椎爆裂骨折经皮椎体成形术[△]

刘晨, 胡铖哲, 尹逊, 喻子恒, 杨建东*

(扬州大学临床医学院苏北人民医院脊柱外科, 江苏扬州 225001)

摘要: [目的] 探讨经皮椎体成形术治疗无神经损伤老年椎体爆裂骨折的临床疗效。[方法] 2017年9月—2020年9月48例无神经损伤老年椎体爆裂骨折的患者纳入本研究, 采用经皮椎体成形术(percutaneous vertebroplasty, PVP)治疗。观察术后临床与影像指标。[结果] 48例患者均顺利完成手术, 术中均无严重血管、神经损伤, 有8例患者出现骨水泥渗漏, 渗漏率16.7%, 术后均未出现骨水泥栓塞、骨水泥渗漏引起的神经症状等严重并发症。术后随访9~36个月, 平均随访时间(23.3±3.6)个月。与术前相比, 术后第1d及末次随访时VAS评分、ODI评分均显著降低($P<0.05$)。影像方面, 术后伤椎前缘相对高度显著增加($P<0.05$), 伤椎后凸Cobb角显著减小($P<0.05$), 至末次随访时, 均未见邻近节段新发骨折。[结论] PVP治疗无神经损伤的老年椎体爆裂骨折疗效可靠。

关键词: 老年, 骨质疏松, 爆裂骨折, 经皮椎体成形术

中图分类号: R683.2 **文献标志码:** A **文章编号:** 1005-8478(2023)14-1327-03

Percutaneous vertebroplasty for thoracolumbar burst fractures without nerve deficit in the elderly // LIU Chen, HU Chengzhe, YIN Xun, YU Zi-heng, YANG Jian-dong. Northern Jiangsu People's Hospital, Clinical Medical College, Yangzhou University, Yangzhou 225001, China

Abstract: [Objective] To investigate the clinical outcomes of percutaneous vertebroplasty (PVP) for thoracolumbar burst fractures without nerve deficit in the elderly. [Methods] Forty-eight elderly patients received PVP for thoracolumbar burst fractures without nerve deficit from September 2017 to September 2020. The clinical and radiographic documents were analyzed. [Results] All the 48 patients had operation conducted smoothly without serious complications. Of them, 8 patients proved bone cement leakage, accounting for 16.7%, whereas which not led to severe consequences, such as cement embolism and nerve injuries. As time went in the follow-up period lasted from 9 to 36 months with an average of (23.3±3.6) months, the VAS and ODI scores significantly decreased ($P<0.05$). Radiographically, the relative anterior vertebral height significantly increased, whereas the local kyphotic Cobb angle significantly declined postoperatively compared with those preoperatively ($P<0.05$). Until the latest follow up, no new-occurred fracture or adjacent segment fracture was found in anyone of them. [Conclusion] PVP is still a reliable treatment for thoracolumbar burst fractures without nerve injury in the elderly.

Key words: elderly, osteoporosis, thoracolumbar burst fracture, percutaneous vertebroplasty

老年性骨质疏松导致的椎体骨折以压缩性骨折为主, 部分为爆裂性骨折。目前经皮椎体成形术(percutaneous vertebroplasty, PVP)已经广泛应用于骨质疏松性椎体压缩骨折的治疗, 通过在X线引导下经皮穿刺到骨折椎体后灌注骨水泥进行椎体强化, 能够迅速缓解腰背部疼痛, 从而减轻痛苦^[1]。骨质疏松性椎体爆裂骨折不同于单纯压缩骨折, 爆裂骨折椎体后壁有骨折块突入椎管, 易造成神经损伤。对于伴有神经损伤的患者大多数学者主张手术治疗, 但对于没有任何神经功能损伤的爆裂骨折的最佳治疗方法尚未达

成共识^[2, 3]。本研究应用PVP并结合体位复位、明胶海绵封堵骨折缝隙、分期注射骨水泥等技巧治疗无神经损伤的老年骨质疏松性椎体爆裂骨折, 随访观察其临床疗效, 旨在为该类患者寻找有效可行的治疗方法。

1 临床资料

1.1 一般资料

2017年9月—2020年9月收治的48例无神经损伤的单节段老年骨质疏松性胸腰椎体爆裂骨折的患者

DOI:10.3977/j.issn.1005-8478.2023.14.18

[△]基金项目:扬州市重点研发计划(社会发展)项目(编号:YZ2020080)

作者简介:刘晨,在读硕士,研究方向:脊柱外科,(电话)18521781995,(电子信箱)liucbbmc@163.com

*通信作者:杨建东,(电子信箱)yangjiandong69@sohu.com

为研究对象。其中，男 20 例，女 28 例；年龄 60~87 岁，平均 (72.2±6.4) 岁；双能 X 线骨密度仪测定，骨密度 T 值均 ≤ -2.5；CT 检查证实骨折类型为爆裂性骨折，AO 分型 A3.1 型，椎管占位 < 30%，椎体压缩程度 < 75%；所有患者症状、查体与影像学检查相符，不存在神经脊髓损伤症状。本研究经医院医学伦理委员会批准，所有患者均知情同意并签署知情同意书。

