

· 临床研究 ·

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

韦宏宇¹, 董春科², 周峻², 王延雷², 唐向盛¹, 谭明生¹

(1. 中日友好医院骨科, 北京 100029; 2. 北京中医药大学, 北京 100029)

【摘要】 目的: 探讨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(OVCFs)的临床效果。方法: 对 2014 年 1 月至 2017 年 1 月收治的合并椎体裂隙征骨质疏松性椎体压缩骨折 94 例患者进行回顾性分析, 根据手术方式分为 A、B 两组。A 组 45 例, 采用单侧入路 PVP 治疗, 其中男 17 例, 女 28 例, 年龄(75.35±11.82)岁, 骨密度 T 值为(-4.28±0.65) g/cm³; B 组 49 例, 采用手法复位联合单侧入路 PVP 治疗, 其中男 19 例, 女 30 例, 年龄(76.79±9.64)岁, 骨密度 T 值为(-4.33±0.72) g/cm³。记录两组患者的手术时间、骨水泥注入量、并发症; 分析两组患者术后 1、12、18 个月的 VAS、ODI 评分; 比较两组患者术后即刻和术后 12、18 个月椎体高度、后凸 Cobb 角; 观察骨水泥在椎体内的分布并计算其分布优良率。结果: 两组患者的手术时间比较差异无统计学意义。骨水泥注入量 A 组为(8.42±1.24) ml, B 组为(9.19±1.09) ml, 两组差异有统计学意义(P<0.05)。两组患者术中均无脊髓神经根损伤, 术后均无肺栓塞、骨水泥毒性反应、感染等并发症。骨水泥渗漏 A 组出现 5 例, B 组 4 例, 均未引起相应临床症状, 未予特殊处理。骨水泥分布 A 组优 25 例, 良 19 例, 差 1 例, B 组优 45 例, 良 4 例; 骨水泥分布优良率 B 组高于 A 组(P<0.05)。术前及术后 1、12、18 个月 VAS、ODI 评分 A 组分别为 8.29±0.74、2.59±0.14、3.75±0.38、3.84±0.88 和 40.04±3.16、9.24±2.82、12.27±2.64、15.83±2.58, B 组分别为 8.22±0.82、2.54±0.19、2.81±0.23、2.82±0.45 和 39.98±2.05、9.16±2.10、9.46±2.41、9.76±2.46; 术后 1 个月 VAS、ODI 评分两组比较差异无统计学意义(P>0.05), 但术后 12、18 个月 A 组高于 B 组(P<0.05)。术前、术后即刻、术后 12 个月及 18 个月椎体高度、Cobb 角 A 组分别为(59.17±1.42)%、(85.95±2.19)%、(75.27±3.45)%、(68.34±2.24)%和(23.83±3.37)°、(15.26±2.61)°、(17.63±2.16)°、(19.46±2.54)°, B 组分别为(59.31±1.87)%、(89.19±2.53)%、(88.62±2.51)%、(88.59±2.62)%和(24.72±3.78)°、(14.91±2.28)°、(15.48±2.55)°、(15.86±2.81)°。术后即刻椎体高度 B 组大于 A 组, Cobb 角 B 组小于 A 组(P<0.05), 在随访中, B 组椎体高度无明显变化, A 组椎体高度塌陷(P<0.05)。结论: 在治疗合并椎体裂隙征骨质疏松性椎体压缩骨折中, 使用手法复位联合经皮椎体成形术较单独使用经皮椎体成形术, 能够有效防止椎体再塌陷, 提高患者的远期疗效。

【关键词】 椎体裂隙征; 骨质疏松性椎体压缩骨折; 手法复位; 经皮椎体成形术

中图分类号: R683.2

DOI: 10.3969/j.issn.1003-0034.2019.07.002

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



Manual reduction combined with percutaneous vertebroplasty for the treatment of osteoporotic vertebral compression fractures with intravertebral clefts WEI Hong-yu, DONG Chun-ke, ZHOU Jun, WANG Yan-lei, TANG Xiang-sheng, and TAN Ming-sheng*. *Department of Orthopaedics, China-Japan Friendship Hospital, Beijing 100029, China

ABSTRACT Objective: To explore the therapeutic efficacy of manual reduction combined with percutaneous vertebroplasty in treating osteoporotic vertebral compression fractures (OVCFs) with intravertebral clefts. **Methods:** The clinical data of 94 patients with osteoporotic vertebral compression fractures with intravertebral clefts treated from January 2014 to January 2017 were retrospectively analyzed. The patients were divided into group A and group B according to different operative methods. In group A, 45 patients were treated with unilateral approach PVP, including 17 males and 28 females, aged (75.35±11.82) years old, with a bone density T-value of (-4.28±0.65) g/cm³; in group B, 49 patients treated with manual reduction combined with unilateral approach PVP, including 19 males and 30 females, aged (76.79±9.64) years old, with a bone density T-value of (-4.33±0.72) g/cm³. The operation time, bone cement injection volume and postoperative complications of two groups were recorded. The VAS and ODI scores of two groups were analyzed respectively at 1, 12, 18 months after operation. Vertebral height and kyphosis Cobb angle of two groups were compared immediately after surgery and 12, 18 months after operation. The distribution of bone cement in the vertebral body was observed and its distribution excellent rate was calculated. **Results:** There was no significant difference in operation time between two groups. The amount of bone cement injection was (8.42±

