

# 弯角与传统单、双侧椎体成形术治疗老年骨质疏松性椎体压缩骨折

贾叙锋<sup>1</sup> 龙苗<sup>1</sup> 黄光平<sup>1</sup> 戢勇<sup>1</sup> 齐宇新<sup>1</sup> 李萍<sup>1</sup> 陈宇驰<sup>2</sup> 李俊<sup>3</sup>

(1. 简阳市人民医院骨科, 四川 简阳 641400; 2. 简阳市人民医院放射科, 四川 简阳 641400; 3. 四川大学华西医院疼痛科, 四川 成都 610041)

**【摘要】** 目的 探讨经皮弯角椎体成形术(PCVP)与传统单、双侧经皮椎体成形术(PVP)治疗老年骨质疏松性椎体压缩骨折(OVCF)的临床效果。方法 选取 2018 年 12 月~2020 年 12 月简阳市人民医院收治的 OVCF 患者 126 例, 分为 A 组(42 例, 采用传统双侧 PVP 手术治疗)、B 组(42 例, 采用传统单侧 PVP 手术治疗)和 C 组(42 例, 采用 PCVP 手术治疗)。记录 3 组手术时间、出血量、术中透视次数、骨水泥注入量、术后住院时间及骨水泥分布优良率、渗漏率。分别于术前及术后 1、12 周时采用疼痛视觉模拟评分(VAS)和 Oswestry 功能障碍指数(ODI)评估 3 组疼痛及腰椎功能改善情况。比较 3 组术前及术后 1、12 周时伤椎相对高度, 并对比 3 组术后 1、12 周 Cobb 角恢复率。结果 3 组术后住院时间、骨水泥渗漏率比较差异无统计学意义( $P>0.05$ ); A 组手术时间显著长于 B、C 组( $P<0.05$ ), 出血量、术中透视次数、骨水泥注入量显著高于 B、C 组( $P<0.05$ ), B、C 组手术时间、出血量、术中透视次数、骨水泥注入量比较差异无统计学意义( $P>0.05$ ); A、C 组骨水泥分布优良率显著高于 B 组( $P<0.05$ ), 但 A、C 组骨水泥分布优良率比较差异无统计学意义( $P>0.05$ )。3 组术后 1、12 周 VAS 评分、ODI 指数均显著低于术前( $P<0.05$ ), 3 组术前及术后 1、12 周 VAS 评分、ODI 指数组间比较差异无统计学意义( $P>0.05$ )。3 组术后 1、12 周伤椎相对高度均显著高于术前( $P<0.05$ ), 3 组术前及术后 1、12 周伤椎相对高度比较差异无统计学意义( $P>0.05$ ), 术后 1、12 周伤椎 Cobb 角恢复率比较差异无统计学意义( $P>0.05$ )。结论 采用 PCVP 手术治疗 OVCF 临床疗效可靠, 其同时兼具传统单侧 PVP 手术时间较短、术中透视次数较少、术中出血量少、骨水泥注入量较低及传统双侧 PVP 手术骨水泥分布较为理想的优点, 且均匀强化靶椎体, 确保骨折椎体及脊柱稳定性。

**【关键词】** 经皮弯角椎体成形术; 单侧经皮椎体成形术; 双侧经皮椎体成形术; 骨质疏松性椎体压缩骨折

**【中图分类号】** R683.2 **【文献标志码】** A **DOI:**10.3969/j.issn.1672-3511.2022.02.029

## Analysis of the effect difference between the traditional single and bilateral vertebroplasty and bending angle in the treatment of osteoporotic vertebral compression fractures

JIA Xufeng<sup>1</sup>, LONG Miao<sup>1</sup>, HUANG Guangping<sup>1</sup>, JI Yong<sup>1</sup>, QI Yuxing<sup>1</sup>, LI Ping<sup>1</sup>, CHEN Yuchi<sup>2</sup>, LI Jun<sup>3</sup>

(1. Department of Orthopaedics, Jianyang People's Hospital, Jianyang 641400, Sichuan, China;

2. Department of Radiology, Jianyang People's Hospital, Jianyang 641400, Sichuan, China;

3. Department of Anesthesiology, West China Hospital, Sichuan University, Chengdu 610081, China)

**【Abstract】** **Objective** To study the clinical effect of percutaneous kyphoplasty (PCVP) and traditional unilateral and bilateral percutaneous vertebroplasty (PVP) in the treatment of osteoporotic vertebral compression fractures (OVCF). **Methods** 126 patients with OVCF in our hospital from December 2018 to December 2020 were selected and randomly divided into three groups, group A (42 cases, treated with traditional bilateral PVP operation), group B (42 cases, treated with traditional unilateral PVP operation) and group C (42 cases, treated with PCVP operation). The operative time, blood loss, intraoperative fluoroscopy times, bone cement injection volume, postoperative hospital stay, excellent and good rate of bone cement distribution and leakage rate of the three groups were recorded. Visual analogue

