

单侧经横突-椎弓根入路与双侧经椎弓根入路 经皮椎体成形术治疗重度骨质疏松性椎体压缩性骨折 合并脊柱侧弯的比较研究

贾川¹, 黎俊², 赵洪², 彭立波², 谢子康², 瞿玉兴²

(1. 南京中医药大学, 江苏 南京 210046; 2. 江苏省常州市中医医院, 江苏 常州 213003)

摘要 目的:比较单侧经横突-椎弓根入路经皮椎体成形术(percutaneous vertebroplasty, PVP)与双侧经椎弓根入路 PVP 治疗重度骨质疏松性椎体压缩性骨折(osteoporotic vertebral compression fractures, OVCF)合并脊柱侧弯的临床疗效和安全性。**方法:**将符合要求的 36 例重度 OVCF 合并脊柱侧弯患者随机分为 2 组, 每组 18 例, 分别采用单侧经横突-椎弓根入路 PVP 治疗(单侧组)和双侧经椎弓根入路 PVP 治疗(双侧组)。记录并比较 2 组患者的手术时间、X 线透视次数、骨水泥灌注量、住院时间、并发症发生情况以及术后第 2 天椎体高度恢复率[(术后椎体高度-术前椎体高度)/术后椎体高度]和脊柱侧弯 Cobb 角纠正度数(术前 Cobb 角-术后 Cobb 角), 并分别于术前及术后 1 周、3 个月、12 个月比较 2 组患者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)。**结果:**①一般情况。2 组患者均获随访, 随访时间(18.3 ± 6.4)个月。2 组患者术后第 2 天椎体高度恢复率和脊柱侧弯 Cobb 角纠正度数以及骨水泥灌注量、住院时间比较, 差异均无统计学意义[(27.6 ± 5.6)%, (28.3 ± 4.9)%, $t=0.400$, $P=0.700$; 8.2° ± 2.8°, 8.9° ± 3.1°, $t=0.710$, $P=0.480$; (4.0 ± 0.7) mL, (4.2 ± 0.8) mL, $t=0.800$, $P=0.430$; (9.5 ± 2.1) d, (9.6 ± 2.2) d, $t=0.140$, $P=0.890$]; 单侧组手术时间短于双侧组[(23.4 ± 4.3) min, (32.6 ± 5.6) min, $t=5.530$, $P=0.000$], X 线透视次数少于双侧组[(5.8 ± 0.8) 次, (9.7 ± 1.1) 次, $t=12.170$, $P=0.000$]。②腰背部疼痛 VAS 评分。时间因素与分组因素不存在交互效应($F=2.520$, $P=0.270$); 2 组患者腰背部疼痛 VAS 评分比较, 组间差异无统计学意义, 即不存在分组效应($F=1.420$, $P=0.150$); 手术前后不同时间点之间腰背部疼痛 VAS 评分的差异有统计学意义, 即存在时间效应($F=34.620$, $P=0.000$); 2 组患者腰背部疼痛 VAS 评分随时间均呈降低趋势, 且 2 组的降低趋势完全一致[(6.7 ± 0.9) 分, (2.8 ± 1.2) 分, (2.2 ± 0.7) 分, (1.6 ± 0.7) 分, $F=8.870$, $P=0.000$; (6.6 ± 0.8) 分, (2.8 ± 1.1) 分, (2.0 ± 0.6) 分, (1.4 ± 0.7) 分, $F=6.320$, $P=0.000$]。③ODI。时间因素与分组因素不存在交互效应($F=20.360$, $P=0.380$); 2 组患者 ODI 比较, 组间差异无统计学意义, 即不存在分组效应($F=3.440$, $P=0.640$); 手术前后不同时间点之间 ODI 的差异有统计学意义, 即存在时间效应($F=25.480$, $P=0.000$); 2 组患者 ODI 随时间均呈降低趋势, 且 2 组的降低趋势完全一致[(68.1 ± 6.1)%, (32.6 ± 5.9)%, (22.2 ± 3.8)%, (18.2 ± 2.6)%, $F=22.740$, $P=0.000$; (70.5 ± 5.3)%, (32.4 ± 4.6)%, (20.7 ± 4.1)%, (17.3 ± 3.4)%, $F=50.910$, $P=0.000$]。④安全性。双侧组 2 例出现邻近椎体再骨折, 单侧组 1 例出现邻近椎体再骨折, 均给予卧床休息及抗骨质疏松等治疗后骨折愈合; 双侧组 1 例穿刺部位出现血肿, 给予活血药治疗 1 周后血肿消退; 2 组均未出现骨水泥渗漏致脊髓损伤、硬膜囊撕裂及气胸等并发症; 2 组并发症发生率比较, 差异无统计学意义($P=0.603$)。**结论:**单侧经横突-椎弓根入路 PVP 与双侧经椎弓根入路 PVP 治疗重度 OVCF 合并脊柱侧弯畸形, 均能恢复椎体高度, 矫正侧弯畸形, 缓解腰背部疼痛, 促进腰椎功能的恢复, 住院时间短, 并发症少, 且骨水泥灌注量相当, 但前者比后者的手术时间短、X 线辐射少。

