

## ·临床研究 Clinical research·

## 36 例经皮椎体成形术的临床应用分析

张 建, 邹金梅, 邹 容, 狄镇海, 谭中宝, 毛学群, 王美荣, 张爱琴

**【摘要】 目的** 分析经皮椎体成形术(PVP)治疗椎体压缩骨折的临床应用。**方法** 36 例患者(41 节责任椎体)采用单侧或双侧入路行 PVP,通过术前与术后 1 周 VAS 评分以及椎体高度的测量,显示差异有统计学意义( $P < 0.01$ ),分析临床疗效和有无并发症。**结果** 41 节责任椎体采用 PACS 自带软件测量到术前 PVP 穿刺参数测量值,选择单侧入路 14 节,双侧入路 27 节。PVP 均按照术前设计方案顺利完成,PVP 技术成功率 100%。骨水泥注入量( $4.0 \pm 1.1$ )ml。术前与术后 1 周 VAS 评分有明显差异( $P < 0.01$ ),疼痛缓解率 97.2%。41 节 PVP 前后椎体前缘和中央测量的和后缘测量的高度变化差异有统计学意义( $P$  分别  $< 0.01$  和  $0.05$ )。有 8 节椎体出现不同形式的骨水泥渗漏,发生率 19.5%,骨水泥主要是向椎旁组织、椎间盘及椎静脉丛渗漏,仅出现一过性刺激症状,经对症治疗均消失。**结论** PVP 已成为椎体压缩骨折的有效治疗手段,其对疼痛有明显的缓解率,降低了 VAS 评分。同时可显著恢复压缩椎体高度,加固了椎体,防止椎体进一步塌陷。

**【关键词】** 骨质疏松症;椎体成形术;椎体压缩骨折

中图分类号:R738.1 文献标志码:B 文章编号:1008-794X(2012)-10-0864-05

**Clinical application of percutaneous vertebroplasty:an analysis of 36 cases** ZHANG Jian,ZOU Jin-mei, ZOU Rong, DI Zhen-hai, TAN Zhong-bao, MAO Xue-qun, WANG Mei-rong, ZHANG Ai-qin. Department of Interventional Radiology, Affiliated Hospital of Jiangsu University, Zhenjiang 212001, China  
Corresponding author: DI Zhen-hai, E-mail: dizhenhai@163.com

**【Abstract】 Objective** To discuss the clinical application of percutaneous vertebroplasty (PVP) in treating compression fracture of vertebral body. **Methods** A total of 36 cases with 41 compressed vertebral bodies were enrolled in this study. PVP by using unilateral transpedicular approach or bilateral approach was carried out in all the patients. Both preoperative and postoperative (one week after the treatment) visual analogue score (VAS) and the vertebral heights were determined. The results were compared and statistically analyzed. The clinical effectiveness was evaluated and the complications were recorded. **Results** The preoperative parameters of the 41 diseased vertebral bodies were measured by using the software accompanying PACS. Unilateral transpedicular approach was employed in 14 vertebral bodies, while bilateral approach was adopted in 27 vertebral bodies. PVP was success-fully accomplished according to scheduled scheme in all patients with a technical success rate of 100%. The average amount of bone cement volume injected was ( $4.0 \pm 1.1$ ) ml per vertebra. The difference in VAS between preoperative value and postoperative (one week after the treatment) one was statistically significant ( $P < 0.01$ ). After PVP the remission rate of pain was 97.2%. The heights at the anterior border and the middle region of the 41 diseased vertebral bodies were measured, and the differences in these two vertebral body heights between preoperative values and postop-erative ones were statistically significant ( $P < 0.01$ ), while the differences in the heights of posterior border of vertebral body between preoperative values and postoperative ones were not significant ( $P > 0.05$ ).