通信作者: 李俊, E-mail: 240201912@qq.com

引用本文: 贾叙锋, 龙苗, 黄光平, 等. 弯角与传统单、双侧椎体成形术治疗老年骨质疏松性椎体压缩骨折[J]. 西部医学, 2022, 34(2): 298-303.

DOI:10.3969/j.issn.1672-3511.2022.02.029

scale (VAS) and Oswestry dysfunction index (ODI) were used to evaluate the pain and the improvement of lumbar function before operation and 1, 12 weeks after operation. The relative height of injured vertebrae before operation and at 1 and 12 weeks after operation were compared among the three groups, and the recovery rate of Cobb angle at 1 and 12 weeks after operation were compared among the three groups. **Results** There was no significant difference in postoperative hospital stay and bone cement leakage rate among the three groups ( $P > 0.05$ ). The operative time of group A was significantly longer than that of group B and C ( $P < 0.05$ ), and the amount of blood loss, intraoperative fluoroscopy and bone cement injection in group A were significantly higher than those in group B and C ( $P < 0.05$ ), while there was no statistical significance in the operative time, blood loss, intraoperative fluoroscopy and bone cement injection in group B and C ( $P > 0.05$ ). VAS score and ODI index of the three groups at 1 and 12 weeks after surgery were significantly lower than those before surgery ( $P < 0.05$ ). There was no significant difference in VAS score and ODI index among the three groups before and 1 and 12 weeks after operation ( $P > 0.05$ ). The relative height of injured vertebrae 1 and 12 weeks after operation in three groups was significantly higher than that before operation ( $P < 0.05$ ). There was no statistically significant difference in the relative height of injured vertebrae among the three groups before and 1 and 12 weeks after surgery ( $P > 0.05$ ), and there was no statistically significant difference in the recovery rate of injured vertebrae Cobb Angle 1 and 12 weeks after surgery ( $P > 0.05$ ). **Conclusion** The clinical efficacy of PCVP in the treatment of OVCF is reliable. At the same time, it has the advantages of short operation time of traditional unilateral PVP, fewer intraoperative fluoroscopy times, lower intraoperative blood loss and bone cement injection volume, as well as ideal bone cement distribution of traditional bilateral PVP, and can strengthen the target vertebral body uniformly to ensure the stability of fractured vertebral body and spine.

**【Key words】** Percutaneous curved vertebroplasty; Unilateral percutaneous vertebroplasty; Bilateral percutaneous vertebroplasty; Osteoporotic vertebral compressive fractures

骨质疏松性椎体压缩骨折 (Osteoporotic vertebral compressive fractures, OVCF) 为最常见的脆性骨折, 常累及脊柱胸腰段椎体, 主要表现为胸腰部活动受限、体位改变性疼痛、脊柱后凸畸形、脊髓受压等。以往多采取保守治疗, 如卧床休息、口服非甾体类镇痛药、抗骨质疏松、局部针灸理疗等; 药物常常导致胃肠道、血液及泌尿系统等损害, 而长期卧床易出现褥疮、肺部感染、血栓等<sup>[1]</sup>, 同时老年人常合并心脑血管等内科基础疾病, 导致致残率、致死率均增加<sup>[2-3]</sup>。经皮椎体成形术 (Percutaneous vertebroplasty, PVP) 治疗 OVCF 具有操作简单、创伤小、止痛效果好、术后恢复快等特点, 但对传统单侧穿刺 PVP 和双侧穿刺 PVP 的选择尚存争议<sup>[4-5]</sup>。近年来, 经皮弯角椎体成形术 (Percutaneous curved vertebroplasty, PCVP) 作为一种改良的脊柱微创手术, 有报道显示可获得与 PVP 手术相似的治疗效果, 且在术中透视次数、手术时间、骨水泥分布优良率、骨水泥渗漏率等方面具有明显的优势, 具有操作简便、椎体重建稳定、骨水泥弥散均匀、效果确切等优点<sup>[6]</sup>。但传统单、双侧 PVP 与 PCVP 治疗 OVCF 的临床效果的比较相关资料较少, 本研究探讨传统单、双侧 PVP 和 PCVP 治疗老年 OVCF 患者的临床疗效资料。

