

# 单侧与双侧椎弓根入路经皮椎体后凸成形术 治疗骨质疏松性椎体侧方压缩性骨折的对比研究

王宝虎, 邬博来, 马智敏, 吴乐彬  
(湖州市中医院, 浙江 湖州 313000)

**摘要** 目的: 比较单侧与双侧椎弓根入路经皮椎体后凸成形术(percutaneous kyphoplasty, PKP)治疗骨质疏松性椎体侧方压缩性骨折的临床疗效。方法: 回顾性分析 54 例骨质疏松性椎体侧方压缩性骨折患者的病例资料, 其中采用单侧椎弓根入路 PKP 治疗 23 例(单侧入路组), 采用双侧椎弓根入路 PKP 治疗 31 例(双侧入路组)。男 16 例, 女 38 例。年龄 55~91 岁, 中位数 71.5 岁。比较 2 组患者术后 1 周骨水泥弥散系数, 术前及术后 1 个月、6 个月、12 个月、24 个月椎体压缩侧凸角、腰背部疼痛视觉模拟量表(visual analogue scale, VAS)评分及 Oswestry 功能障碍指数(Oswestry disability index, ODI)评分。结果: ①骨水泥弥散系数。术后 1 周, 单侧入路组骨水泥弥散系数低于双侧入路组( $17.12 \pm 5.14\%$ ,  $(28.07 \pm 3.29)\%$ ,  $t = 51.740$ ,  $P = 0.001$ )。②椎体压缩侧凸角。时间因素和分组因素不存在交互效应( $F = 4.107$ ,  $P = 0.074$ ); 2 组患者椎体压缩侧凸角总体比较, 组间差异无统计学意义, 即不存在分组效应( $F = 8.371$ ,  $P = 0.241$ ); 手术前后不同时间点椎体压缩侧凸角的差异有统计学意义, 即存在时间效应( $F = 428.107$ ,  $P = 0.000$ ); 2 组患者椎体压缩侧凸角随时间变化均呈下降趋势, 且 2 组的下降趋势完全一致(单侧入路组:  $23.17^\circ \pm 3.51^\circ$ ,  $10.84^\circ \pm 2.53^\circ$ ,  $10.77^\circ \pm 2.61^\circ$ ,  $10.75^\circ \pm 2.70^\circ$ ,  $10.71^\circ \pm 2.73^\circ$ ,  $F = 532.236$ ,  $P = 0.000$ ; 双侧入路组:  $25.08^\circ \pm 2.78^\circ$ ,  $9.70^\circ \pm 1.81^\circ$ ,  $9.67^\circ \pm 2.17^\circ$ ,  $9.69^\circ \pm 2.28^\circ$ ,  $9.69^\circ \pm 2.32^\circ$ ,  $F = 219.463$ ,  $P = 0.000$ )。③腰背部疼痛 VAS 评分。时间因素和分组因素存在交互效应( $F = 3.805$ ,  $P = 0.005$ ); 2 组患者腰背部疼痛 VAS 评分总体比较, 组间差异有统计学意义, 即存在分组效应( $F = 18.963$ ,  $P = 0.014$ ); 手术前后不同时间点腰背部疼痛 VAS 评分的差异有统计学意义, 即存在时间效应( $F = 394.152$ ,  $P = 0.000$ ); 2 组患者腰背部疼痛 VAS 评分随时间变化均呈下降趋势, 但 2 组的下降趋势不完全一致[单侧入路组:  $(8.1 \pm 2.1)$  分,  $(3.2 \pm 0.5)$  分,  $(2.7 \pm 0.5)$  分,  $(2.9 \pm 0.5)$  分,  $(3.1 \pm 0.4)$  分,  $F = 414.275$ ,  $P = 0.000$ ; 双侧入路组:  $(8.3 \pm 1.6)$  分,  $(2.9 \pm 0.4)$  分,  $(2.4 \pm 0.4)$  分,  $(2.2 \pm 0.4)$  分,  $(2.0 \pm 0.4)$  分,  $F = 374.551$ ,  $P = 0.000$ ]; 术前及术后 1 个月、6 个月、12 个月、24 个月, 单侧入路组腰背部疼痛 VAS 评分均高于双侧入路组( $t = 6.711$ ,  $P = 0.033$ ;  $t = 10.724$ ,  $P = 0.018$ ;  $t = 11.254$ ,  $P = 0.022$ )。④ODI 评分。时间因素和分组因素存在交互效应( $F = 2.127$ ,  $P = 0.007$ ); 2 组患者 ODI 评分总体比较, 组间差异有统计学意义, 即存在分组效应( $F = 316.788$ ,  $P = 0.038$ ); 手术前后不同时间点 ODI 评分的差异有统计学意义, 即存在时间效应( $F = 517.438$ ,  $P = 0.000$ ); 2 组患者 ODI 评分随时间变化均呈下降趋势, 但 2 组的下降趋势不完全一致[单侧入路组:  $(39.04 \pm 3.79)$  分,  $(17.28 \pm 2.73)$  分,  $(14.78 \pm 1.17)$  分,  $(17.41 \pm 1.18)$  分,  $(16.94 \pm 2.23)$  分,  $F = 379.616$ ,  $P = 0.000$ ; 双侧入路组:  $(35.08 \pm 2.78)$  分,  $(16.47 \pm 2.69)$  分,  $(15.34 \pm 2.56)$  分,  $(13.55 \pm 2.07)$  分,  $(12.74 \pm 1.57)$  分,  $F = 307.398$ ,  $P = 0.000$ ]; 术前及术后 1 个月、6 个月、12 个月、24 个月, 单侧入路组 ODI 评分均高于双侧入路组( $t = 18.981$ ,  $P = 0.021$ ;  $t = 21.279$ ,  $P = 0.014$ )。结论: 相较于单侧椎弓根入路 PKP, 双侧椎弓根入路 PKP 治疗骨质疏松性椎体侧方压缩性骨折, 能更好地促使骨水泥弥散、缓解腰背部疼痛、改善胸腰椎功能, 但二者在纠正椎体侧凸畸形方面疗效相当。

