

## ·非血管介入 Non-vascular intervention·

## PVP 与保守治疗骨质疏松椎体极重度压缩性骨折的临床疗效比较

王志坤, 李再学, 张贤森, 冯庆裕, 谢文伟

**【摘要】 目的** 比较经皮椎体成形术(PVP)与保守治疗极重度骨质疏松胸腰椎压缩性骨折临床疗效。**方法** 回顾性分析 2015 年 6 月至 2019 年 6 月 52 例极重度骨质疏松胸腰椎压缩性骨折患者的随访资料,其中行 PVP 25 例(PVP 组),保守治疗 27 例(保守组)。比较两组患者治疗前、治疗后 6 d、1 个月、3 个月、6 个月、1 年伤椎前后缘高度、后凸角、疼痛视觉模拟(VAS)评分、Oswestry 功能障碍指数(ODI)和活动能力。**结果** 52 例患者均获得随访。平均随访 15 个月,治疗前两组患者具有可比性。治疗后 6 d 和随访期间 PVP 组的椎体前缘高度、后凸角、VAS 评分、ODI、活动能力均较治疗前改善( $P<0.01$ ),而且明显优于保守组( $P<0.01$ )。PVP 组 5 例无症状骨水泥渗漏,4 例其他节段骨折,保守组 7 例其他节段骨折( $P>0.05$ )。**结论** PVP 治疗骨质疏松椎体极重度压缩性骨折与保守治疗比较能快速有效缓解患者疼痛,改善生活功能。

**【关键词】** 经皮椎体成形术;骨质疏松性;压缩性骨折;临床疗效

中图分类号:R687 文献标志码:A 文章编号:1008-794X(2022)-01-0057-05

**Percutaneous vertebroplasty versus conservative treatment for extremely severe osteoporosis vertebral compression fractures: comparison of clinical efficacy** WANG Zhikun, LI Zaixue, ZHANG Xiansen, FENG Qingyu, XIE Wenwei. Department of Orthopaedics, Dongguan Municipal Songshanhu Central Hospital (Affiliated Dongguan Shilong People's Hospital of Southern Medical University), Dongguan, Guangdong Province 523326, China

Corresponding author: XIE Wenwei, E-mail: wwwincn@139.com

**【Abstract】 Objective** To compare the clinical effect between percutaneous vertebroplasty(PVP) and conservative treatment in treating extremely severe osteoporosis vertebral compression fractures(OVCF). **Methods** The clinical data of 52 patients with extremely severe OVCF, who were admitted to authors' hospital to receive treatment during the period from June 2015 to June 2019, were retrospectively analyzed. Of the 52 patients, 25 received PVP(PVP group) and 27 received conservative treatment(conservative group). The following indicators, including age, sex, body mass index, bone density, fracture segment, the pre-treatment and post-treatment 6-day, 1-, 3-, 6-and 12-month heights of the anterior and posterior edges of the injured vertebrae, angle of kyphosis, pain visual analogue scale(VAS) score, Oswestry dysfunction index(ODI) and daily activity ability, were recorded and the results were compared between the two groups. **Results** All the 52 patients were followed up for a mean of 15 months. The pre-treatment data between the two groups were comparable. The post-treatment 6-day, 1-, 3-, 6- and 12-month heights of the anterior edge of the injured vertebrae, kyphosis angle, VAS score, ODI and daily activity ability were obviously improved when compared with pre-treatment ones( $P<0.01$ ), and the improvement degree of above indicators in the PVP group were more significant than that in the conservative group( $P<0.01$ ). In PVP group asymptomatic cement leakage was observed in 5 patients and other segmental fracture in 4 patients; and in conservative group other segmental fracture was seen in 7 patients( $P>0.05$ ). **Conclusion** Although the treatment of extremely severe

DOI:10.3969/j.issn.1008-794X.2022.01.011

基金项目:广东省东莞市社会科技发展重点项目(2018507150241633)

作者单位:523000 广东 东莞市松山湖中心医院(南方医科大学附属东莞石龙人民医院)骨科

通信作者:谢文伟 E-mail: wwwincn@139.com

OVCF is a hard challenge in clinical practice, PVP therapy, if compared with conservative treatment, can quickly and effectively relieve pain, improve life functions, providing a useful reference for clinical physicians. (J Intervent Radiol, 2022, 31: 57-61)

【Key words】 percutaneous vertebroplasty; osteoporosis; compression fracture; clinical efficacy