## 1 资料与方法

1.1 一般资料 选取 2018 年 12 月~2020 年 12 月简阳市人民医院收治的 OVCF 患者 126 例, 年龄 61~

75 岁, 病程 1~4 d, 按入院顺序将患者分为 3 组, A 组 (42 例, 采用传统双侧 PVP 治疗)、B 组 (42 例, 采用传统单侧 PVP 治疗) 和 C 组 (42 例, 采用 PCVP 治疗)。3 组一般资料比较差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ ) (见表 1)。本研究患者及家属均签署知情同意书, 经医院伦理委员会批准 (批准文号: 2019005)。

1.2 纳入及排除标准 纳入标准: ① 年龄  $> 60$  岁。② 轻微暴力损伤后腰背部活动受限, 体位改变后疼痛加重, 双能 X 线骨密度仪检测  $T < -2.5$ 。③ 影像学资料表现为椎体高度呈楔形改变, 椎体骨密度减低, 骨小梁数量变少, 骨皮质及骨纹理中断, 有或无骨折线, 椎体后缘较为完整或未发现游离骨块及椎弓根骨折; MRI 表现为不规则 T1WI 低信号、T2WI 高信号, 骨折线清晰锐利, 压脂 T2 序列可见高信号骨折线周围片状骨髓水肿信号; 同位素全身骨扫描表现为新鲜骨折椎体的卵圆形或梭形放射性异常浓聚。④ 未发现明显脊髓损伤及神经压迫症状。⑤ 临床病例资料完整。排除标准: ① 基础条件较差, 合并严重心肺功能不全等疾病, 无法耐受手术。② 溶骨性肿瘤、结核、椎体感染等所致病理性骨折疾病。③ X 线、CT 提示椎体后壁存在明显破损或碎骨块突入椎管者。④ 椎体感染性疾病、出血性疾病、全身或局部软组织感染。⑤ 严重凝血功能障碍。⑥ 严重脊柱畸形、精神性疾病或其他疾病, 术中无法配合俯卧位者。⑦ 对骨水泥过敏, 无法手术者。⑧ 恶性肿瘤。

表 1 3 组患者一般资料比较 $[\bar{x} \pm s, n(\times 10^{-2})]$

Table 1 Comparison of general data of three groups of patients

项目	A 组(n=42)	B 组(n=42)	C 组(n=42)	F/ $\chi^2$	P
年龄(岁)	68.05±4.35	69.20±4.55	69.10±4.50	0.854	0.428
性别				0.283	0.868
男	8(19.05)	9(21.43)	10(23.81)		
女	34(80.95)	33(78.57)	32(76.19)		
病程(d)	3.12±0.95	3.10±0.98	3.10±1.00	0.006	0.994
骨密度 T 值	-2.89±0.60	-2.83±0.64	-2.94±0.65	0.321	0.726
骨折伤椎分布				0.658	0.995
T <sub>10</sub>	3(7.14)	3(7.14)	3(7.14)		
T <sub>11</sub>	6(14.29)	5(11.90)	7(16.67)		
T <sub>12</sub>	6(14.29)	7(16.67)	5(11.90)		
L <sub>1</sub>	15(35.71)	14(33.33)	15(35.71)		
L <sub>2</sub>	6(14.29)	8(19.05)	5(11.90)		
L <sub>3</sub>	2(4.76)	1(2.38)	2(4.76)		
L <sub>4</sub>	2(4.76)	1(2.38)	2(4.76)		
L <sub>5</sub>	2(4.76)	3(7.14)	3(7.14)		
合并症				0.392	0.706
原发性高血压	10(23.81)	12(28.57)	14(33.33)		
冠心病	3(7.14)	4(9.52)	3(7.14)		
糖尿病	5(11.90)	7(16.67)	6(14.29)		