通讯作者: 谭明生 E-mail: zrtanms@sina.com

Corresponding author: TAN Ming-sheng E-mail: zrtanms@sina.com

1.24) ml in group A and (9.19±1.09) ml in group B, and the difference between two groups was statistically significant ($P < 0.05$). No spinal nerve root injury during operation and no complications including pulmonary embolism, bone cement toxicity and infection were found in two groups. There were 5 cases of bone cement leakage in group A and 4 cases in group B, which did not cause corresponding clinical symptoms and were not treated additionally. The distribution of bone cement in group A was excellent in 25 cases, good in 19 cases, poor in 1 case and in group B was excellent in 45 cases, good in 4 cases. The distribution excellent rate of bone cement was higher in group B than in group A ($P < 0.05$). The VAS and ODI scores before operation and 1, 12, 18 months after operation were 8.29±0.74, 2.59±0.14, 3.75±0.38, 3.84±0.88 and 40.04±3.16, 9.24±2.82, 12.27±2.64, 15.83±2.58 in group A, 8.22±0.82, 2.54±0.19, 2.81±0.23, 2.82±0.45 and 39.98±2.05, 9.16±2.10, 9.46±2.41, 9.76±2.46 in group B. There was no significant difference in VAS and ODI scores at 1 month after operation between two groups ($P > 0.05$), but group A was higher than group B at 12 and 18 months after operation ($P < 0.05$). The vertebral height and Cobb angle before surgery, immediately after surgery, and 12, 18 months after surgery in group A were (59.17±1.42)%, (85.95±2.19)%, (75.27±3.45)%, (68.34±2.24)% and (23.83±3.37)°, (15.26±2.61)°, (17.63±2.16)°, (19.46±2.54)°, and in group B were (59.31±1.87)%, (89.19±2.53)%, (88.62±2.51)%, (88.59±2.62)% and (24.72±3.78)°, (14.91±2.28)°, (15.48±2.55)°, (15.86±2.81)°. Vertebral height immediately after surgery was greater in group B than in group A and Cobb angle in group B was smaller than in group A ($P < 0.05$). During follow-up, there was no significant change in vertebral height in group B, while vertebral body recollapse in group A ($P < 0.05$). **Conclusion:** In the treatment of osteoporotic vertebral compression fractures with intravertebral clefts, the manual reduction combined with PVP is more effective than single PVP, which can effectively prevent vertebral body recollapse and improve the long-term efficacy of patients.

KEYWORDS Intravertebral clefts; Osteoporotic vertebral compression fractures; Manual reduction; Percutaneous vertebroplasty

椎体裂隙征 (intravertebral clefts, IVC) 最早由 Maldague 等^[1]提出,其发生机制尚不明确^[2-3],目前多认为 IVC 的形成与椎体骨折后骨缺血性坏死、生物力学及骨质疏松等因素相关^[2,4-5]。IVC 影像学主要体现为: X 线中椎体内不规则透亮阴影; CT 表现为更加明显椎体内裂隙,较 X 线显示更加清晰,特异性更强;而在 MRI 中,其表现取决于裂隙内容物。当裂隙内为液体时,表现为 T1 加权像低信号, T2 加权像高信号,当裂隙内为气体时, T1 及 T2 加权像均为低信号^[2,6]。对于合并椎体裂隙征的骨质疏松性椎体压缩骨折 (osteoporotic vertebral compression fractures, OVCFs) 患者,因椎体不稳定而致疼痛更加剧烈,经卧床、腰围制动等保守治疗通常无效^[7],目前临床上推荐采用经皮椎体成形术 (percutaneous vertebroplasty, PVP) 治疗^[8-9]。本研究回顾分析 2014 年 1 月至 2017 年 1 月笔者收治的骨质疏松性压缩骨折伴 IVC 患者共 94 例, 49 例采用手法复位联合 PVP 治疗, 45 例采用单独 PVP 治疗,对两种方式进行比较,探讨一种合理、安全、有效的 OVCFs 伴 IVC 治疗方法。

1 资料和方法

1.1 病例选择

1.1.1 纳入标准 (1)骨质疏松诊断明确。(2)有或无明显外伤史,突发的胸腰背部疼痛,经 X 线、CT、MRI 等影像学检查确诊为新鲜 OVCFs 伴 IVC。(3)单节段椎体骨折。(4)无神经损伤症状。(5)签署手术知情同意书并能耐受手法复位操作。(6)所有手法复位及手术操作由同样两位主任医师操作,所使用的椎体成形系统为山东威高公司提供。

1.1.2 排除标准 (1)合并严重内科疾病无法耐受手术者。(2)合并严重后凸畸形,无法行手法复位者。(3)CT、MRI 显示脊髓受压,椎管内占位者。(4)脊柱原发、继发肿瘤致病理性骨折者。(5)凝血功能障碍者。(6)合并认知功能障碍、意识不清者。(7)随访脱落者。