关键词 骨折; 压缩性; 骨质疏松性骨折; 胸椎; 腰椎; 脊柱侧凸; 椎体成形术; 手术入路; 临床试验

Percutaneous vertebroplasty through unilateral transverse process – pedicle approach versus bilateral transpedicular approach for treatment of severe osteoporotic vertebral compression fractures and scoliosis: a comparative study

JIA Chuan¹, LI Jun², ZHAO Hong², PENG Libo², XIE Zikang², QU Yuxing²

1. Nanjing University of Traditional Chinese Medicine, Nanjing 210046, Jiangsu, China

2. Changzhou Hospital of Traditional Chinese Medicine, Changzhou 213003, Jiangsu, China

ABSTRACT Objective: To compare the clinical curative effects and safety of percutaneous vertebroplasty (PVP) through unilateral transverse process – pedicle approach versus PVP through bilateral transpedicular approach for treatment of severe osteoporotic vertebral compression fractures (OVCF) and scoliosis. **Methods:** Thirty – six patients with severe OVCF and scoliosis enrolled in the study were randomly divided into 2 groups, 18 cases in each group. The patients were treated with PVP through unilateral transverse process – pedicle approach (unilateral group) and PVP through bilateral transpedicular approach (bilateral group) respectively. The operative time, frequency of X – ray exposure, consumption of bone cements, hospital stays, complications and vertebral height recovery rate (ratio of postoperative increased vertebral height to postoperative vertebral height) and Cobb angle correction degree (increased degree of Cobb angle) of scoliosis measured at postoperative day 2 were compared between the 2 groups respectively. The low back pain visual analogue scale (VAS) scores and Oswestry disability index (ODI) were compared between the 2 groups before the operation and at 1 week, 3 and 12 months after the operation respectively. **Results:** All patients in the 2 groups were followed up for 18.3 \pm 6.4 months. There was no statistical difference in vertebral height recovery rate and Cobb angle correction degree of scoliosis measured at postoperative day 2, consumption of bone cements and hospital stays between the 2 groups (27.6 \pm 5.6 vs 28.3 \pm 4.9%, $t=0.400$, $P=0.700$; 8.2 \pm 2.8 vs 8.9 \pm 3.1 degrees, $t=0.710$, $P=0.480$; 4.0 \pm 0.7 vs 4.2 \pm 0.8 mL, $t=0.800$, $P=0.430$; 9.5 \pm 2.1 vs 9.6 \pm 2.2 days, $t=0.140$, $P=0.890$). The operative time was shorter and the X – ray exposure was fewer in unilateral group compared to bilateral group (23.4 \pm 4.3 vs 32.6 \pm 5.6 minutes, $t=5.530$, $P=0.000$; 5.8 \pm 0.8 vs 9.7 \pm 1.1 times, $t=12.170$, $P=0.000$). There was no interaction between time factor and group factor in low back pain VAS scores ($F=2.520$, $P=0.270$). There was no statistical difference in low back pain VAS scores between the 2 groups, in other words, there was no group effect ($F=1.420$, $P=0.150$). There was statistical difference in low back pain VAS scores between different timepoints before and after the operation, in other words, there was time effect ($F=34.620$, $P=0.000$). The low back pain VAS scores presented a time – dependent decreasing trend in both of the 2 groups, and the 2 groups were consistent with each other in the decreasing trend of low back pain VAS scores (6.7 \pm 0.9, 2.8 \pm 1.2, 2.2 \pm 0.7, 1.6 \pm 0.7 points, $F=8.870$, $P=0.000$; 6.6 \pm 0.8, 2.8 \pm 1.1, 2.0 \pm 0.6, 1.4 \pm 0.7 points, $F=6.320$, $P=0.000$). There was no interaction between time factor and group factor in ODI ($F=20.360$, $P=0.380$). There was no statistical difference in ODI between the 2 groups, in other words, there was no group effect ($F=3.440$, $P=0.640$). There was statistical difference in ODI between different timepoints before and after the operation, in other words, there was time effect ($F=25.480$, $P=0.000$). The ODI presented a time – dependent decreasing trend in both of the 2 groups, and the 2 groups were consistent with each other in the decreasing trend of ODI (68.1 \pm 6.1, 32.6 \pm 5.9, 22.2 \pm 3.8, 18.2 \pm 2.6%, $F=22.740$, $P=0.000$; 70.5 \pm 5.3, 32.4 \pm 4.6, 20.7 \pm 4.1, 17.3 \pm 3.4%, $F=50.910$, $P=0.000$). Adjacent vertebrae fractures were found in 2 patients in bilateral group and 1 patient in unilateral group, and the fractures healed after rest in bed and anti – osteoporosis treatment. The hematoma was found at the puncture site after the operation in 1 patient in bilateral group, and it subsided after 1 – week treatment with blood – activating drugs. No complications such as spinal cord injuries which was caused by bone cement leakage and dural sac avulsion and atherothorax were found in the 2 groups. There was no statistical difference in complication incidences between the 2 groups ($P=0.603$). **Conclusion:** Both PVP through unilateral transverse process – pedicle approach and PVP through bilateral transpedicular approach can restore vertebral height, correct scoliosis deformity, relieve low back pain and promote lumbar function recovery in treatment of severe OVCF and scoliosis with short hospital stays and few complications, and they are similar to each other in consumption of bone cements, while the former has the advantages of shorter operative time and less X – ray radiation compared to the latter.

