

## · 临床研究 ·

# 正骨手法结合经皮椎体成形术与单纯经皮椎体后凸成形术治疗骨质疏松性椎体压缩骨折的临床研究

李稳超<sup>1,2</sup>, 俞鹏飞<sup>2</sup>, 朱广晔<sup>2</sup>, 郭宏<sup>2</sup>, 李亚浩<sup>2</sup>, 张先达<sup>1,2</sup>, 李超<sup>2</sup>, 姜宏<sup>2</sup>, 李红卫<sup>2</sup>

(1. 安徽中医药大学, 安徽 合肥 230000; 2. 南京中医药大学附属苏州市中医医院, 江苏 苏州 215009)

**【摘要】** 目的: 探讨正骨手法结合经皮椎体成形术(percutaneous vertebroplasty, PVP)与单纯经皮椎体后凸成形术(percutaneous kyphoplasty, PKP)治疗骨质疏松性椎体压缩性骨折(osteoporosis vertebral compression fractures, OVCFs)的临床疗效。方法: 回顾性分析 2021 年 1 月至 2022 年 6 月收治的 80 例单节段 OVCFs 患者的临床资料, 根据手术方式不同分为治疗组和对照组, 每组 40 例。治疗组男 24 例, 女 16 例; 年龄 60~83 (70.43±7.31) 岁; 骨密度 -3.30~-2.50 (-2.84±0.24) SD; T<sub>10</sub> 1 例, T<sub>11</sub> 4 例, T<sub>12</sub> 11 例, L<sub>1</sub> 7 例, L<sub>2</sub> 7 例, L<sub>3</sub> 5 例, L<sub>4</sub> 3 例, L<sub>5</sub> 2 例; 采用正骨手法结合 PVP 治疗。对照组男 27 例, 女 13 例; 年龄 60~82 (68.98±6.94) 岁; 骨密度 -3.40~-2.50 (-2.76±0.23) SD; T<sub>10</sub> 2 例, T<sub>11</sub> 3 例, T<sub>12</sub> 13 例, L<sub>1</sub> 11 例, L<sub>2</sub> 5 例, L<sub>3</sub> 3 例, L<sub>4</sub> 2 例, L<sub>5</sub> 1 例; 单纯 PKP 手术治疗。比较两组术前、术后 3 d 及术后 3、12 个月的疼痛视觉模拟评分(visual analogue scale, VAS)、腰椎 Oswestry 功能障碍指数(Oswestry disability index, ODI); 并比较两组术前、术后 3 d 及术后 12 个月伤椎局部后凸角、椎体楔形角和椎体前缘高度比的变化情况。结果: 两组患者均顺利完成手术。两组均获得随访, 治疗组随访时间 13~22 (16.82±2.14) 个月, 对照组随访时间 13~23 (16.45±2.56) 个月。治疗组 3 例术中出现骨水泥渗漏; 对照组 1 例术中出现骨水泥渗漏、1 例术后出现下肢皮肤感觉障碍; 两组并发症比较, 差异无统计学意义(P>0.05)。两组术前 VAS、ODI 比较, 差异无统计学意义(P>0.05); 治疗后 3 d, 治疗组 VAS (3.68±0.62) 分与对照组 (4.00±0.72) 分比较, 差异有统计学意义(P<0.05); 两组术后 3、12 个月 VAS、ODI 比较, 差异无统计学意义(P>0.05)。两组术后 3 d 及术后 12 个月局部后凸角、椎体楔形角、椎体前缘高度比较, 差异无统计学意义(P>0.05)。结论: 正骨手法结合 PVP 治疗 OVCFs 相对于单纯 PKP 在术后早期疼痛缓解方面更具有优势; 在椎体高度恢复方面, 正骨手法结合 PVP 与单纯 PKP 疗效相近。

**【关键词】** 正骨手法; 经皮椎体成形术; 经皮椎体后凸成形术; 骨质疏松性椎体压缩骨折

中图分类号: R274.13

DOI: 10.12200/j.issn.1003-0034.20231025

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



## Comparison of bone setting technique combined with percutaneous vertebroplasty and percutaneous kyphoplasty for the treatment of osteoporotic vertebral compression fractures

LI Wen-chao<sup>1,2</sup>, YU Peng-fei<sup>2</sup>, ZHU Guang-ye<sup>2</sup>, GUO Hong<sup>2</sup>, LI Ya-hao<sup>2</sup>, ZHANG Xian-da<sup>1,2</sup>, LI Chao<sup>2</sup>, JIANG Hong<sup>2</sup>, LI Hong-wei<sup>2</sup> (1. Anhui University of Chinese Medicine, Hefei 230000, Anhui, China; 2. Suzhou Hospital of Traditional Chinese Medicine Affiliated to Nanjing University of Chinese Medicine, Suzhou 215009, Jiangsu, China)

**ABSTRACT Objective** To explore clinical efficacy of osteoplasty combined with percutaneous vertebroplasty (PVP) and percutaneous kyphoplasty (PKP) alone in treating osteoporosis vertebral compression fractures (OVCFs). **Methods** The clinical data of 80 patients with single-level OVCFs treated from January 2021 to June 2022 were retrospectively analyzed, and were divided into treatment group and control group according to different surgical methods, 40 patients in each group. In treatment group, there were 24 males and 16 females, aged from 60 to 83 years old with an average of (70.43±7.31) years old; bone mineral density ranged from -3.30 to -2.50 SD with an average of (-2.84±0.24) SD; 1 patient with T<sub>10</sub>, 4 patients with T<sub>11</sub>, 11 patients with T<sub>12</sub>, 7 patients with L<sub>1</sub>, 7 patients with L<sub>2</sub>, 5 patients with L<sub>3</sub>, 3 patients with L<sub>4</sub>, 2 patients with L<sub>5</sub>; bone setting technique combined with PVP were performed. In control group, there were 27 males and 13 females, aged from 60 to 82 years old with an average of (68.98±6.94) years old; bone mineral density ranged from -3.40 to -2.50 SD with an average of (-2.76±