1.2 一般资料

本组 94 例,根据手术方式不同分为两组。A 组 45 例,单独行 PVP 治疗,其中男 17 例,女 28 例,年龄 (75.35±11.82) 岁,骨密度 T 值为 (-4.28±0.65) g/cm³,随访时间为 (18.19±0.44) 个月; B 组 49 例,采用手法复位联合 PVP 治疗,其中男 19 例,女 30 例,年龄 (76.79±9.64) 岁,骨密度 T 值为 (-4.33±0.72) g/cm³,随访时间为 (18.22±0.59) 个月。两组患者一般资料比较差异无统计学意义 ($P > 0.05$),见表 1。

1.3 治疗方法

1.3.1 术前准备 两组患者术前均行 X 线、CT 或 MRI 检查,确定伤椎节段,设计大致穿刺路径,术前禁食水 6~8 h。

1.3.2 手术方法 A 组患者采用常规单侧入路经皮椎体成形术治疗,患者取俯卧位平卧于脊柱床上,连接心电监护,双肩及耻骨联合处垫高, C 形臂 X 线透视定位 (腰椎取椎弓根、胸椎取横突) 体表定位并标记。1%利多卡因注射液与生理盐水 1:1 稀释后于定位处局部浸润麻醉,并于伤椎的右侧小关节突外缘或者横突周围浸润麻醉。切开皮肤皮下 0.5 cm,至深筋膜,将穿刺针置于伤椎的关节突外侧缘,透视正位可见穿刺点位距椎弓根外缘约 5 mm,缓慢旋转进

针, 针尖指向椎体裂隙处, 针尖到达椎弓根内缘后, 更换导针, 徐徐插入, 常可及落空感, 证明穿刺路径正确, 正位透视可见导针刚好越过棘突中线, 侧位透视可见导针位于椎体前缘, 观察穿刺针位置, 证实位置良好, 穿刺过程中无神经刺激症状后更换工作套筒, 将其置于椎体后缘 1/3 处, 以手锥扩孔, 搅拌骨水泥, 待其呈拉丝状, 透视下缓慢注入, 至骨水泥填充慢整个椎体或出现骨水泥明显渗漏时停止注射, 手术停止, 待骨水泥完全变硬, 改为仰卧位。

B 组患者采用手法复位联合单侧入路经皮椎体成形术治疗, 仰卧于拱形脊柱床, 询问患者耐受情况后逐渐加大拱形弧度, 动作应缓慢轻柔, 利用前后纵

韧带张力恢复椎体高度。然后轴线翻身取俯卧位, 透视确定伤椎的位置, 患者双上肢固定后适当牵拉患者双下肢, 术者于伤椎处适当加压, 再次尽可能复位伤椎高度。经皮椎体成形术操作同 A 组患者。

1.3.3 术后处理 术后 2 h 患者下地活动, 常规予阿仑膦酸钠、钙尔奇、骨化三醇等药物抗骨质疏松治疗。术后不予镇痛治疗。两组患者典型病例影像学资料见图 1, 2。

1.4 观察项目和方法

1.4.1 一般情况 记录手术时间、骨水泥注入量, 根据正侧位 X 线片, 观察骨水泥在椎体内的分布, 并计算其分布优良率^[10], 80%~100%为优, 50%~80%

表 1 两组骨质疏松性椎体压缩骨折伴 IVC 患者一般资料比较

Tab.1 Comparison of general data between two groups with osteoporotic vertebral compression fractures with intravertebral clefts

组别	例数	性别(例)		年龄 ($\bar{x}\pm s$, 岁)	骨密度 T 值 ($\bar{x}\pm s$, g/cm ³)	节段分布(例)							随访时间 ($\bar{x}\pm s$, 月)	
		男	女			T ₁₀	T ₁₁	T ₁₂	L ₁	L ₂	L ₃	L ₄		L ₅
A 组	45	17	28	75.35±11.82	-4.28±0.65	1	8	11	12	7	4	2	0	18.19±0.44
B 组	49	19	30	76.79±9.64	-4.33±0.72	2	6	13	9	11	6	1	1	18.22±0.59
检验值		$\chi^2=0.01$		$t=0.65$	$t=0.35$	$\chi^2=0.184$							$t=0.28$	
P 值		0.92		0.52	0.73	0.67							0.78	



图 1 女性患者, 74 岁, T₁₂ 椎体压缩性骨折, 行手法复位联合 PVP 治疗 1a. 术前 MRI 矢状位可见骨折椎体内裂隙 1b. 负重 X 线矢状位可见椎体裂被压缩 1c. 手法复位后侧位 X 线示椎体高度恢复 1d, 1e. PVP 术后正侧位 X 线示骨水泥完全填充椎体 90% 以上

Fig.1 A 74-year-old female patient with T₁₂ vertebral compression fracture performed manual reduction and percutaneous vertebroplasty 1a. Preoperative MRI sagittal position showed the vertebral compression fracture with intravertebral clefts 1b. The loading X-ray in sagittal position showed the intravertebral cleft was compressed 1c. Lateral X-ray showed the height of vertebral body reverted after manual reduction 1d, 1e. AP and lateral X-rays showed the bone cement occupied more than 90% of the cavity in the vertebral body

