

## •非血管介入 Non-vascular intervention•

## 经皮椎体成形术治疗颈椎转移瘤

何 煜, 吴春根, 李明华, 茅爱武, 顾一峰, 张培蕾, 王 珏, 程永德

**【摘要】 目的** 评估经皮椎体成形术(PVP)3种路径治疗颈椎溶骨性转移瘤的疗效和安全性。**方法** 回顾性分析36例(57节椎体)经PVP治疗颈椎溶骨性转移瘤患者的临床资料。采用WHO标准和视觉模拟评分(VAS)评价患者临床疗效,并分析总结不同部位椎体3种手术入路的应用经验。**结果** 3组穿刺路径分别是前外侧入路、侧方入路、经椎间盘入路。所有椎体穿刺和骨水泥注射技术成功率达100%。术后随访至少3个月,资料完整的32例患者中11例完全缓解(CR),20例部分缓解(PR),1例术后轻度缓解(MR),0例无效(NR),临床治疗有效率(CR + PR)达96.87%。患者术前、术后24 h、1周和3个月的VAS评分差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。17节椎体发生少量骨水泥渗漏(29.82%),但均无严重并发症。**结论** 前外侧入路PVP治疗C4~C7溶骨性转移瘤方便安全、有效。侧方入路治疗C1,经椎间盘入路治疗C2、C3椎体转移瘤亦安全可行。临床应根据具体情况合理选择手术入路。

**【关键词】** 骨转移瘤;经皮椎体成形术;颈椎;溶骨性;介入

中图分类号:R738.1 文献标志码:A 文章编号:1008-794X(2012)-03-0220-05

**Percutaneous vertebroplasty for metastatic lesions of the cervical spine** HE Yu, WU Chun-gen, LI Ming-hua, MAO Ai-wu, GU Yi-feng, ZHANG Pei-lei, WANG Jue, CHEN Yong-de. Soochow University, Soochow 215006, China

Corresponding author: WU Chun-gen, E-mail: chungu.wu@gmail.com

**【Abstract】 Objective** To assess the safety and effectiveness of percutaneous vertebroplasty (PVP) performed via three different routes for the treatment of osteolytic metastatic lesions of the cervical spine. **Methods** A total of 36 patients with osteolytic cervical metastases (57 cervical vertebrae involved) received the treatment of the PVP. The clinical data were retrospectively analyzed. The WHO standards and visual analogue scale (VAS) were assessed before and after the operation, and the application of three operative accesses (anterolateral approach, lateral approach and anterolateral approach through disc space) was discussed. **Results** The puncturing accesses used in three groups were anterolateral approach, lateral approach and anterolateral approach through disc space. The whole procedure, including puncturing and injection of bone cement, was successfully accomplished for all diseased cervical vertebral bodies. All patients were followed up for three months. Of 32 patients who had complete clinical data, complete remission (CR) was obtained in 11, partial remission (PR) in 20, mild remission (MR) in one and no remission (NR) in zero. The clinical effectiveness (CR + PR) was 97%. The VAS scores before operation as well as 24 hours, one week and 3 months after the operation were separately determined, and four groups of data were obtained. Statistically significant difference in VAS scores existed between each other of the above four data groups ( $P < 0.05$ ). A little bone cement leakage was observed in 17 vertebral bodies (29.82%), however, no serious clinical complications occurred. **Conclusion** Percutaneous vertebroplasty via anterolateral approach is a safe and effective technique for the treatment of osteolytic metastases located at lower cervical vertebrae (C4-C7). While in treating metastatic lesions invaded the vertebra of C1, PVP via lateral approach should be employed. For C2 and C3 vertebral involvement, PVP via anterolateral approach through disc space should be adopted. In clinical practice, the operative approach should be reasonably selected according to the specific circumstances. (J Intervent Radiol, 2012, 21: 220-224)

**【Key words】** osteolytic bone metastasis; percutaneous vertebroplasty; cervical spine; intervention

DOI:10.3969/j.issn.1008-794X.2012.03.012

作者单位:215006 苏州大学(何煜);上海市第六人民医院放射科(吴春根、顾一峰、张培蕾、王珏、李明华),上海市长宁区同仁医院(茅爱武),解放军第八五医院(程永德)

