

doi: 10.3978/j.issn.2095-6959.2018.04.012  
View this article at: <http://dx.doi.org/10.3978/j.issn.2095-6959.2018.04.012>

## 不同黏度骨水泥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

曹舜<sup>1</sup>, 张强<sup>2</sup>

(南京中医药大学 1. 研究生学院; 2.第二附属医院骨伤科, 南京 210029)

**[摘要]** 目的: 分析不同黏度骨水泥在经皮椎体后凸成形术(percutaneous kyphoplasty, PKP)治疗骨质疏松椎体压缩性骨折(osteoporotic vertebral compression fractures, OVCF)中的临床疗效。方法: 回顾分析64例确诊OVCF并行PKP治疗的患者。按照随机数字表法将患者分为A, B两组, 每组32例, A组行高黏度骨水泥PKP, B组行低黏度骨水泥PKP。记录术前、术后1周及术后3个月患者的疼痛视觉模拟评分(Visual Analogue Scale, VAS)、Oswestry功能障碍指数(Oswestry disability index, ODI), 影像学测量伤椎Cobb角等参数, 同时观察有无骨水泥渗漏等情况发生, 对比分析两组上述指标的差异。结果: 两组术后1周和3个月的VAS, ODI较术前明显降低( $P<0.05$ ); 伤椎Cobb角较术前明显改善; A组出现骨水泥渗漏4例, 少于B组的9例( $P<0.05$ )。两组均无明显不适症状。结论: 不同黏度骨水泥PKP治疗OVCF均疗效显著; 高黏度骨水泥可更好地预防骨水泥渗漏的发生, 提高手术安全性。

**[关键词]** 黏度; 椎体骨折; 骨质疏松; 骨水泥渗漏

## Clinical effect of different viscosity cement in percutaneous kyphoplasty on treatment of osteoporotic vertebral compression fractures

CAO Shun<sup>1</sup>, ZHANG Qiang<sup>2</sup>

(1. Graduate School; 2. Department of Orthopedics, Second Affiliated Hospital, Nanjing University of Traditional Chinese Medicine, Nanjing 210029, China)

**Abstract** **Objective:** To analyze the clinical effect of different viscosity bone cement in percutaneous kyphoplasty (PKP) on treatment of osteoporotic vertebral compression fractures (OVCF). **Methods:** According to a random number table, 64 patients with osteoporotic thoracolumbar compression fractures were analyzed retrospectively and divided into two groups (Group A, Group B,  $n=32$  for each). Patients in Group A were treated with PKP

收稿日期 (Date of reception): 2017-12-23

通信作者 (Corresponding author): 张强, Email: 154275698@qq.com

基金项目 (Foundation item): 江苏省中医药局科技项目 (YB2015055); 江苏省第二中医院院内科研项目 (SEZJP201610)。This work was supported by the Chinese Medicine Bureau Science and Technology Projects of Jiangsu Province (YB2015055) and the Scientific Research Project of Second Chinese Medicine Hospital of Jiangsu Province (SEZJP201610), China.

using high viscosity bone cement and patients in Group B were treated with PKP using low viscosity bone cement. The Visual Analogue Scale (VAS) and Oswestry dysfunction index score (ODI) at 1 week and 3 months after operation were recorded to assess the quality of life. Images were taken to measure the Cobb angle, and observe the complications such as bone cement leakage. The differences of the above indexes were compared between the two groups. **Results:** The VAS and ODI scores at 1 week and 3 months after operation in the 2 groups were significantly improved compared with those before operation. The Cobb angle of the injured vertebrae in the two groups was significantly improved compared with that before operation. There were 4 cases of cement leakage in Group A and 9 cases of cement leakage in Group B, no special discomfort and neurological symptoms ( $P<0.05$ ). **Conclusion:** Different viscosity cement has significant curative effect in PKP for OVCF. PKP using high viscosity bone cement can significantly reduce the incidence of bone cement leakage, improve the safety of surgery.