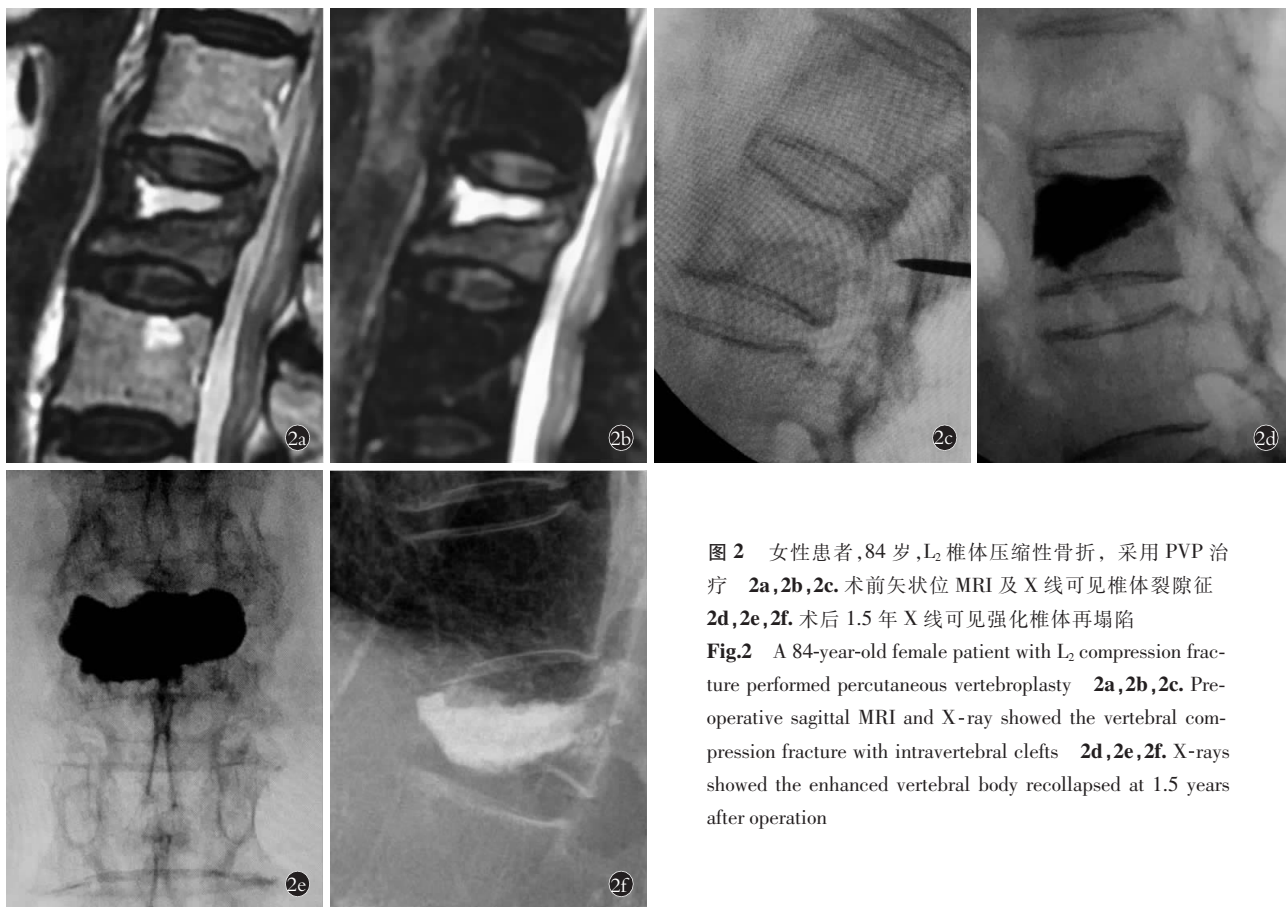


图 2 女性患者, 84 岁, L₂ 椎体压缩性骨折, 采用 PVP 治疗 2a, 2b, 2c. 术前矢状位 MRI 及 X 线可见椎体裂隙征 2d, 2e, 2f. 术后 1.5 年 X 线可见强化椎体再塌陷
 Fig. 2 A 84-year-old female patient with L₂ compression fracture performed percutaneous vertebroplasty 2a, 2b, 2c. Pre-operative sagittal MRI and X-ray showed the vertebral compression fracture with intravertebral clefts 2d, 2e, 2f. X-rays showed the enhanced vertebral body recollapsed at 1.5 years after operation

为良, 50% 以下为差。

1.4.2 临床疗效 (1)疼痛评估: 采用视觉模拟疼痛评分 (visual analogue scale, VAS), 于术前及术后 1、12、18 个月评价患者的疼痛程度。评分范围为 0~10 分, 评分越高, 疼痛程度越重。(2)日常生活能力障碍评估: 采用 Oswestry 功能障碍指数量表 (ODI) 对患者术前及术后 1、12、18 个月功能障碍进行评估 (性功能除外), 对 9 项日常生活进行评估, 每项满分 5 分, 总分 45 分, 得分越高, 说明患者功能障碍越严重。

1.4.3 影像学评价 患者于术前、术后随访行 X 线、CT 或 MRI 检查。观察椎体高度及 Cobb 角变化。椎体高度采用椎体的百分比表示, 即椎体高度 = (椎体前缘高度 / 椎体后缘高度) × 100%。

