

# 骨质疏松性椎体压缩骨折经皮椎体成形术中 骨水泥椎间盘渗漏对手术疗效的影响

杨晶晶, 王威, 何承建, 张志文, 文峰

(湖北省中医院, 湖北 武汉 430061)

**摘要** 目的: 观察骨质疏松性椎体压缩骨折(osteoporotic vertebral compression fracture, OVCF)经皮椎体成形术(percutaneous vertebroplasty, PVP)中骨水泥椎间盘渗漏对手术疗效的影响。方法: 回顾性分析 2016 年 1 月至 2019 年 1 月采用 PVP 治疗的 162 例 OVCF 患者的病例资料, 其中 30 例出现骨水泥椎间盘渗漏(渗漏组)、132 例未出现骨水泥渗漏(无渗漏组)。比较 2 组患者的伤椎疼痛视觉模拟量表(visual analogue scale, VAS)评分、Oswestry 功能障碍指数(Oswestry disability index, ODI)、Cobb 角、椎间盘高度及邻近椎体骨折发生率。结果: 渗漏组随访时间 19~32 个月, 中位数 26 个月。无渗漏组随访时间 17~33 个月, 中位数 25 个月。①伤椎疼痛 VAS 评分。时间因素与分组因素存在交互效应( $F=3.571, P=0.039$ )。2 组患者伤椎疼痛 VAS 评分总体比较, 组间差异无统计学意义, 即不存在分组效应( $F=2.875, P=0.092$ )。手术前后不同时间点伤椎疼痛 VAS 评分的差异有统计学意义, 即存在时间效应( $F=792.352, P=0.000$ )。2 组患者的伤椎疼痛 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。术前、术后 1 d, 2 组患者伤椎疼痛 VAS 评分的组间差异均无统计学意义[(7.21 ± 1.32)分, (7.15 ± 1.41)分,  $t=-0.227, P=0.821$ ; (2.81 ± 0.59)分, (2.89 ± 0.83)分,  $t=0.508, P=0.612$ ]; 末次随访时, 渗漏组伤椎疼痛 VAS 评分低于无渗漏组[(1.58 ± 0.64)分, (2.23 ± 0.84)分,  $t=4.734, P=0.000$ ]。②ODI。时间因素与分组因素不存在交互效应( $F=1.283, P=0.279$ )。2 组患者 ODI 总体比较, 组间差异无统计学意义, 即不存在分组效应( $F=0.007, P=0.935$ )。手术前后不同时间点 ODI 的差异有统计学意义, 即存在时间效应( $F=662.717, P=0.000$ )。2 组患者的 ODI 随时间变化均呈下降趋势, 且 2 组的下降趋势完全一致[渗漏组: (41.29 ± 5.74)%, (22.75 ± 5.97)%, (11.46 ± 5.24)%,  $F=192.697, P=0.000$ ; 无渗漏组: (42.51 ± 5.19)%, (21.27 ± 6.37)%, (11.56 ± 5.71)%,  $F=941.928, P=0.000$ ]。③伤椎 Cobb 角。时间因素与分组因素不存在交互效应( $F=0.157, P=0.773$ )。2 组患者伤椎 Cobb 角总体比较, 组间差异无统计学意义, 即不存在分组效应( $F=0.890, P=0.347$ )。手术前后不同时间点伤椎 Cobb 角的差异有统计学意义, 即存在时间效应( $F=633.877, P=0.000$ )。2 组患者的伤椎 Cobb 角随时间变化均呈减小趋势, 且 2 组的减小趋势完全一致(24.07° ± 4.15°, 13.64° ± 1.48°, 13.54° ± 1.49°,  $F=184.863, P=0.000$ ; 24.70° ± 4.36°, 13.91° ± 1.94°, 13.86° ± 1.86°,  $F=886.434, P=0.000$ )。④伤椎椎间盘高度。时间因素与分组因素存在交互效应( $F=94.251, P=0.000$ )。2 组患者伤椎椎间盘高度总体比较, 组间差异无统计学意义, 即不存在分组效应( $F=1.189, P=0.277$ )。手术前后不同时间点伤椎椎间盘高度的差异有统计学意义, 即存在时间效应( $F=786.319, P=0.000$ )。2 组患者的伤椎椎间盘高度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、术后 1 d, 2 组患者伤椎椎间盘高度的组间差异均无统计学意义[(7.01 ± 1.49)mm, (6.92 ± 1.30)mm,  $t=-0.320, P=0.750$ ; (6.91 ± 1.44)mm, (6.96 ± 1.29)mm,  $t=0.172, P=0.864$ ]; 末次随访时, 渗漏组伤椎椎间盘高度低于无渗漏组[(5.17 ± 1.46)mm, (6.06 ± 1.25)mm,  $t=3.450, P=0.001$ ]。⑤邻近椎体骨折发生率。末次随访时, 渗漏组 8 例出现邻近椎体骨折, 其中胸段 2 例、胸腰段 4 例、腰段 2 例; 无渗漏组 25 例出现邻近椎体骨折, 其中胸段 6 例、胸腰段 14 例、腰段 5 例。2 组患者邻近椎体骨折发生率比较, 差异无统计学意义( $\chi^2=0.900, P=0.343$ )。结论: OVCF 患者 PVP 治疗后出现骨水泥椎间盘渗漏, 不影响伤椎的 Cobb 角及活动功能恢复、不会增加邻近椎体骨折的风险, 反而可以在短期内缓解疼痛症状, 但远期可能加速椎间盘退变。