**关键词** 骨质疏松性骨折; 骨折, 压缩性; 胸椎; 腰椎; 椎体后凸成形术; 手术入路; 临床试验

## A comparative study of percutaneous kyphoplasty through unipedicular approach versus bipedicular approach for treatment of lateral osteoporotic vertebral compression fractures

WANG Baohu, WU Bolai, MA Zhimin, WU Lebin

Huzhou Hospital of Traditional Chinese Medicine, Huzhou 313000, Zhejiang, China

**ABSTRACT Objective:** To compare the clinical curative effects of percutaneous kyphoplasty (PKP) through unipedicular approach versus bipedicular approach for treatment of lateral osteoporotic vertebral compression fractures (OVCFs). **Methods:** The medical records of 54

patients with lateral OVCFs were analyzed retrospectively. Twenty – three patients were treated with PKP through unipedicular approach (unipedicular approach group), while the others were treated with PKP through bipedicular approach (bipedicular approach group). The patients consisted of 16 males and 38 females, and ranged in age from 55 to 91 years (Median = 71.5 yrs). The bone cement diffusion coefficient measured at 1 week after the surgery and the vertebral compression scoliosis angle, low back pain visual analogue scale (VAS) scores and Oswestry disability index (ODI) scores evaluated before the surgery and at 1 month, 6, 12 and 24 months after the surgery were compared between the 2 groups respectively. **Results:** The bone cement diffusion coefficient was lower in unipedicular approach group compared to bipedicular approach group at 1 week after the surgery ( $17.12 \pm 5.14$  vs  $28.07 \pm 3.29$  %,  $t = 51.740$ ,  $P = 0.001$ ). There was no interaction between time factor and group factor in vertebral compression scoliosis angle ( $F = 4.107$ ,  $P = 0.074$ ). There was no statistical difference in vertebral compression scoliosis angle between the 2 groups in general, in other words, there was no group effect ( $F = 8.371$ ,  $P = 0.241$ ). There was statistical difference in vertebral compression scoliosis angle between different timepoints before and after the surgery, in other words, there was time effect ( $F = 428.107$ ,  $P = 0.000$ ). The vertebral compression scoliosis angle presented a time – dependent decreasing trend in the 2 groups, and the 2 groups were exactly consistent with each other in the variation tendency (unipedicular approach group:  $23.17 \pm 3.51$ ,  $10.84 \pm 2.53$ ,  $10.77 \pm 2.61$ ,  $10.75 \pm 2.70$ ,  $10.71 \pm 2.73$  degrees,  $F = 532.236$ ,  $P = 0.000$ ; bipedicular approach group:  $25.08 \pm 2.78$ ,  $9.70 \pm 1.81$ ,  $9.67 \pm 2.17$ ,  $9.69 \pm 2.28$ ,  $9.69 \pm 2.32$  degrees,  $F = 219.463$ ,  $P = 0.000$ ). There was interaction between time factor and group factor in low back pain VAS scores ( $F = 3.805$ ,  $P = 0.005$ ). There was statistical difference in low back pain VAS scores between the 2 groups in general, in other words, there was group effect ( $F = 18.963$ ,  $P = 0.014$ ). There was statistical difference in low back pain VAS scores between different timepoints before and after the surgery, in other words, there was time effect ( $F = 394.152$ ,  $P = 0.000$ ). The low back pain VAS scores presented a time – dependent decreasing trend in the 2 groups, while the 2 groups were inconsistent with each other in the variation tendency (unipedicular approach group:  $8.1 \pm 2.1$ ,  $3.2 \pm 0.5$ ,  $2.7 \pm 0.5$ ,  $2.9 \pm 0.5$ ,  $3.1 \pm 0.4$  points,  $F = 414.275$ ,  $P = 0.000$ ; bipedicular approach group:  $8.3 \pm 1.6$ ,  $2.9 \pm 0.4$ ,  $2.4 \pm 0.4$ ,  $2.2 \pm 0.4$ ,  $2.0 \pm 0.4$  points,  $F = 374.551$ ,  $P = 0.000$ ). The comparison of low back pain VAS scores between the 2 groups revealed no significant differences before the surgery and at 1 month after the surgery ( $t = 0.317$ ,  $P = 0.714$ ;  $t = 5.271$ ,  $P = 0.410$ ); while, at 6, 12 and 24 months after the surgery, the low back pain VAS scores were higher in unipedicular approach group compared to bipedicular approach group ( $t = 6.711$ ,  $P = 0.033$ ;  $t = 10.724$ ,  $P = 0.018$ ;  $t = 11.254$ ,  $P = 0.022$ ). There was interaction between time factor and group factor in ODI scores ( $F = 2.127$ ,  $P = 0.007$ ). There was statistical difference in ODI scores between the 2 groups in general, in other words, there was group effect ( $F = 316.788$ ,  $P = 0.038$ ). There was statistical difference in ODI scores between different timepoints before and after the surgery, in other words, there was time effect ( $F = 517.438$ ,  $P = 0.000$ ). The ODI scores presented a time – dependent decreasing trend in the 2 groups, while the 2 groups were inconsistent with each other in the variation tendency (unipedicular approach group:  $39.04 \pm 3.79$ ,  $17.28 \pm 2.73$ ,  $14.78 \pm 1.17$ ,  $17.41 \pm 1.18$ ,  $16.94 \pm 2.23$  points,  $F = 379.616$ ,  $P = 0.000$ ; bipedicular approach group:  $35.08 \pm 2.78$ ,  $16.47 \pm 2.69$ ,  $15.34 \pm 2.56$ ,  $13.55 \pm 2.07$ ,  $12.74 \pm 1.57$  points,  $F = 307.398$ ,  $P = 0.000$ ). The comparison of ODI scores between the 2 groups revealed no significant differences before the surgery and at 1 month and 6 months after the surgery ( $t = 1.273$ ,  $P = 0.548$ ;  $t = 13.127$ ,  $P = 0.109$ ;  $t = 18.074$ ,  $P = 0.074$ ); while, at 12 and 24 months after the surgery, the ODI scores were higher in unipedicular approach group compared to bipedicular approach group ( $t = 18.981$ ,  $P = 0.021$ ;  $t = 21.279$ ,  $P = 0.014$ ). **Conclusion:** PKP through bipedicular approach can better promote the bone cement diffusion, relieve low back pain and improve thoracolumbar vertebral function compared to PKP through unipedicular approach in treatment of lateral OVCFs, while the two approaches are similar to each other in the curative effects on correcting vertebral scoliosis.