Keywords fractures, compression; osteoporotic fractures; thoracic vertebrae; lumbar vertebroplasty; scoliosis; vertebroplasty; surgical approach; clinical trial

骨质疏松症是椎体压缩性骨折 (osteoporotic vertebral compression fractures, OVCF) 的最常见原因^[1], 同时也是退变性脊柱侧弯的重要危险因素^[2]。骨质疏松症与退变性脊柱侧弯常同时出现, 多见于女性, 且发病率随年龄增大而增高^[3]。经皮椎体成形术 (percutaneous vertebroplasty, PVP) 是目前治疗 OVCF 最常用的方法。然而当 OVCF 合并脊柱侧弯时, 采用

单侧椎弓根入路 PVP 无法将骨水泥均匀分布在椎体内, 可能会加剧脊柱侧弯, 而采用双侧椎弓根入路 PVP 需重复相同的操作, 且进针难度加大。鉴于此, 我们尝试采用单侧横突 – 椎弓根入路 PVP 治疗重度 OVCF 合并脊柱侧弯, 以期在单侧入路时间短、创伤小的基础上获得近似于双侧入路的力学特性和临床疗效。为了比较单侧经横突 – 椎弓根入路 PVP 与双

侧经椎弓根入路 PVP 治疗重度 OVCF 合并脊柱侧弯的临床疗效和安全性, 2016 年 1—12 月我们分别采用这 2 种方法治疗 36 例重度 OVCF 合并脊柱侧弯患者, 现报告如下。

1 临床资料

1.1 一般资料 纳入研究的患者共 36 例, 男 6 例、女 30 例。病变椎体: T_{11} 5 例, T_{12} 11 例, L_1 10 例, L_2 6 例, L_3 4 例。均为江苏省常州市中医医院的住院患者(均为第一作者在江苏省常州市中医医院规范化培训期间收集的病例)。研究方案经江苏省常州市中医医院医学伦理委员会审查通过。

1.2 纳入标准 ①有明显外伤史, 且病程 < 1 周; ②骨密度 T 值 < -2.5; ③腰背部疼痛视觉模拟量表 (visual analogue scale, VAS)^[4] 评分 < 3 分; ④正位 X 线片示脊柱侧弯或脊柱旋转且 $10^\circ < \text{Cobb 角} < 30^\circ$ ^[5], 侧位 X 线片示椎体前柱压缩; ⑤CT 检查示椎体后柱及至少一侧椎弓根完整; ⑥MRI 检查示单一椎体压脂像水肿高信号改变; ⑦自愿参与本研究, 并签署知情同意书。

1.3 排除标准 ①合并脊柱肿瘤、结核者; ②合并椎间盘突出、椎管狭窄者; ③合并椎体滑脱、峡部裂及陈旧性骨折者; ④合并椎体后壁爆裂、神经脊髓受压者; ⑤合并先天性脊柱侧弯旋转者。

2 方法

2.1 分组方法 采用随机数字表将符合要求的 36 例重度 OVCF 合并脊柱侧弯患者随机分为单侧经横突-椎弓根入路 PVP 组(单侧组)和双侧经椎弓根入路 PVP 组(双侧组)。

2.2 治疗方法

2.2.1 单侧组 患者俯卧位, 采用全身麻醉, 常规消毒铺单。术前根据 CT 片确定凸侧椎弓根外缘骨皮质延长线与横突的交点为穿刺进针点。在 C 形臂 X 线机透视下定位责任椎体, 并标记出双侧椎弓根水平线, 适度旋转手术台, 在保证患者无滑落风险的前提下, 获得棘突位于正中且凸侧椎弓根较为清晰的影像。再次透视, 根据双侧椎弓根水平线及术前确定的进针点进行穿刺, 并根据椎体压缩形状调整穿刺针的内倾角及头尾倾斜角度。缓慢进针, 当正位透视针尖到达椎弓根内侧壁时, 侧位透视确保穿刺针针尖已进入椎体, 避免损伤脊髓。边透视边继续进针, 同时确