基金项目: 江苏省老年健康科研项目(编号: LKM2022055); 苏州市卫生健康委员会科技项目(编号: LCZX202113)

Fund program: Jiangsu Province Geriatric Health Research Project(No. LKM2022055)

通讯作者: 李红卫 E-mail: hongwei\_li151@126.com

Corresponding author: LI Hong-wei E-mail: hongwei\_li151@126.com

0.23) SD; 2 patients with T<sub>10</sub>, 3 patients with T<sub>11</sub>, 13 patients with T<sub>12</sub>, 11 patients with L<sub>1</sub>, 5 patients with L<sub>2</sub>, 3 patients with L<sub>3</sub>, 2 patients with L<sub>4</sub>, 1 patient with L<sub>5</sub>; simple PKP were performed. Visual analogue scale (VAS) and lumbar Oswestry disability index (ODI) were compared between two groups before operation, 3 days, 3 and 12 months after operation. The changes of local kyphotic angle, vertebral wedge angle and vertebral anterior margin height ratio were compared between two groups before operation, 3 days and 12 months after operation. **Results** All patients were successfully completed operation. Treatment group were followed up from 13 to 22 months with an average of (16.82±2.14) months, and control group were followed up from 13 to 23 months with an average of (16.45±2.56) months. Three patients were occurred bone cement leakage in treatment group, while 1 patient were occurred bone cement leakage and 1 patient occurred sensory disturbance of lower limb skin in control group; there were no significant difference in complications between two groups ( $P>0.05$ ). There were no significant difference in preoperative VAS and ODI between two groups ( $P>0.05$ ). At 3 days after operation, VAS of treatment group 3.68±0.62 was significantly higher than that of control group 4.00±0.72 ( $P<0.05$ ). There were no significant difference in VAS and ODI between two groups at 3 and 12 months after operation ( $P>0.05$ ). There were no significant difference in local kyphotic angle, vertebral wedge angle and vertebral anterior margin height between two groups at 3 days and 12 months after operation ( $P>0.05$ ). **Conclusion** Compared with PKP, bone setting manipulation combined with PVP for the treatment of OVCFs has advantages in early postoperative pain relief. In terms of vertebral height recovery, bone setting manipulation combined with PVP and PKP alone have similar clinical effects.

**KEYWORDS** Bone setting technique; Percutaneous vertebroplasty; Percutaneous kyphoplasty; Osteoporosis vertebral compression fractures

骨质疏松性椎体压缩性骨折(osteoporosis vertebral compression fractures, OVCFs)是老年性骨质疏松症最严重的并发症,随着人口老龄化的加剧,OVCFs的发病率逐年升高<sup>[1-2]</sup>。临床中,OVCFs患者会出现剧烈的腰背部疼痛、神经功能损伤、脊柱后凸畸形,严重会造成患者截瘫,甚至是死亡<sup>[3]</sup>。在微创理念和技术不断发展的大背景下,经皮椎体成形术(percutaneous vertebroplasty, PVP)与经皮椎体后凸成形术(percutaneous kyphoplasty, PKP)已成为目前治疗 OVCFs 的主流术式<sup>[4-5]</sup>。PKP 通过球囊扩张后使得压缩椎体有所撑开,与单纯 PVP 相比,能够更好地恢复椎体压缩率和矫正椎体后凸畸形;然而,PKP 也存在手术时间长、透视次数多、手术费用高等问题<sup>[6]</sup>。传统正骨手法在治疗 OVCFs 时能够通过体位的改变以及手法牵拉韧带、关节囊等软组织促进骨折椎体复位,一定程度上能够弥补 PVP 撑开复位的不足<sup>[7-8]</sup>。因此,本研究通过比较正骨手法结合 PVP 与单纯 PKP 治疗 OVCFs,旨在探讨两种方法治疗 OVCFs 的临床疗效,现报告如下。

## 1 资料与方法

### 1.1 病例选择

**1.1.1 诊断标准** 参照《骨质疏松性骨折诊疗指南(2022 年版)》<sup>[9]</sup>中椎体骨折的诊断标准:有明确的外伤史;以腰背部局部肿痛、压痛、叩击痛、畸形、功能障碍等为主要症状和体征,不伴有神经症状;X 线片、CT、MRI 等影像学检查提示为脊柱椎体骨折,不伴有椎管内占位,且影像学检查为压缩骨折。