**Keywords** osteoporotic fractures; fractures, compression; thoracic vertebrae; lumbar vertebrae; kyphoplasty; operative approach; clinical trial

随着人口老龄化的加剧及人均寿命的延长,骨质疏松症的患病率逐年增高,因此由骨质疏松症引起的椎体压缩性骨折在临床上越来越多见<sup>[1]</sup>。骨质疏松性椎体压缩骨折 (osteoporotic vertebral compression fracture, OVCF) 不仅会引起顽固性的腰背部疼痛,影响脊柱功能,还会引起脊柱侧凸或后凸畸形,甚至导致呼吸、消化等系统的功能障碍。经皮椎体后凸成形

术 (percutaneous kyphoplasty, PKP) 是治疗 OVCF 的最常用方法,操作简单,可迅速缓解疼痛,纠正后凸畸形。但是,临床上对于选择单侧还是双侧椎弓根入路 PKP 治疗 OVCF 尚存争议<sup>[2-7]</sup>。目前,临床上多关注椎体压缩性骨折后椎体前柱高度的改变,对骨折椎体侧方压缩的问题关注较少。为了比较单侧椎弓根入路与双侧椎弓根入路 PKP 治疗骨质疏松性椎体侧方

压缩性骨折的临床疗效,我们回顾性分析了 2012 年 1 月至 2017 年 12 月分别采用这 2 种方法治疗的 54 例骨质疏松性椎体侧方压缩性骨折患者的病例资料,现报告如下。

## 1 临床资料

**1.1 一般资料** 纳入研究的患者共 54 例,男 16 例、女 38 例。年龄 55 ~ 91 岁,中位数 71.5 岁。试验方案经医院医学伦理委员会审查通过。

**1.2 纳入标准** ①符合《骨质疏松性椎体压缩性骨折的治疗指南》中 OVCF 诊断标准<sup>[8]</sup>;②椎体侧方压缩性骨折;③采用单侧或双侧椎弓根入路 PKP 治疗;④单节段胸腰椎骨折;⑤MRI 表现为 T2 加权像椎体内有明显水肿信号,正位 X 线片显示椎体压缩侧凸角  $> 11^\circ$ ;⑥病例资料完整。

**1.3 排除标准** ①陈旧性 OVCF;②肿瘤导致的椎体压缩性骨折;③合并严重肝肾功能障碍、心脑血管疾病者;④合并脊柱结核、肿瘤及脊髓神经损伤者。

## 2 方法

**2.1 分组方法** 按照手术入路不同将 54 例骨质疏松性椎体侧方压缩性骨折患者分为单侧入路组和双侧入路组。

### 2.2 治疗方法

**2.2.1 单侧入路组** 采用单侧椎弓根入路 PKP 治疗。采用局部麻醉,患者取俯卧位。在 C 形臂 X 线机透视下精准定位骨折椎体,确认椎体侧方压缩位置,常规消毒铺巾。透视下用穿刺针于伤椎一侧经皮肤穿刺点进入椎弓根,调整好穿刺针进针角度后,穿刺至椎体前 1/3 处,置入工作套管。用精细钻扩髓后,导入球囊,注入造影剂,扩张球囊,在压缩的椎体内缓慢撑开复位。在 C 形臂 X 线机监视下确认球囊扩张和骨折复位情况,当椎体高度恢复、侧凸角得以纠正或球囊达椎体四周骨皮质时停止加压。抽出造影剂,撤出球囊,调配骨水泥灌注剂至拉丝期,透视下将其缓慢注入椎体内,待骨水泥充盈弥散满意后停止注入。最后,待骨水泥基本凝固后,取出工作套管。