**关键词** 骨质疏松性骨折; 骨折, 压缩性; 椎体成形术; 手术中并发症; 手术后并发症; 骨水泥渗漏

## Effects of intradiscal bone cement leakage on the clinical outcome of percutaneous vertebroplasty for treatment of osteoporotic vertebral compression fracture

YANG Jingjing, WANG Wei, HE Chengjian, ZHANG Zhiwen, WEN Feng

Hubei Provincial Hospital of TCM, Wuhan 430061, Hubei, China

**ABSTRACT** **Objective:** To observe the effects of intradiscal bone cement leakage on the clinical outcome of percutaneous vertebroplasty

(PVP) in treatment of osteoporotic vertebral compression fracture (OVCF). **Methods:** The medical records of 162 patients who underwent PVP for OVCF from January 2016 to January 2019 were analyzed retrospectively. The intradiscal bone cement leakage was found in 30 patients (leakage group) and unfound in 132 patients (non-leakage group). The injured vertebrae pain visual analogue scale (VAS) score, Oswestry disability index (ODI), Cobb angle, intervertebral disc (IVD) height and incidence rate of adjacent vertebral fracture (AVF) were compared between the 2 groups. **Results:** The patients in leakage group were followed up for 19–32 months with a median of 26 months, and the ones in non-leakage group for 17–33 months with a median of 25 months. ① There was interaction between time factor and group factor in injured vertebrae pain VAS scores ( $F = 3.571, P = 0.039$ ). There was no statistical difference in injured vertebrae pain VAS scores between the 2 groups in general, in other words, there was no group effect ( $F = 2.875, P = 0.092$ ). There was statistical difference in injured vertebrae pain VAS scores between different timepoints before and after the PVP, in other words, there was time effect ( $F = 792.352, P = 0.000$ ). The injured vertebrae 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. There was no statistical difference in injured vertebrae pain VAS scores between the 2 groups before the PVP and at 1 day after the PVP ( $7.21 \pm 1.32$  vs  $7.15 \pm 1.41$  points,  $t = -0.227, P = 0.821$ ;  $2.81 \pm 0.59$  vs  $2.89 \pm 0.83$  points,  $t = 0.508, P = 0.612$ ). The injured vertebrae pain VAS scores were lower in leakage group compared to non-leakage group at the last follow-up ( $1.58 \pm 0.64$  vs  $2.23 \pm 0.84$  points,  $t = 4.734, P = 0.000$ ). ② There was no interaction between time factor and group factor in injured vertebrae ODI ( $F = 1.283, P = 0.279$ ). There was no statistical difference in injured vertebrae ODI between the 2 groups in general, in other words, there was no group effect ( $F = 0.007, P = 0.935$ ). There was statistical difference in injured vertebrae ODI between different timepoints before and after the PVP, in other words, there was time effect ( $F = 662.717, P = 0.000$ ). The injured vertebrae ODI presented a time-dependent decreasing trend in the 2 groups, and the 2 groups were completely consistent with each other in the variation tendency (leakage group:  $41.29 \pm 5.74, 22.75 \pm 5.97, 11.46 \pm 5.24$  %,  $F = 192.697, P = 0.000$ ; non-leakage group:  $42.51 \pm 5.19, 21.27 \pm 6.37, 11.56 \pm 5.71$  %,  $F = 941.928, P = 0.000$ ). ③ There was no interaction between time factor and group factor in injured vertebrae Cobb angle ( $F = 0.157, P = 0.773$ ). There was no statistical difference in injured vertebrae Cobb angle between the 2 groups in general, in other words, there was no group effect ( $F = 0.890, P = 0.347$ ). There was statistical difference in injured vertebrae Cobb angle between different timepoints before and after the PVP, in other words, there was time effect ( $F = 633.877, P = 0.000$ ). The injured vertebrae Cobb angle presented a time-dependent decreasing trend in the 2 groups, and the 2 groups were completely consistent with each other in the variation tendency ( $24.07 \pm 4.15, 13.64 \pm 1.48, 13.54 \pm 1.49$  degrees,  $F = 184.863, P = 0.000$ ;  $24.70 \pm 4.36, 13.91 \pm 1.94, 13.86 \pm 1.86$  degrees,  $F = 886.434, P = 0.000$ ). ④ There was interaction between time factor and group factor in injured vertebrae IVD height ( $F = 94.251, P = 0.000$ ). There was no statistical difference in injured vertebrae IVD height between the 2 groups in general, in other words, there was no group effect ( $F = 1.189, P = 0.277$ ). There was statistical difference in injured vertebrae IVD height between different timepoints before and after the PVP, in other words, there was time effect ( $F = 786.319, P = 0.000$ ). The injured vertebrae IVD height presented a time-dependent decreasing trend in the 2 groups, while the 2 groups were inconsistent with each other in the variation tendency. There was no statistical difference in injured vertebrae IVD height between the 2 groups before the PVP and at 1 day after the PVP ( $7.01 \pm 1.49$  vs  $6.92 \pm 1.30$  mm,  $t = -0.320, P = 0.750$ ;  $6.91 \pm 1.44$  vs  $6.96 \pm 1.29$  mm,  $t = 0.172, P = 0.864$ ). The injured vertebrae IVD heights were lower in leakage group compared to non-leakage group at the last follow-up ( $5.17 \pm 1.46$  vs  $6.06 \pm 1.25$  mm,  $t = 3.450, P = 0.001$ ). ⑤ At the last follow-up, the AVF was found in thoracic segments in 2 cases, thoracolumbar segments in 4 cases and lumbar segments in 2 cases in leakage group; while the AVF was found in thoracic segments in 6 cases, thoracolumbar segments in 14 cases and lumbar segments in 5 cases in non-leakage group. There was no statistical difference in incidence rate of AVF between the 2 groups ( $\chi^2 = 0.900, P = 0.343$ ). **Conclusion:** The intradiscal bone cement leakage doesn't affect the injured vertebra Cobb angle and recovery of activity function, and it can't increase the risk of AVF in OVCF patients who underwent PVP. Instead, it can relieve pain symptoms in the short term, whereas it may accelerate IVD degeneration in the long term.