1.3 手术方法 ①PCVP 手术:心电监护下患者俯卧位,横枕垫于胸骨柄及髂前上棘处,保持脊柱过伸位。术区常规进行消毒、铺巾,C 形臂 X 线机透视下进行伤椎定位,明确进针点(左侧和右侧分别在 10 点钟、2 点钟位置),1%利多卡因 5 mL 逐层浸润麻醉,切口后穿刺针在 C 形臂 X 线机辅助下行单侧椎弓根穿刺。使穿刺针在正位上远端处于椎弓根投影的内上象限,且无突破椎弓根投影内侧壁时,侧位透视下穿刺针远端须略超过或到达骨折椎体后壁处,继续进针时经侧位透视对穿刺针头尾倾角度进行适当调节。穿刺针远端超过椎体后缘约 5 mm 时穿刺停止,将穿刺针内芯拔出,于侧位透视下通过外套管放置弯角注入器,确保弯角水平方向置入,基于正位透视下弯角注入器尖端超过椎体中线且与对侧椎弓根投影内缘接近时停止,同时确保侧位透视下到达椎体前中 1/3 处。确保位置合适后调制骨水泥至理想状态,采用螺旋推注器于拉丝期时低压注入骨水泥,边退弯管边注入,基于 C 形臂 X 线机监视下评估骨水泥弥散状况,骨水泥弥散接近椎体后壁时注入停止,于骨水泥稍硬化后将穿刺套管拔出,穿刺处加压包扎。②传统单侧 PVP 手术:经单侧椎弓根进行穿刺,工作通道建立后仅于穿刺侧注入骨水泥;余同 PCVP 手术。③传统双侧 PVP 手术:经双侧椎弓根进行穿刺,先于一侧注入骨水泥,一侧骨水泥充填后再行对侧骨水泥注入,余同 PCVP 手术。术后卧床 2 h 后鼓励患者进行床上翻身活动,第 2 d 在胸腰支具保护下下地活动,支具持续佩戴 12 周。实施抗骨质疏松治疗,口服磷酸钙 D3 片(惠氏制

药有限公司,国药准字 H10950029)600 mg, qd;口服骨化三醇胶囊(青岛正大海尔制药有限公司,国药准字 H20143141)0.25  $\mu$ g, qd;静滴唑来膦酸(正大天晴药业集团股份有限公司,国药准字 H20041346)5 mg, ivd, 定期进行血钙浓度监测。

1.4 观察指标 ①围手术期相关参数:记录 3 组手术时间、出血量、术中透视次数、骨水泥注入量、术后住院时间及骨水泥分布优良率、渗漏率。术后进行 X 线片及 CT 复查,根据椎体二十四分区法<sup>[7]</sup>判断骨水泥分布优良情况,当骨水泥均匀分布于椎体双侧前 2/3,且同时处于椎体中央时视为骨水泥分布优良。②疼痛及腰椎功能改善情况:分别于术前及术后 1、12 周时采用疼痛视觉模拟评分(Visual analogue scale, VAS)和 Oswestry 功能障碍指数(Oswestry disability index, ODI)<sup>[8]</sup>评估患者疼痛及腰椎功能改善情况。③伤椎相对高度及伤椎 Cobb 角恢复率:分别于术前及术后 1、12 周时采用脊柱侧位 X 线片测量并计算伤椎相对高度,伤椎相对高度(%)=伤椎高度/相邻上、下正常椎体平均高度 $\times 100\%$ 。分别于术后 1、12 周计算 Cobb 角恢复率,Cobb 角恢复率(%)=(术前伤椎 Cobb 角-术后伤椎 Cobb 角)/术前伤椎 Cobb 角 $\times 100\%$ ,伤椎 Cobb 角即为侧位 X 线片上显示的压缩骨折椎体上、下终板垂线交角。

1.5 统计学分析 采用 SPSS 22.0 统计软件处理,符合正态分布、方差齐性时计量资料以均数 $\pm$ 标准差( $\bar{x} \pm s$ )表示,多组间比较采用多变量的方差分析,两两对比采用 LSD-t 检验;计数资料以百分率(%)表示,组间比

较采用  $\chi^2$  检验。以  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

2.1 3 组患者围手术期相关参数比较 3 组患者术后住院时间、骨水泥渗漏率组间比较差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ ); A 组手术时间显著长于 B、C 组 ( $P < 0.05$ ), 出血量、术中透视次数、骨水泥注入量显著高

于 B、C 组 ( $P < 0.05$ ), B、C 组手术时间、出血量、术中透视次数, 骨水泥注入量等比较差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ ); A、C 组骨水泥分布优良率显著高于 B 组 ( $P < 0.05$ ), A、C 组骨水泥分布优良率比较差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。见表 2~3。

表 2 3 组患者围手术期相关参数比较 ( $\bar{x} \pm s$ )