1.4.4 并发症 观察有无骨水泥渗漏, 有无脊髓神经根损伤、肺栓塞、骨水泥毒性反应、感染等并发症。

1.5 统计学处理

采用 SPSS 20.0 统计软件进行统计分析。两组患者手术时间、骨水泥注入量、VAS 评分、ODI 评分、Cobb 角、椎体高度等定量资料采用均数 ± 标准差 ($\bar{x} \pm s$) 表示, 组间比较行两独立样本 *t* 检验, 两组患者 VAS 评分、ODI 评分、Cobb 角、椎体高度变化的组内比较采用配对 *t* 检验, 两组患者骨水泥分布结果的计数

资料采用 χ^2 检验。以 *P* < 0.05 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 一般情况

两组患者手术时间比较差异无统计学意义 (*P* > 0.05), B 组骨水泥注入量大于 A 组 (*P* < 0.05), 骨水泥分布优良率 B 组高于 A 组 (*P* < 0.05)。见表 2。

表 2 两组骨质疏松性椎体压缩骨折伴 IVC 患者手术时间、骨水泥注入量及骨水泥分布情况

Tab. 2 Comparison of operation time, bone cement injection volume, bone cement distribution between two groups with osteoporotic vertebral compression fractures with intravertebral clefts

组别	例数	手术时间 ($\bar{x} \pm s$, min)	骨水泥注入量 ($\bar{x} \pm s$, ml)	骨水泥分布 (例)		
				优	良	差
A 组	45	30.31 ± 4.71	8.42 ± 1.24	25	19	1
B 组	49	31.45 ± 5.14	9.19 ± 1.09	45	4	0
检验值		<i>t</i> = 1.12	<i>t</i> = 3.20	$\chi^2 = 16.36$		
<i>P</i> 值		0.27	0.00	0.00		

2.2 影像学评价

两组患者术前椎体高度、Cobb 角比较差异无统

计学意义 ($P>0.05$), B 组术后即刻椎体高度高于 A 组 ($P<0.05$), Cobb 角度小于 B 组 ($P<0.05$)。术后 12、18 个月随访, A 组椎体高度逐渐降低 ($P<0.05$), Cobb 角的角度逐渐增大 ($P<0.05$)。B 组术后 18 个月与术后即刻比较差异无统计学意义 ($P>0.05$), 见表 3, 4。

2.3 临床疗效

两组患者术前、术后 1 个月的 VAS、ODI 评分比较差异均无统计学意义 ($P>0.05$), 但在术后 12、18 个月, B 组 VAS、ODI 评分均低于 A 组 ($P<0.05$)。见表 5, 6。

2.4 并发症

两组患者术中均无脊髓神经根损伤, 术后均无

肺栓塞、骨水泥毒性反应、感染等并发症。两组患者共出现 9 例骨水泥渗漏, 其中 A 组 5 例, B 组 4 例, 其中 6 例渗漏至椎旁血管, 2 例通过上终板渗漏至间盘, 1 例因穿刺针突破椎体前壁而致椎体前方渗漏, 均未引起相应临床症状, 未予特殊处理。

3 讨论

IVC 作为 OVCFs 患者一种特殊的影像学表现, 其在过伸过屈位片中, 通常表现为动态不稳定性, 受到了国内外学者广泛关注^[4]。本研究发现 IVC 多出现在胸腰段椎体, 这与既往研究相似, 这可能与胸腰椎结合部活动度大、载荷大有关。患者多因椎体不稳定, 特别是在活动过程中产生剧烈疼痛。Kim 等^[11]证

表 3 两组骨质疏松性椎体压缩骨折伴 IVC 患者手术前后的椎体高度比较 ($\bar{x}\pm s, \%$)

Tab.3 Comparison of pre-and post-operative vertebral height between two groups with osteoporotic vertebral compression fractures with intravertebral clefts ($\bar{x}\pm s, \%$)

组别	术前	术后即刻	术后 12 个月	术后 18 个月
A 组	59.17±1.42	85.95±2.19*	75.27±3.45*	68.34±2.24*
B 组	59.31±1.87	89.19±2.53*	88.62±2.51*	88.59±2.62*
t 值	0.41	6.61	21.58	40.10
P 值	0.69	0.00	0.00	0.00

注: 与术前比较, * $P<0.05$ 。术后 18 个月与术后即刻比较, A 组: $P<0.05$, B 组: $P>0.05$

Note: Compared with preoperative data, * $P<0.05$. Comparison between 18 months after surgery and immediate after surgery, group A: $P<0.05$; group B: $P>0.05$

表 4 两组骨质疏松性椎体压缩骨折伴 IVC 患者手术前后的 Cobb 角比较 ($\bar{x}\pm s, ^\circ$)

Tab.4 Comparison of pre-and post-operative Cobb angle between two groups with osteoporotic vertebral compression fractures with intravertebral clefts ($\bar{x}\pm s, ^\circ$)

组别	例数	术前	术后即刻	术后 12 个月	术后 18 个月
A 组	45	23.83±3.37	15.26±2.61*	17.63±2.16*	19.46±2.54*
B 组	49	24.72±3.78	14.91±2.28*	15.48±2.55*	15.86±2.81*
t 值		1.20	2.48	4.39	6.50
P 值		0.23	0.02	0.01	0.00