**Keywords** viscosity; vertebral fracture; osteoporosis; bone cement leakage

随着人口老龄化的加剧与饮食结构的改变,骨质疏松椎体压缩性骨折(osteoporotic vertebral compression fractures, OVCF)逐渐成为脊柱骨科最常见的疾病<sup>[1]</sup>。研究<sup>[2]</sup>表明:经皮椎体后凸成形术(percutaneous kyphoplasty, PKP)治疗OVCF不仅能有效减轻患者疼痛,缩小手术创口,而且可以恢复椎体力学强度、稳定骨折椎体,更有利于患者康复。骨水泥弥散容积率、骨水泥注入剂量、注入时间及骨水泥单双侧椎弓根注入方式等因素均会影响椎体成形术的疗效,发生术后并发症的概率也存在差异<sup>[2-4]</sup>。然而,骨水泥黏度是否影响PKP临床疗效的相关研究较少。本研究通过回顾病例,分析比较PKP术中不同黏度骨水泥对临床疗效的影响。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

选取2016年12月至2017年10月南京中医药大学第二附属医院脊柱骨科诊治的64例OVCF患者,其中男26例,女38例;年龄68~85(平均72)岁。患

者腰背部疼痛伴活动受限表现明显。所有患者术前行X射线及MRI检查,椎体新鲜压缩骨折诊断明确。术前均检测骨密度,所有患者腰椎T值 $<-2.5$ ,根据原发性骨质疏松症诊疗指南(2017)<sup>[5]</sup>的诊断标准,所有患者被诊断为骨质疏松。纳入标准:1)临床及影像学均明确诊断为新鲜压缩骨折;2)骨密度检查提示骨质疏松;3)腰背部中重度疼痛,疼痛视觉模拟评分(Visual Analogue Scale, VAS) $>5$ ,保守治疗后疼痛未见改善,且无脊髓或神经根受损或受压表现;4)CT检查示椎体后壁完整,胸椎压缩程度 $<1/2$ ,腰椎压缩程度 $<3/4$ ,椎体塌陷所致椎管受压程度 $<1/5$ ;5)无凝血功能障碍等手术禁忌证,且能耐受椎体成形手术;6)同意行PKP手术,并签署手术知情同意书。排除标准:伴有脊髓损伤或马尾神经损伤等出现神经功能损伤;椎体骨折线越过椎体后缘或椎体后缘骨质破坏、不完整;穿刺点周围或穿刺通道存在感染;体质虚弱不能较长时间俯卧,难以耐受手术者。

将64例纳入的患者按随机数字表分为A组与B组(每组各32例),两组患者术前一般情况差异无统计学意义( $P>0.05$ ,表1)。

表1 患者一般临床资料( $n=32$ )

Table 1 General clinical data of patients ( $n=32$ )

组别	性别			伤椎分布					
	男	女		T <sub>10</sub>	T <sub>11</sub>	T <sub>12</sub>	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	
A组	14	18		4	4	8	6	4	6
B组	12	20		4	2	12	4	4	6

## 1.2 方法

### 1.2.1 手术方法

A组：患者采取俯卧位，前胸及腰下置“U”形海绵垫枕，悬空胸腹部。在C型臂X射线机透视下明确受累椎体椎弓根的具体位置并标记穿刺点，常规皮肤消毒、铺无菌巾，用1%利多卡因于伤椎处皮肤进行皮下局部麻醉。手术全程监测患者血压、心率、指脉氧。根据椎弓根透视后的体表投影确定穿刺点，根据病灶部位确定穿刺角度，所有患者在C型臂X射线机透视下，椎体成形系统行双侧穿刺置管。侧位透视管道末端至椎体前1/3、正位透视处在正中线和椎弓根内侧壁间。调制高黏度聚甲基丙稀酸甲酯(*polymethylmethacrylate, PMMA*)骨水泥后，遵循先慢后快的原则逐步从前至后向椎体内注入骨水泥，同时透视监测骨水泥分布情况，在保证骨水泥无渗漏前提下，双侧穿刺椎体骨水泥量4~8 mL。碘伏消毒后覆盖无菌敷料，手术结束。术后半小时内密切观察患者生命体征变化情况，后续常规予以抗骨质疏松治疗，术后3 d如无不适，可予出院，术后均定期随访。