Table 2 Comparison of perioperative parameters among the three groups

组别	<i>n</i>	手术时间(min)	出血量(mL)	术中透视次数(次)	骨水泥注入量(mL)	术后住院时间(d)
A 组	42	56.32 ± 1.65	6.80 ± 0.45	15.10 ± 1.40	5.20 ± 0.20	2.00 ± 0.90
B 组	42	38.75 ± 1.70 <sup>①</sup>	5.10 ± 0.30 <sup>①</sup>	10.10 ± 1.50 <sup>①</sup>	3.60 ± 0.15 <sup>①</sup>	1.90 ± 0.80
C 组	42	39.00 ± 1.90 <sup>①</sup>	5.20 ± 0.40 <sup>①</sup>	10.20 ± 1.42 <sup>①</sup>	3.62 ± 0.12 <sup>①</sup>	1.80 ± 0.70
<i>F</i>		1386.148	253.392	165.331	1380.921	0.649
<i>P</i>		<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.524

注:与 A 组比较,① $P < 0.05$

表 3 3 组骨水泥分布优良率及骨水泥渗漏率比较 [ $n(\times 10^{-2})$ ]

Table 3 Comparison of excellent and good rate of bone cement distribution and bone cement leakage rate among three groups

组别	<i>n</i>	骨水泥分布优良率	骨水泥渗漏率
A 组	42	32(76.19)	9(21.43)
B 组	42	8(19.05) <sup>①</sup>	5(11.90)
C 组	42	39(92.86) <sup>②</sup>	2(4.76)
$\chi^2$		53.821	5.298
<i>P</i>		<0.001	0.071

注:与 A 组比较,① $P < 0.05$ ;与 B 组比较,② $P < 0.05$

2.2 3 组手术前后 VAS 评分、ODI 指数比较 3 组术后 1、12 周 VAS 评分、ODI 指数均显著低于术前 ( $P < 0.05$ ), 但 3 组术前及术后 1、12 周 VAS 评分、ODI 指数组间比较差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ ), 见表 4。

2.3 3 组手术前后伤椎相对高度及伤椎 Cobb 角恢复率比较 3 组术后 1、12 周伤椎相对高度均显著高于术前 ( $P < 0.05$ ); 3 组术前及术后 1、12 周伤椎相对高度及 Cobb 角恢复率组间比较差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。见表 5。

表 4 3 组手术前后 VAS 评分、ODI 指数比较 ( $\bar{x} \pm s$ )

Table 4 VAS score and ODI index were compared among the three groups before and after operation

组别	<i>n</i>	VAS 评分(分)			ODI 指数( $\times 10^{-2}$ )		
		术前	术后 1 周	术后 12 周	术前	术后 1 周	术后 12 周
A 组	42	7.92 ± 0.55	2.45 ± 0.42 <sup>①</sup>	2.40 ± 0.30 <sup>①</sup>	40.95 ± 4.40	19.95 ± 3.85 <sup>①</sup>	19.84 ± 4.26 <sup>①</sup>
B 组	42	8.00 ± 0.65	2.42 ± 0.40 <sup>①</sup>	2.32 ± 0.50 <sup>①</sup>	40.52 ± 3.56	20.00 ± 4.20 <sup>①</sup>	19.52 ± 3.65 <sup>①</sup>
C 组	42	7.96 ± 0.54	2.35 ± 0.50 <sup>①</sup>	2.30 ± 0.52 <sup>①</sup>	40.67 ± 5.14	19.80 ± 3.98 <sup>①</sup>	19.70 ± 4.80 <sup>①</sup>
<i>F</i>		0.198	0.566	0.578	0.103	0.028	0.059
<i>P</i>		0.820	0.569	0.563	0.902	0.972	0.942

注:与同组术前比较,① $P < 0.05$

表 5 3 组手术前后伤椎相对高度及伤椎 Cobb 角恢复率比较 ( $\bar{x} \pm s$ )

Table 5 Comparison of relative height and recovery rate of Cobb Angle of injured vertebrae before and after operation

组别	<i>n</i>	伤椎相对高度( $\times 10^{-2}$ )			伤椎 Cobb 角恢复率( $\times 10^{-2}$ )	
		术前	术后 1 周	术后 12 周	术后 1 周	术后 12 周
A 组	42	40.50 ± 9.66	45.99 ± 9.05 <sup>①</sup>	46.70 ± 11.15 <sup>①</sup>	5.56 ± 2.10	5.98 ± 2.10
B 组	42	39.05 ± 11.12	44.65 ± 10.20 <sup>①</sup>	47.10 ± 10.14 <sup>①</sup>	4.98 ± 2.10	5.25 ± 2.08
C 组	42	41.75 ± 11.10	47.60 ± 10.08 <sup>①</sup>	48.98 ± 9.25 <sup>①</sup>	5.80 ± 1.98	6.10 ± 1.96
<i>F</i>		0.676	0.956	0.597	1.758	2.120
<i>P</i>		0.510	0.387	0.552	0.177	0.124