通信作者:吴春根 E-mail: chungu.wu@gmail.com

经皮椎体成形术 (percutaneous vertebroplasty, PVP) 作为一种能够迅速加固病变椎体, 显著缓解临床疼痛的微创技术, 已被广泛应用于骨质疏松性压缩性骨折、椎体转移瘤、椎体血管瘤及骨髓瘤等椎体病变的治疗<sup>[1]</sup>, 临床疗效肯定。目前, 该技术已在治疗胸腰椎病变得推广和普及。然而国内外关于颈椎 PVP 专题报道较少, 并且大多是以个案报道的形式出现, 至今未有大宗临床对比研究及长期随访疗效的报道。现回顾分析我科 3 年来对 36 例患者行颈椎 PVP 治疗的经验, 总结于 C1 ~ C7 分别有 2、10、6、10、11、12 和 6 节受累颈椎 PVP 的 3 种手术路径及疗效。

## 1 材料与方法

### 1.1 材料

1.1.1 临床资料 本组共收入 2008 年 8 月至 2011 年 8 月经 PVP 技术治疗的颈椎溶骨性病变 36 例 (57 节病变椎体)。其中男 19 例, 女 17 例; 年龄 10 ~ 80 岁, 平均 55 岁。57 节病变椎体。经病理证实分别来源于肺癌 (13 例)、乳腺癌 (7 例)、肝癌 (4 例)、多发性骨髓瘤 (3 例)、直肠癌 (3 例)、胃癌 (2 例)、胰腺癌、前列腺癌、甲状腺癌、宫颈癌各 1 例。31 例患者治疗前有颈、肩背部剧痛, 活动受限, 5 例患者曾采取过局部放疗或镇痛治疗, 术前疼痛不明显。所有患者术前均行影像学检查证实病变椎体有不同程度的溶骨性破坏或压缩。

1.1.2 器械设备 DSA 机 (Siemens Axiom Artis 双平板 C 型臂血管造影机, 德国); 骨水泥 (Stryker 公司, 美国), 即 Simplex P 聚甲基丙烯酸甲酯 (poly methyl meth acrylate, PMMA); PVP 专用器械 (山东

冠龙医疗用品有限公司, 中国); 18 G 血管穿刺针 (Cordis 公司, 美国)。

### 1.2 方法

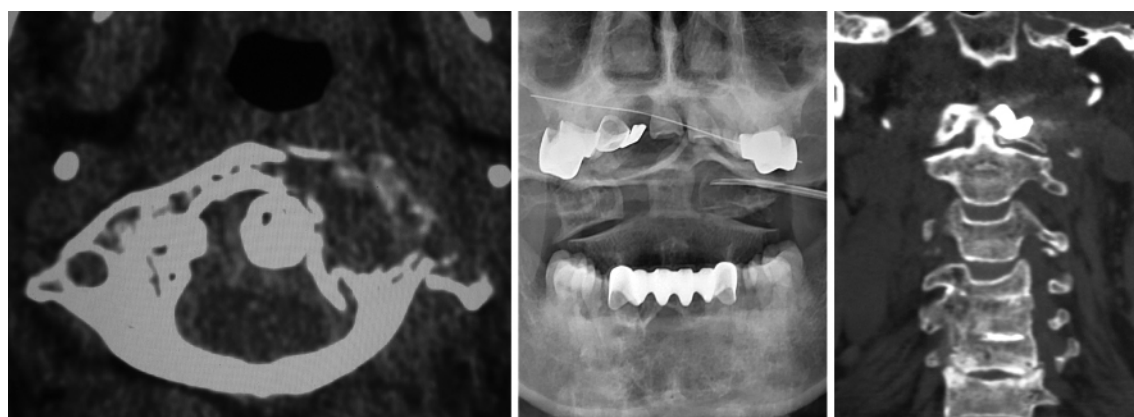
1.2.1 分组设计 根据每个颈椎的解剖学特点及具体位置的差异, 颈椎 PVP 的入路采用 3 种途径。本组 C1 病变采用侧方入路; C2、C3 病变采用经椎间盘入路; C4 ~ C7 病变椎体采用前外侧椎体入路。

1.2.2 手术方法 所有患者均仰卧于 DSA 机床上, 头顶后仰, 下颌抬高, 充分暴露颈部。常规消毒铺巾, 经双平板 DSA 透视下定位。C1 病变采用侧方入路, 将 18 G 血管穿刺针尾接含 2% 利多卡因的注射器, 从患侧胸锁乳突肌前缘乳突下方下颌支后缘进针, 经颈动脉鞘与椎动静脉间隙, 对准寰椎病变区, 全程缓慢麻醉进针路径。同时回抽注射器, 防止麻药注入血管内。穿刺针到达靶椎体骨皮质前缘后, 在正侧位透视监控下, 微调进针角度与方向, 缓慢穿刺入病灶内。最后调配带有对比剂 (硫酸钡) 的骨水泥, 待其黏稠后在透视监控下缓慢注入病灶 (图 1)。