**Keywords** osteoporotic fractures; fractures, compression; vertebroplasty; intraoperative complications; postoperative complications; bone cement leakage

经皮椎体成形术 (percutaneous vertebroplasty, PVP) 是治疗骨质疏松性椎体压缩骨折 (osteoporotic vertebral compression fracture, OVCF) 的常用方法, 可

以快速缓解疼痛, 且创伤小<sup>[1]</sup>。随着 PVP 的广泛应用, 有关术中骨水泥渗漏的报道逐渐增多<sup>[2]</sup>。为了观察骨水泥椎间盘渗漏对 PVP 疗效的影响, 我们对采用

PVP 治疗的 162 例 OVCF 患者的病例资料进行了回顾性研究,并对术中出现骨水泥椎间盘渗漏与未出现骨水泥渗漏患者的临床疗效进行了比较,现报告如下。

## 1 临床资料

**1.1 一般资料** 选取 2016 年 1 月至 2019 年 1 月在湖北省中医院采用 PVP 治疗的 OVCF 住院患者 162 例,其中术中未出现骨水泥渗漏 132 例,术中出现骨水泥椎间盘渗漏 30 例。男 35 例,女 127 例。年龄 57~85 岁,中位数 71 岁。单节段椎体骨折 153 例,双节段椎体骨折 9 例。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初次 OVCF;②采用 PVP 治疗,术中未出现骨水泥渗漏或出现骨水泥椎间盘渗漏;③治疗及随访资料完整。

**1.3 排除标准** ①合并椎体肿瘤及感染性疾病者;②合并脊髓神经损伤者;③合并凝血功能障碍或严重内科疾病者。

## 2 方法

**2.1 分组方法** 根据骨水泥渗漏情况(PVP 术后 1 周进行影像学检查,由 2 位影像科医师判断骨水泥渗漏情况)分组,出现骨水泥椎间盘渗漏者纳入渗漏组、未出现骨水泥渗漏者纳入无渗漏组。

**2.2 治疗方法** 采用局部浸润麻醉,患者取俯卧位,脊柱置于过伸位支架上复位。在 C 形臂 X 线机透视状态下确定体表穿刺点,穿刺成功后置入工作套管,使其前缘位于伤椎前 2/3 处。调制聚甲基丙烯酸甲酯骨水泥,待其呈拉丝状后,用推注装置将其注入椎体。当骨水泥弥散至椎体后 1/6 时停止推注,退出工作套管,缝合切口。术后 1 d 在腰围保护下练习下床活动,常规应用抗骨质疏松药物。

**2.3 疗效评价方法** 比较 2 组患者的伤椎疼痛视觉模拟量表(visual analogue scale, VAS)评分、Oswestry 功能障碍指数(Oswestry disability index, ODI)<sup>[3]</sup>、Cobb 角(伤椎上位椎体上终板延长线与下位椎体下终板延长线的垂线的夹角)、椎间盘高度<sup>[4]</sup>[(椎间盘前缘高度+椎间盘后缘高度)/2]及邻近椎体骨折发生率。

**2.4 数据统计方法** 采用 SPSS25.0 统计软件对所得数据进行统计学分析。2 组患者性别、骨折节段、邻近椎体骨折发生率的组间比较均采用  $\chi^2$  检验,年龄、受伤至手术时间、腕部骨密度的组间比较均采用  $t$

检验,伤椎疼痛 VAS 评分、ODI、伤椎 Cobb 角、伤椎椎间盘高度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** 渗漏组 30 例(其中骨水泥椎间盘渗漏合并椎体侧方渗漏 11 例、后方渗漏 7 例),无渗漏组 132 例。2 组患者基线资料比较,组间差异无统计学意义,有可比性(表 1)。

**3.2 疗效评价结果** 渗漏组随访时间 19~32 个月,中位数 26 个月。无渗漏组随访时间 17~33 个月,中位数 25 个月。

**3.2.1 伤椎疼痛 VAS 评分** 时间因素与分组因素存在交互效应。2 组患者伤椎疼痛 VAS 评分总体比较,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伤椎疼痛 VAS 评分的差异有统计学意义,即存在时间效应。2 组患者的伤椎疼痛 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。术前、术后 1 d,2 组患者伤椎疼痛 VAS 评分的组间差异均无统计学意义;末次随访时,渗漏组伤椎疼痛 VAS 评分低于无渗漏组。见表 2。