Different degree of bone cement leakage was seen in 8 vertebral bodies (19.5%), and the leakage mainly run into the paravertebral soft tissues, the adjacent disc, perivertebral venous plexus. Clinically, these patients developed

基金项目:镇江市科技支撑计划(社会发展)指导性项目(FZ2011044)

DOI:10.3969/j.issn.1008-794X.2012.10.017

作者单位:212001 镇江 江苏大学附属医院介入放射科(张 建、狄镇海、邹 容、谭中宝、毛学群、王美荣、张爱琴);江苏大学临床医学院影像系研究生(邹金梅);

通信作者:狄镇海 E-mail: dizhenhai@163.com

transient irritation symptom, which disappeared soon after symptomatic medication. **Conclusion** PVP has already become an effective therapy for compression fracture of vertebral body. This treatment has higher remission rate of pain and can decrease the visual analogue score. Moreover, PVP can remarkably restore the height of the compressed vertebral body and reinforce the vertebral structure. Therefore, PVP can firmly prevent the vertebral body from further collapsing. (J Intervent Radiol, 2012, 21: 864-868)

**[Key words]** osteoporosis; vertebroplasty; vertebral compression fracture

骨质疏松症、椎体血管瘤、骨髓瘤、椎体溶骨性转移瘤等引起的椎体压缩性骨折往往导致急性或慢性疼痛和骨折后椎体变形、脊柱生理曲度异常改变,还可伴有脊髓麻痹或继发性截瘫等临床症状。经皮椎体成形术(percutaneous vertebroplasty PVP),是治疗这类疾病的有效方法<sup>[1-2]</sup>,可即刻有效镇痛,同时防止了椎体压缩塌陷。这一技术已被临床广泛应用<sup>[3-6]</sup>。现将我院 36 例患者(41 节椎体)PVP 治疗的情况总结如下。

## 1 材料与方法

### 1.1 材料

1.1.1 临床资料 收集 2008 年 12 月至 2011 年 3 月来我院就诊的 36 例患者(41 节椎体),其中男 6 例,女 30 例;年龄 41 ~ 88 岁,平均 74 岁;骨质疏松症引起的椎体压缩性骨折 33 例,骨髓瘤 1 例,椎体溶骨性转移瘤 2 例。受伤或出现疼痛至手术的间隔时间为 2 d 至 3 个月;所有患者均有腰背部疼痛,活动时明显,但无神经脊髓损伤症状。41 节椎体病变均经临床及影像学证实为“责任椎体”,其中 T8 1 节、T9 4 节、T11 3 节、T12 10 节、L11 2 节、L2 4 节、L3 4 节及 L4 3 节。41 节椎体经 MR 及 CT 检查提示椎体后壁均基本完整。

1.1.2 器械 GE 公司 LightspeedVCT, SIEMENS 公司 3.0T-MRI;数字减影血管造影机(DSA);GE 公司 AdvantxLCA + plus 数字减影血管造影系统,12 英寸影像增强器(最大视野约 32 cm);M1 型或(和)M2 型 13G 骨穿刺套装(COOK 公司,德国);聚甲基丙烯酸甲酯骨水泥(PMMA, Corin 公司,英国)。

### 1.2 方法

1.2.1 穿刺点及进针角度的测量 所有患者术前均行胸腰椎 CT 或 MR 扫描,采用 PACS 自带软件测量 T8 至 L5 椎体的模拟 PVP 术穿刺角度及皮肤穿刺点确定,具体测量方法是取椎体矢中线前中 1/3 ~ 1/4 交界处 A 点经椎弓根内外侧缘连线,与皮肤交点即为皮肤穿刺点 B。B 与过棘突后缘 O 之连线 OB 为穿刺点旁开棘突距离。AB 为穿刺通

道,  $\angle \alpha$  为穿刺针的身体矢状面角度(图 1)。如果 AB 穿刺通道完全在椎弓根内通过,并能达到椎体矢中线前中 1/3 ~ 1/4 交界处 A 点,即可选择单侧穿刺入路;不能同时符合此两条件者采用双侧穿刺入路。