C2、C3 病变患者采用前外侧斜行向上经相邻椎间盘入路穿刺。以 C2 为例, 术者左手食指与中指触压甲状软骨与颈动脉鞘间隙, 使之扩大, 将皮肤直接按压到椎体前侧方。在 DSA 实时监控下, 18 G 空心穿刺针从 C3 ~ C4 椎间盘水平进针, 沿着动脉鞘与甲状软骨间隙斜行向内上穿刺, 经 C2 ~ C3 椎间盘前下缘至 C2 椎体下缘, 再缓慢穿入 C2 椎体内。多角度透视确定针尖位于病灶内, 然后注射骨水泥 (图 2)。

下颈椎 (C4 ~ C7) 病变采用经典的前外侧入路 PVP 术 (图 3), 与文献描述的方法一致<sup>[2-3]</sup>。

1.2.3 疗效评价 术后观察 1 周, 随访至少 3 个



1a 术前 CT 横断面示 C1 左侧块溶骨性骨质破坏区, 伴病理性骨折及寰枢关节半脱位

1b 术中透视提示穿刺针从侧方入路至寰椎左侧块病灶内, 定位准确

1c 术后 MSCT 重建冠状面显示寰椎左侧块骨质破坏区已被骨水泥填充, 无明显外渗

图 1 右肺癌寰椎转移伴病理性骨折经侧方入路 PVP 治疗

月。采用 WHO 标准评估术后疗效及视觉模拟评分 (visual analogue scales, VAS) 进行疼痛程度分级。疼痛缓解程度依 WHO 标准分为:①完全缓解(CR):治疗后完全无痛;②部分缓解(PR):疼痛较治疗前明显减轻,睡眠基本不受影响,能正常生活;③轻度缓解(MR):疼痛较前减轻,但仍明显,睡眠受干扰;④无效(NR):与治疗前比较无减轻。其中,治疗有效包括 CR + PR,治疗无效包括 MR + NR。同时记录患者术前,术后 24 h、1 周、3 个月的 VAS 得分情况。

### 1.3 统计学分析

采用 SPSS16.0 统计学软件进行分析,正态分布计量数据以均数  $\pm$  标准差 ( $\bar{x} \pm s$ ) 表示,组间比较采用 One-Way ANOVA,两组间比较采用  $t$  检验。非正态性资料或方差不齐者采用非参数 Wilcoxon 秩和检验。 $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 手术结果

所有患者均顺利完成手术。36 例患者 57 节椎体双侧进针 5 节椎体 (8.77%), 单侧进针 52 节椎体 (91.23%)。骨水泥注射量 1 ~ 4 ml, 平均 2.5 ml。术后 X 线检查示 17 节椎体发生骨水泥外漏 (29.82%), 外漏部位主要是椎旁软组织 6 节, 椎前间隙 4 节, 相邻椎间盘与硬膜外渗漏各 2 节, 针道反流、椎间孔及椎体静脉渗漏各 1 节。

### 2.2 并发症及疗效观察

术后患者局部症状均有不同程度缓解。吞咽痛为最常见的并发症, 予流质饮食, 止痛抗炎治疗 3 d 后症状基本缓解。4 例患者出现上肢麻木、疼痛等臂丛神经症状, 给予脱水及对症处理 1 周后缓解。1 例



