

· 临床研究 ·

两种入路椎体成形术治疗骨质疏松性压缩骨折比较

张 亚¹, 辛 兵^{2*}

(1. 徐州医科大学研究生学院; 江苏徐州 221000; 2. 徐州医科大学附属医院脊柱外科; 江苏徐州 221000)

摘要: [目的] 比较弯角单侧穿刺椎体成形术 (percutaneous vertebroplasty, PVP) 与传统双侧穿刺椎体成形术治疗骨质疏松性椎体压缩骨折 (osteoporotic vertebral compression fracture, OVCF) 的临床疗效, 探讨弯角单侧椎体成形术的临床应用价值。[方法] 回顾性分析本院收治的 39 例 OVCF 患者临床资料, 其中 17 例采用弯角单侧穿刺 PVP, 22 例采用传统双侧穿刺 PVP, 比较两组患者术前和术后临床疗效及影像学参数。[结果] 两组患者均顺利完成手术, 无严重并发症, 两组患者均未发生骨水泥渗漏。弯角单侧组手术时间、术中透视次数及骨水泥注入量均显著小于传统双侧组 ($P<0.05$), 两组患者首次下地活动时间的差异无统计学意义 ($P>0.05$), 且随时间推移, 两组患者 VAS 和 ODI 均显著降低 ($P<0.05$), 两组间 VAS 和 ODI 评分的差异均无统计学意义 ($P>0.05$)。影像学方面, 与术前相比, 两组术后各时间点椎体相对高度均显著增加 ($P<0.05$), 局部后凸 Cobb 角显著减小 ($P<0.001$)。相应时间点, 两组间椎体前缘相对高度和局部后凸 Cobb 角度的差异均无统计学意义 ($P>0.05$)。[结论] 弯角单侧 PVP 与传统双侧 PVP 治疗 OVCF 均可获得满意疗效, 但前者具有手术时间短、放射暴露次数少、骨水泥注入量少等优势。

关键词: 骨质疏松性椎体压缩骨折, 经皮椎体成形术, 弯角单侧入路, 双侧入路

中图分类号: R683.2 **文献标志码:** A **文章编号:** 1005-8478 (2021) 16-1519-04

Comparison of two approaches for percutaneous vertebroplasty in the treatment of thoracolumbar osteoporotic compression fractures // ZHANG Ya¹, XIN Bing². 1. Postgraduate School, Xuzhou Medical University, Xuzhou 221000, China; 2. Department of Spine Surgery, The Affiliated Hospital, Xuzhou Medical University, Xuzhou 221000, China

Abstract: [Objective] To compare the clinical outcomes of percutaneous vertebroplasty (PVP) by curved unilateral puncture versus conventional straight bilateral puncture for thoracolumbar osteoporotic vertebral compression fracture (OVCF) in the elderly. [Methods] A retrospective study was conducted on 39 patients who received PVP for OVCF. Among them, 17 patients had PVP performed by curved unilateral puncture technique, while the remaining 22 patients were by traditional straight bilateral puncture technique. The clinical and imaging data were compared between the two groups. [Results] All patients in both groups were successfully operated on without serious complications during the operation, while the intraoperative images revealed that no bone cement leakage was noted in anyone of the two groups. The unilateral group consumed significantly shorter operation time, associated with significantly less numbers of intraoperative fluoroscopy and the amount of bone cement injected than the bilateral group ($P<0.05$), but there were no significant differences in time to return to walking and full weight bearing activity between the two groups ($P>0.05$). Both the VAS and ODI scores in the two groups decreased significantly over time ($P<0.05$), however, there was no statistically significant difference in VAS and ODI scores between the two groups at any corresponding time point ($P>0.05$). In terms of radiographic evaluation, the relative height of the vertebral body significantly increased ($P<0.05$), while the local kyphotic Cobb's angle significantly decreased at all time points postoperatively compared with those before operation ($P<0.05$). At any corresponding time point, no significant differences were found in the relative vertebral height and the local kyphotic Cobb angle between the two groups ($P>0.05$). [Conclusion] Both curved unilateral and straight bilateral PVPs do achieve satisfactory clinical outcomes for thoracolumbar osteoporotic vertebral compression fractures, by comparison, the former has the advantages of shorter operation time, less radiation exposure and bone cement injection.