B组：患者体位、麻醉及穿刺方法同A组，穿刺针尖进入椎体前1/4左右，在C型臂X射线机间断透视下，将调制好的Mendec Spine低黏度PMMA骨水泥注入椎体，于骨水泥接近椎体后壁位置时停止注入，如发生骨水泥向椎体周围静脉及椎管内渗漏，则立刻停止注射。注射结束后即可拔除穿刺针。

两组手术均由南京中医药大学第二附属医院骨一科同一脊柱组医师完成。

### 1.2.2 临床疗效评估及影像学评估指标

临床疗效评估：记录术前、术后1周及术后3个月随访时以VAS评价患者疼痛症状的改善情况；记录术前、术后1周及术后3个月随访时以ODI评价患者运动功能的改善情况。

影像学疗效评估：摄X射线侧位片并测量伤椎伤椎Cobb角，评估后凸畸形的程度；术后CT三维重建衡量骨水泥渗漏情况。

## 1.3 统计学处理

以SPSS24.0统计软件进行数据分析，计量资料以均数±标准差( $\bar{x}\pm s$ )表示，采用t检验；计数资料以率的形式表示，采用 $\chi^2$ 检验，以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 手术情况

64例患者均顺利完成手术，手术时间为18~35 min，术中无神经损伤。所有患者术后未出现切口感染及脊髓神经症状加重等情况。

### 2.2 VAS评分比较

与术前相比，两组患者术后1周及术后3个月的VAS评分差异有统计学意义( $P<0.05$ )；组间比较，差异无统计学意义( $P>0.05$ ，表2)。

### 2.3 ODI评分比较

与术前相比，两组患者术后1周及术后3个月的ODI评分差异有统计学意义( $P<0.05$ )；组间比较，差异无统计学意义( $P>0.05$ ，表3)。

### 2.4 影像学情况比较

与术前相比，两组患者术后1周及术后3个月的伤椎Cobb角差异有统计学意义( $P<0.05$ )；组间伤椎Cobb角差异无统计学意义( $P>0.05$ ，表4)。

### 2.5 骨水泥渗漏情况比较

骨水泥渗漏：A组4例，B组9例，差异有统计学意义( $P<0.05$ )。两组均无特殊不适及神经症状，无其他并发症，未发生椎体再骨折(表5)。

### 2.6 典型病例

患者，女，76岁，因“跌扑致腰背部疼痛1 h余”入院。体格检查：L<sub>2</sub>棘突及椎旁压痛、叩击痛(+)，X射线及MRI提示L<sub>2</sub>椎体新鲜骨折，行PKP手术治疗，术后复查X射线及CT提示：明显恢复受累椎体高度，未见明显骨水泥渗漏(图1)。

表2 两组间VAS的比较(n=32)

Table 2 Comparison of VAS score between the two groups (n=32)

组别	术前/分	术后1周/分	术后3个月/分
A组	7.85 ± 1.28	3.43 ± 1.06*	2.22 ± 0.58*
B组	8.02 ± 1.25	3.97 ± 0.92*	2.36 ± 0.64*

与术前相比，\* $P<0.05$ 。

Compared with pre-operation, \* $P<0.05$ .

**表3 两组间ODI的比较(n=32)****Table 3 Comparison of ODI score between the two groups (n=32)**

组别	术前/分	术后1周/分	术后3个月/分
A组	53.36 ± 2.56	23.36 ± 6.77*	17.46 ± 9.35*
B组	51.73 ± 5.84	20.27 ± 8.49*	16.68 ± 8.55*

与术前相比, \*P<0.05。

Compared with pre-operation, \*P<0.05.