**1.1.2 纳入标准** 骨密度 T≤-2.5 SD;无神经功能损害症状及体征;外伤所致单节段新鲜骨折;影像学

资料保存完整,随访资料完整,获得患者知情同意。

**1.1.3 排除标准** 身体不能耐受手法整复操作;合并严重椎管狭窄、失稳、滑脱、侧凸、肿瘤、炎症性疾病等;严重心肺功能不全;接受其他治疗干预或者非自然因素使病情变化者;妊娠。

### 1.2 临床资料

回顾性分析 2021 年 1 月至 2022 年 6 月治疗的 80 例单节段 OVCFs 患者的临床资料,根据手术方式不同分为治疗组和对照组,每组 40 例。治疗组男 24 例,女 16 例;年龄 60~83(70.43±7.31)岁;骨密度 -3.30~-2.50(-2.84±0.24) SD;交通事故伤 17 例,高处坠落伤 11 例,摔倒伤 12 例;T<sub>10</sub> 1 例, T<sub>11</sub> 4 例, T<sub>12</sub> 11 例, L<sub>1</sub> 7 例, L<sub>2</sub> 7 例, L<sub>3</sub> 5 例, L<sub>4</sub> 3 例, L<sub>5</sub> 2 例;采用正骨手法结合 PVP 治疗。对照组男 27 例,女 13 例;年龄 60~82(68.98±6.94)岁;骨密度 -3.40~-2.50(-2.76±0.23) SD;交通事故伤 13 例,高处坠落伤 18 例,摔倒伤 9 例;T<sub>10</sub> 2 例, T<sub>11</sub> 3 例, T<sub>12</sub> 13 例, L<sub>1</sub> 11 例, L<sub>2</sub> 5 例, L<sub>3</sub> 3 例, L<sub>4</sub> 2 例, L<sub>5</sub> 1 例;单纯 PKP 手术治疗。两组年龄、性别、骨密度、致伤原因等一般资料比较,差异无统计学意义( $P>0.05$ ),具有可比性。见表 1。本研究经苏州市中医医院伦理委员会审核批准(批号:2021 伦研批 057)。

### 1.3 治疗方法

**1.3.1 对照组** 患者取俯卧位,局部浸润麻醉后,常规消毒铺巾后,C 形臂 X 线机透视下标记骨折椎体两侧椎弓根在体表的投影,开始进行逐层浸润麻醉。麻醉满意后使用穿刺针进行穿刺操作,在 C 形臂 X 线机的透视下调整穿刺角度,保持针尖处于椎弓根投影处上,C 形臂 X 线机行侧位透视后,确定穿刺

路径准确后,将穿刺针触及椎体后壁后,继续穿刺深度为 0.5 cm 后停止。将穿刺针的内芯置换成导针,置入扩张套管,透视下工作套管穿刺至距离椎体后缘 0.5 mm,通过工作套管置入球囊,行扩张操作,同法行对侧操作。球囊扩张满意完成后取出,缓慢推注骨水泥,透视下观察骨水泥填充程度,待满意后或者骨水泥弥散至椎体边沿、椎体外立即停止推注,旋转导管后拔出,压迫穿刺点止血后无菌敷料包扎,术毕。

**1.3.2 治疗组** 入院后排除手法禁忌后予正骨手法治疗。(1)正骨手法。①患者取俯卧位,四肢伸展,嘱患者双手紧抓床头,术者定位骨折节段,行按揉手法放松肌肉后行拔伸牵引,一助手牵拉患者的双踝做持续、适度的对抗牵引 5 min,使患者处于过伸体位,要求助手发力持续、柔和、有力;术者牵拉、放松步骤完成后,术者通过体表定位,定位伤椎后,术者双手叠加,掌根部置于伤椎棘突部位按压复位,嘱患者呼吸,呼气按压,吸气回弹;以术者手下感骨折复位感为宜,此步骤可重复多次(图 1a)。②术者在助手的协助下翻动患者,改为仰卧位,切勿扭转患者肢体(图 1b)。③使用宽绳索或布条悬吊患者,着力位置为患者骨折节段,反复抖动用宽绳索或布条,充分借助患者自身重力,使脊柱呈过伸状态,持续 3 min,前纵韧带紧张导致的牵张力达到复位骨折的效果(图 1c)。(2)PVP 手术操作。患者取俯卧位,常规消毒铺巾后,局部浸润麻醉后,C 形臂 X 线机透视下行穿刺操作,侧位下穿刺针到达椎体前 1/3 处后停止;

拔出针芯后,开始骨水泥缓慢推注,透视下观察骨水泥填充程度,待满意后或者骨水泥弥散至椎体边沿、椎体外立即停止推注,旋转导管后拔出,压迫穿刺点止血后无菌敷料包扎,术毕。

**1.4 观察项目与方法**

**1.4.1 临床疗效评价** 分别于治疗前、治疗后 3 d 及治疗后 3、12 个月采用疼痛视觉模拟评分(visual analogue scale, VAS)<sup>[10]</sup>进行疼痛缓解程度评价。采用 Oswestry 功能障碍指数(Oswestry disability index, ODI)<sup>[11]</sup>从患者疼痛强度、个人自理能力、提物、行走、自由站立、睡眠质量、性生活、旅行等 10 个方面评价患者脊柱功能严重程度,分值越高表示疼痛对患者的不良影响越大。

**1.4.2 影像学指标** 分别于治疗前、治疗后 3 d 及治疗后 12 个月行 X 线片检查。采集患者伤椎局部后凸角、椎体楔形角和椎体前缘高度比。伤椎局部后凸角指伤椎上位椎体上缘和下位椎体下缘的夹角;伤椎椎体楔形角指伤椎上下终板之间的夹角;椎体前缘高度比=伤椎前缘高度/(上位椎体前缘高度+下位椎体前缘高度)×200%<sup>[12]</sup>。见图 2。

**1.5 统计学处理**

采用 SPSS 23.0 软件进行统计学分析。定量资料先采用 Shapiro-Wilk 检验后均符合正态分布,以均数±标准差( $\bar{x}\pm s$ )表示,组间比较采用成组设计定量资料 *t* 检验,不同时间点 VAS、ODI 及局部后凸角、椎体楔形角、椎体前缘高度比的比较,采用重复测量

表 1 两组单节段椎体骨质疏松性压缩骨折患者术前一般资料比较

Tab.1 Comparison of postoperative general data of single-level osteoporosis vertebral compression fractures patients between two groups