注:与同组术前比较,① $P < 0.05$

2.4 典型病例 患者,伍某,女,67 岁,扭伤致腰背部疼痛伴活动受限 1 月入院,查体:腰部活动受限,腰骶段棘突压痛及叩击痛,双下肢肌力正常。术前、术后

影像学资料,见图 1。

## 3 讨论

近年来,骨质疏松症所致 OVCF 呈逐渐上升趋势

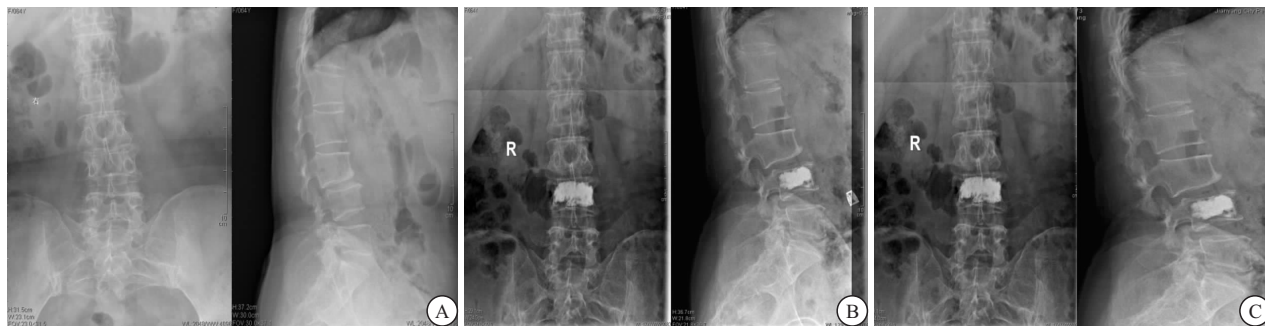


图 1 典型病例术前、术后影像学资料

Figure 1 Preoperative and postoperative imaging data of typical cases

注: A. 术前腰椎正侧位 X 线片: 腰椎生理曲度变直, 腰 4 椎体呈压缩性改变; B. 术后 1 周腰椎正侧位 X 线片: 腰 4 椎体内斑片状高密度影, 弥散分布尚可, 椎体高度尚可, 未见渗漏及侵犯椎管; C. 术后 12 周腰椎正侧位 X 线片: 腰 4 椎体内斑片状高密度影, 椎体高度恢复, 未见塌陷

势, 若治疗不及时, 不仅可诱发胸腰背部疼痛、脊柱后凸畸形、功能障碍、生活质量下降等问题, 还会增加临近椎体骨折风险, 甚至使患者死亡率增加<sup>[9-12]</sup>。目前虽有较多报道证实传统单、双侧 PVP 手术治疗 OVCF 均可取得满意的止痛效果, 且前者手术时间更短、术后并发症发生率更低<sup>[13]</sup>, 但鲜有报道传统单、双侧 PVP 手术与 PCVP 手术治疗 OVCF 的临床效果<sup>[14-16]</sup>。对临床提供新的循证依据, 因此, 本研究对 PCVP 与传统单、双侧 PVP 此进行了对比研究。

本研究结果提示采用 PCVP 手术治疗 OVCF 临床疗效可靠, 并同时兼具传统单侧 PVP 手术时间较短、术中透视次数较少、术中出血量和骨水泥注入量较低及传统双侧 PVP 手术骨水泥分布较为理想的优点, 与朱迪等<sup>[17]</sup>报道结果相似。周宏等<sup>[18]</sup>通过比较 PCVP 与传统 PVP 手术治疗 OVCF 的临床疗效, 也发现 PCVP 手术同时兼具单侧 PVP 手术时间较短、X 线暴露次数较少及双侧 PVP 手术骨水泥分布较为理想的优点, 证实了本结论。推测原因, 双侧穿刺 PVP 经双侧椎弓根进行穿刺, 往往需要进行 2 次穿刺操作, 致使术中出血量及骨水泥注入量增加, 且在一侧骨水泥充填后再进行对侧骨水泥的注入, 导致手术时间明显延长; 而反复确认穿刺针及骨水泥在椎体中的位置也促使术中透视次数增加, 患者及术者接受的 X 线辐射增多<sup>[19]</sup>。而 PCVP 手术对传统单、双侧穿刺 PVP 手术进行取长补短, 借助镍钛合金的超高弹性, 诱导弯角穿刺针达到直角金属套管无法到达的区域, 顺利完成靶椎体双侧和中央的骨水泥灌注, 不仅手术时间较短、术中透视次数较少、术中出血量和骨水泥注入量较低, 还能保证骨水泥的对称分布, 实现骨折椎体双侧强化, 增加骨折椎体及脊柱整体稳定性<sup>[20]</sup>。此外, 本研究中存在骨水泥渗漏, 推测可能与术中穿刺失误、骨水泥推进速度过快、骨水泥过稀、骨水泥注