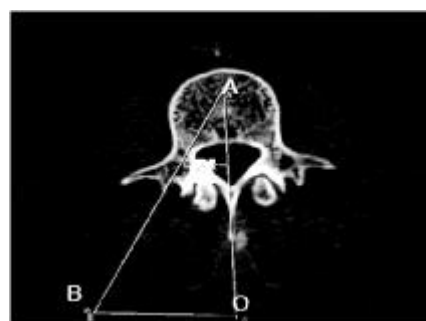


图 1 穿刺点及进针角度的测量

1.2.2 手术过程 所有患者均采用椎弓根入路途径在局麻下完成手术,具体步骤:①患者俯卧于手术台上,调整 DSA C 型臂,使得病变椎体处于标准正位透视像,即棘突位于正中、椎体上下缘于 X 线平行,透视下根据此椎骨的左右椎弓根中心连线决定穿刺平面,根据术前 CT 或 MR 测得的 OB 间距确定皮肤穿刺点。②参照术前所测角度行椎体穿刺,在正侧位透视下进针,使得针尖达到椎体矢中线前中 1/3 ~ 1/4 交界处。不符合单侧椎体穿刺者,采用双侧穿刺入路,进针点及进针角度也参照术前模拟进针参数。③穿刺成功后,无菌条件下调配骨水泥(骨水泥单体、粉末和硫酸钡粉按 5 ml : 6 g : 2 g 的比例),当骨水泥调成容易注射的稀薄糊状时,抽入 1 ml 高压注射器内,缓慢、间歇注射,直至骨水泥充盈满意为止。如出现骨水泥开始渗漏或弥散至椎体后壁时应终止注射,同时注射骨水泥过程应在 DSA 全程监控下进行(图 2)。

1.2.3 疼痛程度及好转评定标准 术前疼痛程度参照主诉疼痛分级法(VRS)<sup>[7-8]</sup>,分为 4 级。0 级,无痛;Ⅰ级(轻度疼痛),虽有疼痛但仍可忍受,能正常生活,睡眠不受干扰;Ⅱ级(中度疼痛),疼痛明显,不能忍受,要求用止痛剂,睡眠受干扰;Ⅲ级(重度疼痛),疼痛剧烈,不能忍受,需要止痛剂,睡眠严



1a 单侧注射骨水泥侧位像

1b, 1c 双侧注射骨水泥正侧位像

图 2 DSA 下的单侧和双侧椎体穿刺法

重受到干扰,可伴有植物神经功能紊乱表现或被体位。

1.2.4 术后疼痛缓解程度的判断标准<sup>[7-8]</sup> 完全缓解(CR),完全无痛;部分缓解(PR),疼痛明显减轻,睡眠基本上不受干扰,能正常生活;轻微缓解(MR),疼痛较前减轻,但仍明显,睡眠受干扰;无效(NR),与术前比较无减轻。

### 1.3 统计方法

采用 SPSS13.0 统计学软件进行分析。VAS 评分采用配对  $t$  检验。椎体的旁开距离和穿刺角度采用单因素方差分析(one-way ANOVA),对椎体旁开距离和穿刺角度采用相关回归分析,以  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 穿刺方法

所有患者术前均行胸腰椎 CT 或 MR 扫描,采用 PACS 自带软件测量到术前 PVP 穿刺参数测量值(表 1),不同患者同一椎体或同一患者不同椎体穿刺角度及旁开距离差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ )。同时选择单侧入路 14 节,双侧入路 27 节。

表 1 术前 PVP 穿刺参数测量值表

平面	OB(mm)	$\alpha(^{\circ})$
T8	31.90 $\pm$ 4.37	22.63 $\pm$ 2.14
T9	33.26 $\pm$ 4.55	23.01 $\pm$ 1.89
T11	37.23 $\pm$ 4.11	25.21 $\pm$ 1.88
T12	42.30 $\pm$ 5.68	27.34 $\pm$ 2.19
L1	44.77 $\pm$ 5.60	27.29 $\pm$ 2.50
L2	47.04 $\pm$ 5.32	27.87 $\pm$ 2.65
L3	52.00 $\pm$ 5.73	29.05 $\pm$ 2.25
L4	59.09 $\pm$ 7.77	32.17 $\pm$ 2.92

### 2.2 骨水泥注射量

36 例 41 节 PVP 前后椎体骨水泥注入量( $4.0 \pm$

1.1)ml。

### 2.3 责任椎体高度变化

36 例 41 节 PVP 前后椎体高度测量见图 3、表 2。

表 2 CT 测量 PVP 前后椎体高度的统计表 ( $\bar{x} \pm s$ )

位置	PVP 前(mm)	PVP 后(mm)	恢复高度(mm)	$t$ 值	$P$ 值
前缘	17.66 $\pm$ 2.15	19.79 $\pm$ 3.18	2.18 $\pm$ 1.10	12.70	$< 0.01$
中央	12.68 $\pm$ 1.52	14.58 $\pm$ 2.52	1.90 $\pm$ 1.01	12.07	$< 0.01$
后缘	21.47 $\pm$ 1.34	21.54 $\pm$ 1.59	0.07 $\pm$ 0.28	1.60	$> 0.05$