组别	例数	年龄 ( $\bar{x}\pm s$ )/岁	性别/例		骨密度 ( $\bar{x}\pm s$ )/SD	致伤原因/例			骨折节段/例							
			男	女		交通事故	高处坠落	摔倒	T <sub>10</sub>	T <sub>11</sub>	T <sub>12</sub>	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	L <sub>3</sub>	L <sub>4</sub>	L <sub>5</sub>
治疗组	40	70.43±7.31	24	16	-2.84±0.24	17	11	12	1	4	11	7	7	5	3	2
对照组	40	68.98±6.94	27	13	-2.76±0.23	13	18	9	2	3	13	11	5	3	2	1
检验值		<i>t</i> =0.910	$\chi^2=0.487$		<i>t</i> =1.635	$\chi^2=2.652$			$\chi^2=2.898$							
<i>P</i> 值		0.366	0.485		0.106	0.894			0.894							



图 1 正骨手法治疗操作 1a. 初步复位 1b. 轴位翻身 1c. 再次复位  
Fig.1 Osteopathic manipulation operation 1a. Initial reduction 1b. Axial turning 1c. Re-reduction

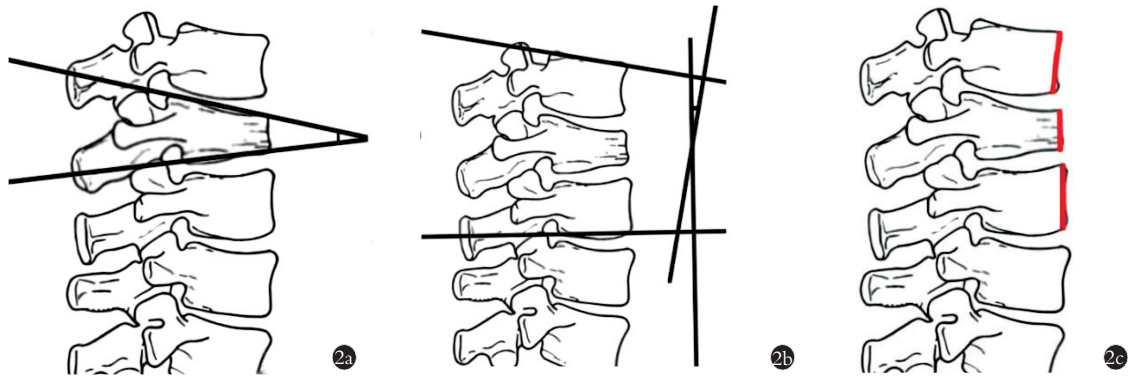


图 2 影像学指标测量示意图 2a. 脊柱侧位图示伤椎椎体楔形角, 测量伤椎上下终板之间的夹角 2b. 脊柱侧位图示伤椎局部后凸角, 测量伤椎上位椎体上缘和下位椎体下缘的夹角 2c. 脊柱侧位图示椎体前缘高度、上位椎体前缘高度、下位椎体前缘高度

Fig.2 Schematic diagram of imaging indicators 2a. Lateral view of spine showed the wedge angle of the injured vertebral body, and angle between upper and lower endplates of injured vertebra were measured 2b. Lateral view of spine showed local kyphotic angle of injured vertebrae, and angle between upper edge of upper vertebral body and the lower edge of lower vertebral body were measured 2c. Lateral view of spine showed anterior margin height, anterior margin height of upper vertebra and lower vertebra

方差分析。定性资料比较, 采用 $\chi^2$  检验。以  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 术后一般情况

两组均顺利完成手术。两组均获得随访, 治疗组随访时间 13~22(16.82±2.14)个月, 对照组随访时间 13~23(16.45±2.56)个月。治疗组 3 例术中出现骨水泥渗漏; 对照组 1 例术中出现骨水泥渗漏、1 例术后出现下肢皮肤感觉障碍; 对症处理后, 均无严重不良后果, 两组并发症发生例数比较, 差异无统计学意义 ( $\chi^2 = 1.875, P = 0.171$ )。

### 2.2 临床疗效比较

两组治疗后各时间点 VAS 较术前降低 ( $P < 0.05$ ), 不同时间点-组间交互作用差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ ); 治疗后 3 d, 治疗组 VAS 优于对照组 ( $P < 0.05$ ), 其余时间点两组比较, 差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ ), 见表 2。两组治疗后各时间点 ODI 较术前降低 ( $P < 0.05$ ), 不同时间点-组间交互作用差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ ); 各时间点两组比较, 差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ ), 见表 3。

### 2.3 影像学指标比较

两组治疗后各时间点局部后凸角、椎体楔形角、椎体前缘高度比较术前改善 ( $P < 0.05$ ), 不同时间点-组间交互作用差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ ); 各时间点两组比较, 差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ ), 见表 4。典型病例影像学图片见图 3、图 4。

## 3 讨论

3.1 正骨手法结合 PVP 与单纯 PKP 治疗 OVCFs 均能取得良好的临床疗效

微创手术治疗 OVCFs 能够快速缓解患者腰背

表 2 两组单节段椎体骨质疏松性压缩骨折患者治疗前后 VAS 比较 ( $\bar{x} \pm s$ )

Tab.2 Comparison of VAS of single-level osteoporosis vertebral compression fractures patients between two groups before and after treatment ( $\bar{x} \pm s$ )

组别	例数	单位: 分			
		治疗前	治疗后 3 d	治疗后 3 个月	治疗后 12 个月
治疗组	40	7.10±1.15	3.68±0.62	2.38±0.49	1.38±0.49
对照组	40	6.90±0.93	4.00±0.72	2.50±0.51	1.48±0.51
t 值		0.856	-2.177	-1.122	-0.898
P 值		0.395	0.033	0.265	0.372