2a 术前 CT 矢状面提示 C2 椎体及齿状突溶骨性骨质破坏严重伴病理性骨折, 但椎体后缘骨皮质边界尚清

2b、2c 术中侧位提示经 C2/C3 椎间盘前下缘入路, 穿刺针已准确置入 C2 椎体。病灶内骨水泥填充良好, 齿状突内亦有骨水泥充填, 无明显外渗

图 2 C2 溶骨性转移瘤采用经椎间盘入路 PVP 治疗



3a 术中侧位片显示 C3 ~ C5 椎体内 PMMA 填充良好, C3 采用经椎间盘入路穿刺法, C4、C5 采用直接前外侧入路穿刺法

3b 术中侧位片显示穿刺针从 C3/C4 椎间盘水平进针经 C2/C3 椎间盘前下缘入路, 针尖已置入 C2 椎体内

3c 术后 CT 矢状面提示 C2 ~ C5 包括齿状突内溶骨性病灶区已被骨水泥完全填充, 仅少量骨水泥外渗

图 3 PVP 治疗颈椎多发性转移瘤



出现穿刺部位血肿,及时压迫止血后,血肿稳定,2 周后血肿消退。5 例患者术后当天即感原病变处疼痛消失,可坐起轻微活动颈部。期初观察人数 36 例,术后随访至少 3 个月,2 例(5.56%)失访,2 例(5.56%)晚期患者因其他器官功能衰竭于术后 2 个月死亡,共 4 例未获随访,失访率 11.11%。余资料完整的 32 例患者术前 VAS 评分为( $7.49 \pm 1.59$ )分,术后 1 d 为( $3.38 \pm 1.83$ )分,术后 1 周为( $2.33 \pm 1.62$ )分,术后 3 个月( $1.43 \pm 1.34$ )分,且各组间的比较均具有显著的统计学意义( $P < 0.05$ )。疼痛缓解程度依 WHO 标准,随访观察术后 1 周结果:CR 11 例,PR 20 例,MR 1 例,无 NR,3 个月有效率达 96.87%。

### 3 讨论

#### 3.1 颈椎病变 PVP 的发展现况

由于生物力学及不同椎体间的血供不同,颈椎溶骨性病变的发生率相对较低,而且颈椎局部解剖关系复杂,手术难度大,并发症发生率较胸腰椎高,对术者知识和技术的要求也相应提高,限制了该技术在颈椎的实施与应用<sup>[4]</sup>。迄今为止,国内外关于颈椎 PVP 治疗的文献报道较少,且大部分是以个案报道的形式出现<sup>[5-6]</sup>。本研究首次报道对行颈椎 PVP 治疗的 36 例患者行长达 3 个月至 3 年的随访,探讨该技术治疗颈椎溶骨性转移瘤的可行性、临床疗效,并对手术入路的应用经验进行分析总结。

#### 3.2 颈椎溶骨性转移瘤的治疗选择

颈椎溶骨性病变多以转移瘤为主。患者临床的突出表现是颈部持续剧烈疼痛,局部僵硬,活动受限,可伴有同侧上肢的麻木酸痛。这些症状与椎体内骨质溶骨性破坏,局部微小骨折,脊柱稳定性受损以及神经损伤有关。据统计,50%~80%的晚期肿瘤患者都会伴有脊柱转移,其中以乳腺癌、肺癌、前列腺癌为著<sup>[7]</sup>,然而颈椎转移占脊柱转移瘤的发病率仅 8%~20%<sup>[8]</sup>。本组 36 例颈椎转移瘤患者,肺癌占 36.11%,乳腺癌占 19.44%,肝癌占 11.11%。脊柱转移瘤的标准治疗方法包括局部(放疗、外科手术治疗)及全身(化疗、激素治疗、双磷酸盐类、镇痛药)治疗<sup>[9]</sup>。

目前国内对于晚期脊柱颈段转移瘤的治疗主要以姑息治疗为主,局部制动佩戴颈托固定、口服止痛药及放化疗等保守治疗起效慢且疗效欠佳;已被肿瘤组织破坏的骨质无法修复,病变区仍有发生病理性骨折或椎体塌陷的风险,严重时可导致神经

系统压迫症状,危及生命。然而颈椎转移瘤切除的手术难度高<sup>[10]</sup>,开放性手术对晚期肿瘤患者手术风险及麻醉风险增加,同时患者对手术耐受性差,并发症多。脊柱介入微创手术则能弥补以上的不足,迅速加固骨质,增强椎体的坚固性及局部的稳定性,防止病理性骨折及高位截瘫的发生。同时 PMMA 的热效应及单体的化学毒性可杀伤肿瘤细胞并破坏椎体的感觉神经末梢,迅速缓解局部疼痛,遏制肿瘤扩散。患者的生活质量明显提高,为其后期的进一步抗肿瘤治疗争取时机。

#### 3.3 颈椎 PVP 穿刺路径的选择与探讨

颈椎 PVP 实施的难度在于穿刺路径的选择及技术操作,骨水泥注入的时机及量的把握。临床应根据椎体的具体情况合理选择手术入路。C1 的特点在于位置特殊,处于颅颈交接处,没有椎体,周围是重要的血管与神经,椎动脉及枕下神经在其后上方横行入颅,无论对于外科还是介入手术都是一种极具风险的挑战。本组 2 例 C1 病变患者均采用侧方入路的方法,即经颈动脉鞘与椎动静脉间隙进针。颈动脉鞘与椎动脉间隙狭窄,穿刺难度高,但仍有安全进针的可能。选择相对安全的 18 G 血管穿刺针,术中边进针边回抽,以免损伤重要血管及神经。此外,骨水泥的注射必需全程在 X 线透视监控下进行,避免产生不必要的严重并发症。