**3.2.2 ODI** 时间因素与分组因素不存在交互效应。2 组患者 ODI 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 ODI 的差异有统计学意义,即存在时间效应。2 组患者的 ODI 随时间变化均呈下降趋势,且 2 组的下降趋势完全一致。见表 3。

**3.2.3 伤椎 Cobb 角** 时间因素与分组因素不存在交互效应。2 组患者伤椎 Cobb 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伤椎 Cobb 角的差异有统计学意义,即存在时间效应。2 组患者的伤椎 Cobb 角随时间变化均呈减小趋势,且 2 组的减小趋势完全一致。见表 4。

**3.2.4 伤椎椎间盘高度** 时间因素与分组因素存在交互效应。2 组患者伤椎椎间盘高度总体比较,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伤椎椎间盘高度的差异有统计学意义,即存在时间效应。2 组患者的伤椎椎间盘高度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、术后 1 d,2 组患者伤椎椎间盘高度的组间差异均无统计学意义;末次随访时,渗漏组伤椎椎间盘高度低于无渗漏组。见表 5。

表 1 2 组骨质疏松性椎体压缩骨折患者基线资料

组别	样本量/ 例	年龄/ ( $\bar{x} \pm s$ , 岁)	性别/例		骨折节段/例			受伤至手术时间/ ( $\bar{x} \pm s$ , d)	腕部骨密度 T 值
			男	女	胸段	胸腰段	腰段		
渗漏组	30	71.27 $\pm$ 7.50	7	23	4	20	6	6.57 $\pm$ 3.74	-2.72 $\pm$ 0.29
无渗漏组	132	71.92 $\pm$ 7.15	28	104	14	87	31	6.63 $\pm$ 3.26	-2.82 $\pm$ 0.35
检验统计量		$t = 0.451$	$\chi^2 = 0.065$		$\chi^2 = 0.296$			$t = 0.092$	$t = 1.410$
P 值		0.653	0.799		0.863			0.927	0.160

表 2 2 组骨质疏松性椎体压缩骨折患者手术前后伤椎疼痛视觉模拟量表评分

组别	样本量/ 例	伤椎疼痛视觉模拟量表评分/( $\bar{x} \pm s$ , 分)				F 值	P 值
		术前	术后 1 d	末次随访时	合计		
渗漏组	30	7.21 $\pm$ 1.32	2.81 $\pm$ 0.59	1.58 $\pm$ 0.64	3.87 $\pm$ 2.59	309.277	0.000
无渗漏组	132	7.15 $\pm$ 1.41	2.89 $\pm$ 0.83	2.23 $\pm$ 0.84	4.09 $\pm$ 2.42	936.553	0.000
合计	162	7.16 $\pm$ 1.39	2.88 $\pm$ 0.79	2.11 $\pm$ 0.84	4.05 $\pm$ 2.45	792.352 <sup>1)</sup>	0.000 <sup>1)</sup>
检验统计量		$t = -0.227$	$t = 0.508$	$t = 4.734$	2.875 <sup>1)</sup>	$F = 3.571^{2)}$ ,	
P 值		0.821	0.612	0.000	0.092 <sup>1)</sup>	$P = 0.039^{2)}$	

1) 主效应的 F 值和 P 值; 2) 交互效应的 F 值和 P 值。

表 3 2 组骨质疏松性椎体压缩骨折患者手术前后 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 d	末次随访时	合计		
渗漏组	30	41.29 $\pm$ 5.74	22.75 $\pm$ 5.97	11.46 $\pm$ 5.24	25.16 $\pm$ 13.57	192.697	0.000
无渗漏组	132	42.51 $\pm$ 5.19	21.27 $\pm$ 6.37	11.56 $\pm$ 5.71	25.11 $\pm$ 14.16	941.928	0.000
合计	162	42.29 $\pm$ 5.30	21.54 $\pm$ 6.31	11.54 $\pm$ 5.61	25.12 $\pm$ 14.05	662.717 <sup>1)</sup>	0.000 <sup>1)</sup>
检验统计量		$t = 1.141$	$t = -1.162$	$t = 0.091$	0.007 <sup>1)</sup>	$F = 1.283^{2)}$ ,	
P 值		0.255	0.247	0.928	0.935 <sup>1)</sup>	$P = 0.279^{2)}$	

1) 主效应的 F 值和 P 值; 2) 交互效应的 F 值和 P 值。

表 4 2 组骨质疏松性椎体压缩骨折患者手术前后伤椎 Cobb 角

组别	样本量/ 例	伤椎 Cobb 角/( $\bar{x} \pm s$ , °)				F 值	P 值
		术前	术后 1 d	末次随访时	合计		
渗漏组	30	24.07 $\pm$ 4.15	13.64 $\pm$ 1.48	13.54 $\pm$ 1.49	17.08 $\pm$ 5.64	184.863	0.000
无渗漏组	132	24.70 $\pm$ 4.36	13.91 $\pm$ 1.94	13.86 $\pm$ 1.86	17.49 $\pm$ 5.90	886.434	0.000
合计	162	24.59 $\pm$ 4.31	13.86 $\pm$ 1.87	13.80 $\pm$ 1.80	17.42 $\pm$ 5.85	633.877 <sup>1)</sup>	0.000 <sup>1)</sup>
检验统计量		$t = 0.720$	$t = 0.718$	$t = 0.891$	0.890 <sup>1)</sup>	$F = 0.157^{2)}$ ,	
P 值		0.472	0.474	0.374	0.347 <sup>1)</sup>	$P = 0.773^{2)}$	