**2.2.2 双侧入路组** 采用双侧椎弓根入路 PKP 治疗。手术步骤及操作方法同单侧入路组。

**2.3 疗效评价方法** 比较 2 组患者术后 1 周骨水泥弥散系数,术前及术后 1 个月、6 个月、12 个月、24 个月椎体压缩侧凸角、腰背部疼痛视觉模拟量表 (visual

analogue scale, VAS) 评分及 Oswestry 功能障碍指数 (Oswestry disability index, ODI) 评分<sup>[9]</sup>。骨水泥弥散系数的计算方法:术后 1 周通过 64 排螺旋 CT 获得层厚为 0.75 mm 的图像,将图像应用 CT 三维成像功能、容积再现功能、不规则形状面积测量功能和 Volume calculator 容积测量功能测量并计算骨水泥的弥散体积和伤椎椎体体积;骨水泥弥散系数 = 骨水泥弥散体积/伤椎椎体体积  $\times 100\%$ 。椎体压缩侧凸角为正位 X 线片上骨折椎体上终板与下终板所形成的夹角 (图 1)。

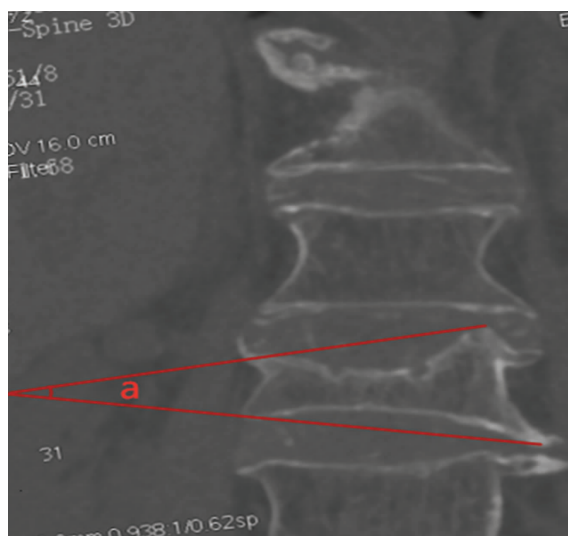


图 1 椎体压缩侧凸角测量示意图

**2.4 数据统计方法** 采用 SPSS21.0 统计软件对所得数据进行统计学分析,2 组患者性别的比较采用  $\chi^2$  检验,年龄、骨水泥弥散系数的组间比较采用  $t$  检验,椎体压缩侧凸角、腰背部疼痛 VAS 评分、ODI 评分的比较均采用重复测量资料的方差分析。检验水准  $\alpha = 0.05$ 。

## 3 结果

**3.1 分组结果** 单侧入路组 23 例,双侧入路组 31 例。2 组患者基线资料比较,差异无统计学意义,有可比性 (表 1)。

表 1 2 组骨质疏松性椎体侧方压缩性骨折患者基线资料

组别	样本量/ 例	性别/例		年龄/ ( $\bar{x} \pm s$ , 岁)
		男	女	
单侧入路组	23	9	14	$73.5 \pm 10.7$
双侧入路组	31	7	24	$70.8 \pm 13.4$
检验统计量		$\chi^2 = 1.734$		$t = 0.529$
P 值		0.188		0.633