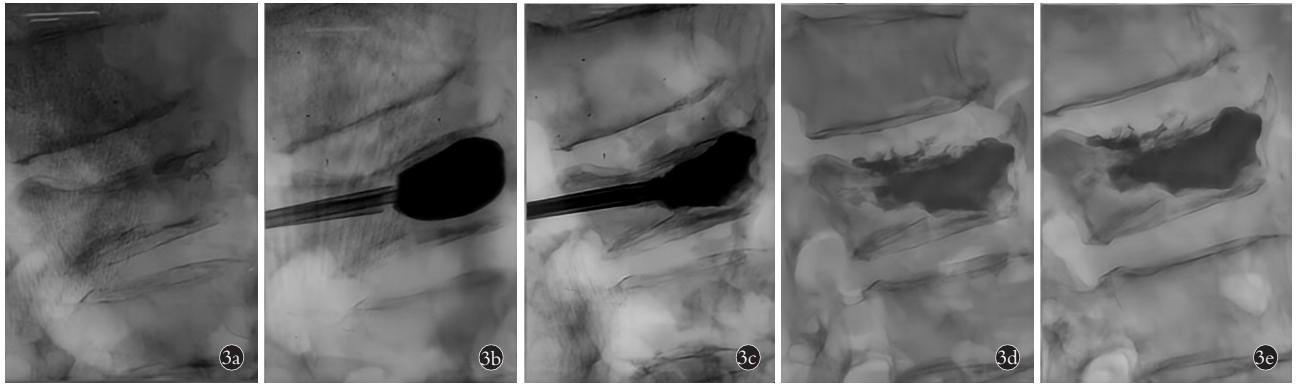
注:  $F_{\text{组间}} = 1.177, P = 0.281$ ;  $F_{\text{时间}} = 933.837, P < 0.001$ ;  $F_{\text{时间} \times \text{组间}} = 1.857, P = 0.154$

表 3 两组单节段椎体骨质疏松性压缩骨折患者治疗前后 ODI 比较 ( $\bar{x} \pm s$ )

Tab.3 Comparison of ODI of single-level osteoporosis vertebral compression fractures patients between two groups before and after treatment ( $\bar{x} \pm s$ )

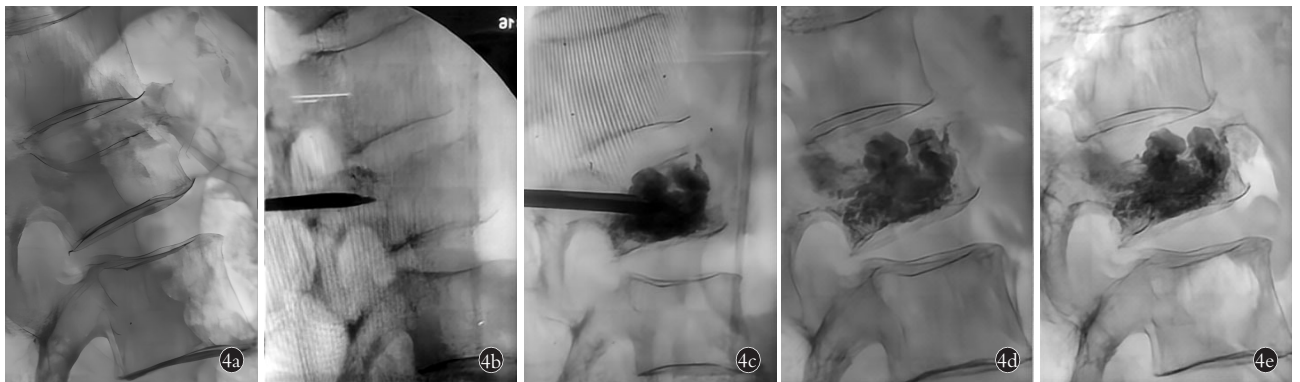
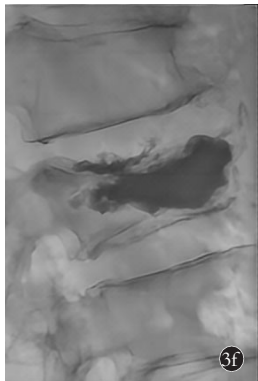
组别	例数	单位: 分			
		治疗前	治疗后 3 d	治疗后 3 个月	治疗后 12 个月
治疗组	40	79.70±4.66	40.23±5.46	9.63±2.58	8.65±2.54
对照组	40	80.22±4.19	41.05±4.43	10.00±2.10	9.25±2.05
t 值		-0.530	-0.743	0.713	-1.164
P 值		0.598	0.460	0.478	0.248

注:  $F_{\text{组间}} = 1.163, P = 0.284$ ;  $F_{\text{时间}} = 8437.326, P < 0.001$ ;  $F_{\text{时间} \times \text{组间}} = 0.066, P = 0.932$



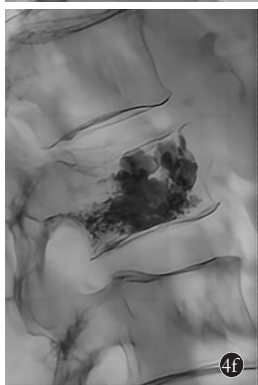
**图 3** 患者,男,75 岁,L<sub>2</sub> 椎体压缩骨折 **3a.** 术前侧位 X 线片示 L<sub>2</sub> 椎体压缩骨折 **3b.** 术中侧位 X 线片示球囊置入伤椎后行撑开复位,椎体高度得到恢复 **3c.** 术中侧位 X 线片示伤椎骨水泥弥散良好 **3d.** 术后 3 d 侧位 X 线片示伤椎椎体高度得到有效恢复,骨水泥弥散良好 **3e.** 术后 3 个月侧位 X 线片示伤椎骨水泥弥散良好 **3f.** 术后 12 个月侧位 X 线片示伤椎愈合良好