### 2.4 疼痛缓解

考虑 PVP 过程中麻药的使用和对“责任椎体”穿刺的二次损伤,以及患者手术出院后多种因素干扰。我们取手术后 1 周评估 PVP 后的疼痛缓解程度和 VAS 评分。术前平均 VAS( $7.8 \pm 1.5$ )分与术后 1 周 VAS 评分( $0.8 \pm 0.8$ )分相比差异有统计学意义 ( $P < 0.01$ ),疼痛缓解率(CR + PR)97.2%。

## 3 讨论

近年来,在临床上应用 PVP 治疗骨质疏松性压缩骨折取得了显著的疗效。PVP 的止痛机制主要是<sup>[3,9-10]</sup>:① 骨水泥的稳定及支撑作用,骨水泥注入病变处短时间内凝固,术后 4 h 骨水泥硬化已达到 90%以上,在组织中凝固成团块,阻抗了因钙缺失或溶骨性破坏造成的支撑力下降,同时固定了微小骨折,使其活动时不再因挤压、摩擦刺激痛觉神经末梢。② 骨水泥在聚合反应时产生的热能峰值温度在 52 ~ 93℃,导致骨水泥周围的组织坏死,同时破坏组织内的神经末梢,疼痛消失或缓解。③ 骨水泥承担了相当部分轴向应力,从而减少了对椎体内神经的刺激。④ 血流阻断和占位效应,注入骨水泥时,挤压造成肿瘤内的压力明显上升,微环境变化

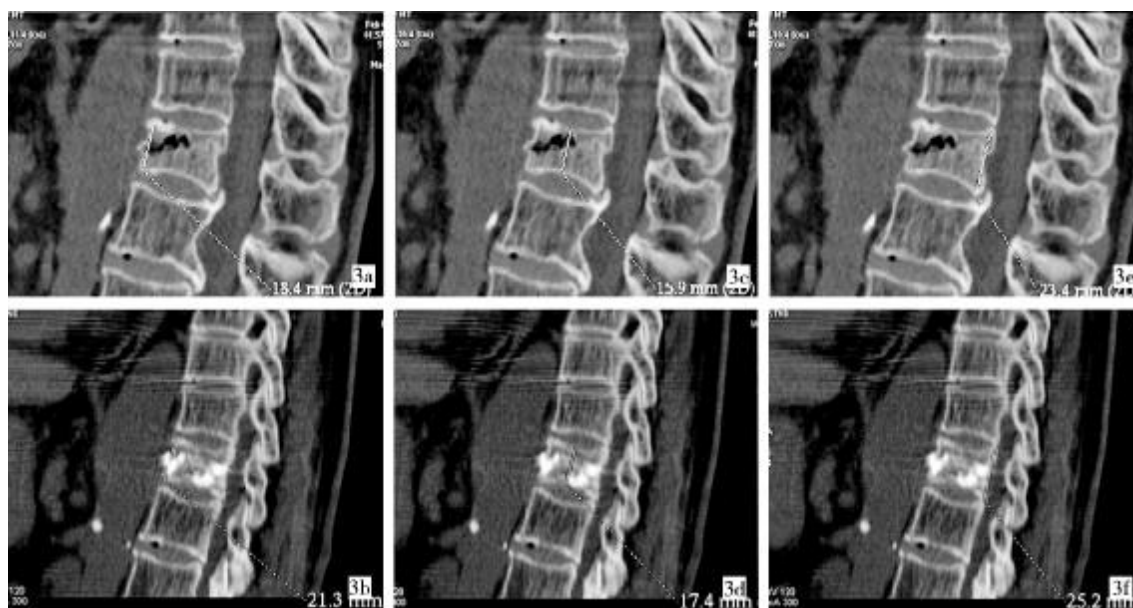


图3 CT测量PVP前后椎体高度的对比图(3a、3b、3c、3d、3e、3f为骨水泥注入前后比较)

造成局部缺血,部分肿瘤组织坏死。PVP的成功与否主要取决于是否穿刺到病变椎体的骨破坏区,因此我们对36例患者术前进行了MR及CT检查,特别对于有多个椎体病变新旧程度不一的患者,MR、CT的影像学检查和临床症状及体征的统一至关重要。我们确立了41节责任椎体,同时采用PACS自带软件测量到术前PVP穿刺参数测量值,选择单侧入路14节,双侧入路27节。PVP均按照术前设计方案顺利完成,PVP技术成功率100%。骨水泥注入量( $4.0 \pm 1.1$ )ml。