保侧位透视针尖到达椎体前 1/3 但未突破椎体前壁或侧壁, 正位透视显示针尖超过椎体中线。拔出穿刺针, 安装骨水泥推注导管, 缓慢注入骨水泥, 待椎体高度恢复后, 旋转并拔出工作套管。消毒, 缝合手术切口, 无菌敷料覆盖。

2.2.2 双侧组 患者俯卧位, 采用全身麻醉, 常规消毒铺巾。C 形臂 X 线机透视下定位伤椎椎弓根体表投影并做标记, 以椎弓根外上方(椎弓根投影左侧 10 点方向、右侧 2 点方向)为穿刺进针点, 采用双侧椎弓根穿刺进行操作。正位透视针尖到达椎弓根内侧壁时, 侧位透视确保针尖已进入椎体。侧位透视继续进针至针尖到达椎体前 1/3, 拔出穿刺针, 其余操作同上。

2.3 疗效和安全性对比方法 记录并比较 2 组患者的手术时间、X 线透视次数、骨水泥灌注量、住院时间、并发症发生情况以及术后第 2 天椎体高度恢复率 [(术后椎体高度 - 术前椎体高度) / (术后椎体高度)] 和脊柱侧弯 Cobb 角纠正度数 (术前 Cobb 角 - 术后 Cobb 角), 并分别于术前及术后 1 周、3 个月、12 个月比较 2 组患者腰背部疼痛 VAS 评分及 Oswestry 功能障碍指数 (Oswestry disability index, ODI)^[6]。

2.4 数据统计方法 采用 SPSS20.0 统计软件对所得数据进行统计学分析, 2 组患者年龄、体质量指数、骨密度 T 值、术前脊柱侧弯 Cobb 角、术后第 2 天椎体高度恢复率、术后第 2 天脊柱侧弯 Cobb 角纠正度数、手术时间、X 线透视次数、骨水泥灌注量、住院时间的组间比较采用 *t* 检验, 腰背部疼痛 VAS 评分、ODI 的比较采用重复测量资料的方差分析, 性别、病变椎体、并发症发生率的组间比较采用确切概率法, 检验水准 $\alpha = 0.05$ 。

3 结果

3.1 分组结果 单侧组和双侧组各 18 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)。

3.2 一般情况 2 组患者均获随访, 随访时间 (18.3 ± 6.4) 个月。2 组患者术后第 2 天椎体高度恢复率和脊柱侧弯 Cobb 角纠正度数以及骨水泥灌注量、住院时间比较, 差异均无统计学意义; 单侧组手术时间短于双侧组, X 线透视次数少于双侧组 (表 2)。典型病例图片见图 1、图 2。

表 1 2 组重度骨质疏松性椎体压缩性骨折合并脊柱侧弯患者基线资料比较

组别	样本量 (例)	性别(例)		病变椎体(例)					年龄 ($\bar{x} \pm s$, 岁)	体质指数 ($\bar{x} \pm s$, $\text{kg} \cdot \text{m}^{-2}$)	骨密度 T 值 ($\bar{x} \pm s$)	术前脊柱侧弯 Cobb 角($\bar{x} \pm s$, °)
		男	女	T ₁₁	T ₁₂	L ₁	L ₂	L ₃				
单侧组	18	2	16	3	5	5	3	2	76.2 ± 10.6	21.2 ± 3.6	2.8 ± 0.3	17.1 ± 6.5
双侧组	18	4	14	2	6	5	3	2	75.5 ± 10.4	21.7 ± 3.7	2.9 ± 0.4	18.2 ± 7.1
检验统计量									$t = 0.200$	$t = 0.410$	$t = 0.850$	$t = 0.460$
P 值		0.658			1.000				0.840	0.680	0.420	0.650

表 2 2 组重度骨质疏松性椎体压缩性骨折合并脊柱侧弯患者的椎体高度恢复率、脊柱侧弯 Cobb 角纠正度数、手术时间、X 线透视次数、骨水泥灌注量及住院时间

组别	样本量 (例)	术后第 2 天椎体 高度恢复率 ($\bar{x} \pm s$)	术后第 2 天脊柱侧弯 Cobb 角纠正度数 ($\bar{x} \pm s$, °)	手术时间 ($\bar{x} \pm s$, min)	X 线透视次数 ($\bar{x} \pm s$, 次)	骨水泥灌注量 ($\bar{x} \pm s$, mL)	住院时间 ($\bar{x} \pm s$, d)
单侧组	18	(27.6 ± 5.6)%	8.2 ± 2.8	23.4 ± 4.3	5.8 ± 0.8	4.0 ± 0.7	9.5 ± 2.1
双侧组	18	(28.3 ± 4.9)%	8.9 ± 3.1	32.6 ± 5.6	9.7 ± 1.1	4.2 ± 0.8	9.6 ± 2.2
t 值		0.400	0.710	5.530	12.170	0.800	0.140
P 值		0.700	0.480	0.000	0.000	0.430	0.890