**3.2 疗效评价结果** 典型病例影像学资料见图 2、图 3。

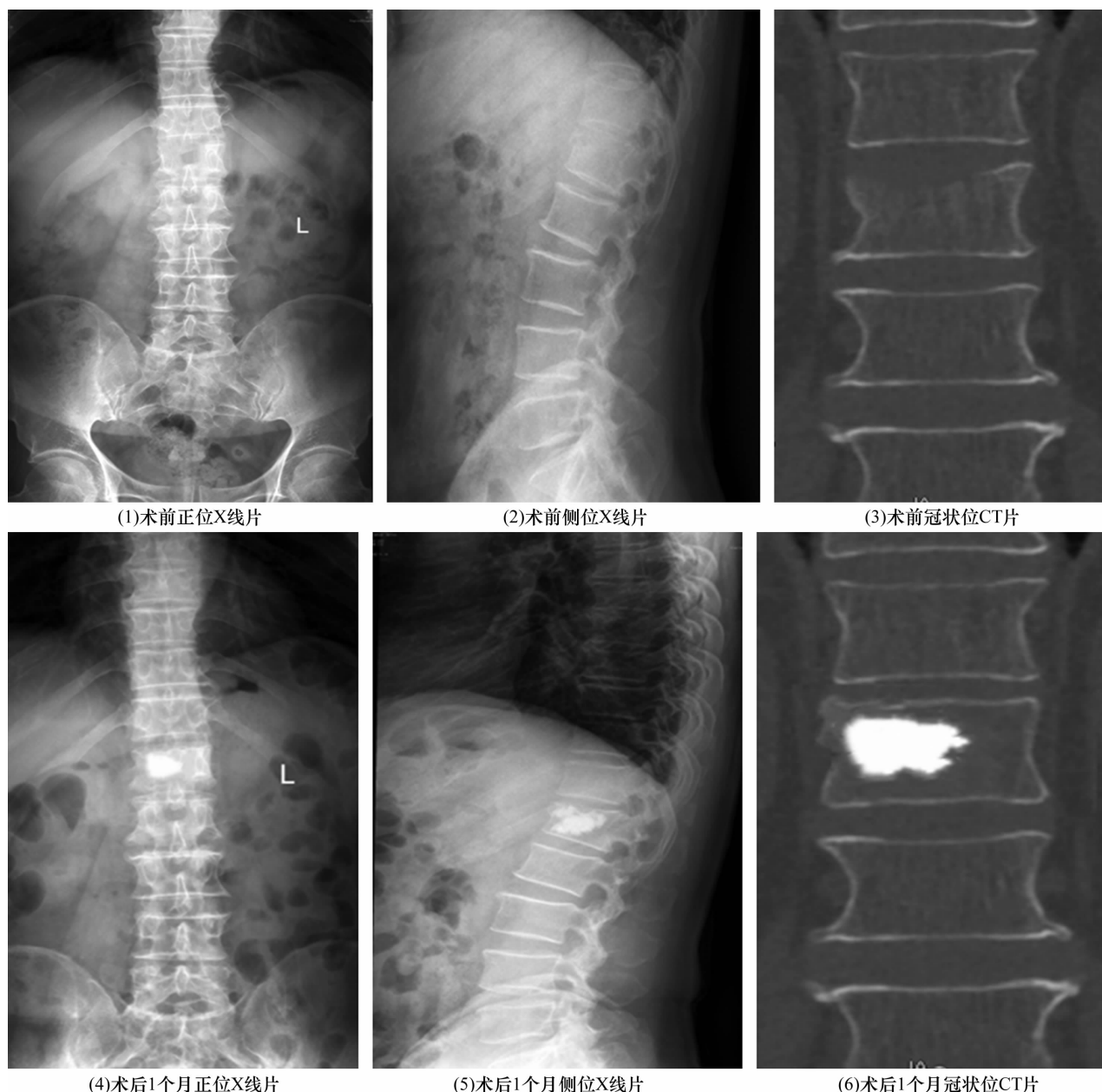


图2 骨质疏松性 L<sub>1</sub> 椎体侧方压缩性骨折单侧椎弓根入路经皮椎体后凸成形手术前后图片

**3.2.1 骨水泥弥散系数** 术后 1 周,单侧入路组骨水泥弥散系数低于双侧入路组[(17.12 ± 5.14)%, (28.07 ± 3.29)%,  $t = 51.740$ ,  $P = 0.001$ ]。

**3.2.2 椎体压缩侧凸角** 时间因素和分组因素不存在交互效应;2 组患者椎体压缩侧凸角总体比较,组间差异无统计学意义,即不存在分组效应;手术前后不同时间点椎体压缩侧凸角的差异有统计学意义,即存在时间效应;2 组患者椎体压缩侧凸角随时间变化均呈下降趋势,且 2 组的下降趋势完全一致(表 2)。

**3.2.3 腰背部疼痛 VAS 评分** 时间因素和分组因素存在交互效应;2 组患者腰背部疼痛 VAS 评分总体比较,组间差异有统计学意义,即存在分组效应;手术前后不同时间点腰背部疼痛 VAS 评分的差异有统计学意义,即存在时间效应;2 组患者腰背部疼痛 VAS 评分随时间变化均呈下降趋势,且 2 组的下降趋势不完全一致;术前及术后 1 个月,2 组患者腰背部疼痛 VAS 评分的组间差异均无统计学意义;术后 6 个月、12 个月、24 个月,单侧入路组腰背部疼痛 VAS 评分均高于双侧入路组(表 3)。

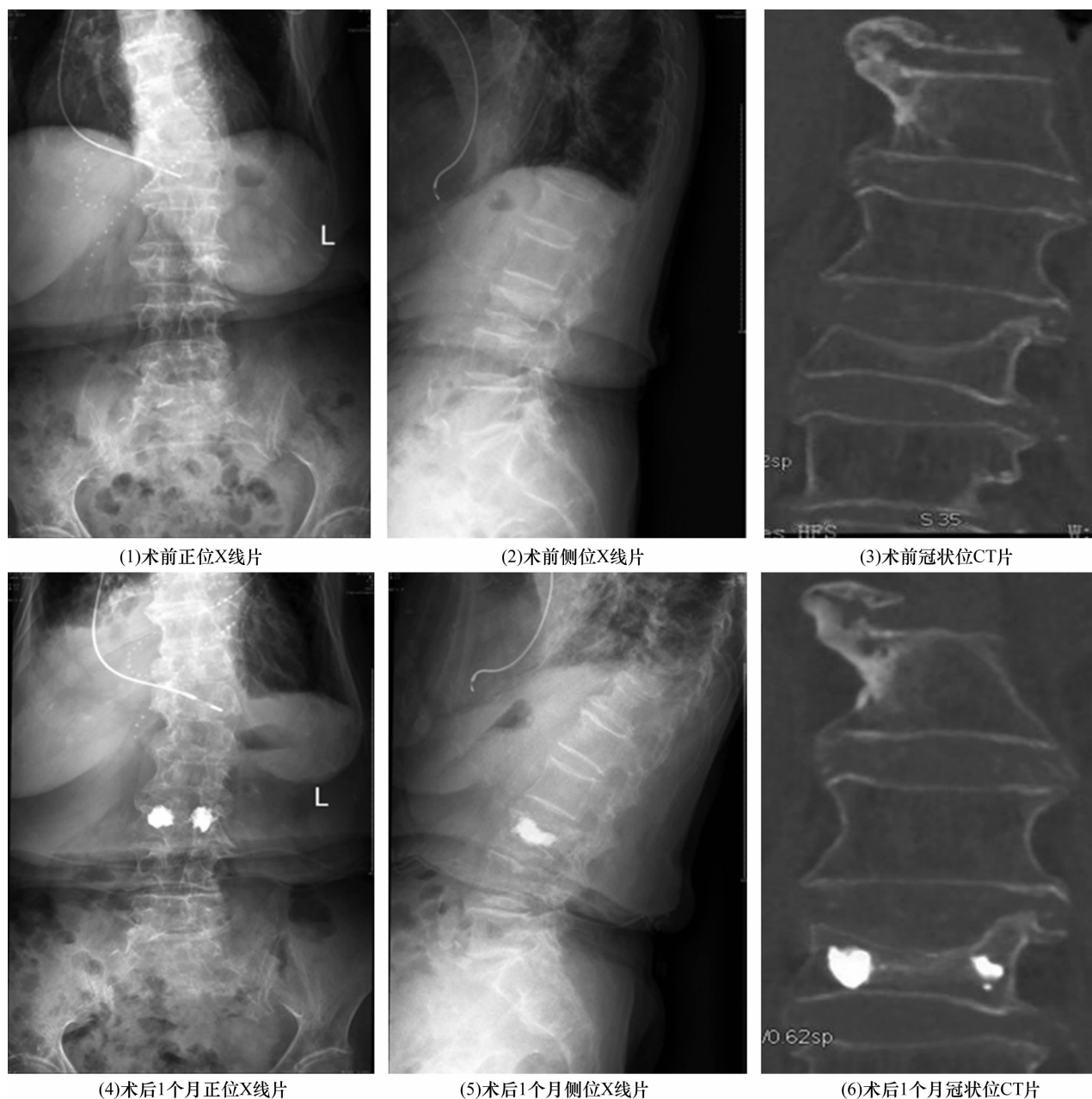
图3 骨质疏松性L<sub>3</sub>椎体侧方压缩性骨折双侧椎弓根入路经皮椎体后凸成形手术前后图片