**表4 两组间伤椎Cobb角的比较(n=32)****Table 4 Comparison of Cobb angle between the two groups (n=32)**

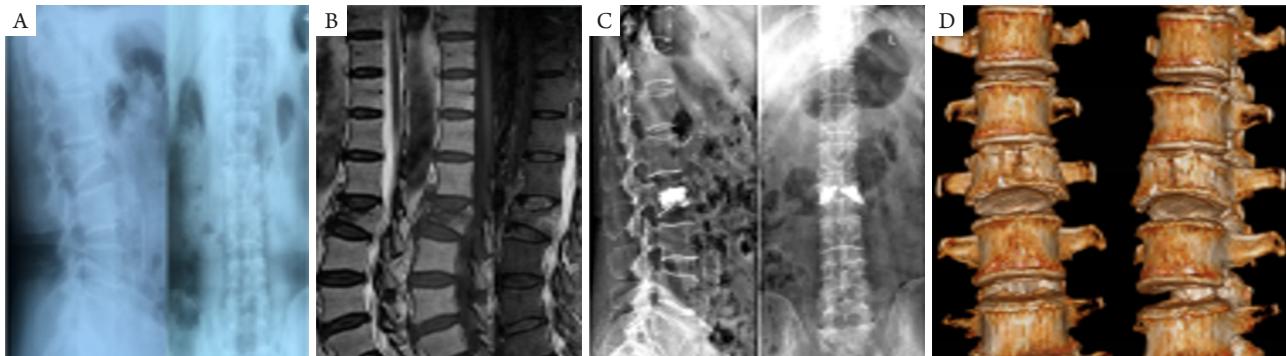
组别	术前/°	术后1周/°	术后3个月/°
A组	37.12 ± 2.36	13.46 ± 1.89*	13.98 ± 1.56*
B组	33.02 ± 2.54	14.13 ± 2.02*	14.33 ± 1.79*

与术前相比, \*P<0.05。

Compared with pre-operation, \*P<0.05.

**表5 两组间骨水泥渗漏情况的比较(n=32)****Table 5 Comparison of bone cement leakage rate before and after the treatment between the two groups (n=32)**

组别	椎间盘渗漏/[例(%)]	静脉渗漏/[例(%)]	椎旁渗漏/[例(%)]
A组	1 (3.12)	2 (6.25)	1 (3.12)
B组	2 (6.25)	6 (18.75)	1 (3.12)

**图1 典型病例手术前后图****Figure 1 Preoperative and postoperative images of the typical case**

(A)术前正侧位X射线; (B)术前正侧位MRI; (C)术后正侧位X射线; (D)术后正侧位三维CT。

(A) Pre-operative positive lateral X-ray; (B) Pre-operative positive lateral MRI; (C) Post-operation positive lateral X-ray; (D) Post-operation positive lateral three-dimensional CT.