图 1 重度骨质疏松性椎体压缩性骨折合并脊柱侧弯病例 1 手术前后图片

患者,女,82 岁,L₃ 椎体压缩性骨折合并脊柱侧弯,采用单侧经横突-椎弓根入路经皮椎体成形术治疗

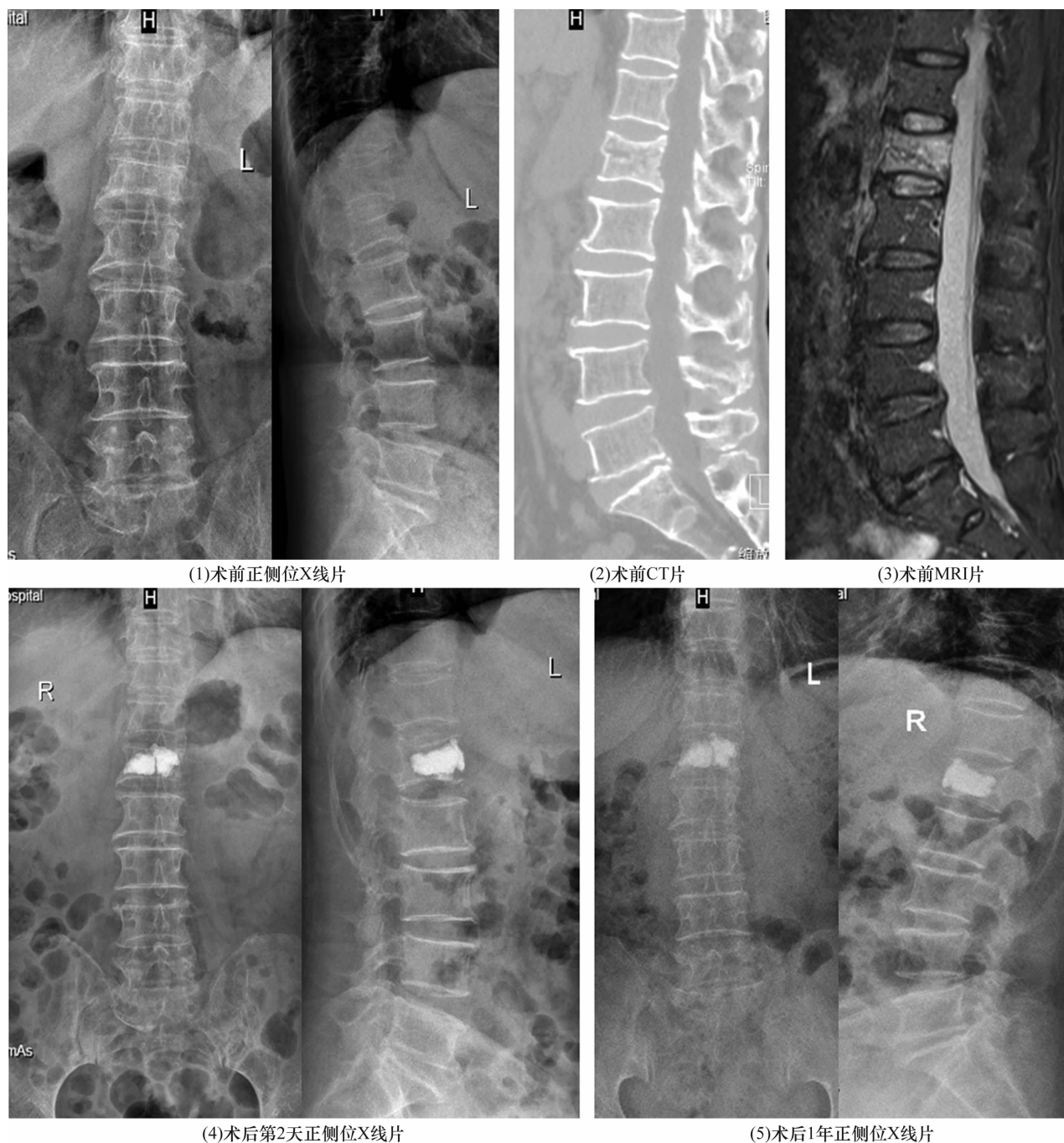


图 2 重度骨质疏松性椎体压缩性骨折合并脊柱侧弯病例 2 手术前后图片

患者,女,79 岁, L_1 椎体压缩性骨折合并脊柱侧弯,采用双侧经椎弓根入路经皮椎体成形术治疗

3.3 腰背部疼痛 VAS 评分 时间因素与分组因素不存在交互效应;2 组患者腰背部疼痛 VAS 评分比较,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之间腰背部疼痛 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 评分随时间均呈降低趋势,且 2 组的降低趋势完全一致(表 3)。