表2 2组骨质疏松性椎体侧方压缩性骨折手术前后椎体压缩侧凸角

组别	样本量/ 例	椎体压缩侧凸角/ $(\bar{x} \pm s, ^\circ)$						F 值	P 值
		术前	术后 1 个月	术后 6 个月	术后 12 个月	术后 24 个月	合计		
单侧入路组	23	23.17 ± 3.51	10.84 ± 2.53	10.77 ± 2.61	10.75 ± 2.70	10.71 ± 2.73	20.37 ± 5.17	532.236	0.000
双侧入路组	31	25.08 ± 2.78	9.70 ± 1.81	9.67 ± 2.17	9.69 ± 2.28	9.69 ± 2.32	18.11 ± 11.58	219.463	0.000
合计	54	25.44 ± 5.01	9.77 ± 6.87	9.71 ± 2.88	9.78 ± 2.41	9.73 ± 3.16	22.54 ± 7.03	$F = 428.107^{(1)}$	$P = 0.000^{(1)}$
检验统计量		$t = 17.314$	$t = 41.857$	$t = 43.441$	$t = 48.516$	$t = 44.028$	$F = 8.371^{(1)}$	$F = 4.107^{(2)}$	
P 值		0.679	0.342	0.227	0.356	0.317	$P = 0.241^{(1)}$	$P = 0.074^{(2)}$	

1) 主效应的 F 值及 P 值; 2) 交互效应的 F 值及 P 值。

**3.2.4 ODI 评分** 时间因素和分组因素存在交互效应; 2 组患者 ODI 评分总体比较, 组间差异有统计学意义, 即存在分组效应; 手术前后不同时间点 ODI 评

分的差异有统计学意义, 即存在时间效应; 2 组患者 ODI 评分随时间变化均呈下降趋势, 但 2 组的下降趋势不完全一致; 术前及术后 1 个月、6 个月, 2 组患者

ODI 评分的组间差异均无统计学意义;术后 12 个月、24 个月,单侧入路组 ODI 评分均高于双侧入路组(表 4)。

#### 4 讨 论

OVCF 是骨质疏松症最常见的并发症,临床表现主要为剧烈疼痛、运动功能障碍、脊柱后凸或侧凸畸形等,严重影响着患者的生活质量。PKP 在治疗 OCVF 引起的脊柱源性疼痛方面已取得了显著的临床疗效,其主要作用为恢复椎体高度和强度,矫正后凸畸形,重建脊柱稳定性。以往学者们采用 PKP 治疗 OCVF 时,一般只注重恢复脊柱的矢状面序列,纠正后凸畸形;而对于伴有椎体侧方压缩的脊柱骨折,往往没有引起足够重视。椎体压缩侧凸角若得不到矫正,极有可能出现脊柱侧凸畸形,导致相邻椎体纵向压力分布不均匀,甚至导致相邻椎体骨折。但是,采用 PKP 治疗 OCVF 时,选择单侧还是双侧椎弓根入路学术界尚存争议。

Liebschner 等<sup>[10]</sup>研究发现,采用单侧或双侧椎弓根入路均能恢复伤椎椎体生物力学稳定性,但采用单侧椎弓根入路会造成骨水泥在椎体内弥散不充分,引起椎体单侧承重而致脊柱不稳定,而且在恒定载荷下容易向骨水泥灌注对侧侧向屈曲,从而造成椎体压缩变形。临床上我们也发现,采用单侧椎弓根入路时,即使骨水泥注射超过椎体中线,球囊撑开压缩椎体,