1) 主效应的 F 值和 P 值; 2) 交互效应的 F 值和 P 值。

表 5 2 组骨质疏松性椎体压缩骨折患者手术前后伤椎椎间盘高度

组别	样本量/ 例	伤椎椎间盘高度/( $\bar{x} \pm s$ , mm)				F 值	P 值
		术前	术后 1 d	末次随访时	合计		
渗漏组	30	7.01 $\pm$ 1.49	6.91 $\pm$ 1.44	5.17 $\pm$ 1.46	6.36 $\pm$ 1.68	142.176	0.000
无渗漏组	132	6.92 $\pm$ 1.30	6.96 $\pm$ 1.29	6.06 $\pm$ 1.25	6.65 $\pm$ 1.34	844.519	0.000
合计	162	6.94 $\pm$ 1.33	6.95 $\pm$ 1.31	5.90 $\pm$ 1.33	6.60 $\pm$ 1.41	786.319 <sup>1)</sup>	0.000 <sup>1)</sup>
检验统计量		$t = -0.320$	$t = 0.172$	$t = 3.450$	1.189 <sup>1)</sup>	$F = 94.251^{2)}$ ,	
P 值		0.750	0.864	0.001	0.277 <sup>1)</sup>	$P = 0.000^{2)}$	

1) 主效应的 F 值和 P 值; 2) 交互效应的 F 值和 P 值。

**3.2.5 邻近椎体骨折发生率** 末次随访时, 渗漏组 8 例出现邻近椎体骨折, 其中胸段 2 例、胸腰段 4 例、腰段 2 例; 无渗漏组 25 例出现邻近椎体骨折, 其中胸段 6 例、胸腰段 14 例、腰段 5 例。2 组患者邻近椎体