### 3 讨论

骨质疏松症是高龄患者的常见病症, 约半数骨质疏松患者会发生骨质疏松相关性椎体骨折, 其中70岁以上的患者易发生OVCF。OVCF会降低

患者生活质量, 同时导致坠积性肺炎、深静脉血栓等并发症, 严重威胁患者生命<sup>[6]</sup>。

PKP作为治疗骨质疏松性椎体压缩骨折的一种新型脊柱微创技术, 在缓解患者疼痛、维持脊柱稳定性、恢复椎体前柱高度等方面具有明显优

势<sup>[7]</sup>。由于PKP术后效果较好、安全性更佳、患者恢复伤椎高度满意，已在临床广泛运用<sup>[8]</sup>。但其临床疗效存在一定差异性，骨水泥黏度可能是影响因素之一。传统低黏度PMMA骨水泥由丙烯酸甲酯-甲基丙烯酸甲酯聚合物(40.58%)、二氧化锆(33.0%)、过氧化苯甲酰(0.28%)粉剂和液态甲基丙烯酸甲酯(25.98%)、N,N-二甲基对甲苯胺(0.56%)组成，聚合反应产热高，压缩强度大，不具备骨传导性，其单体毒性也会造成骨水泥周围发生骨坏死。高黏度骨水泥由聚甲基丙烯酸甲酯(87.6%)、过氧化苯甲酰(2.4%)、硫酸钡(10.0%)粉剂和甲基丙烯酸甲酯(84.4%)、甲基丙烯酸丁酯(13.2%)、N,N-二甲基对甲苯胺(2.4%)、对苯二酚(0.02%)液体组成，黏合温度相对较低，瞬间可呈高黏合状态，面团期持续时间久<sup>[9-11]</sup>。据研究报道：使用高黏度骨水泥行PKP手术可显著降低骨水泥渗漏发生率，提高手术安全性。张大鹏等<sup>[14]</sup>研究发现：骨水泥黏度与PKP临床疗效具有相关性。高亮亮等<sup>[15]</sup>对59例患者进行前瞻性对照研究，发现高黏度骨水泥可明显恢复椎体高度并控制渗漏率。还有研究<sup>[16]</sup>认为：使用不同黏度骨水泥治疗OVCF，在椎间盘渗漏率、椎旁渗漏率和邻近椎体骨折发生率方面效果相当，但骨水泥黏度越高，渗漏风险越低。在本研究中，患者术前一般临床资料比较差异无统计学意义，临床诊断明确，手术均由同一组医师严格规范操作，同一正高职称医师在旁把关。结果显示：与术前相比，A、B两组术后1周和3个月的VAS评分、ODI评分及伤椎Cobb角均有明显改善( $P<0.05$ )，组间差异无统计学意义( $P>0.05$ )；术后CT示A组4例出现骨水泥渗漏，B组9例出现骨水泥渗漏，差异有统计学意义( $P<0.05$ )，提示不同黏度骨水泥PKP对治疗OVCF均有显著疗效，高黏度骨水泥可显著降低骨水泥渗漏的发生率。这与Zhang等<sup>[17-18]</sup>的研究结果类似。

综上所述，不同黏度骨水泥PKP治疗OVCF均有良好临床疗效。本研究中A、B两组均能较好恢复伤椎Cobb角。高黏度骨水泥黏合温度相对较低，术中注射时间充裕<sup>[19-20]</sup>，并可减少渗漏，降低术后并发症的发生率，提示临床治疗中除追求恢复伤椎Cobb角外，还需关注骨水泥渗漏率。高黏度骨水泥组疗效明显且能较好地降低骨水泥渗漏的风险性，临床中可优先考虑此种方案。但本研究样本量相对较少，存在一定的局限性，今后仍需采用大样本、多因素分析来进行深入研究。

## 参考文献

- 吴四军, 刘正, 姚洪春, 等. 应用高黏度骨水泥PVP治疗骨质疏松性椎体压缩骨折与传统PKP的临床疗效比较[J]. 中华骨科杂志, 2017, 37(2): 74-79.  
WU Sijun, LIU Zheng, YAO Hongchun, et al. Clinical application of high-viscosity bone cement PVP in treatment of osteoporotic vertebral compression fracture and traditional PKP[J]. Chinese Journal of Orthopedics, 2017, 37(2): 74-79.