**Fig.3** Patient,male,75 years old,L<sub>2</sub> vertebral body compression fracture **3a.** Preoperative lateral X-ray showed L<sub>2</sub> vertebral body compression fracture **3b.** Intraoperative lateral X-ray showed vertebral height was restored after balloon was inserted into the injured vertebra **3c.** Intraoperative lateral X-ray showed good cement diffusion **3d.** Postoperative lateral X-ray at 3 days showed vertebral height of the injured vertebra was effectively recovered and bone cement was well dispersed **3e.** Postoperative lateral X-ray at 3 months showed good cement diffusion **3f.** Postoperative lateral X-ray at 12 months showed injured vertebra healed well



**图 4** 患者,女,68 岁,L<sub>1</sub> 椎体压缩骨折 **4a.** 术前侧位 X 线片示 L<sub>1</sub> 椎体压缩骨折 **4b.** 正骨手法复位后术中侧位 X 线片示椎体高度得到恢复 **4c.** 术中侧位 X 线片示伤椎骨水泥注入 **4d.** 术后 3 d 侧位 X 线片示伤椎椎体高度得到有效恢复,骨水泥弥散良好 **4e.** 术后 3 个月侧位 X 线片示伤椎骨水泥弥散良好 **4f.** 术后 12 个月侧位 X 线片示伤椎愈合良好

**Fig.4** Patient,female,68 years old,L<sub>1</sub> vertebral body compression fracture **4a.** Preoperative lateral X-ray showed L<sub>1</sub> vertebral body compression fracture **4b.** Intraoperative lateral X-ray after bone setting manipulation and repositioning showed the vertebral body height has been recovered **4c.** Intraoperative lateral X-ray showed injection of cement in the injured vertebrae **4d.** Postoperative lateral X-ray at 3 days showed the height of injured vertebrae has been effectively recovered,and the cement has been well dispersed **4e.** Postoperative lateral X-ray at 3 months showed cement of injured vertebrae dispersed well **4f.** Postoperative lateral X-ray at 12 months good healing of the injured vertebrae



部疼痛,缩短患者卧床时间,减少并发症的发生<sup>[13-14]</sup>。PVP 通过椎弓根穿刺技术强化椎体,合理的注入量恢复一定的椎体高度,降低骨折椎体受到的应力<sup>[15]</sup>;甲基丙烯酸甲酯在注入骨折椎体的同时,可能存在的热效应,能够阻断部分神经的传导功能,促进局部炎性因子的吸收,快速缓解患者的腰背部疼

痛<sup>[16]</sup>。但是 PVP 注入骨折椎体的甲基丙烯酸甲酯在凝固前为流体,填充骨折间隙的同时,并不能够有效恢复骨折椎体的高度<sup>[17]</sup>。PKP 技术在 PVP 技术的基础上,通过扩张球囊复位骨折椎体,将骨水泥推注到空腔内,进而恢复部分椎体高度,达到治疗的目的,但同时也增加了骨折椎体终板再骨折、球囊破裂的

表 4 两组单节段椎体骨质疏松性压缩骨折患者治疗前后影像学指标比较( $\bar{x}\pm s$ )

Tab.4 Comparison of imaging indexes of single-level osteoporosis vertebral compression fractures patients between two groups before and after treatment( $\bar{x}\pm s$ )

组别	例数	局部后凸角/ $^{\circ}$			椎体楔形角/ $^{\circ}$			椎体前缘高度比/%		
		术前	治疗后 3 d	治疗后 12 个月	术前	治疗后 3 d	治疗后 12 个月	术前	治疗后 3 d	治疗后 12 个月
治疗组	40	14.65 $\pm$ 3.76	7.03 $\pm$ 2.43	8.10 $\pm$ 2.48	19.03 $\pm$ 2.11	9.83 $\pm$ 1.58	10.05 $\pm$ 1.48	71.28 $\pm$ 7.98	81.13 $\pm$ 6.03	79.58 $\pm$ 5.97
对照组	40	14.90 $\pm$ 3.69	7.70 $\pm$ 1.88	8.78 $\pm$ 1.95	18.35 $\pm$ 3.52	9.28 $\pm$ 2.36	9.58 $\pm$ 2.07	70.58 $\pm$ 8.49	78.75 $\pm$ 8.33	76.88 $\pm$ 8.04
<i>t</i> 值		-0.300	-1.387	-1.352	1.041	1.223	1.178	0.380	1.460	1.705
<i>P</i> 值		0.765	0.169	0.180	0.301	0.225	0.242	0.705	0.148	0.092

注:局部后凸角, $F_{组间}=1.068, P=0.305; F_{时间}=337.923, P<0.001; F_{时间\times组间}=0.317, P=0.589$ 。椎体楔形角, $F_{组间}=2.630, P=0.109; F_{时间}=516.142, P<0.001; F_{时间\times组间}=0.049, P=0.839$ 。椎体前缘高度比, $F_{组间}=2.596, P=0.111; F_{时间}=42.970, P<0.001; F_{时间\times组间}=0.540, P=0.469$

风险<sup>[18]</sup>。本研究结果发现正骨手法结合 PVP 与单纯 PKP 治疗 OVCFs 术后 VAS、ODI 较术前明显改善;与 PKP 组比较,正骨手法结合 PVP 在治疗后 3 d 的 VAS 优于 PKP,可见正骨手法结合 PVP 能够较快地缓解患者疼痛,但术后长期随访两组未见明显差异;两组术后局部后凸角、椎体楔形角、椎体前缘高度较术前明显恢复,但两组术后影像学指标比较差异无统计学意义( $P>0.05$ ),结果表明两种治疗方法均可恢复椎体高度,两种方法治疗 OVCFs 均能取得良好的疗效。