Key words: thoracolumbar osteoporotic vertebral compression fractures, percutaneous vertebroplasty, curved unilateral approach, straight bilateral approach

DOI:10.3977/j.issn.1005-8478.2021.16.18

作者简介: 张亚, 硕士在读, 副主任医师, 研究方向: 脊柱外科, (电话)13705221197, (电子信箱)369914852@qq.com

* 通信作者: 辛兵, (电话)13013941775, (电子信箱)304386878@qq.com

骨质疏松性椎体压缩骨折 (osteoporotic vertebral compression fracture, OVCF) 是所有骨质疏松症性骨折中最常见的类型, 其发病率随着人口老龄化而逐年增多。经皮穿刺椎体骨水泥增强术治疗 OVCF 能明显降低患者的疼痛, 部分纠正脊柱后凸畸形, 提高患者生存质量, 且并发症较少^[1, 2], 自开展至今已经得到了广泛的认可。经皮穿刺椎体成形术 (percutaneous vertebroplasty, PVP) 是较传统的手术术式, 常见的术式入路包括单侧穿刺椎弓根入路和双侧穿刺椎弓根入路, 各自具有优缺点。单侧入路在创伤、医患放射暴露、手术时间和器械费用等方面具有一定的优势; 然而, 单侧入路对于穿刺技术要求较高, 穿刺路径需更靠近椎体中线, 容易穿透椎管导致医源性神经损伤, 发生骨水泥分布不均匀的情况也十分常见^[3, 4]。目前, 一种新型的弯角椎体成形术采取单侧穿刺椎弓根入路即能达到双侧入路骨水泥弥散的效果。笔者于2017年9月开展弯角单侧 PVP 技术, 现将弯角单侧 PVP 与传统双侧 PVP 治疗 OVCF 的临床疗效比较如下。

1 临床资料

1.1 一般资料

回顾性分析2017年9月—2018年9月于本科采用 PVP 术治疗的胸腰椎单个椎体 OVCF 的病例资料, 共39例患者纳入本研究。根据医患沟通结果将患者分为两组, 其中弯角单侧 PVP 组17例, 传统双侧 PVP 组22例。两组患者年龄、性别、术前 BMD、骨折节段的比较差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。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

弯角单侧组: 患者局部麻醉、取俯卧位, 于椎弓根体表投影约10点或2点处穿刺, 穿刺针经椎弓根入路进入椎体 (选择尽可能小的穿刺角度), 当穿刺针尖到达椎体前1/3处时停止穿刺, 拔出针芯, 放入导针, 在导针的引导下建立工作通道。将弯角穿刺针置入工作通道中 (该针在经过通道时呈压直状态, 尖端穿过通道后逐渐恢复其原始弧度), 通过弯角穿刺针弧度到达伤椎对侧 (图1a, 1b), 同时将骨水泥输送导管置入工作通道中至椎体对侧。待骨水泥处于拔丝状态时开始推注骨水泥, 边推注边缓缓回撤输送导管, 逐步完成伤椎对侧、中部、同侧的骨水泥灌注 (图1c, 1d)。手术在C形臂X线机透视下进行。待骨水泥凝固时拔除工作通道, 穿刺处加压后常规包扎。

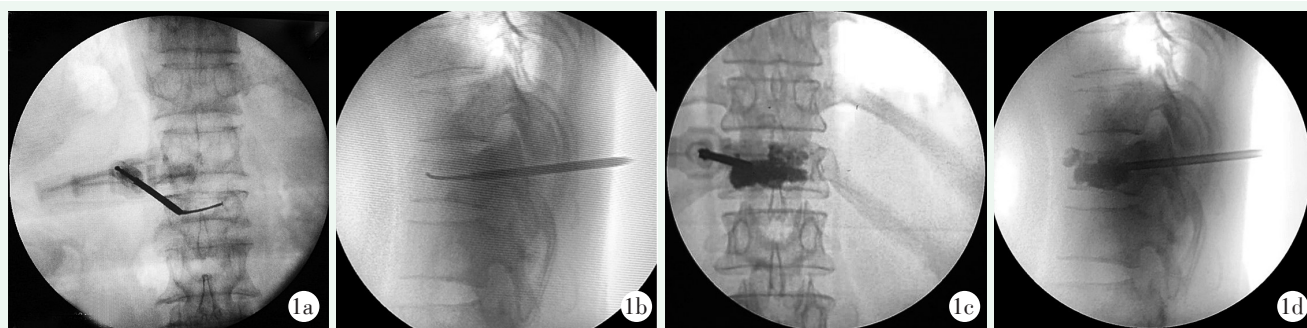


图1 患者, 女, 65岁, T₁₂椎体压缩性骨折, 骨质疏松症, 行弯角单侧 PVP 术治疗 1a, 1b: 术中正侧位透视示经工作通道置入弯角针, 到达椎体对侧 1c, 1d: 骨水泥输送导管置入工作通道中至椎体对侧, 边注射边缓缓回撤输送导管。正侧位透视见骨水泥分布良好