骨质疏松性椎体压缩性骨折(OVCF)是老年人最常见的骨折,可引起顽固性背痛、脊柱畸形和其他系统性并发症,严重影响老年人生活质量。经皮椎体强化术,包括经皮椎体成形术(PVP)和球囊后凸成形术,已成为治疗 OVCF 的常规手术方法,并取得了满意的疗效<sup>[1]</sup>。传统的保守治疗亦有一定的临床疗效,关于两者疗效差别的研究结论有较大分歧<sup>[2]</sup>。Genant 分级<sup>[3]</sup>将椎体高度压缩超过 67%定为极重型 OVCF,对于这种极重型 OVCF 的治疗更是争论的热点。本研究回顾分析我院 2015 年 6 月至 2019 年 6 月间 52 例极重型 OVCF 患者的随访资料,比较 PVP 与保守治疗的疗效,探讨手术的技术要点,以提高临床疗效,降低并发症的发生率。

## 1 材料与方法

### 1.1 一般资料

纳入患者 52 例,所有患者术前均行 X 线、CT、MRI 及骨密度检查,其中男 9 例(9 个椎体),女 43 例(43 个椎体);年龄 74~93 岁,平均 82.5 岁;骨密度 T 值-3.3~-2.7,平均-3.0;胸椎骨折 20 例,腰椎骨折 32 例。

纳入标准:①经体格检查、影像学检查证实为急性单节段 OVCF;②椎体高度塌陷程度大于 2/3;③患者能独立表达自己意愿,有正常沟通能力,且发病前日常生活完全自理。排除标准:①严重基础疾病,心肺功能衰竭、肝肾功能衰竭、晚期恶性肿瘤等;②凝血功能障碍;③脊柱感染;④骨折导致脊髓功能障碍;⑤老年痴呆、脑卒中后遗症、精神病等智力障碍而不能表达自己意愿及不能理解问卷内容者。

### 1.2 方法

1.2.1 PVP 操作方法 患者俯卧于透视手术床上,局麻,PLX7000 系列高频移动式 C 型臂 X 线机透视定位骨折椎体椎弓根,采用 PVP 器械套装(泰科瑞股份公司,型号 1230) 13 G 骨穿针,距棘突一侧 4~5 cm 处插入探查骨性结构标志,胸椎于胸椎横突和肋骨关节间隙,腰椎经椎弓根外侧穿刺,保持与椎体矢状面成 40°左右夹角。正、侧位透视下调整针位置和方向,确保针尖经椎弓根外上方抵达椎

体后壁时停止进针。取出针芯,插入导针,沿导针插入工作通道至椎体中部,使用手动钻钻至椎体前 1/4 部分,正位透视明确钻头已过中线。将骨水泥(PMMA)按粉(g)/液(g)比例为 20:9.4 混合调配 1 min,用 10 mL 注射器抽出转移到骨水泥注射枪中,等待 8 min,侧位透视监控骨水泥注射过程,严密监测生命体征,了解下肢功能情况。在骨水泥凝固前旋转工作通道后拔除,缝合切口后敷料覆盖。记录手术时间及骨水泥注射量。

术后卧床 24 h 佩戴腰围下床活动,期间观察生命体征,术后静脉点滴瑞士诺华制药唑来膦酸钠注射液,口服骨化三醇 0.5 μg/d,钙尔奇 D 片 0.6 g/d 抗骨质疏松治疗。

1.2.2 保守治疗组 卧床休息 1 个月,结合理疗及上述抗骨质疏松治疗,1 个月后佩戴腰围起床活动,限制弯腰活动 3 个月。

1.2.3 观察指标 比较治疗前、治疗后 6 d、1 个月、3 个月、6 个月、1 年随访时伤椎前后缘高度及后凸角、疼痛视觉模拟(VAS)评分<sup>[4]</sup>、Oswestry 功能障碍指数(ODI)<sup>[5]</sup>和活动能力<sup>[6]</sup>。ODI 评价功能障碍程度,行为障碍程度与所得分值呈正相关。活动能力采取 4 级评分法:1 分为可自由下床活动;2 分为在帮助下可下床活动;3 分为不能下床活动,需坐轮椅;4 分为卧床不起,完全不能下床。随访 PVP 组骨水泥渗漏情况以及两组再次出现椎体骨折情况。