- 叶金标, 叶建亚, 马雪梅. 高粘度骨水泥不同注入量在经皮椎体成形术中治疗骨质疏松椎体压缩性骨折的临床对比研究[J]. 生物骨科材料与临床研究, 2016, 13(5): 29-32.  
YE Jinbiao, YE Jianya, MA Xuemei. Clinical comparative study on the treatment of osteoporotic vertebral compression fractures with percutaneous kyphoplasty at different doses of high viscosity cement[J]. Orthopaedic Biomechanics Materials and Clinical Study, 2016, 13(5): 29-32.
- 何保玉, 刘宝戈, 李学民, 等. 骨水泥弥散容积率在骨质疏松性椎体压缩骨折PKP术后疗效评价中的应用[J]. 中国骨与关节杂志, 2016, 5(1): 68-73.  
HE Baoyu, LIU Baoge, LI Xuemin, et al. Application of bone cement diffusion volume ratio in evaluation of postoperative PKP after osteoporotic vertebral compression fracture[J]. Chinese Journal of Bone and Joint, 2016, 5(1): 68-73.
- 李军科, 齐向北, 黄习彬, 等. 椎体成形术中最小骨水泥注入量的研究[J]. 中华实验外科杂志, 2016, 33(1): 192-194.  
LI Junke, QI Xiangbei, HUANG Xibin, et al. Study on the minimum bone cement injection in vertebroplasty[J]. Chinese Journal of Experimental Surgery, 2016, 33(1): 192-194.
- 中华医学会骨质疏松和骨矿盐疾病分会. 原发性骨质疏松症诊疗指南(2017)[J]. 中华骨质疏松和骨矿盐疾病杂志, 2017, 10(5): 413-443.  
Chinese Medical Association Osteoporosis and Bone Mineral Salt Disease Branch. Primary osteoporosis diagnosis and treatment guidelines (2017)[J]. Chinese Journal of Osteoporosis and Bone Mineral Research, 2017, 10(5): 413-443.
- 郭振鹏, 尚晖, 李小琴, 等. 高粘度与低粘度骨水泥PVP治疗骨质疏松性椎体压缩骨折疗效及安全性分析[J]. 生物骨科材料与临床研究, 2016, 13(2): 17-19.  
GUO Zhenpeng, SHANG Hui, LI Xiaoqin, et al. The effect and safety of high-viscosity and low-viscosity bone cement in percutaneous vertebroplasty for treatment of osteoporotic vertebral compression fractures[J]. Orthopaedic Biomechanics Materials and Clinical Study, 2016, 13(2): 17-19.
- 刘冰川, 田耘. 经皮椎体后凸成形术中椎体撑开技术的研究进展[J]. 中国微创外科杂志, 2017, 17(9): 836-840.