3.4 ODI 时间因素与分组因素不存在交互效应;2 组患者 ODI 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之间 ODI 的差异有统

计学意义,即存在时间效应;2 组患者 ODI 随时间均呈降低趋势,且 2 组的降低趋势完全一致(表 4)。

3.5 安全性 双侧组 2 例出现邻近椎体再骨折,给予卧床休息及抗骨质疏松等治疗后骨折愈合;1 例穿刺部位出现血肿,给予活血药治疗 1 周后血肿消退。单侧组 1 例出现邻近椎体再骨折,予以卧床休息及抗骨质疏松等治疗后骨折愈合。2 组均未出现骨水泥渗漏致脊髓损伤、硬膜囊撕裂及气胸等并发症。2 组并发症发生率比较,差异无统计学意义($P=0.603$)。

表 3 2 组重度骨质疏松性椎体压缩性骨折合并脊柱侧弯患者腰背部疼痛视觉模拟量表评分

组别	样本量 (例)	腰背部疼痛视觉模拟量表评分($\bar{x} \pm s$, 分)					F 值	P 值
		术前	术后 1 周	术后 3 个月	术后 12 个月	合计		
单侧组	18	6.7 ± 0.9	2.8 ± 1.2	2.2 ± 0.7	1.6 ± 0.7	3.3 ± 0.8	8.870	0.000
双侧组	18	6.6 ± 0.8	2.8 ± 1.1	2.0 ± 0.6	1.4 ± 0.7	3.2 ± 0.7	6.320	0.000
合计	36	6.7 ± 0.7	2.8 ± 1.2	2.1 ± 0.5	1.5 ± 0.7	3.3 ± 0.8	34.620 ¹⁾	0.000 ¹⁾
检验统计量		$t = 1.210$	$t = 3.370$	$t = 10.740$	$t = 5.830$	$F = 1.420^{1)}$	$F = 2.520^{2)}$,	
P 值		0.990	0.930	0.270	0.650	0.150 ¹⁾	$P = 0.270^{2)}$	

1) 主效应的 F 值和 P 值; 2) 交互效应的 F 值和 P 值

表 4 2 组重度骨质疏松性椎体压缩性骨折合并脊柱侧弯患者 Oswestry 功能障碍指数

组别	样本量 (例)	Oswestry 功能障碍指数($\bar{x} \pm s$)					F 值	P 值
		术前	术后 1 周	术后 3 个月	术后 12 个月	合计		
单侧组	18	(68.1 ± 6.1) %	(32.6 ± 5.9) %	(22.2 ± 3.8) %	(18.2 ± 2.6) %	(35.3 ± 4.1) %	22.740	0.000
双侧组	18	(70.5 ± 5.3) %	(32.4 ± 4.6) %	(20.7 ± 4.1) %	(17.3 ± 3.4) %	(35.2 ± 3.8) %	50.910	0.000
合计	36	(69.3 ± 5.9) %	(32.5 ± 5.2) %	(21.5 ± 4.5) %	(17.8 ± 2.4) %	(35.3 ± 3.2) %	25.480 ¹⁾	0.000 ¹⁾
检验统计量		$t = 11.430$	$t = 8.520$	$t = 1.780$	$t = 5.720$	$F = 3.440^{1)}$	$F = 20.360^{2)}$,	
P 值		0.500	0.480	0.520	0.700	0.640 ¹⁾	$P = 0.380^{2)}$	