骨折发生率比较, 差异无统计学意义 ( $\chi^2 = 0.900, P = 0.343$ )。

**3.3 典型病例** 典型病例影像学图片见图 1。

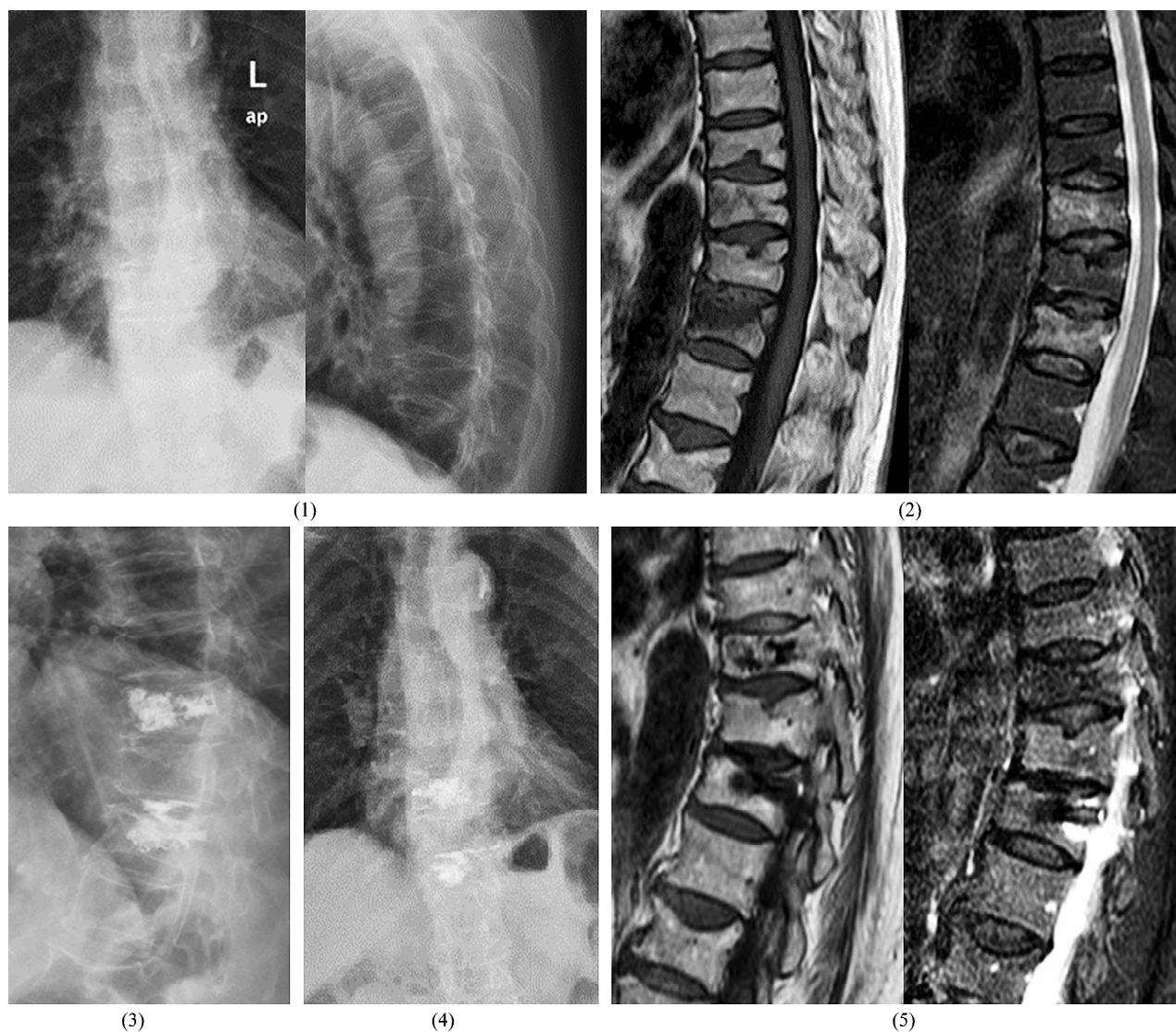


图 1 骨质疏松性椎体压缩骨折经皮椎体成形术手术前后图片

注:患者,女,81岁, $T_{10}$ 、 $T_{12}$ 骨质疏松性压缩骨折;(1)术前胸椎正侧位 X 线片示  $T_{10}$ 、 $T_{12}$  椎体高度下降;(2)术前胸椎矢状位 MRI 示 T1 加权像低信号、T2 加权像高信号;(3)术后 7 d 胸椎侧位 X 线片示  $T_{12}$  椎体骨水泥渗漏至椎间盘;(4)术后 24 个月胸椎正位 X 线片示  $T_{10}$ 、 $T_{12}$  椎体高度未明显丢失,  $T_{12}$ – $L_1$  椎间盘高度降低;(5)术后 24 个月胸椎矢状位 MRI 示  $T_{12}$ – $L_1$  椎间盘的髓核信号强度降低。

#### 4 讨论

骨水泥椎间盘渗漏是 PVP 或经皮椎体后凸成形术的常见并发症,其对预后的影响目前尚存在争议<sup>[5-6]</sup>。陈晓斌等<sup>[7]</sup>将 192 例接受 PVP 治疗的患者按术中骨水泥渗漏情况分为渗漏组与无渗漏组,随访发现,2 组患者不同时间点的疼痛缓解程度比较,差异均无统计学意义。Mirovsky 等<sup>[8]</sup>对 27 例 PVP 治疗后骨水泥椎间盘渗漏患者进行了随访,发现其手术满意度并未低于无骨水泥渗漏者。Mousavi 等<sup>[9]</sup>研究发现,骨水泥椎间盘渗漏不会影响 PVP 的疗效,反而可以加速椎体终板愈合、减轻疼痛症状。本研究中,末次随访时渗漏组患者的伤椎疼痛 VAS 评分低于无渗

漏组,提示骨水泥椎间盘渗漏有助于短期内缓解疼痛症状。此外,2 组患者术后的 ODI 下降趋势完全一致,提示骨水泥椎间盘渗漏短期内不影响伤椎的活动功能。孙启才等<sup>[10]</sup>报道,骨水泥椎间盘渗漏对伤椎 Cobb 角的恢复影响较小。本研究中,2 组患者术后伤椎 Cobb 角的减小趋势完全一致,提示骨水泥椎间盘渗漏并未对伤椎 Cobb 角的恢复造成负面影响。然而,本研究存在一定局限性,原因是未将影响 Cobb 角恢复的椎体复张及骨水泥弥散程度等因素考虑在内。

对于骨水泥长期滞留在相对封闭且缺乏血供的椎间盘内可能会加速椎间盘退变这一观点,专家学者

已基本达成共识<sup>[11]</sup>。Zhao 等<sup>[4]</sup>研究发现,椎间盘内注射骨水泥可加速动物的椎间盘退变,且椎间盘的退变程度与注入其内的骨水泥量有关。卢海波等<sup>[12]</sup>研究发现,与未出现骨水泥椎间盘渗漏者相比,骨水泥椎间盘渗漏者的椎间盘退变速度更快。Jesse 等<sup>[13]</sup>研究发现,骨水泥渗漏至椎间盘可加速椎间盘的退变。赵辉等<sup>[14]</sup>研究发现,骨水泥椎间盘渗漏会影响糖胺多糖及蛋白多糖的合成,从而加速椎间盘退变。椎间盘退变的主要表现是椎间盘高度降低。本研究中,末次随访时渗漏组的伤椎椎间盘高度低于无渗漏组,提示骨水泥椎间盘渗漏可加速椎间盘退变,这与上述研究的结论一致。

骨水泥椎间盘渗漏与邻近椎体骨折的关系,目前尚存在争议。Borensztein 等<sup>[15]</sup>对接受 PVP 治疗的患者进行了相关研究,结果发现无骨水泥渗漏者与骨水泥椎间盘渗漏者的邻近椎体骨折发生率无明显差异。Reyad 等<sup>[16]</sup>研究发现,骨水泥椎间盘渗漏与邻近椎体骨折之间没有相关性。黄天霖等<sup>[17]</sup>研究发现,椎体强化术后邻近椎体骨折与骨质疏松程度增加等因素有关。然而,有文献报道<sup>[18-19]</sup>,骨水泥椎间盘渗漏会增加邻近椎体骨折的发生率。Sun 等<sup>[20]</sup>研究发现,PVP 治疗后出现骨水泥椎间盘渗漏的患者中约 44% 的患者出现邻近椎体骨折。Nieuwenhuijse 等<sup>[21]</sup>研究发现,骨水泥椎间盘渗漏是邻近椎体骨折的高风险因素。张志刚等<sup>[22]</sup>研究发现,骨水泥椎间盘渗漏可造成椎间盘退变,使相邻椎体的应力增加,从而导致邻近椎体骨折。本研究中,2 组患者的邻近椎体骨折发生率比较,差异无统计学意义,提示骨水泥椎间盘渗漏未增加邻近椎体骨折的风险。PVP 治疗后出现邻近椎体骨折的原因较多,如椎体骨密度降低及伤椎前缘高度恢复过多等<sup>[23]</sup>。因此,关于骨水泥椎间盘渗漏与邻近椎体骨折的关系有待进一步研究。