- LIU Bingchuan, TIAN Yun. Percutaneous kyphoplasty in vertebral distraction techniques research[J]. Chinese Journal of Minimally Invasive Surgery, 2017, 17(9): 836-840.
8. 史智伟, 彭俊, 李法年, 等. 经皮椎体后凸成形术治疗老年新鲜骨质疏松性椎体压缩骨折[J]. 临床骨科杂志, 2016, 19(4): 427-429.
  - SHI Zhiwei, PENG Jun, LI Fanian, et al. Percutaneous kyphoplasty in the treatment of senile fresh osteoporotic vertebral compression fractures[J]. Journal of Clinical Orthopedics, 2016, 19(4): 427-429.
  9. 贾崇哲, 唐海, 陈浩, 等. 聚甲基丙烯酸甲酯骨水泥的基础研究进展[J]. 临床和实验医学杂志, 2017, 16(5): 519-521.
  - JIA Chongzhe, TANG Hai, CHEN Hao, et al. Progress in the basic research of polymethylmethacrylate cement[J]. Journal of Clinical and Experimental Medicine, 2017, 16(5): 519-521.
  10. 杨泽雨, 阮建伟, 郑文标, 等. PVP和PKP骨水泥填充材料的研究进展[J]. 医学综述, 2017, 23(15): 3008-3011.
  - YANG Zeyu, RUAN Jianwei, ZHENG Wenbiao, et al. Research advance of bone cement filling material in percutaneous vertebroplasty and percutaneous kyphoplasty[J]. Medical Recapitulate, 2017, 23(15): 3008-3011.
  11. 唐冲, 吴四军, 刘正, 等. 高粘度骨水泥经皮椎体成形术治疗骨质疏松性椎体压缩骨折的疗效分析[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2017, 27(8): 720-726.
  - TANG Chong, WU Sijun, LIU Zheng, et al. Analysis of the curative effect of high viscosity bone cement in the treatment of osteoporotic vertebral compression fracture[J]. Chinese Journal of Spine and Spinal Cord, 2017, 27(8): 720-726.
  12. Schupfner R, Stoevelaar HJ, Blattert T, et al. Treatment of osteoporotic vertebral compression fractures: applicability of appropriateness criteria in clinical practice[J]. Pain Physician, 2016, 19(1): E113-E120.
  - Filippiadis DK, Marcia S, Masala S, et al. Percutaneous vertebroplasty and kyphoplasty: current status, new developments and old controversies[J]. Cardiovasc Intervent Radiol, 2017, 40(12): 1815-1823.
  14. 张大鹏, 强晓军, 王振江, 等. 高黏度骨水泥椎体成形术与低黏度骨水泥椎体后凸成形术治疗骨质疏松性胸腰椎压缩骨折疗效分析[J]. 中国矫形外科杂志, 2016, 24(4): 289-294.
  - ZHANG Dapeng, QIANG Xiaojun, WANG Zhenjiang, et al. High viscosity cement vertebral angioplasty and low viscosity cement kyphoplasty in the treatment of osteoporotic thoracolumbar vertebral compression fractures[J]. The Orthopedic Journal of China, 2016, 24(4): 289-294.
  15. 高亮亮, 黄权, 孙正望, 等. 高粘度骨水泥PVP与PKP治疗骨质疏松性胸腰椎压缩骨折的疗效比较[J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2017, 32(7): 738-739.
  - GAO Liangliang, HUANG Quan, SUN Zhengwang, et al.
- High viscosity cement PVP and PKP treatment of osteoporotic thoracolumbar vertebral compression fractures comparison[J]. Chinese Journal of Bone and Joint Injury, 2017, 32(7): 738-739.
16. 徐超, 伊力哈木·托合提, 李国华, 等. 高粘度与低粘度骨水泥PVP治疗骨质疏松性椎体压缩骨折的疗效和并发症[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2014, 24(10): 900-905.
  - XU Chao, Yilihamu·Tuohuti, LI Guohua, et al. The outcomes and complications of high-viscosity and low-viscosity bone cement in percutaneous vertebroplasty for treatment of osteoporotic vertebral compression fractures[J]. Chinese Journal of Spine and Spinal Cord, 2014, 24(10): 900-905.
  17. Zhang H, Zeng K, Yin X, et al. Debridement, internal fixation, and reconstruction using titanium mesh for the surgical treatment of thoracic and lumbar spinal tuberculosis via a posterior-only approach: a 4-year follow-up of 28 patients[J]. J Orthop Surg Res, 2015, 10: 150.
  18. 汪明星, 邓亦奇, 赵峰, 等. 中高黏度骨水泥椎体成形术恢复椎体高度疗效比较[J]. 实用骨科杂志, 2016, 22(11): 965-969.
  - WANG Mingxing, DENG Yiqi, ZHAO Feng, et al. Height restoration of compressed vertebrae after percutaneous vertebroplasty with medium-viscosity cement and high-viscosity cement in the treatment of osteoporotic vertebral compression fractures[J]. Journal of Practical Orthopedics, 2016, 22(11): 965-969.
  19. 赵仲伟, 郑国权, 滕涛. 高黏度骨水泥PKP治疗老年骨质疏松性椎体压缩骨折[J]. 西北国防医学杂志, 2017, 38(6): 399-402.
  - ZHAO Zhongwei, ZHENG Guoquan, TENG Tao. High viscosity bone cement in elderly patients with osteoporotic vertebral compression fracture after PKP[J]. Medical Journal of National Defending Forces in Northwest China, 2017, 38(6): 399-402.
  20. 傅俊伟, 陈卓, 余冬梅, 等. 高黏度骨水泥治疗骨质疏松性椎体压缩骨折34例分析[J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2015, 30(3): 305-306.
  - FU Junwei, CHEN Zhuo, YU Dongmei, et al. High viscosity cement in the treatment of osteoporotic vertebral compression fractures in 34 cases[J]. Chinese Journal of Bone and Joint Injury, 2015, 30(3): 305-306.

**本文引用:** 曹舜, 张强. 不同黏度骨水泥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[J]. 临床与病理杂志, 2018, 38(4): 753-758. doi: 10.3978/j.issn.2095-6959.2018.04.012

**Cite this article as:** CAO Shun, ZHANG Qiang. Clinical effect of different viscosity cement in percutaneous kyphoplasty on treatment of osteoporotic vertebral compression fractures[J]. Journal of Clinical and Pathological Research, 2018, 38(4): 753-758. doi: 10.3978/j.issn.2095-6959.2018.04.012