1) 主效应的 F 值和 P 值; 2) 交互效应的 F 值和 P 值

4 讨 论

对于 OVCF 合并脊柱侧弯患者, 采用 PVP 治疗时取单侧经椎弓根入路还是双侧经椎弓根入路, 学术界尚存争议^[7]。多数学者认可, 在正常解剖下, 两种入路均可迅速缓解患者疼痛症状, 但是单侧经椎弓根入路较双侧经椎弓根入路, 不仅具有手术时间短、X 线透视次数少、手术费用低等优点^[8], 还可显著降低骨水泥渗漏率^[9]。王想福等^[10]研究发现, 只要选择合适的穿刺角度, 并保证骨水泥过椎体正中线, 单侧经椎弓根入路可获得与双侧经椎弓根入路一样的骨水泥分布效果, 且可增强椎体两侧刚度。而 Liebschner 等^[11]认为, 单侧经椎弓根入路易造成骨水泥分布不均匀, 进而导致术后椎体受力不均, 脊柱失稳, 从而增加脊柱侧弯的风险。单侧经椎弓根入路灌注骨水泥, 其抗压强度也小于双侧经椎弓根入路灌注骨水泥^[12]。但是, 双侧经椎弓根入路也存在组织创伤大、手术时间长以及易出现神经损伤和骨水泥渗漏等缺陷。鉴于此, 部分学者提出对于 OVCF 患者, 选择手术入路应以单侧为主, 于病变侧穿刺^[13]; 椎体骨折严重塌陷时, 则从病变对侧穿刺; 椎体骨折塌陷均匀时, 则从双侧穿刺; 一侧椎弓根被破坏时, 则从其对侧穿刺^[14-15]。

胸椎至腰椎椎弓根宽度逐渐变窄, 且女性的椎弓根宽度较男性的更窄^[16], 而 OVCF 合并脊柱侧弯又以高龄女性为多发, 这无疑增加了相关手术的风险。彭伟雄等^[17]提出, 以较大 E 角 (15° 甚至 30° 以上) 从椎体压缩侧经椎弓根入路进针, 可不破坏椎体终板,

同时还可恢复椎体高度、矫正侧弯畸形, 并可缩短手术时间, 减轻患者长时间俯卧位的痛苦; 但是穿刺针倾斜角度受椎弓根粗细、长度及角度等影响, 而且椎体侧弯时椎弓根的解剖往往发生变异, 所以此穿刺法很难保证有效的穿刺成功率。陈柏龄等^[18]提出, 在无合并椎弓根发育异常以及椎弓根骨折等影响穿刺入路的情况下, 单侧进针超过椎体中线, 两侧椎体强度可同时得到强化; 反之, 则会出现非穿刺侧椎体强度明显低于穿刺侧。笔者认为, 脊柱侧弯时更需要骨水泥过椎体中线, 但 E 角过大则易损伤椎弓根内侧壁, 而引起骨水泥向椎管内渗漏及神经根损伤等严重并发症^[19]。而单侧经横突-椎弓根入路则不受椎弓根粗细、长度及角度的影响, 且此入路穿刺角度范围更大, 风险更小, 术中可探知上关节突及横突上下缘, 进针点明确, 穿刺对局部组织损伤小, 还可明显缩短手术时间^[20]。当重度 OVCF 合并椎体侧弯时, 在正位 X 线片上, 侧弯椎体“凹侧”的椎弓根往往显影不清, 这给穿刺定位带来极大的难度, 且椎弓根边界不清, 强行置入穿刺针易损伤神经或脊髓, 或引起“凹侧”椎弓根骨折, 椎体稳定性进一步丢失。选择凸侧单侧经横突-椎弓根入路可有效规避“凹侧”椎弓根显影不清带来的风险, 同时可显著提高穿刺针超过椎体中线的成功率, 有效恢复椎体高度。OVCF 合并脊柱侧弯患者普遍年龄较高, 且常合并有心肺脑等系统疾病, 很难耐受较长时间的俯卧位^[21], 而术中旋转手术台可适度降低俯卧位带来的心肺系统的压力。

术中穿刺针力求超过椎体中线,最大限度使骨水泥分布均匀,在恢复椎体高度和矫正脊柱侧弯的同时,减少术后椎体不稳、伤椎再塌陷及骨水泥渗漏的风险^[22-23]。本研究 2 组骨水泥灌注量、椎体高度恢复率及脊柱侧弯 Cobb 角矫正度比较,差异均无统计学意义,表明在有效穿刺的情况下,单侧经横突-椎弓根入路可获得与双侧经椎弓根入路相近的效果。笔者认为,经横突-椎弓根入路可显著提高穿刺针到达椎体前 1/4 及对侧椎体的成功率^[23];但该入路穿刺要达到较深的部位才能探知横突骨结构,这对术者的技术提出了更高的要求;而且该入路矫正侧弯的能力同样是有限的,不可能像切开复位那样有效直接。

本研究结果显示,单侧经横突-椎弓根入路 PVP 与双侧经椎弓根入路 PVP 治疗重度 OVCF 合并脊柱侧弯畸形,均能恢复椎体高度,矫正侧弯畸形,缓解腰背部疼痛,促进腰椎功能的恢复,住院时间短,并发症少,且骨水泥灌注量相当,但前者比后者的手术时间短、X 线辐射少。