### 3.2 正骨手法弥补 PVP 撑开复位不足的分析

本研究正骨手法结合 PVP 取得了与 PKP 治疗 OVCFs 等同的椎体高度恢复效果,可见在治疗 OVCFs 时,正骨手法能够弥补 PVP 撑开复位的不足。本研究所采用的正骨手法分为 3 步:首先通过按揉手法放松肌肉后行拔伸牵引,在放松周围肌肉的基础上,减少下一步复位阻力,减轻患者疼痛,拔伸牵引通过调动腰大肌对脊柱曲度的内在作用力尽可能恢复脊柱的正常生理曲度;再通过按压外力使纵向牵引力作用于脊柱,将后柱作为支点,借助骨折节段的前纵韧带、椎间盘纤维环等软组织的牵引力进而复位椎体、矫正部分的椎体后凸畸形,恢复骨折椎体的高度;最后使用宽绳索或布条悬吊患者再次借助患者体重进行复位,通过前纵韧带的牵张力再次复位椎体。手法复位后骨折椎体骨折块间隙变大,相应的椎体高度得到一定的恢复,增加骨水泥的注入量,骨水泥的注入量增大也会进一步促进骨折椎体的高度恢复,手法复位结合 PVP 两者相互促进,能够取得良好的椎体高度恢复效果。

### 3.3 正骨手法结合 PVP 治疗 OVCFs 的应用价值

正骨手法结合 PVP 治疗 OVCFs 的应用价值主要体现在以下方面:(1)正骨手法作为体外复位能够取得同 PKP 球囊扩张一样的椎体复位效果。PKP 通过套管将球囊置入骨折椎体,球囊扩张成形松质骨

空腔,抬高骨折椎体的上下终板,恢复骨折椎体的高度。本研究正骨手法在传统过伸手法复位的基础上进行了改进,增加了拔伸牵引以及借助患者本身重量的二次复位,借助前纵韧带的牵张力再次复位椎体,加强了正骨手法的椎体复位效果。(2)术后早期患者疼痛缓解方面更具有优势。OVCFs 患者在术前经过正骨手法治疗后,骨折椎体高度得到一定恢复,骨折椎体骨折块间隙变大,骨水泥能够更加均匀地填补到骨折间隙,骨折椎体内骨水泥的充分弥散能够稳定骨小梁,快速缓解骨小梁破坏导致的疼痛;骨水泥的密度高于松质骨,水泥弥散良好,能够降低骨折椎体的应力,恢复患者脊柱的应力平衡<sup>[19-20]</sup>。患者腰背部疼痛的快速缓解,有利于脊柱保持正常稳定以及康复运动的开展。(3)术前正骨手法操作简易、安全性高。正骨手法步骤明确,操作简单,在治疗 OVCFs 中未出现严重并发症,安全性高。

### 3.4 OVCFs 术前正骨手法复位要点

OVCFs 术前手法复位要点如下:(1)复位时患者需处于过伸体位一定时间,复位中助手牵拉过度后伸患者双下肢维持一定的时间,在充分缓解周围肌肉的紧张状态的基础上,牵拉骨折椎体周围的韧带促进恢复椎体高度。(2)术前复位时,术者在精确定位的基础上,作用力大小要根据患者自身基础条件,并依托术者自身临床经验,避免造成再骨折的出现。(3)OVCFs 术前复位要趁早,在患者骨折椎体血肿未完全机化前开展,减少术前复位阻力。(4)对于严重骨质疏松、伤椎严重压缩的患者不必过度追求手法复位椎体高度,降低手法复位产生再损伤的可能性。

综上所述,正骨手法结合 PVP 治疗 OVCFs 相较于单纯 PKP 在术后早期疼痛缓解方面更具优势;在椎体高度恢复方面,正骨手法结合 PVP 与单纯 PKP 效果相近。然而,本研究所纳入的样本量较少,研究结果尚需多中心、大样本、前瞻性随机对照研究进一步验证。目前正骨手法在治疗 OVCFs 仍然缺乏统一