传统双侧组: 于C形臂X线机透视下常规双侧入路直行穿刺, 及时调整穿刺位置、角度、深度等, 在针尖位于伤椎椎体前1/3处时停止穿刺, 正位透视发现针尖位于椎弓根影的内侧缘, 侧位透视针尖位于椎体的后缘 (图2a, 2b), 确保针尖没有进入椎管内, 在骨水泥拔丝期时将其注入 (图2c, 2d), 骨水泥凝固时将工作通道拔除, 加压穿刺处后包扎。

1.3 评价指标

采用疼痛视觉模拟评分 (visual analogue scale,

VAS)、Oswestry 功能障碍指数 (Oswestry disability index, ODI) 评价临床疗效, 术前、术后1d、3、6个月常规行X线检查, 分别测量计算各时间点伤椎相对高度和局部后凸 Cobb 角并作组内和组间比较。

1.4 统计学方法

应用 SPSS 20.0 统计软件进行统计学分析, 计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示, 组间比较采用独立样本 t 检验, 组内比较采用配对 T 检验, 计数资料采用 χ^2 检验, 以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

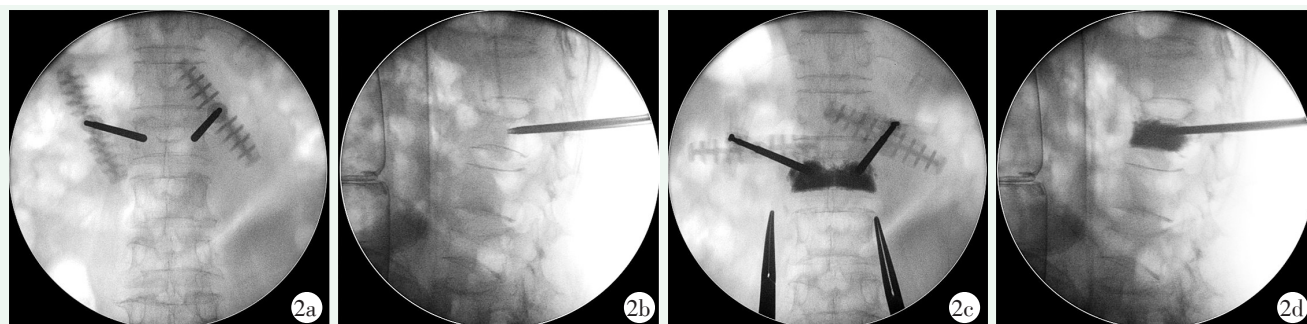


图 2 患者,女,70 岁,T₁₂ 椎体压缩性骨折,骨质疏松症,行传统双侧 PVP 术治疗 2a, 2b: 术中正位透视见针尖位于椎弓根影内侧缘,侧位透视见针尖位于椎体后 1/3 2c, 2d: 双侧分别缓慢推注骨水泥,正侧位术中透视见骨水泥分布良好

2 结果

2.1 临床结果

两组患者手术均顺利进行,无严重并发症发生,两组均未发生术中骨水泥渗漏。弯角单侧组在手术时间、术中透视次数及骨水泥注入量均小于双侧组,差异具有统计学意义 ($P<0.05$);两组在首次下地行走时间、完全负重时间的差异无统计学意义 ($P>0.05$)。随时间推移,两组患者 VAS 评分和 ODI 均显著减少 ($P<0.05$),相应时间点,两组间 VAS 和 ODI 评分差异均无统计学意义 ($P>0.05$)。两组临床资料见表 1。