5 参考文献

- [1] 黄胜,许靖,项禹诚,等. 单侧与双侧入路经皮椎体成形术治疗骨质疏松性骨折的比较研究[J]. 中国矫形外科杂志, 2013, 21(2): 115-118.
- [2] 苏敦鹏,陈阳,张超,等. 退变性脊柱侧弯与骨质疏松症相关性探讨[J]. 颈腰痛杂志, 2016, 37(2): 118-120.
- [3] 翟睿,汪学松,金传峰,等. 退变性脊柱侧弯与骨质疏松症相关性分析[J]. 中国骨质疏松杂志, 2014, 20(3): 256-259.
- [4] 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: 123-124.
- [5] BARRIOS C, LAPUENTE JP, SAESTRE S. Treatment of chronic pain in adult scoliosis[J]. Stud Health Technol Inform, 2002, 88: 290-303.
- [6] CHOW JH, CHAN CC. Validation of the Chinese version of the Oswestry disability index [J]. Work, 2005, 25(4): 307-314.
- [7] LI LH, SUN TS, LIU Z, et al. Comparison of unipedicular and bipedicular percutaneous kyphoplasty for treating osteoporotic vertebral compression fractures: a meta-analysis [J]. Chin Med J, 2013, 126(20): 3956-3961.
- [8] 李健,沈文龙,常兴华. 单侧与双侧椎弓根入路椎体成形术治疗骨质疏松性椎体压缩性骨折的临床疗效比较[J]. 大连医科大学学报, 2015, 37(2): 145-147.
- [9] 钟远鸣,程俊,仇振茂,等. 单双侧经椎弓根入路 PVP 治疗骨质疏松性椎体压缩性骨折的 Meta 分析[J]. 中国矫形外科杂志, 2014, 22(10): 892-897.
- [10] 王想福,范有福,石瑞芳,等. 单侧穿刺椎体后凸成形术骨水泥分布与穿刺角度的关系[J]. 中国骨伤, 2015, 28(8): 704-707.
- [11] LIEBSCHNER MA, ROSENBERG WS, KEAVENY TM. Effects of bone cement volume and distribution on vertebral stiffness after vertebroplasty [J]. Spine, 2001, 26(14): 1547-1554.
- [12] AQUARIUS R, VAN DER ZIJDEN AM, HOMMINGA J, et al. Does bone cement in percutaneous vertebroplasty act as a stress riser? [J]. Spine (Phila Pa 1976), 2013, 38(24): 2092-2097.
- [13] 遇呈祥,王忠平,邱渝江,等. 经皮椎体成形术治疗骨质疏松型胸腰椎压缩性骨折的临床评价[J]. 骨科, 2015, 6(4): 196-200.
- [14] KOLB JP, KUENY RA, PÜESCHEL K, et al. Does the cement stiffness affect fatigue fracture strength of vertebrae after cement augmentation in osteoporotic patients? [J]. Eur Spine J, 2013, 22(7): 1650-1656.
- [15] CHU W, TSUEI YC, LIAO PH, et al. Decompressed percutaneous vertebroplasty: a secured bone cement delivery procedure for vertebral augmentation in osteoporotic compression fractures [J]. Injury, 2013, 44(6): 813-818.
- [16] 王高举,谢胜荣,杨进,等. 老年骨质疏松性椎体压缩骨折和中青年胸腰椎骨折患者椎弓根宽度的 CT 观察[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2016, 26(12): 1076-1081.
- [17] 彭伟雄,梁洁红,张志. 椎体后凸成形术在脊柱侧弯骨质疏松性椎体压缩骨折治疗中的应用[J]. 实用医学杂志, 2011, 27(13): 2416-2418.
- [18] 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.
- [19] 王松,王清,钟德君,等. 经皮椎体后凸成形术治疗骨质疏松性椎体压缩骨折的并发症及防治[J]. 中国矫形外科杂志, 2010, 18(21): 1781-1783.
- [20] 王松,康建平,王清,等. 腰椎经横突-椎弓根入路 PVP/PKP 手术的影像解剖学研究[J]. 中国矫形外科杂志, 2013, 21(20): 1359-1364.
- [21] 祁振良,李为勇,于永刚,等. 单侧和双侧经皮椎体成形术治疗胸腰椎骨质疏松性压缩性骨折的疗效比较[J]. 颈腰痛杂志, 2016, 37(6): 501-503.
- [22] 龙森. 骨水泥弥散范围对单侧穿刺 PVP 术治疗骨质疏松性椎体压缩性骨折疗效的影响[J]. 颈腰痛杂志, 2017, 38(4): 364-367.
- [23] 张大鹏,强晓军,杨光. 应用弯角装置单侧穿刺行 PVP 治疗骨质疏松性胸腰椎压缩性骨折的疗效分析[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2017, 27(7): 599-604.

(收稿日期: 2018-05-17 本文编辑: 时红磊)