本研究结果显示,OVCF 患者 PVP 治疗后出现骨水泥椎间盘渗漏,不影响伤椎的 Cobb 角及活动功能恢复、不会增加邻近椎体骨折的风险,反而可以在短期内缓解疼痛症状,但远期可能加速椎间盘退变。因此,术中应注意规范操作,避免出现骨水泥椎间盘渗漏。

### 参考文献

[1] MUSBAHI O, ALI A M, HASSANY H, et al. Vertebral compression fractures [J]. Br J Hosp Med (Lond), 2018,

79(1):36-40.

- [2] 胡元裕, 张嘉. 经皮椎体强化术骨水泥椎间盘渗漏的研究进展 [J]. 中华骨与关节外科杂志, 2019, 12(12): 1003-1007.
- [3] 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.
- [4] ZHAO H, NI C F, HUANG J, et al. Effects of bone cement on intervertebral disc degeneration [J]. Experimental and Therapeutic Medicine, 2014, 7(4): 963-969.
- [5] PIAO M, DARWONO A B, ZHU K, et al. Extrapedicular approach of unilateral percutaneous vesselplasty for the treatment of kummell disease [J]. Int J Spine Surg, 2019, 13(2): 199-204.
- [6] 陈亮, 杨惠林, 唐天驷. 椎体后凸成形术骨水泥椎间隙内渗漏的随访分析 [J]. 中华骨科杂志, 2008, 28(12): 1015-1018.
- [7] 陈晓斌, 任继鑫, 张建政, 等. PVP 手术中骨水泥渗漏至椎间隙与术后疼痛恢复的关系 [J]. 北京医学, 2015, 37(11): 1040-1043.
- [8] MIROVSKY Y, ANEKSTEIN Y, SHALMON E, et al. Intradiscal cement leak following percutaneous vertebroplasty [J]. Spine (Phila Pa 1976), 2006, 31(10): 1120-1124.
- [9] MOUSAVI P, ROTH S, FINKELSTEIN J, et al. Volumetric quantification of cement leakage following percutaneous vertebroplasty in metastatic and osteoporotic vertebrae [J]. J Neurosurg, 2003, 99(1 Suppl): 56-59.
- [10] 孙启才, 茹选良, 宋柏杉, 等. 经皮椎体后凸成形术骨水泥渗漏的中期随访及应对策略 [J]. 中国骨伤, 2017, 30(9): 810-816.
- [11] SHEN M, NIU J, ZHOU H, et al. Adjacent disc height reduction and clinical outcome after intradiscal cement leakage [J]. Int J Spine Surg, 2016, 10: 34.
- [12] 卢海波, 刘利群, 吴长明, 等. 椎体后凸成形术并发椎间隙骨水泥渗漏的临床研究 [J]. 实用骨科杂志, 2017, 23(11): 966-969.
- [13] JESSE M K, PETERSEN B, GLUECK D, et al. Effect of the location of endplate cement extravasation on adjacent level fracture in osteoporotic patients undergoing vertebroplasty and kyphoplasty [J]. Pain Physician, 2015, 18(5): E805-E814.
- [14] 赵辉, 倪才方, 黄健, 等. 椎体成形术中骨水泥渗漏对椎间盘生化改变的影响 [J]. 介入放射学杂志, 2011, 20(8): 641-644.
- [15] BORENSZTEIN M, CAMINO WILLHUBER G O, POSADAS MARTINEZ M L, et al. Analysis of risk factors for new ver-

- tebral fracture after percutaneous vertebroplasty[J]. Global Spine J, 2018, 8(5): 446-452.
- [16] REYAD R M, GHOBRIAL H Z, HAKIM S M, et al. Thick cement usage in percutaneous vertebroplasty for malignant vertebral fractures at high risk for cement leakage[J]. Diagn Interv Imaging, 2017, 98(10): 721-728.
- [17] 黄天霖, 寇玉辉, 殷晓峰, 等. 椎体强化术后再发椎体骨折的临床特点和危险因素[J]. 北京大学学报(医学版), 2015, 47(2): 237-241.
- [18] JANSSEN I, RYANG Y M, GEMPT J, et al. Risk of cement leakage and pulmonary embolism by bone cement-augmented pedicle screw fixation of the thoracolumbar spine[J]. Spine J, 2017, 17(6): 837-844.
- [19] 费琦, 李秋军, 李东, 等. 椎体后凸成形术后骨水泥椎间盘渗漏对邻近节段力学影响的有限元分析[J]. 中华医学杂志, 2011, 91(1): 51-55.
- [20] SUN Y C, TENG M M, YUAN W S, et al. Risk of post-vertebroplasty fracture in adjacent vertebral bodies appears correlated with the morphologic extent of bone cement[J]. J Chin Med Assoc, 2011, 74(8): 357-362.
- [21] NIEUWENHUIJSE M J, PUTTER H, VAN ERKEL A R, et al. New vertebral fractures after percutaneous vertebroplasty for painful osteoporotic vertebral compression fractures: a clustered analysis and the relevance of intradiscal cement leakage[J]. Radiology, 2013, 266(3): 862-870.
- [22] 张志刚, 邹健, 冯永洪, 等. 经皮椎体成形术骨水泥渗漏对临近节段再发骨折的影响[J]. 现代医学与健康研究电子杂志, 2020, 4(6): 1-4.
- [23] 陶莹, 邓见键, 吴辉, 等. 经皮椎体成形术骨水泥椎间盘渗漏的研究现状[J]. 实用临床医学, 2019, 20(6): 97-101.