椎体压缩侧凸角得到纠正,但是由于椎体凹侧撑开区空间大压力小、凸侧撑开区空间小压力大,骨水泥也更易流向压力小的凹侧撑开区,导致骨水泥分布情况不佳。骨水泥弥散若不充分,就会改变椎体的负荷,增加相邻椎体及非相邻椎体的局部应力,从而增大其他椎体发生骨折的概率。而双侧椎弓根入路可使伤椎两侧同时受球囊压迫而复位,避免因骨水泥弥散不均而致椎体侧方应力不均衡的问题。

有研究<sup>[2-7,11-14]</sup>表明,相较于双侧椎弓根入路 PKP,采用单侧椎弓根入路 PKP 在手术操作时间、术中透视次数、患者术中舒适度等方面更具有优势,但是在纠正后凸畸形及改善疼痛方面二者疗效相当。还有多项研究<sup>[15-25]</sup>表明,采用单侧与双侧椎弓根入路 PKP 治疗 OCVF 均能明显矫正脊柱后凸畸形,但这些研究主要关注于纠正矢状位后凸 Cobb 角对手术效果的影响。本研究结果也显示,单侧与双侧椎弓根入路均矫正椎体侧凸畸形。双侧椎弓根入路 PKP 能够通过扩张球囊使伤椎终板左右两侧同时抬高,达到恢复椎体高度的目的;而行单侧椎弓根入路时,选择压缩较重的一侧即凹侧进行穿刺,球囊同样能够有效地抬高伤椎终板,恢复椎体高度。但是,随着时间的延长,双侧入路组能更好地缓解疼痛和改善腰椎功能,这可能与双侧入路组骨水泥分布更均匀,椎体受力分布更均衡有关。

表 3 2 组骨质疏松性椎体侧方压缩性骨折患者手术前后腰背部疼痛 VAS 评分

组别	样本量/ 例	腰背部疼痛 VAS <sup>1)</sup> 评分/( $\bar{x} \pm s$ , 分)						F 值	P 值
		术前	术后 1 个月	术后 6 个月	术后 12 个月	术后 24 个月	合计		
单侧入路组	23	8.1 ± 2.1	3.2 ± 0.5	2.7 ± 0.5	2.9 ± 0.5	3.1 ± 0.4	4.2 ± 3.1	414.275	0.000
双侧入路组	31	8.3 ± 1.6	2.9 ± 0.4	2.4 ± 0.4	2.2 ± 0.4	2.0 ± 0.4	3.9 ± 2.2	374.551	0.000
合计	54	8.0 ± 1.8	2.9 ± 1.1	2.4 ± 0.8	2.9 ± 1.1	2.5 ± 1.0	3.5 ± 3.1	F = 394.152 <sup>2)</sup>	P = 0.000 <sup>2)</sup>
检验统计量		t = 0.317	t = 5.271	t = 6.771	t = 10.724	t = 11.254	F = 18.963 <sup>2)</sup>	F = 3.805 <sup>3)</sup> ,	
P 值		0.714	0.410	0.033	0.018	0.022	P = 0.014 <sup>2)</sup>	P = 0.005 <sup>3)</sup>	

1) 视觉模拟量表;2) 主效应的 F 值及 P 值;3) 交互效应的 F 值及 P 值。

表 4 2 组骨质疏松性椎体侧方压缩性骨折患者手术前后 ODI 评分

组别	样本量/ 例	ODI <sup>1)</sup> 评分/( $\bar{x} \pm s$ , 分)						F 值	P 值
		术前	术后 1 个月	术后 6 个月	术后 12 个月	术后 24 个月	合计		
单侧入路组	23	39.04 ± 3.79	17.28 ± 2.73	14.78 ± 1.17	17.41 ± 1.18	16.94 ± 2.23	30.56 ± 20.34	379.616	0.000
双侧入路组	31	35.08 ± 2.78	16.47 ± 2.69	15.34 ± 2.56	13.55 ± 2.07	12.74 ± 1.57	27.18 ± 17.87	307.398	0.000
合计	54	38.22 ± 2.39	17.32 ± 2.78	15.55 ± 3.08	14.96 ± 2.88	13.50 ± 3.36	30.03 ± 10.45	F = 517.438 <sup>2)</sup>	P = 0.000 <sup>2)</sup>
检验统计量		t = 1.273	t = 13.127	t = 18.074	t = 18.981	t = 21.279	F = 316.788 <sup>2)</sup>	F = 2.127 <sup>3)</sup> ,	
P 值		0.548	0.109	0.074	0.021	0.014	P = 0.038 <sup>2)</sup>	P = 0.007 <sup>3)</sup>	

1) Oswestry 功能障碍指数;2) 主效应的 F 值及 P 值;3) 交互效应的 F 值及 P 值。



本研究结果显示,相较于单侧椎弓根入路 PKP, 双侧椎弓根入路 PKP 治疗骨质疏松性椎体侧方压缩性骨折,能更好地促使骨水泥弥散、缓解腰背部疼痛、改善胸腰椎功能,但二者在纠正椎体侧凸畸形方面疗效相当。但本研究存在样本量小等问题,所得结论有待进一步研究证实。