### 1.3 统计学分析

数据采用 SPSS 23.0 软件进行统计学分析,计量资料符合正态分布以均数±标准差表示,以  $P<0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

52 例患者随访时间 12~18 个月,平均 15 个月。患者中行 PVP 25 例(PVP 组),保守治疗 27 例(保守组)。两组患者治疗前伤椎前后缘高度、后凸角、VAS 评分、ODI、生活功能均无明显差异,见表 1~3。PVP 组均在入院 1 周内手术,手术时间 35~55 min,平均 42 min。伤椎注入骨水泥 2.5~8.5 mL,平均 3.75 mL。1 例 83 岁女性患者行 PVP 影像学表现见图 1。术中出现骨水泥渗漏 5 例,其中渗漏至椎

间盘内 3 例,椎旁 1 例,椎旁静脉 1 例,均无明显临床症状,无椎管内渗漏。4 例患者出现其他椎体骨折,其中 2 例邻近原椎体。PVP 组治疗 6 d 后椎体前缘高度、后凸角较治疗前改善( $P<0.01$ ),随访时椎体前后缘高度与治疗前相比无明显差异( $P>0.05$ ),见表 1。治疗后 6 d、1 个月、3 个月、6 个月和 1 年随访的 VAS 评分、ODI 及活动能力与治疗前相比均显著改善,差异有统计学意义( $P<0.01$ ),治疗后 3 个月、6 个月和 1 年随访 VAS 评分、ODI 与治疗前 6 d 相比均有改善,差异有统计学意义( $P<0.05$ ),见表 2。保守组治疗后 6 d 的椎体前后缘高度、后凸角与治疗前无明显差异( $P>0.05$ ),治疗后 3 个月与治疗前、治疗后 6 d、1 个月随访时均有丢失( $P<0.05$ ),与治疗后半、1 年无明显差异( $P>0.05$ ),见表 1。治疗后 6 d、1 个月的 VAS 评分、ODI、活动功能与治疗前无明显差异( $P>0.05$ ),治疗后 3 个月与治疗前有明显差异( $P<0.05$ ),与治疗 6 个月、1 年无明显差异( $P<0.05$ )。PVP 组治疗后各时间点的椎体前缘高度、后凸角均优于保守组( $P<0.05$ ),治疗后 6 d、1 个月、3 个月的 VAS 评分、ODI、活动功能均优于保守组( $P<0.05$ ),治疗后 6 个月、1 年与保守组无明显差异( $P>0.05$ )。PVP 组 5 例无症状骨水泥渗漏,4 例其他节段复发,保守组 7 例其他节段复发。保守组 7 例患者出现 OVCF 复发,其中 2 例邻近原椎体。

表 1 两组患者各时间点椎体前后缘高度及后凸角  $\bar{x}\pm s$ 

时间	椎体前缘高度/mm	椎体后缘高度/mm	后凸角度/°
治疗前			
PVP 组	9.3±1.4	11.4±0.9	13.8±1.8
保守组	9.8±1.5	11.5±1.0	14.2±1.6
治疗后 6 d			
PVP 组	10.4±0.9	11.7±0.9	9.4±1.6
保守组	9.4±1.7	11.5±2.1	14.2±1.5c
1 个月			
PVP 组	10.3±0.5	11.6±0.7	9.4±1.6
保守组	9.2±1.5	11.2±1.1	14.2±1.5
3 个月			
PVP 组	10.3±0.8	11.6±0.5	9.5±1.4
保守组	6.8±1.3	10.7±1.5	16.1±1.3
6 个月			
PVP 组	10.2±0.7	11.6±0.9	10.0±1.6
保守组	6.5±1.0	11.5±2.1	16.2±0.9
1 年			
PVP 组	10.1±1.4	11.6±1.2	10.4±1.2
保守组	6.4±1.9	10.5±1.1	16.2±1.4