1.2 手术方法

全麻，俯卧位，双肩部及髂前上棘水平适当垫高，腹部悬空，利用腹部自身重力使腰部处于过伸状态，以达到体位复位效果。透视定位受累节段并进行体表标记，伤椎穿刺成功后，置入工作通道，工作通道要求置于椎体前 1/2 处，比单纯压缩性骨折位置靠前。在注入骨水泥前先将明胶海绵撕成小块封堵较大的骨折缝隙。骨水泥可采用分次灌注技术，即先用少量团状中晚期骨水泥堵塞缺损，待其凝固后再以团状早期骨水泥进行灌注，同时如有渗漏趋势则及时终止灌注。C 形臂 X 线机术中监视，根据骨水泥分布控制推注速度，调整工作通道深度。透视明确无骨水泥渗漏、骨水泥弥散满意后拔出工作管道，术区消毒，敷料覆盖，术毕。术后卧床休息，予以心电监护。术后第 1 d 佩戴腰围下床活动，行胸腰椎正侧位 X 线检查。术后腰围佩戴 1 个月，加强腰背肌锻炼，避免弯腰及过度负重，定期门诊复查。

1.3 评价指标

记录围手术期资料，包括手术时间、术中出血量、切口长度、骨水泥注入量及术中并发症发生情况。采用完全负重活动时间、疼痛视觉模拟评分 (visual analogue score, VAS)、Oswestry 功能障碍指数 (oswestry disability index, ODI) 评价临床疗效。行影像学检查，评估骨水泥渗漏情况，侧位 X 线片测量

椎体相对高度和病椎后凸 Cobb 角。椎体前缘相对高度 = 伤椎前缘高度 / 上下邻近椎体前缘高度的平均值 × 100%。

1.4 统计学方法

采用 SPSS 24.0 软件对研究数据进行统计学分析，计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示，符合正态分布，采用单因素方差分析，两两比较使用 LSD 法。P < 0.05 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 临床结果

48 例患者均顺利完成手术，术中均无严重血管、神经损伤，手术时间平均 (34.5±5.2) min，术中出血量平均 (7.2±2.0) ml，切口长度平均 (5.6±0.8) cm，骨水泥注入量平均 (6.4±1.2) ml。有 8 例患者出现骨水泥渗漏，渗漏率 16.7%，其中上终板内渗漏 3 例、下终板内渗漏 2 例、椎体侧方渗漏 1 例、椎体前缘渗漏 2 例；但是，术后均未出现骨水泥栓塞、骨水泥渗漏引起的神经症状等严重并发症。患者术后第 1 d 在腰围保护下可下地行走。

术后均获随访 9~36 个月，平均随访时间 (23.3±3.6) 个月，随访资料见表 1。与术前相比，术后第 1 d VAS、ODI 评分显著降低 (P < 0.05)，末次随访 VAS、ODI 评分较术后第 1 d 进一步降低 (P < 0.05)。

2.2 影像评估

患者影像评估结果见表 1。与术前相比，术后 1 d 伤椎前缘相对高度显著增加 (P < 0.05)，而伤椎后凸 Cobb 角显著减小 (P < 0.05)；与术后 1 d 相比，末次随访时椎体前缘相对高度和后凸 Cobb 角矫正均无明显丢失。至末次随访时，患者均未见邻近节段新发骨折。典型病例影像见图 1。

表 1 26 例患者临床和影像资料 ($\bar{x} \pm s$) 与比较

指标	术前	术后 1 d	末次随访	P 值
VAS 评分 (分)	7.4±1.2	2.7±0.6	1.2±0.6	<0.001
ODI 评分 (%)	72.7±4.5	35.7±3.4	22.4±3.2	<0.001
椎体前缘相对高度 (mm)	65.9±8.8	91.9±4.9	90.5±5.5	<0.001
局部后凸 Cobb 角 (°)	16.2±2.1	6.7±1.2	6.9±1.3	<0.001

3 讨论

按照 AO 分型，骨质疏松性椎体爆裂骨折属于 A3 型，伴有椎体后壁破裂，骨折块侵入椎管。虽然

有研究比较了无神经功能缺损患者的不同治疗方法，但该类骨折的理想治疗方法目前仍存在争议^[4-6]。本研究结果显示，术后临床及影像学指标均较术前明显改善，虽然有 8 例患者出现骨水泥渗漏，但术后均未出现与骨水泥渗漏相关的并发症，证实 PVP 可迅速