注: 与术前比较, * $P<0.05$ 。术后 18 个月与术后即刻比较, A 组: $P<0.05$, B 组: $P>0.05$

Note: Compared with preoperative data, * $P<0.05$. Comparison between 18 months after surgery and immediate after surgery, group A: $P<0.05$; group B: $P>0.05$

表 5 两组骨质疏松性椎体压缩骨折伴 IVC 患者手术前后 ODI 评分比较 ($\bar{x}\pm s, \text{分}$)

Tab.5 Comparison of pre-and post-operative ODI scores between two groups with osteoporotic vertebral compression fractures with intravertebral clefts ($\bar{x}\pm s, \text{score}$)

组别	术前		术后 1 个月		术后 12 个月		术后 18 个月	
	A 组	B 组	A 组	B 组	A 组	B 组	A 组	B 组
疼痛	4.71±0.46	4.64±0.54	0.98±0.85	1.05±0.93	1.38±0.62	1.08±0.79	1.76±0.53	0.92±0.68
日常活动能力	4.60±0.62	4.54±0.73	1.07±0.91	1.16±0.89	1.43±0.96	1.11±0.84	1.93±1.03	1.08±0.73
提举重物	4.56±0.76	4.70±0.36	1.02±0.96	1.26±0.71	1.46±0.45	0.92±0.62	1.80±1.18	1.21±0.87
坐	4.38±0.86	4.23±1.21	0.88±0.63	0.75±0.48	1.29±0.82	1.05±0.47	1.83±0.82	0.71±0.50
站立	4.44±0.78	4.38±0.98	1.12±0.72	0.87±0.39	1.35±0.69	0.93±0.61	1.64±0.86	0.97±0.76
行走	4.53±0.87	4.62±0.67	0.65±0.29	0.93±0.76	1.27±1.08	0.95±0.54	1.58±0.94	1.34±0.98
睡眠	3.98±1.31	3.86±1.43	0.79±0.36	0.72±0.47	1.03±0.59	0.78±0.38	1.29±0.56	0.88±0.71
社会活动	4.37±1.11	4.28±1.19	1.29±0.83	1.17±0.58	1.49±0.87	1.28±0.96	1.97±1.02	1.27±0.86
旅行	4.47±0.94	4.73±0.42	1.44±0.74	1.25±0.81	1.57±0.99	1.36±1.04	2.03±1.07	1.38±0.92
总分	40.04±3.16	39.98±2.05	9.24±2.82	9.16±2.10	12.27±2.64	9.46±2.41	15.83±2.58	9.76±2.46

注: A 组为 45 例, B 组为 49 例。两组患者总分比较, 术前, $t=0.11, P>0.05$; 术后 1 个月, $t=0.16, P>0.05$; 术后 12 个月, $t=0.54, P<0.05$; 术后 18 个月, $t=11.67, P<0.05$

Note: There were 45 cases of group A and 49 cases of group B. Comparison of total score between two groups, preoperative, $t=0.11, P>0.05$; at 1 month after operation, $t=0.16, P>0.05$; at 12 months after operation, $t=0.54, P<0.05$; at 18 months after operation, $t=11.67, P<0.05$

表 6 两组骨质疏松性椎体压缩骨折伴 IVC 患者手术前后 VAS 评分比较($\bar{x}\pm s$, 分)

Tab.6 Comparison of pre-and post-operative VAS scores between two groups with osteoporotic vertebral compression fractures with intravertebral clefts($\bar{x}\pm s$, score)

组别	例数	术前	术后 1 个月	术后 12 个月	术后 18 个月
A 组	45	8.29±0.74	2.59±0.14	3.75±0.38	3.84±0.88
B 组	49	8.22±0.82	2.54±0.19	2.81±0.23	2.82±0.45
<i>t</i> 值		0.43	1.44	14.64	6.98
<i>P</i> 值		0.67	0.15	0.00	0.00

实,因骨折破坏了营养椎体前部血供导致椎体骨缺血性坏死而形成椎体裂隙。这些都成为保守治疗合并 IVC 椎体压缩性骨折患者的不利因素,目前多数学者主张采用 PVP 治疗,随着手术治疗病例增多,研究发现^[2]对于合并 IVC 患者的椎体再塌陷率较无 IVC 患者明显升高,严重影响患者远期疗效。

国内学者提出手法复位联合 PVP 治疗胸腰椎 OVCFs,其原理是通过前纵韧带的张力使得压缩的椎体复位,减少了骨折端的嵌插,减轻了骨水泥灌注阻力,使得骨水泥能够更好的弥散分布^[12]。高艺萌等^[13]采用体位复位结合 PVP 与单独 PVP 治疗骨质疏松性椎体压缩骨折裂隙样变对比发现,体位复位结合 PVP 组的伤椎高度高于单独 PVP 组($P<0.05$),其后凸 Cobb 角、ODI 指数均小于单独 PVP 组($P<0.05$),认为体位复位联合单侧入路经皮椎体成形术治疗有利于促进伤椎高度、脊椎功能等恢复。沈国蔚等^[14]发现,在利用过伸体位复位时,椎体高度恢复优于纵向牵拉复位。本研究采用医院自备脊柱拱形架,能够很好调节椎体过伸复位角度,笔者体会在使用时患者有较高的依从性,但对于严重胸腰椎后凸畸形患者则不适用,且在使用过伸复位方法后需要轴线缓慢翻身至俯卧位再行 PVP 手术,避免翻身时影响椎体高度的恢复。本研究发现 B 组术后 1 周后伤椎高度高于 A 组($P<0.05$),B 组术后 1 周后 Cobb 角小于 A 组($P<0.05$),说明在使用手法复位时,能更好恢复椎体高度,改善伤椎 Cobb 角。