### 3 讨论

极重型 OVCF 由于穿刺可操作空间变小,骨水泥渗漏风险高,而且球囊扩张和骨水泥注射可加重骨碎片的突出,造成椎管侵犯,引起创伤性神经功

表 2 两组患者各时间点 VAS、活动能力评分  $\bar{x}\pm s$ 

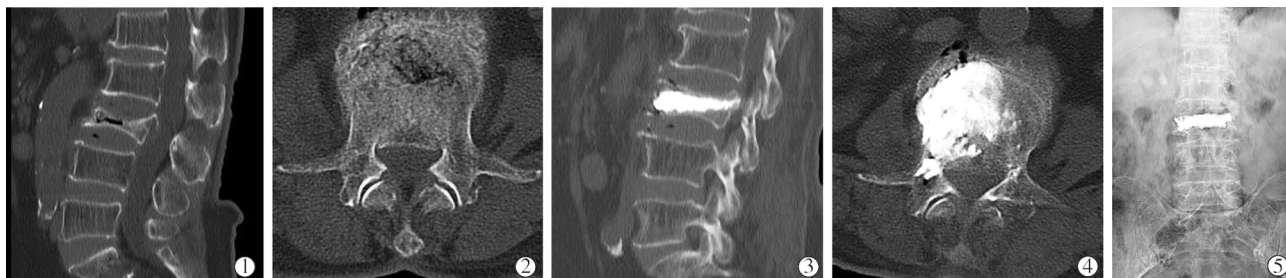
时间	VAS 评分	生活功能评分
治疗前		
PVP 组	7.8±1.0	3.2±0.6
保守组	7.7±1.0	3.3±0.5
治疗后 6 d		
保守组	2.9±0.8	1.5±0.5
PVP 组	7.5±1.1	3.0±0.6
1 个月		
保守组	2.8±1.0	1.5±0.3
PVP 组	7.6±0.7	3.0±0.6
3 个月		
保守组	2.3±0.6	1.4±0.5
PVP 组	3.0±0.4	2.5±0.8
6 个月		
保守组	2.3±0.8	1.5±0.5
PVP 组	5.0±0.8	2.1±0.3
1 年		
保守组	2.3±0.5	1.4±0.3
PVP 组	2.9±0.7	1.8±0.5

表 3 两组患者各时间 ODI 指数的评估结果

参数	治疗前	治疗后 6 d	1 个月	3 个月	6 个月	1 年
疼痛						
保守组	3.49	3.29	3.09	2.3	1.23	1
PVP 组	3.56	1.76	1.58	1.11	1	0.5
生活自理						
保守组	3.78	3.51	3.32	2.89	1.76	1.34
PVP 组	3.76	2.36	2.26	1.33	1.22	1.02
提物						
保守组	3.78	3.49	3.38	3	2.11	2
PVP 组	3.52	3.11	3.01	1.81	1.11	0.81
行走						
保守组	3.47	3.34	3.17	2.34	1.22	0.9
PVP 组	3.56	1.32	1.21	1.02	0.92	0.82
坐						
保守组	3.15	3.09	3	2.11	1.19	0.89
PVP 组	3.12	1.2	1.11	0.91	1.01	0.94
站立						
保守组	3.33	3.13	3.13	2	1	0.92
PVP 组	3.22	1	0.9	0.9	0.9	0.6
睡眠						
保守组	3.59	3.34	3.19	2.67	1.34	0.98
PVP 组	3.49	1.28	1.08	0.88	1.08	0.78
社交活动						
保守组	4.36	4.23	4.2	3.35	3.12	2.78
PVP 组	4.34	3.56	3.36	2.16	2.06	1.58
旅行郊游						
保守组	4.14	4.1	4.14	4	3.45	3.15
PVP 组	4.12	3.89	3.83	2.49	2.4	1.3
总和						
保守组	33.09	31.52	30.62	24.66	16.42	13.96
PVP 组	32.69	19.49	18.32	12.61	11.7	8.33

能缺损,因此,当时被认为是椎体强化的禁忌证<sup>[7]</sup>。但是随着手术技术的提高,椎体成形治疗这类型骨折逐渐成为可能。本研究回顾分析 52 例极重型 OVCF 患者的随访资料,在椎体前缘高度、后凸角方





①术前 CT 矢状位示 L3 椎 OVCF, 压缩 2/3; ②术前 CT 横断面示骨折椎体后缘稍向椎管占位; ③PVP 术后 CT 矢状位示 L3 椎体高度恢复至 1/2; ④术后 CT 横断面示椎体骨水泥填充, 无渗漏; ⑤末次随访 X 线片提示显示椎体高度及楔形角无明显丢失, 骨水泥弥散好