射量过大等因素有关; 而 3 组骨水泥渗漏率并无明显变化, 与 Geng 等<sup>[21]</sup>报道结论相似, 提示 PCVP 手术的安全性与传统单、双侧穿刺 PVP 手术相比并无明显差异, 而骨水泥注入量的增加并未增加骨水泥渗漏率, 推测可能与高粘度骨水泥低流动性特性有关。而钟远鸣等<sup>[22]</sup>研究表明, 与单侧穿刺 PVP 手术相比, PCVP 手术骨水泥渗漏率较低, 与本研究结论存在偏差, 可能与样本量大小等因素有关。

本研究提示 PCVP 手术的临床治疗效果与传统单、双侧穿刺 PVP 手术相比无明显差异。本研究提示 4 种手术方式疼痛缓解效果相似。提高患者椎体强度, 与邵建树等<sup>[23]</sup>报道一致。推测原因, 骨水泥在聚合反应时所产生的热能峰值温度通常处在 52~93℃ 之间, 可引起骨水泥周围组织坏死, 致使组织内神经末梢被破坏, 促使疼痛缓解或消失; 而骨水泥促使靶椎体得到支撑, 利于确保脊柱平衡<sup>[24]</sup>。PCVP 手术采用镍钛合金的回弹性能, 穿刺角度无需刻意增加即可诱导穿刺针到达直角金属套管不能到达的区域, 实现靶椎体均匀强化, 并可使骨水泥对称性分布, 促使靶椎体双侧得到均匀支撑, 保持脊柱平衡, 远期脊柱失衡、椎体再压缩情况不易出现, 远期疗效更佳<sup>[25-27]</sup>。

#### 4 结论

采用 PCVP 手术治疗 OVCF 临床疗效确切, 不仅同时兼具传统双侧 PVP 手术骨水泥分布理想及传统单侧 PVP 手术时间短、术中透视次数少、术中出血量低、骨水泥注入量低的优点, 同时可改善伤椎强度, 促进脊柱生物力学稳定性的恢复。由于本次观察病例数偏少, 长期随访资料需要进一步完善, 仍需深入探讨。

#### 【参考文献】

- [1] 王复案, 陈允震. 骨质疏松性椎体压缩性骨折诊疗现状及其对策[J]. 中国骨质疏松杂志, 2019, 25(5):590-594.
- [2] 张保良, 陈允震. 骨质疏松性椎体压缩骨折住院患者的人口学特