表 1 两组患者临床结果 ($\bar{x} \pm s$) 与比较

指标	单侧组 (n=17)	双侧组 (n=22)	P 值
手术时间 (min)	25.55±10.22	35.11±12.12	<0.001
透视次数 (次)	20.66±5.76	34.23±6.63	<0.001
骨水泥灌注量 (ml)	5.22±0.47	6.23±0.56	<0.001
首次下地行走时间 (h)	15.82±6.90	17.14±6.88	0.559
完全负重活动时间 (d)	4.65±1.45	4.00±1.02	0.111
VAS 评分 (分)			
术前	8.36±1.02	8.04±1.18	0.945
术后 1 d	3.20±1.23	3.13±1.55	0.528
术后 3 个月	2.42±0.92	2.35±1.01	0.726
术后 6 个月	2.13±1.07	2.17±0.99	0.687
P 值	<0.001	<0.001	
ODI 评分 (分)			
术前	73.19±13.52	71.24±11.29	0.538
术后 3 个月	45.23±15.18	44.22±10.14	0.672
术后 6 个月	36.42±12.23	34.19±11.34	0.719
P 值	<0.001	<0.001	

2.2 影像学评估

与术前相比,两组术后各时间点椎体相对高度均显著增加 ($P<0.05$),局部后凸 Cobb 角显著减小 ($P<0.05$)。相应时间点,两组间椎体前缘相对高度和局部后凸 Cobb 角度的差异均无统计学意义 ($P>0.05$)。两组影像测量结果见表 2。

表 2 两组患者影像学测量结果 ($\bar{x} \pm s$) 比较

指标	单侧组 (n=17)	双侧组 (n=22)	P 值
椎体相对高度 (%)			
术前	67.87±10.33	68.34±11.02	0.509
术后 1 d	92.21±8.02	91.67±9.22	0.875
术后 6 个月	87.45±7.11	86.73±8.38	0.670
P 值	<0.001	<0.001	
局部后凸 Cobb 角 (°)			
术前	16.82±2.44	15.23±2.11	0.642
术后 1 d	10.11±2.56	10.00±2.13	0.601
术后 6 个月	12.31±2.41	12.22±2.02	0.741
P 值	<0.001	<0.001	

3 讨论

PVP 是治疗 OVCF 的经典手术方式,近年来,骨水泥分布的问题越来越被重视,骨水泥分布不均,易导致手术节段再骨折、相邻椎体骨折等并发症^[5]。PVP 常见的手术入路包括单侧穿刺椎弓根入路和双侧穿刺椎弓根入路,双侧入路较单侧入路可以获得更好的骨水泥分布,从而减少上述并发症的发生。但双侧入路增加了手术时间、穿刺风险以及放射暴露。因此,为了使单侧穿刺同样获得良好的骨水泥均匀分布效果,学者们进行了非直行穿刺技术的探索。弯角 PVP 作为一种新型的椎体成形技术,通过弯角穿刺针可以到达伤椎对侧,从而完成伤椎对侧、中部、同

侧的骨水泥灌注,理论上可以避免常规单侧入路骨水泥分布不均的情况。

本研究通过对弯角单侧 PVP 和传统双侧 PVP 两种不同路径治疗 OVCF 的临床疗效和影像学参数比较发现,两种术式均可获得良好的止痛效果,术后椎体高度及后凸 Cobb 角较术前明显恢复,且两组患者均无骨水泥渗漏发生。此外,两组患者在住院时间、邻近椎体骨折等方面比较均无明显差异。但是,弯角单侧 PVP 在手术时间、透视次数、骨水泥灌注量等方面更具优势。研究表明,骨水泥在椎体内分布情况可能是手术节段再骨折、邻近椎体骨折的一个重要影响因素^[6,7]。机制可能是骨水泥弹性模量大,骨水泥在椎体内分布不均匀,未经骨水泥填充的椎体和邻近节段椎体应力增大,从而导致该区域椎体再次塌陷或者邻近节段椎体骨折。既往单侧椎弓根入路 PVP 通过增加穿刺的内倾角以提高骨水泥的均匀分布,但内倾角度过大容易损伤椎弓根内壁而增加神经根损伤的风险^[8]。弯角单侧 PVP 采用弯角穿刺针装置,可以通过较小的穿刺角度将骨水泥灌注至到达伤椎对侧,减少了骨水泥渗漏和医源性神经损伤^[9]。目前,对于单、双侧穿刺骨水泥分布情况有无差异也一直存在争议^[10]。一些学者认为如果骨水泥分布达到了椎体的中线,就能获得椎体双侧的刚度,但他们只是进行了轴向的压缩力学测试,并未模拟人体脊柱较为复杂的屈伸、侧屈及旋转活动^[11]。最新研究表明,相比单侧穿刺,双侧穿刺可以获得更好的骨水泥分布,并显著降低了术后伤椎再骨折的风险^[12]。笔者认为,在技术允许的条件下应尽可能的使骨水泥均匀分布,才能达到更好的临床疗效。在这一点上,弯角单侧 PVP 通过弯角穿刺针可以达到双侧穿刺的骨水泥弥散效果,已经被较多的文献证实^[13,14]。