(收稿日期: 2021-06-10 本文编辑: 郭毅曼)

(上接第 14 页)

- [3] 应晓明, 石国庆, 王晓东, 等. 治疗特发性脊柱侧凸的分节段脊柱推拿术[J]. 中医正骨, 2020, 32(8): 49-51.
- [4] 朱凌峰, 吕立江, 谢云兴, 等. 吕立江教授改良扩胸对抗扳法治疗胸椎错缝症经验[J]. 浙江中医药大学学报, 2017, 41(5): 418-420.
- [5] 陈星宇. 反向按压复位手法对推拿治疗胸椎小关节紊乱症临床疗效的影响[J]. 临床合理用药杂志, 2019, 12(34): 175-176.
- [6] 余兵. 抱肩提抖法治疗胸椎小关节紊乱的临床观察[J]. 中国疗养医学, 2019, 28(8): 840-841.
- [7] 莫伟华, 邹晓勇, 林熙高. 胸椎后伸提拉法与常规推拿治疗胸椎小关节紊乱的疗效对比[J]. 颈腰痛杂志, 2019, 40(4): 572-573.
- [8] 莫灼锚, 张人文, 唐树杰. 脊柱“骨错缝, 筋出槽”理论的研究进展[J]. 中医正骨, 2017, 29(5): 16-19.
- [9] 周由锋. 针灸推拿治疗颈胸段椎小关节错缝的疗效分析[J]. 世界最新医学信息文摘, 2018, 18(32): 127.
- [10] 宋康康, 潘贵春, 林留洋, 等. 两种手法治疗胸椎小关节紊乱的临床对比研究[J]. 按摩与康复医学, 2019, 10(5): 33-35.
- [11] 林宝城, 李知行, 胡成想, 等. 陈小砖治疗胸椎小关节紊乱症经验[J]. 河南中医, 2018, 38(12): 1818-1821.
- [12] 谢家辉, 曲崇正. 抱颈提胸法治疗胸椎小关节紊乱的临床观察[J]. 按摩与康复医学, 2018, 9(16): 31-32.
- [13] 贾怡童, 侯国柱, 司道文, 等. 胸椎棘突及其间隙的应用解剖学[J]. 解剖学杂志, 2015, 38(6): 706-708.
- [14] 韩华, 韩佳桐, 计胜峰, 等. CT 辅助胸椎椎体解剖参数采集及其临床意义[J]. 局解手术学杂志, 2019, 28(12): 941-945.
- [15] 王自立, 施建党, 金卫东. 脊柱外科学[M]. 银川: 黄河出版传媒集团阳光出版社, 2012: 264.
- [16] 张其云, 陈亚锋, 赵永华. 俯卧位手法治疗胸椎小关节紊乱症的现状分析[J]. 按摩与康复医学, 2018, 9(6): 45-47.
- [17] 丁松屹, 李卉娟. 介绍一种新的胸椎小关节整复手法——“三段式”胸椎复位扳法[J]. 世界最新医学信息文摘, 2017, 17(101): 67-68.
- [18] 卢小建, 成守仁. 理筋整复手法结合短波治疗胸椎小关节紊乱症疗效观察[J]. 南京体育学院学报(自然科学版), 2017, 16(6): 58-60.
- [19] 范思佳. 中医正骨复位手法治疗胸椎小关节紊乱症的效果观察[J]. 内蒙古中医药, 2020, 39(11): 110-111.
- [20] 王中锐. 浅析胸椎小关节紊乱综合征[J]. 中国民间疗法, 2019, 27(18): 90-92.
- [21] 王子威, 张文柱. 苏氏正骨治疗胸椎小关节紊乱症经验举隅[J]. 中医外治杂志, 2017, 26(5): 29-30.
- [22] 洪东方. 俯卧推按法结合针刺、放血治疗胸椎小关节紊乱综合征的临床观察[J]. 中国民间疗法, 2019, 27(14): 24-25.
- [23] 景明, 洪欣, 章文雯, 等. 肘压复位法治疗胸椎小关节紊乱 59 例临床观察[J]. 中国民族民间医药, 2017, 26(13): 108-112.
- [24] 董偲. 整脊推拿手法治疗胸椎小关节紊乱症的效果[J]. 中国继续医学教育, 2020, 12(9): 140-142.

(收稿日期: 2021-06-06 本文编辑: 吕宁)