- 征及临床特征分析[J]. 中华骨科杂志, 2019, 39(24):1523-1535.
- [3] SONG L J, WANG L L, NING L, *et al.* A modification and validation of quantitative morphometry classification system for osteoporotic vertebral compressive fractures in mainland Chinese [J]. *Osteoporos Int*, 2018, 29(11):2495-2504.
- [4] HINDE K, MAINGARD J, HIRSCH J A, *et al.* Mortality outcomes of vertebral augmentation (vertebroplasty and/or balloon kyphoplasty) for osteoporotic vertebral compression fractures: a systematic review and meta-analysis[J]. *Radiology*, 2020, 295(1):96-103.
- [5] 周献伟, 李无阴, 张文明, 等. 三种术式治疗胸腰椎骨质疏松性骨折后凸畸形[J]. 中国矫形外科杂志, 2020, 28(16):1467-1471.
- [6] 刘涛, 牛国旗, 周功, 等. 经皮弯角椎体成形与经皮椎体成形治疗骨质疏松性椎体压缩骨折的比较[J]. 中国微创外科杂志, 2020, 20(5):436-440.
- [7] 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.
- [8] 程继伟, 王振林, 刘伟, 等. Oswestry 功能障碍指数的改良及信度和效度检验[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2017, 27(3):235-241.
- [9] GUPTA A, CHA T, SCHWAB J, *et al.* Males have higher rates of peri-operative mortality following surgery for osteoporotic vertebral compression fracture[J]. *Osteoporos Int*, 2021, 32(4):699-704.
- [10] JACOBS E, MCCRUM C, SENDEN R, *et al.* Gait in patients with symptomatic osteoporotic vertebral compression fractures over 6 months of recovery[J]. *Aging Clin Exp Res*, 2020, 32(2):239-246.
- [11] 唐国栋, 杨倩倩, 侯金婷, 等. 骨质疏松椎体骨折单侧与双侧椎体后凸成形术比较[J]. 中国矫形外科杂志, 2021, 10:939-942.
- [12] 梅平均, 姜志强, 李颖, 等. 聚甲基丙烯酸甲酯与自固化磷酸钙骨水泥治疗胸腰椎骨质疏松性骨折的疗效对比[J]. 西部医学, 2017, 29(8):1088-1091.
- [13] 郑博隆, 郝定均, 林斌, 等. “天玑”骨科手术机器人辅助与徒手穿刺椎体成形术治疗上胸椎骨质疏松性椎体压缩骨折的疗效比较[J]. 中华创伤骨科杂志, 2021, 23(1):20-26.
- [14] XU J, LIN J, LI J, *et al.* "Targeted percutaneous vertebroplasty" versus traditional percutaneous vertebroplasty for osteoporotic vertebral compression fracture[J]. *Surg Innov*, 2019, 26(5):551-559.
- [15] WU X G, ZHANG D Y, ZHU B Q, *et al.* Efficacy of zoledronic acid with percutaneous kyphoplasty/vertebroplasty in the treatment of osteoporotic vertebral compression fractures: a systematic review and meta-analysis[J]. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*, 2020, 24(23):12358-12367.
- [16] CHENG Y, LIU Y. Percutaneous curved vertebroplasty in the treatment of thoracolumbar osteoporotic vertebral compression fractures[J]. *J Int Med Res*, 2019, 47(6):2424-2433.
- [17] 朱迪, 尚春风, 刘宏建, 等. 弯角穿刺针椎体成形技术治疗胸、腰椎骨质疏松性椎体压缩骨折[J]. 中华骨科杂志, 2019, 39(12):737-746.
- [18] 周宏, 马仁超. 弯角椎体成形术与传统 PVP 手术治疗骨质疏松性椎体压缩骨折的疗效对比[J]. 颈腰痛杂志, 2019, 40(2):194-196.
- [19] 李浩鹏, 臧全金, 冯超帅. 经皮椎体成形术治疗骨质疏松性椎体压缩骨折的问题及展望[J]. 西部医学, 2018, 30(8):1093-1095.
- [20] 唐梓瑜, 胡鸿, 魏欣, 等. 经皮椎体后凸成形术治疗伴后缘破坏的椎体转移瘤[J]. 西部医学, 2020, 32(12):1830-1834.
- [21] GENG Z, ZHOU Q, SHANG G, *et al.* Short-term efficacy of the percutaneous vertebroplasty using a curved versus straight vertebroplasty needle in osteoporotic vertebral compression fractures[J]. *Orthopedics*, 2021, 44(1):131-138.
- [22] 钟远鸣, 万通, 钟锡锋, 等. 弯角与单侧椎弓根入路椎体成形治疗骨质疏松性椎体压缩骨折有效性与安全性的 Meta 分析[J]. 中国组织工程研究, 2021, 25(3):456-462.
- [23] 邵建树, 刘伟峰, 费燕强, 等. 弯角椎体成形术治疗胸腰椎骨质疏松性椎体压缩骨折的安全性和有效性评价[J]. 临床外科杂志, 2020, 28(11):1059-1062.
- [24] 刘类高, 孔清泉, 李小军, 等. PKP 治疗老年胸腰椎压缩骨折的疗效观察[J]. 西部医学, 2017, 29(8):1072-1075, 1080.
- [25] 吴晓淋, 相宏飞, 张国庆, 等. 骨质疏松性椎体骨折椎体成形术后处理策略和内固定翻修适应证研究[J]. 中华创伤骨科杂志, 2019, 21(8):649-657.
- [26] 王鹏程, 李洪珂, 郝申申, 等. 弯角椎体成形术在陈旧性骨质疏松性椎体压缩骨折中的应用[J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2020, 35(7):676-678.
- [27] 谢雁春, 赵予辉, 顾洪闻, 等. 网格定位器在腰椎椎体成形术中的应用[J]. 中华骨科杂志, 2021, 41(1):18-25.

(收稿日期:2021-06-23;修回日期:2021-08-28;编辑:王小菊)