PVP对肿瘤及骨质疏松性压缩性骨折的止痛效果都非常理想,多在90%以上<sup>[10]</sup>。但是,对重度压缩性骨折(椎体压缩65%~83%)的有效率仅为67%<sup>[11-12]</sup>。Gangi等<sup>[13]</sup>报道了187例PVP的大宗病例总结,其中骨质疏松性压缩性骨折105例、转移性肿瘤或骨髓瘤69例、海绵状血管瘤11例,有效率分别为78%、83%、73%。Amar等<sup>[14]</sup>报道97例患者258次PVP中,74%患者的生活质量得到改善,26%没有明显变化;51%行走活动得到改善,只有1%有下降;63%止痛药用量或品种得以减少,有7%增加;睡眠改善的有50%,还有50%没有明显变化。本组36例患者术前与术后1周VAS评分有明显差异( $P < 0.01$ ),疼痛缓解率97.2%。

Peh等<sup>[15]</sup>报道对155例行PVP,认为椎体的高度平均增高了23%(4.5%~33.0%)。Hiwatashi等<sup>[16]</sup>报道37例85节椎体PVP临床研究证实,PVP能使近85%数目的压缩椎体恢复一定高度,平均为2.6 mm,特别是对于合并椎体内囊腔样变者,PVP

可使椎体高度得到显著恢复。何仕诚等<sup>[17]</sup>报道PVP后椎体前缘高度恢复2~15 mm,平均5.38 mm,中央高度恢复3~16 mm,平均6.41 mm,进一步证实PVP可使合并内囊腔样变的压缩骨折椎体的前缘和中央高度得到显著恢复。本组41节PVP前后椎体前缘和中央测量的高度变化 $P < 0.01$ ,后缘测量的高度变化 $P > 0.05$ 。说明PVP对椎体前缘和中央高度的恢复有一定帮助,椎体高度与角度恢复与其疼痛缓解及功能恢复的相关性有待进一步研究。

骨水泥外漏是PVP相对常见的并发症,文献报道20%~67%<sup>[3]</sup>。但在大多数的情况下,骨水泥渗漏的并发症是可以避免的。关键是水泥浓度及注射的时机要把握恰当,应在高清晰的X线电视下侧位实时监视下注射,切忌注射量过大。其渗漏的去处主要与脊柱的解剖结构有关,包括向椎旁软组织、椎间隙、硬膜外、椎间孔及椎体静脉等部位渗漏。但大多数无临床症状,4%可出现神经根病变症状,仅有0.5%的骨水泥向硬膜外或椎间孔渗漏,压迫神经根或脊髓,导致神经功能障碍,需手术减压<sup>[1,6,9]</sup>。Peh等<sup>[15]</sup>报道48例中漏到邻近椎间盘为17例(35%),漏到椎旁软组织4例(8%)。Tsou等<sup>[18]</sup>报道16例中有2例(12.5%)漏到椎旁软组织。Ryu等<sup>[19]</sup>报道159例(349处病变)中有64例(92处病变)骨水泥漏到硬膜外,占40.3(26.5%)。Chiras等<sup>[3]</sup>报道的258例仅1例肿瘤患者出现脊髓压迫症状,外科减压术后症状缓解;13例出现神经根痛,仅3例需外科减压。滕皋军等<sup>[20]</sup>报道29例中有1例漏到同侧侧隐窝硬膜囊外。本组36例患者(41个椎体)的PVP有8个

椎体出现不同形式的骨水泥渗漏,发生率为 19.5%,主要是向椎旁组织、椎间盘及椎静脉丛渗漏,仅出现一过性刺激症状,经对症治疗后均消失。

PVP 已成为椎体压缩骨折的有效治疗手段,其对疼痛有明显的缓解率,降低了 VAS 评分;同时可明显恢复压缩椎体高度,加固了椎体,防止椎体进一步塌陷<sup>[1,6,17,21]</sup>。另一方面 PVP 操作及麻醉方式相对简单,手术及住院时间短,手术风险及费用较低。