研究表明^[15],当骨水泥呈团状分布时,骨水泥与周围骨松质未能形成机械绞索,周围未强化骨质应力相对集中,在日常活动中则会形成椎体塌陷。Yu 等^[16]对合并 IVC 患者椎体强化术后椎体再塌陷的因素进行多元 Logistic 回归分析,包括年龄、性别、骨密度、术前椎体压缩严重程度、IVC 的位置、骨水泥分布情况,以假设高度损失增加超过 15%作为椎体再塌陷标准,骨水泥团状分布是增加椎体再塌陷的重要危险因素($P<0.01$),并发现较骨水泥呈弥散分布,

伤椎再塌陷的发生率明显升高。笔者对两组患者均进行了长达 18 个月的随访,结果显示 A 组患者的椎体高度逐步减小($P<0.05$),Cobb 角逐渐增大($P<0.05$)且术后 12、18 个月 VAS 评分均高于 B 组($P<0.05$),ODI 评分则低于 B 组($P<0.05$)。B 组患者椎体高度和 Cobb 角则无明显变化($P>0.05$),这可能是通过手法复位,使得椎体裂隙扩大,骨折断端嵌插减少,骨水泥不仅能填充裂隙,还能沿骨折缝隙、骨松质微孔弥散至整个椎体。本研究观察到,对于单独行 PVP 手术的患者,骨水泥多沿裂隙呈团块状分布,随着时间推移,形成椎体塌陷,造成椎体局部不稳定,从而导致患者长期腰背痛及椎体后凸改变。通过对比发现,B 组的骨水泥分布优良率明显高于 A 组,说明通过手法复位结合 PVP,可以改善骨水泥在合并 IVC 椎体中的分布,能够有效防止椎体术后再塌陷,提高治疗的远期疗效。

近年来,随着 PVP 用于治疗合并 IVC 椎体压缩性骨折报道不断增多,取得了良好的临床疗效,但与其相关的并发症的报道也逐渐增多,其中骨水泥渗漏是最严重的并发症之一,其发生率差异较大(18.2%~55.5%)^[17-19]。本研究发现两组骨水泥渗漏率为 9.6%(9/94),其中 A 组 11.1%(5/45),B 组 8.2%(4/49),均低于既往研究。对于合并 IVC 椎体压缩性骨折,骨水泥注射量相对会增加,这势必会增加骨水泥渗漏风险,但由于裂隙的存在,如果注射过少,骨水泥分布达不到理想效果,则不能有效起到镇痛及恢复椎体高度的作用。笔者体会,在注射骨水泥初期时的压力显著低于非合并 IVC 患者,所以注射骨水泥时往往采用缓慢低压注射即可,尽可能保证初期骨水泥弥散效果。而在穿刺过程中,由于裂隙存在,往往会有落空感,在使用穿刺针时容易穿透椎体前方骨皮质,造成骨水泥渗漏,所以在穿刺时,动作应轻柔缓慢。

两组患者手术时间、术后骨水泥渗漏率差异无统计学意义,并且两组患者术后均无脊髓神经损害等并发症,说明在使用手法复位联合 PVP 治疗合并 IVC 椎体压缩性骨折具有一定的安全性。但在临床治疗中,需要注意以下几点:(1)在手法复位过程中,动作应缓慢轻柔,可适当静脉给予枸橼酸舒芬太尼注射液镇痛,注意观察患者生命体征变化。(2)合并 IVC 椎体压缩性骨折的患者骨质相对疏松,因椎体裂隙的存在,穿刺时往往会有落空感,动作应轻柔,避免穿透骨皮质造成骨水泥渗漏。(3)因为合并 IVC,所以此类患者骨水泥注入量往往较大,所以为了达到更好的弥散效果,当骨水泥呈拉丝状时,应立即采用缓慢低压注射。

本研究对合并 IVC 椎体压缩性骨折的患者进行回顾性研究,通过对比,发现手法复位结合 PVP 治疗可以促进伤椎高度、椎体生理曲度等恢复,可以在一定程度上防止伤椎椎体再塌陷,是一种合理、安全、有效的治疗方法。但本研究的样本过少,未来还需大样本临床随机对照研究予以证实。