### 参考文献

- [1] MCCARTHY J, DAVIS A. Diagnosis and management of vertebral compression fractures [J]. Am Fam Physician, 2016, 94(1): 44-50.
- [2] TOHMEH A G, MATHIS J M, FENTON D C, et al. Biomechanical efficacy of unipedicular versus bipedicular vertebroplasty for the management of osteoporotic compression fractures [J]. Spine (Phila Pa 1976), 1999, 24(17): 1772-1776.
- [3] YANG S P, CHEN C X, WANG H L, et al. A systematic review of unilateral versus bilateral percutaneous vertebroplasty/percutaneous kyphoplasty for osteoporotic vertebral compression fractures [J]. Acta Orthop Traumatol Turc, 2017, 51(4): 290-297.
- [4] SUN H, LU P P, LIU Y J, et al. Can unilateral kyphoplasty replace bilateral kyphoplasty in treatment of osteoporotic vertebral compression fractures? A systematic review and meta-analysis [J]. Pain Physician, 2016, 19(8): 551-563.
- [5] LIU T, LI Z, SU Q J, et al. Cement leakage in osteoporotic vertebral compression fractures with cortical defect using high-viscosity bone cement during unilateral percutaneous kyphoplasty surgery [J]. Medicine (Baltimore), 2017, 96(25): e7216.
- [6] CHANG W L, ZHANG X Y, JIAO N, et al. Unilateral versus bilateral percutaneous kyphoplasty for osteoporotic vertebral compression fractures: a meta-analysis [J]. Medicine (Baltimore), 2017, 96(17): e6738.
- [7] ATES A, GEMALMAZ H C, DEVECI M A, et al. Comparison of effectiveness of kyphoplasty and vertebroplasty in patients with osteoporotic vertebra fractures [J]. Acta Orthop Traumatol Turc, 2016, 50(6): 619-622.
- [8] 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.
- [9] 蒋协远, 王大伟. 骨科临床疗效评价标准 [M]. 北京: 人民卫生出版社, 2005: 119-121.
- [10] LIEBSCHNER M A, ROSENBERG W S, KEAVENY T M. Effects of bone cement volume and distribution on vertebral stiffness after vertebroplasty [J]. spine (Phila Pa 1976), 2001, 26(14): 1547-1554.
- [11] ZHANG Z F, YANG J L, JIANG H C, et al. An updated comparison of high- and low-viscosity cement vertebroplasty in the treatment of osteoporotic thoracolumbar vertebral compression fractures: a retrospective cohort study [J]. Int J Surg, 2017, 43: 126-130.
- [12] 史超路, 蒋国强, 卢斌, 等. 经皮椎体强化术后邻近椎体骨折原因的研究进展 [J]. 中医正骨, 2014, 26(3): 64-66.
- [13] 江伟, 郑杰, 杨永宏, 等. PVP 与 PKP 治疗骨质疏松脊柱压缩性骨折的比较 [J]. 中医正骨, 2010, 22(5): 27-28.
- [14] 陈建德, 樊晓琦, 凌义龙, 等. 单侧椎弓根旁外侧入路与双侧椎弓根入路经皮椎体后凸成形术治疗骨质疏松性胸椎压缩性骨折的对比研究 [J]. 中医正骨, 2018, 30(10): 19-24.
- [15] 中华医学会骨质疏松和骨矿盐疾病分会. 原发性骨质疏松症诊治指南 (2011 年) [J]. 中华骨质疏松和骨矿盐疾病杂志, 2011, 4(1): 2-17.
- [16] CHEN L, YANG H, TANG T. Unilateral versus bilateral balloon kyphoplasty for multilevel osteoporotic vertebral compression fractures: a prospective study [J]. Spine (Phila Pa 1976), 2011, 36(7): 534-540.
- [17] 李大刚, 苏培基, 陈敢峰, 等. 单侧与双侧入路脊柱行后凸成形治疗骨质疏松性椎体压缩骨折的 Meta 分析 [J]. 中国组织工程研究与临床康复, 2011, 15(43): 8104-8107.
- [18] STEINMANN J, TINGEY C T, CRUZ G, et al. Biomechanical comparison of unipedicular versus bipedicular kyphoplasty [J]. Spine (Phila Pa 1976), 2005, 30(2): 201-205.
- [19] 陈柏龄, 谢登辉, 黎艺强, 等. 单侧 PKP 骨水泥注射过中线分布对压缩性骨折椎体两侧刚度的影响 [J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2011, 21(2): 118-121.
- [20] 马立泰, 刘浩, 龚全, 等. 不同胸腰椎前路内固定系统对术后脊柱侧方成角的影响分析 [J]. 中华创伤骨科杂志, 2011, 13(2): 110-113.
- [21] BRIDWELL K H, DEWALD R L. 脊柱外科学: 第 2 版 [M]. 胡有谷, 党耕町, 唐天驷, 译. 北京: 人民卫生出版社, 2000: 1749.
- [22] 张清港, 朱裕昌, 贺石生, 等. 经皮球囊撑开椎体成形术治疗非对称性骨质疏松椎体压缩骨折 [J]. 脊柱外科杂志, 2012, 10(2): 79-82.
- [23] MURPHY K J, LIN D D. Vertebroplasty: a simple solution to a difficult problem [J]. J Clin Densitom, 2001, 4(3): 189-197.
- [24] 宋晋刚, 苗艳, 崔易坤, 等. 椎体成形术后相邻椎体骨折的临床分析 [J]. 临床合理用药杂志, 2012, 5(9): 21-23.
- [25] CHEN C, WEI H, ZHANG W, et al. Comparative study of kyphoplasty for chronic painful osteoporotic vertebral compression fractures via unipedicular versus bipedicular approach [J]. Spinal Disord Tech, 2011, 24(7): 62-65.

(收稿日期: 2020-11-23 本文编辑: 时红磊)