#### [参 考 文 献]

- [1] 温桃芳. 椎体成形术治疗骨质疏松性椎体压缩性骨折 [J]. 实用临床医学, 2007, 8: 55 - 57.
- [2] 贾宁阳, 王晨光, 许立超, 等. 国产椎体球囊扩张治疗骨质疏松性胸腰椎压缩性骨折[J]. 中国医学计算机成像杂志, 2009, 15: 267 - 270.
- [3] 何仕诚, 滕皋军. 经皮椎体成形术[J]. 介入放射学杂志, 2001, 10: 56 - 58.
- [4] Caudana R, Renzi Brivio L, Ventura L, et al. CT - guided percutaneous vertebroplasty: personal experience in the treatment of osteoporotic fractures and dorsolumbar metastases [J]. Radiol Med, 2008, 113: 114 - 133.
- [5] Masala S, Massari F, Fiori R, et al. Future directions in percutaneous vertebroplasty [J]. Radiol Med, 2009, 114: 976 - 983.
- [6] 黄承亨, 韦 文, 陆文忠, 等. 96 例骨质疏松性椎体压缩性骨折经皮椎体成形术 [J]. 齐齐哈尔医学院学报, 2010, 31: 2737 - 2738.
- [7] 孙建忠, 马 台, 丁 任, 等. 椎体成形治疗胸腰椎压缩性骨折影响因素的多元回归分析: 与置入物固定, 器械种类, 伤椎节段有关吗? [J]. 中国组织工程研究与临床康复, 2010, 14: 4123 - 4126.
- [8] Tanigawa N, Komemushi A, Kariya S, et al. Percutaneous vertebroplasty: relationship between vertebral body bone marrow edema pattern on Mr images and initial clinical response [J]. Radiology, 2006, 239: 195 - 200.
- [9] 陈斌辉, 张 明, 李松巍, 等. 单侧椎弓根外上入路球囊扩张椎体成形治疗胸腰椎骨折[J]. 现代实用医学, 2009, 21: 217 - 218.
- [10] 邓 钢, 郭金和, 何仕诚, 等. 经皮椎体成形术及后凸成形术的治疗现状与进展[J]. 中华放射学杂志, 2002, 36: 373 - 376.
- [11] O'Brien JP, Sims JT, Evans AJ. Vertebroplasty in patients with severe vertebral compression fractures: a technical report [J]. AJNR, 2000, 21: 1555 - 1558.
- [12] Deramond H, Depriester C, Galibert P, et al. Percutaneous vertebroplasty with polymethylmethacrylate. Technique, indications, and results [J]. Radiol Clin North Am, 1998, 36: 533 - 546.
- [13] Gangi A, Dietemann JL, Cuth S, et al. Computed tomography (CT) and fluoroscopy-guided vertebroplasty: results and complications in 187 patients [J]. Sem Intervent Radiol, 1999, 16: 137 - 142.
- [14] Amar AP, Larsen DW, Esnaashari N, et al. Percutaneous transpedicular polymethylmethacrylate vertebroplasty for the treatment of spinal compression fractures [J]. Neurosurgery, 2001, 49: 1105 - 1114.
- [15] Peh WC, Gilula LA, Peck DD. Percutaneous vertebroplasty for severe osteoporotic vertebral body compression fractures [J]. Radiology, 2002, 223: 121 - 126.
- [16] Hiwatashi A, Mortitani T, Numanguchi Y, et al. Increase in vertebral body height after vertebroplasty [J]. AJNR, 2003, 24: 185 - 189.
- [17] 何仕诚, 滕皋军, 邓 钢, 等. 椎体成形术治疗合并囊腔样变的骨质疏松性椎体压缩骨折 [J]. 介入放射学杂志, 2005, 14: 256 - 260.
- [18] Tsou IY, Goh PY, Peh WC, et al. Percutaneous vertebroplasty in the management of osteoporotic vertebral compression fractures: initial experience [J]. Ann Acad Med Singapore, 2002, 31: 15 - 20.
- [19] Ryu KS, Park CK, Kim MC, et al. Dose - dependent epidural leakage of polymethylmethacrylate after percutaneous vertebroplasty in patients with osteoporotic vertebral compression fractures [J]. J Neurosurg, 2002, 96: 56 - 61.
- [20] 滕皋军, 何仕成, 郭金和, 等. 经皮椎体成形术治疗椎体良恶性病变的临床技术应用探讨[J]. 中华放射学杂志, 2002, 36: 295 - 299.
- [21] 刘庆文, 何仕诚, 滕皋军, 等. 椎体成形术后椎体高度变化的临床研究[J]. 临床放射学杂志, 2009, 28: 387 - 390.

(收稿日期:2012-05-09)

(本文编辑:俞瑞纲)