缓解疼痛症状，有效矫正脊柱骨质疏松性椎体爆裂骨折造成的后凸，术后椎体高度和 Cobb 角得到良好的

维持，术中骨水泥渗漏的发生率较低，未发现任何神经系统并发症。



图 1 患者，男，78 岁，跌倒致腰部疼痛伴活动受限，入院后 3 d 行 PVP 治疗。1a~1c: 术前腰椎 X 线片、CT 和 MRI 示 L₁ 椎体爆裂骨折，轻度椎管占位；1d: PVP 术后侧位 X 线片示骨折复位满意，无椎管内骨水泥渗漏；1e: 术后 13 个月随访时侧位 X 线片见伤椎高度维持满意。

虽然老年骨质疏松性椎体爆裂骨折采用 PVP 治疗的有效性得到证实，但是需严格把握手术适应证并掌握一定的手术技巧。采取以下措施有助于降低骨水泥渗漏率：(1) 术前对影像学资料进行细致的评估，以确定椎体边缘缺损的位置，术中使用明胶海绵对缺损位置进行封堵，然后尽可能调整穿刺角度，使注射的骨水泥远离缺损位置；(2) 无需追求骨水泥注入量，一般 3~6 ml 即可，相关研究认为骨水泥的注入量与疼痛的缓解无关，却增加了渗漏的发生率^[7-8]；(3) 采用骨水泥分期注射的方法，即初始少量注入骨水泥并密切观察其弥散情况，待骨水泥在空腔内固化后，再进行骨水泥的二期注入。术中可增加 C 形臂 X 线机透视次数以及时监测水泥是否发生泄漏。Deng 等^[9-10]的理念与本研究相似，也取得了令人满意的效果。另外，Li 等^[11]的一项前瞻性研究表明注入高黏度水泥比低黏度骨水泥渗漏的发生率较低。同时，为了获得长期良好的临床效果，需要长期的康复干预措施，如佩戴合适的腰背支具、进行腰背部肌肉锻炼、在日常生活中以下蹲代替弯腰等，对于维持矫正效果至关重要。

综上所述，在严格把握手术适应证，熟练掌握手术技巧的基础上，应用 PVP 治疗无神经症状的老年骨质疏松性椎体爆裂骨折是安全有效的。本研究的不足之处在于研究样本数相对较少，随访时间短，未来期待有大样本、随访时间长的研究来证实这一观点。

参考文献

[1] Ferreira ML, March L. Vertebral fragility fractures—How to treat them [J]. *Best Pract Res Clin Rheumatol*, 2019, 33 (2): 227–235.
[2] Avilés C, Flores S, Molina M. Conservative versus operative treat-

ment for thoracolumbar burst fractures without neurologic deficit [J]. *Medwave*, 2016, 16 (Suppl 1): e6383.

[3] Lai O, Zhang X, Hu Y, et al. Long-segment fixation VS short-segment fixation combined with kyphoplasty for osteoporotic thoracolumbar burst fracture [J]. *BMC Musculoskelet Disord*, 2022, 23 (1): 160.
[4] Abdelgawaad AS, Ezzati A, Govindasamy R, et al. Kyphoplasty for osteoporotic vertebral fractures with posterior wall injury [J]. *Spine J*, 2018, 18 (7): 1143–1148.
[5] 杨占辉, 乔金环, 史宏伟, 等. 应用不同手术方式治疗中老年骨质疏松性胸腰椎爆裂骨折 [J]. *中国矫形外科杂志*, 2013, 21 (22): 2249–2254.
[6] Gonschorek O, Hauck S, Weiß T, et al. Percutaneous vertebral augmentation in fragility fractures—indications and limitations [J]. *Eur J Trauma Emerg Surg*, 2017, 43 (1): 9–17.
[7] Hsieh MK, Kao FC, Chiu PY, et al. Risk factors of neurological deficit and pulmonary cement embolism after percutaneous vertebroplasty [J]. *J Orthop Surg Res*, 2019, 14 (1): 406.
[8] 李楠, 张贵林, 何达, 等. 骨水泥的分布与剂量对椎体成形术疗效影响的研究 [J]. *中国骨与关节损伤杂志*, 2015, 30 (1): 66–68.
[9] Deng XG, Xiong XM, Wan D, et al. Modified percutaneous kyphoplasty technique in the treatment of osteoporotic thoracolumbar burst fractures: Could it reduce the odds of cement leakage [J]. *BMC Surg*, 2020, 20 (1): 96.
[10] 孙育良, 熊小明, 邓轩赓, 等. 两次与单次骨水泥灌注治疗骨质疏松性椎体爆裂骨折的比较 [J]. *中国矫形外科杂志*, 2018, 26 (6): 481–486.
[11] Li K, Feng H, Luo D, et al. Efficacy and safety of high-viscosity cement in percutaneous vertebroplasty for treatment of osteoporotic vertebral compression fractures: a retrospective cohort study [J]. *Medicine (Baltimore)*, 2020, 99 (23): e20515.

(收稿:2021-11-10 修回:2022-06-29)
(同行评议专家: 杨建东 刘晓东)
(本文编辑: 闫承杰)