参考文献

- [1] Maldague BE, Noel HM, Malghem JJ. The intravertebral vacuum cleft: a sign of ischemic vertebral collapse[J]. *Radiology*, 1978, 129(1): 23-29.
- [2] Fang X, Yu F, Fu S, et al. Intravertebral clefts in osteoporotic compression fractures of the spine: incidence, characteristics, and therapeutic efficacy[J]. *Int J Clin Exp Med*, 2015, 8(9): 16960-16968.
- [3] Wiggins MC, Sehizadeh M, Pilgram TK, et al. Importance of intravertebral fracture clefts in vertebroplasty outcome[J]. *AJR Am J Roentgenol*, 2007, 188(3): 634-640.
- [4] Chiu CK, Lisitha KA, Elias DM, et al. Do the dynamic stress mobility radiographs predict the postoperative vertebral height restoration, kyphosis correction, and cement volume injected after vertebroplasty for osteoporotic thoracolumbar vertebral fractures with intravertebral cleft[J]. *J Orthop Surg (Hong Kong)*, 2018, 26(3): 2309499018806700.
- [5] Libicher M, Appelt A, Berger I, et al. The intravertebral vacuum phenomenon as specific sign of osteonecrosis in vertebral compression fractures: results from a radiological and histological study[J]. *Eur Radiol*, 2007, 17(9): 2248-2252.
- [6] Theodorou DJ. The intravertebral vacuum cleft sign[J]. *Radiology*, 2001, 221(3): 787-788.
- [7] Nieuwenhuijse MJ, van Rijswijk CS, van Erkel AR, et al. The intravertebral cleft in painful long-standing osteoporotic vertebral compression fractures treated with percutaneous vertebroplasty: diagnostic assessment and clinical significance[J]. *Spine (Phila Pa 1976)*, 2012, 37(11): 974-981.
- [8] Yu W, Liang, Jiang X, et al. Efficacy and safety of the target puncture technique for treatment of osteoporotic vertebral compression fractures with intravertebral clefts[J]. *J Neurointerv Surg*, 2017, 9(11): 1113-1117.
- [9] Nakamae T, Fujimoto Y, Yamada K, et al. Efficacy of percutaneous vertebroplasty in the treatment of osteoporotic vertebral compression fractures with intravertebral cleft[J]. *Open Orthop J*, 2015, 9: 107-113.
- [10] 韦玆宇, 谭明生, 梁立. 单侧多穿刺通道注射骨水泥法在骨质疏松椎体压缩骨折经皮椎体成形术中的应用[J]. *中国骨伤*, 2013, 26(12): 1010-1014.
WEI HY, TAN MS, LIANG L. Unilateral multiple channels approach in percutaneous vertebroplasty for osteoporotic vertebral fractures[J]. *Zhanguo Gu Shang/China J Orthop Trauma*, 2013, 26(12): 1010-1014. Chinese with abstract in English.
- [11] Kim YC, Kim YH, Ha KY. Pathomechanism of intravertebral clefts in osteoporotic compression fractures of the spine[J]. *Spine J*, 2014, 14(4): 659-666.
- [12] 李开华, 陈刚, 夏建龙, 等. 过伸复位 PVP 治疗骨质疏松性胸腰椎骨折[J]. *中国骨与关节损伤杂志*, 2012, 27(3): 236-237.
LI KH, CHEN G, XIA JL, et al. Treatment of osteoporotic thoracolumbar fractures with over-reduction and PVP[J]. *Zhongguo Gu Yu Guang Jie Sun Shang Za Zhi*, 2012, 27(3): 236-237.
- [13] 高艺萌, 张会君, 张杭州. 体位复位在骨质疏松性椎体压缩骨折裂隙样变中的应用[J]. *中国矫形外科杂志*, 2018, 26(8): 716-719.
GAO YM, ZHANG HJ, ZHANG HZ. Postural reduction combined with percutaneous unilateral vertebroplasty for osteoporotic vertebral compression fracture complicated by intravertebral clefts[J]. *Zhongguo Jiao Xing Wai Ke Za Zhi*, 2018, 26(8): 716-719. Chinese.
- [14] 沈国蔚, 林靖峰, 颜世昌, 等. 过伸位复位配合椎体成形术治疗骨质疏松性椎体压缩骨折[J]. *实用骨科杂志*, 2014, (7): 633-635.
SHEN GW, LIN JF, YAN SC, et al. Over-extension reduction combined with vertebroplasty for the treatment of osteoporotic vertebral compression fractures[J]. *Shi Yong Gu Ke Za Zhi*, 2014, (7): 633-635.
- [15] Yu W, Xiao X, Zhang J, et al. Cement distribution patterns in osteoporotic vertebral compression fractures with intravertebral cleft: effect on therapeutic efficacy[J]. *World Neurosurg*, 2018, 123: e408-e415.
- [16] Yu W, Liang, Yao Z, et al. Risk factors for recollapse of the augmented vertebrae after percutaneous vertebroplasty for osteoporotic vertebral fractures with intravertebral vacuum cleft[J]. *Medicine (Baltimore)*, 2017, 96(2): e5675.
- [17] Wang C, Fan S, Liu J, et al. Basivertebral foramen could be connected with intravertebral cleft: a potential risk factor of cement leakage in percutaneous kyphoplasty[J]. *Spine J*, 2014, 14(8): 1551-1518.
- [18] Krauss M, Hirschfelder H, Tomandl B, et al. Kyphosis reduction and the rate of cement leaks after vertebroplasty of intravertebral clefts[J]. *Eur Radiol*, 2006, 16(5): 1015-1021.
- [19] Jung JY, Lee MH, Ahn JM. Leakage of polymethylmethacrylate in percutaneous vertebroplasty: comparison of osteoporotic vertebral compression fractures with and without an intravertebral vacuum cleft[J]. *J Comput Assist Tomogr*, 2006, 30(3): 501-506.

(收稿日期: 2019-02-20 本文编辑: 王宏)