图 1 1 例 83 岁的女性患者 Genant IV 型骨质疏松 L3 OVCF 行 PVP

面, PVP 组治疗后 6 d 较治疗前改善, 治疗后 1 个月、3 个月、6 个月、1 年与治疗后 6 d 无明显差异, 但是均优于保守组, 与文献报道等<sup>[8]</sup>的 PVP 可防止进行性椎体高度丢失结果一致。保守组治疗后 3 个月与治疗前、治疗后 6 d、1 个月均有丢失, 差异有统计学意义, 在治疗后半年维持稳定。在 VAS 评分、ODI 及活动能力方面, PVP 组治疗后 6 d 能快速有效缓解患者的疼痛, 改善活动能力。根据 ODI 在疼痛程度、日常生活自理、行走等方面尤为明显。治疗后 1 个月、3 个月与治疗后 6 d 无明显差异, 在 ODI 中表现为患者的社交活动、旅行郊游方面改善不明显, 提示 PVP 术后仍残留部分疼痛症状, 患者自我保护的本能需要更多的休息, 减少社交活动及长时间旅行等, 但到治疗后 6 个月、1 年有所改善, 考虑在抗骨质疏松治疗下椎体骨折在骨水泥支撑的稳定状态下逐渐愈合, 疼痛症状逐渐改善, 患者活动能力明显提高, 该结果也提示 PVP 治疗极重度 OVCF 远期效果满意。保守组治疗后 6 d、1 个月的 VAS 评分、ODI、活动功能与治疗前无明显差异, 治疗后 3 个月与治疗前有明显差异, 与治疗后半、1 年无明显差异, 提示保守组至少 3 个月疼痛才逐渐减轻, 患者的功能及活动能力才能逐渐改善, 在 ODI 中患者日常生活自理能力, 行走等方面改善明显。PVP 组治疗后各时间点的椎体前缘高度、后凸角均优于保守组, VAS 评分、ODI、活动功能均优于保守组, 在 ODI 中虽然保守组在治疗后 6 个月、1 年疼痛程度、坐方面与 PVP 无明显差异, 但是日常生活自理、行走、社交活动有明显差异。考虑保守组长期卧床后虽然疼痛程度减轻, 但是自理能力、行走能力丧失, 更影响社交活动及旅行郊游, 提示 PVP 在改善极重度椎体压缩性骨折患者的生活质量明显优于保守组。Zuo 等<sup>[9]</sup>研究显示, PVP 在缓解急性或亚急性和慢性骨质疏松性压缩骨折疼痛方面比保守

治疗效果更好, 短期和长期治疗的结果一致。陈安怡等<sup>[10]</sup>在老龄椎体压缩性骨折介入与保守治疗生活质量对照研究中发现, PVP 比保守治疗老龄椎体压缩性骨折患者在生理、心理、社会方面获益明显。

骨水泥渗漏是椎体强化术中常见的并发症, 发生率为 18.1%~41.1%<sup>[11]</sup>。本研究 PVP 组出现骨水泥渗漏 5 例, 其中渗漏至椎间盘内 3 例, 椎旁 1 例, 椎旁静脉 1 例, 均无明显临床症状, 无椎管内渗漏。在降低骨水泥渗漏的同时又能使骨水泥更好弥散的关键是控制骨水泥注射黏滞度<sup>[12]</sup>, 本研究中先缓慢推注团状初期骨水泥, 形成椎体破裂壁屏障, 待屏障硬化后再推注低黏度拉丝期骨水泥。更有利于骨水泥均匀分布、与新鲜骨折面充分粘合, 强化责任椎, 避免后期骨水泥松动, 而不形成骨水泥“核心”引起的应力集中<sup>[13]</sup>。同时分期注射法和递增温度推注技术可以有效降低了骨水泥渗漏的风险, 使灌注均匀<sup>[14-15]</sup>。

另一个常见的并发症是邻近节段骨折, 随访期间 PVP 组 4 例出现其他节段椎体骨折, 保守组 7 例。关于再骨折的相关因素目前仍是研究热点。尹自龙等<sup>[16]</sup>研究表明压缩骨折椎体高度恢复越高或脊柱椎体骨质疏松症越严重, 强化椎体再骨折的发生率越高, 发生强化椎体再压缩骨折的患者预后明显更差。故本研究均选用 PVP, 原位稳定骨折椎体, 没有使用气囊或体位复位等方法刻意恢复椎体高度。虽然术后椎体前缘高度较术前恢复仅 12%, 但这有可能是术后再骨折发生率较低原因之一。有观点认为 PVP 是发生相邻椎体骨折的主要原因, 也有观点更倾向认为 PVP 术后新发骨折是骨质疏松症自然演进的结果<sup>[17-18]</sup>。