综上所述,弯角单侧与传统直行双侧 PVP 治疗 OVCF 均是安全有效的手术方式,临床效果满意。弯角单侧 PVP 手术具有操作简单,学习曲线平缓,以及透视次数少、手术时间短、椎体内骨水泥分布均匀等优势,弥补了传统双侧穿刺 PVP 治疗的不足,值得在临床上推广。

参考文献

[1] Liang L, Chen X, Jiang W, et al. Balloon kyphoplasty or percutane-

ous vertebroplasty for osteoporotic vertebral compression fracture? An updated systematic review and meta-analysis [J]. Ann Saudi Med, 2016, 36 (3): 165-174.

[2] 印平, 马远征, 马迅, 等. 骨质疏松性椎体压缩性骨折的治疗指南 [J]. 中国骨质疏松杂志, 2015, 21 (6): 643-648.

[3] 盛朝辉, 李田珂, 王健军, 等. 单侧与双侧穿刺后凸成形术治疗骨质疏松性胸腰椎骨折的比较 [J]. 中国矫形外科杂志, 2018, 26 (12): 1094-1097.

[4] 马航展, 马金火, 褚学远, 等. 单侧入路椎体成形术治疗骨质疏松性胸腰椎骨折 [J]. 中国矫形外科杂志, 2019, 27 (12): 1068-1072.

[5] Ma X, Xing D, Ma J, et al. Risk factors for new vertebral compression fractures after percutaneous vertebroplasty: qualitative evidence synthesized from a systematic review [J]. Spine (Phila Pa 1976), 2013, 38 (12): E713-722.

[6] 谢华, 李继春, 何劲, 等. 骨水泥分布对椎体成形术后疗效影响的研究 [J]. 中华骨科杂志, 2017, 37 (22): 1400-1406.

[7] 冯冠成, 方剑明, 吕浩然, 等. 骨水泥弥散分布方式如何影响经皮椎体成形后的早期疗效 [J]. 中国组织工程研究, 2021, 25 (22): 3450.

[8] Li J, Lin JS, Xu JC, et al. A novel approach for percutaneous vertebroplasty based on preoperative computed tomography - based three-dimensional model design [J]. World Neurosurg, 2017, 105 (1): 20-26.

[9] 寇红伟, 周权发, 刘宏建, 等. 弯角椎体成形装置对单侧椎弓根穿刺角度及骨水泥分布的影响 [J]. 中华实验外科杂志, 2017, 34 (2): 338-341.

[10] 何精选, 覃松, 邹凯, 等. 3 种术式治疗骨质疏松性椎体压缩骨折的疗效与骨水泥分布 [J]. 临床骨科杂志, 2020, 23 (6): 774-777.

[11] 王斌, 汪海滨, 史法见, 等. 单侧侧穿刺入路 PKP 治疗老年骨质疏松椎体压缩性骨折的疗效对比 [J]. 创伤外科杂志, 2017, 19 (3): 198-202.

[12] Sun X, Liu X, Wang J, et al. The effect of early limited activity after bipedicular percutaneous vertebroplasty to treat acute painful osteoporotic vertebral compression fractures [J]. Pain Physician, 2020, 23(1): E31-E40.

[13] 厉强, 李君, 栾舰, 等. 弯角椎体成形治疗胸腰椎骨质疏松性压缩骨折过程中骨水泥的分布 [J]. 中国组织工程研究, 2021, 25 (16): 2466-2471.

[14] 周权发, 刘宏建, 寇红伟, 等. 弯角椎体成形装置的早期疗效评估及对骨水泥分布的影响 [J]. 中国矫形外科杂志, 2017, 25 (10): 892-897.

(收稿:2021-03-01 修回:2021-06-17)

(本文编辑:郭秀婷)