标准可进行量化,手法操作过程中力度、复位时机的把控更多地依靠医者经验,正骨手法在治疗 OVCFs 的规范化方面需要进一步研究。

#### 参考文献

- [1] CLYNES M A, HARVEY N C, CURTIS E M, et al. The epidemiology of osteoporosis[J]. *Br Med Bull*, 2020, 133(1): 105-117.
- [2] YU F, XIA W B. The epidemiology of osteoporosis, associated fragility fractures, and management gap in China[J]. *Arch Osteoporos*, 2019, 14(1): 32.
- [3] HOYT D, URITS I, ORHURHU V, et al. Current concepts in the management of vertebral compression fractures [J]. *Curr Pain Headache Rep*, 2020, 24(5): 16.
- [4] 方申雲, 闵继康, 曾忠友, 等. 经皮穿刺椎体扩张球囊后凸成形术后邻近椎体再骨折相关危险因素分析[J]. *中国骨伤*, 2021, 34(8): 705-709.  
FANG S Y, MIN J K, ZENG Z Y, et al. Analysis of related risk factors for the refracture of adjacent vertebral body after percutaneous kyphoplasty[J]. *China J Orthop Traumatol*, 2021, 34(8): 705-709. Chinese.
- [5] YANG D J, LIU X, ZHOU Y, et al. A novel scoring system to predict the residual back pain after percutaneous kyphoplasty for osteoporotic vertebral compression fracture[J]. *Front Surg*, 2022, 9: 1035681.
- [6] 赵海恩, 潘庆, 李东升. 经皮椎体成形术与经皮椎体后凸成形术治疗骨质疏松性椎体压缩性骨折: 一项针对随机对照研究的 meta 分析[J]. *空军军医大学学报*, 2023, 44(4): 340-346.  
ZHAO H E, PAN Q, LI D S. PVP versus PKP for osteoporotic vertebral compression fractures: a meta-analysis of randomized controlled studies[J]. *J Air Force Med Univ*, 2023, 44(4): 340-346. Chinese.
- [7] 王亮, 王臻, 杨海松, 等. 不同复位策略结合经皮椎体成形术治疗老年单节段胸腰椎骨质疏松性椎体压缩性骨折[J]. *脊柱外科杂志*, 2023, 21(3): 151-154, 161.  
WANG L, WANG C, YANG H S, et al. Different reduction strategies combined with percutaneous vertebroplasty for treatment of single-segment thoracolumbar osteoporotic vertebral compression fractures in elderly[J]. *J Spinal Surg*, 2023, 21(3): 151-154, 161. Chinese.
- [8] 韦竑宇, 董春科, 周峻, 等. 手法复位联合经皮椎体成形术治疗合并椎体裂隙征骨质疏松性椎体压缩骨折[J]. *中国骨伤*, 2019, 32(7): 591-597.  
WEI H Y, DONG C K, ZHOU J, et al. Manual reduction combined with percutaneous vertebroplasty for the treatment of osteoporotic vertebral compression fractures with intravertebral clefts[J]. *China J Orthop Traumatol*, 2019, 32(7): 591-597. Chinese.
- [9] 中华医学会骨科学分会, 张英泽, 胡永成, 等. 骨质疏松性骨折诊疗指南(2022 年版)[J]. *中华骨科杂志*, 2022, 42(22): 1473-1491.  
CHINESE ORTHOPAEDIC ASSOCIATION, ZHANG Y Z, HU Y C, et al. Guidelines for the diagnosis and treatment of osteoporotic fractures (2022 edition) [J]. *Chin J Orthop*, 2022, 42(22): 1473-1491. Chinese.
- [10] HUSKISSON E C. Measurement of pain[J]. *Lance*, 1974, 2(7889): 1127-1131.
- [11] FAIRBANK J C, PYNSENT P B. The Oswestry disability index[J]. *Spine*, 2000, 25(22): 2940-2952.
- [12] 张阳, 张立志, 张志成, 等. 经伤椎单向与万向椎弓根螺钉内固定治疗胸腰椎骨折疗效比较[J]. *中华骨与关节外科杂志*, 2020, 13(11): 888-893.  
ZHANG Y, ZHANG L Z, ZHANG Z C, et al. Comparison of therapeutic effect between monaxial and multiaxial pedicular screw fixation for thoracolumbar fracture[J]. *Chin J Bone Jt Surg*, 2020, 13(11): 888-893. Chinese.
- [13] 李浩康, 黄卓汉, 赖居易, 等. 筋骨并重理论在腰椎骨质疏松性压缩性骨折经皮椎体成形术中的应用[J]. *中国骨伤*, 2023, 36(7): 623-627.  
LI H K, HUANG Z H, LAI J Y, et al. Application of the theory of equal emphasis on muscle and bone in percutaneous vertebroplasty of lumbar osteoporotic compression fracture[J]. *China J Orthop Traumatol*, 2023, 36(7): 623-627. Chinese.
- [14] 秦大平, 张晓刚, 权祯, 等. 不同方法治疗骨质疏松性胸腰椎压缩骨折椎体力学稳定性变化差异的有限元分析[J]. *中华中医药杂志*, 2021, 36(8): 4886-4895.  
QIN D P, ZHANG X G, QUAN Z, et al. Finite element analysis of different treatments in mechanical stability of osteoporotic vertebral compression fractures[J]. *China J Tradit Chin Med Pharm*, 2021, 36(8): 4886-4895. Chinese.
- [15] 陈彦, 严小林, 曾永吉, 等. 经皮椎体成形术与经皮椎体后凸成形术治疗骨质疏松性椎体压缩骨折的疗效分析[J]. *中国骨与关节损伤杂志*, 2022, 37(7): 728-730.  
CHEN Y, YAN X L, ZENG Y J, et al. Clinical analysis of percutaneous vertebroplasty and percutaneous kyphoplasty in the treatment of osteoporotic vertebral compression fracture[J]. *Chin J Bone Jt Inj*, 2022, 37(7): 728-730. Chinese.
- [16] DENARO L, LONGO U G, PAPALIA R, et al. The burden of percutaneous vertebroplasty: an epidemiological nationwide study in Italy from 2009 to 2015[J]. *Eur Spine J*, 2021, 30(10): 3099-3106.
- [17] 姚龚, 沈忆新, 李敏, 等. 骨水泥不同弥散方式对椎体成形术后生物力学影响的有限元分析[J]. *中国骨伤*, 2021, 34(8): 732-737.  
YAO G, SHEN Y X, LI M, et al. Biomechanical effects of different bone cement diffusion patterns after vertebroplasty: finite element analysis [J]. *China J Orthop Traumatol*, 2021, 34(8): 732-737. Chinese.
- [18] LIU Y J, ZHU Y, LI R J, et al. Comparison between percutaneous kyphoplasty and posterior fixation combined with vertebroplasty in the treatment of stage III Kümmell's disease without neurological deficit[J]. *Biomed Res Int*, 2022, 2022: 2193895.
- [19] HAO D J. Causes of residual back pain at early stage after percutaneous vertebroplasty: a retrospective analysis of 1,316 cases[J]. *Pain Phys*, 2019, 22(5): E495-E503.
- [20] YANG J S, HAO D J, ZHAO Y T, et al. Residual back pain after vertebroplasty[J]. *Pain Physician*, 2014, 17(6): E800-E802.  
(收稿日期: 2024-03-24 本文编辑: 李宜)