综上所述, PVP 治疗极重度 OVCF 尽管是个挑战, 但是相对保守治疗能快速有效缓解患者疼痛, 改善生活功能, 为临床提供参考。

## [参考文献]

- [1] Rabei R, Patel K, Ginsburg M, et al. Percutaneous vertebral augmentation for vertebral compression fractures: national trends in the medicare population(2005-2015)[J]. Spine(Phila Pa 1976), 2019, 44: 123-133.
- [2] Kamei S, Noguchi T, Shida Y, et al. The safety and efficacy of percutaneous vertebroplasty for patients over 90 years old [J]. Jpn J Radiol, 2019, 37: 178-185.
- [3] Genant HK, Wu CY, van Kuijk C, et al. Vertebral fracture assessment using a semiquantitative technique[J]. J Bone Miner Res, 1993, 8: 1137-1148.
- [4] Huskisson EC. Measurement of pain[J]. Lancet, 1974, 2: 1127-1131.
- [5] Brodke DS, Goz V, Voss MW, et al. PROMIS PF CAT outperforms the ODI and SF-36 physical function domain in spine patients[J]. Spine(Phila Pa 1976), 2017, 42: 921-929.
- [6] 王林, 邓忠良, 晏铮剑, 等. 经皮椎体成形术治疗上胸椎骨质疏松椎体压缩性骨折的疗效[J]. 中华创伤杂志, 2016, 32: 131-135.
- [7] Nieuwenhuijse MJ, van Erkel AR, Dijkstra PD. Percutaneous vertebroplasty in very severe osteoporotic vertebral compression fractures: feasible and beneficial[J]. J Vasc Interv Radiol, 2011, 22: 1017-1023.
- [8] Firanesco CE, de Vries J, Lodder P, et al. Percutaneous vertebroplasty is no risk factor for new vertebral fractures and protects against further height loss (VERTOS IV) [J]. Cardiovasc Intervent Radiol, 2019, 42: 991-1000.
- [9] Zuo XH, Zhu XP, Bao HG, et al. Network meta-analysis of percutaneous vertebroplasty, percutaneous kyphoplasty, nerve block, and conservative treatment for nonsurgery options of acute/subacute and chronic osteoporotic vertebral compression fractures (OVCFs) in short-term and long-term effects[J]. Medicine (Baltimore), 2018, 97: e11544.
- [10] 陈安怡, 吴春根, 何煜, 等. 老龄椎体压缩性骨折介入与保守治疗生活质量对照研究[J]. 介入放射学杂志, 2020, 29: 1139-1145.
- [11] Papanastassiou ID, Phillips FM, Van Meirhaeghe J, et al. Comparing effects of kyphoplasty, vertebroplasty, and non-surgical management in a systematic review of randomized and non-randomized controlled studies[J]. Eur Spine J, 2012, 21: 1826-1843.
- [12] Zhang ZF, Yang JL, Jiang HC, 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.
- [13] 刘志强, 周云龙, 雷飞, 等. 不同时相骨水泥推注对经皮椎体后凸成形术治疗骨质疏松性椎体压缩性骨折疗效的影响[J]. 中国修复重建外科杂志, 2020, 34: 435-441.
- [14] 刘鹤飞, 田庆华, 易飞, 等. 分期注射法在经皮椎体成形术中的应用[J]. 介入放射学杂志, 2018, 27: 1163-1167.
- [15] Pan M, Ge J, Li Q, et al. Percutaneous vertebral augmentation in special Genant IV osteoporotic vertebral compression fractures [J]. J Orthop Translat, 2019, 20: 94-99.
- [16] 尹自龙, 张啓维, 王晓滨, 等. 骨水泥强化椎体再压缩骨折的相关因素研究[J]. 中国骨质疏松杂志, 2019, 25: 1580-1584.
- [17] Zhong BY, He SC, Zhu HD, et al. Risk prediction of new adjacent vertebral fractures after PVP for patients with vertebral compression fractures: development of a prediction model[J]. Cardiovasc Intervent Radiol, 2017, 40: 277-284.
- [18] 史丽娜, 吴春根, 李文彬, 等. 经皮椎体成形术后新发椎体骨折是骨质疏松症的自然演进还是并发症?[J]. 介入放射学杂志, 2011, 20: 872-876.

(收稿日期: 2020-11-10)

(本文编辑: 俞瑞纲)