本组病例颈椎病变以 C2 为多,国内外关于颈椎 PVP 仅有的少数文献中亦以 C2 的个案报道为主,有文献报道 C2 转移占脊柱转移瘤的 2%<sup>[11]</sup>。然而 PVP 治疗 C2 病变的手术入路多种多样,可有前外侧入路、下颌下入路、后外侧入路以及经口入路等,各有优缺点<sup>[11-15]</sup>。Sachs 等<sup>[12]</sup>报道 1 例全麻下经口咽部入路 PVP 治疗肾癌椎转移性肿瘤,该法虽然可以最短路径穿刺入 C2,避免损伤重要血管,但需应用全麻、气管插管,利用联合开口器,手术操作复杂,需要多学科合作。同时术中及术后感染率高达 6.5%,且往往比较严重。Sun 等<sup>[15]</sup>报道了经后外侧入路治疗 C2 转移性肿瘤。该法需要在 CT 引导下穿刺,对影像设备要求较高。同时容易损伤椎动脉和硬脊膜,可能引起严重并发症。前外侧入路可在局麻下进行,操作简便,目前多用于下段颈椎(C4~C7)。穿刺高位颈椎时,术中要求患者颈部呈适度过伸位。如患者体型较胖或颈椎病变严重难以保持颈部过伸位,则操作难度大,手术困难<sup>[16]</sup>。

本组 10 例 C2 椎体转移瘤患者采用前外侧经椎间盘入路,即经 C2~C3 椎间盘前下缘穿刺入 C2

椎体内。该法避开了下颌骨的阻挡,有利于固定穿刺针,减少穿刺过程中对椎体前缘骨皮质的损伤。同时降低骨水泥外渗至椎体前缘的风险,由于椎间盘的阻挡亦减少了骨水泥沿针道反流的发生率。对于位置特殊的齿状突病灶,该入路通过微调进针角度与方向,可将穿刺针经椎体下方的椎间盘往上置入齿状突内,然后注入骨水泥,进一步防止病变进展导致齿状突断裂。C3 椎体的位置也相对较高,对于肥胖患者或者不能配合颈部过伸位的患者,我们亦采用经椎间盘入路穿刺的方法。术中采用较细的 18 G 空心针,即使穿刺到血管,可立即发现出血,便于压迫止血。综上所述,对于位置较高的 C2 和 C3 椎体转移瘤,前外侧经椎间盘入路的手术安全性及可操作性优于直接前外侧椎体穿刺。

### 3.4 颈椎 PVP 术后疗效分析

本组病例临床疗效肯定。椎体内骨水泥注射量 1 ~ 4 ml,填充率达 50% ~ 100%。术后随访至少 3 个月,2 例失访,2 例死亡,未获随访,资料完整的 32 例患者术前及术后各期 VAS 评分比较差异均具有统计学意义( $P < 0.05$ )。疼痛缓解程度依 WHO 标准随访结果:CR 11 例,PR 20 例,MR 1 例,无 NR,3 个月有效率达 96.87%。国内外研究表明 PVP 应用于脊柱恶性肿瘤,短期内疼痛缓解率为 88.7% ~ 98.5%<sup>[17]</sup>。本组研究结果与文献报道基本一致。然而,对于肿瘤患者单独一种方法治疗远远不够。脊柱转移瘤患者 PVP 治疗联合放疗的优势互补值得肯定<sup>[18]</sup>,同时结合全身对症支持等综合治疗有利于患者病情的控制及其生活质量的提高。

总之,PVP 治疗颈椎溶骨性转移瘤的临床疗效显著,且术中各种入路方法各有其适用的解剖部位。前外侧入路治疗下段颈椎(C4 ~ C7)的安全性、可靠性及疗效已得到临床验证<sup>[16,19]</sup>。然而对于位置较高的上段颈椎(C1 ~ C3)溶骨性转移瘤前外侧入路风险大、操作困难,我们分别改用侧方入路和经椎间盘入路的方法亦取得良好的临床疗效,并发症较少,手术成功率高,有一定临床实用价值。

### 【参考文献】

- [1] 倪才方,吴春根,杨惠林. 脊柱介入诊疗学[M]. 北京:人民军医出版社,2009:146-148.
- [2] 孙钢,金鹏,易玉海,等. 经皮椎体成形术治疗颈椎转移瘤的初步研究[J]. 中华放射学杂志,2004,38:41-44.
- [3] 陈珑,倪才方,王振堂,等. 18 G 穿刺针行经皮椎体成形术治疗颈椎恶性重度压缩骨折[J]. 介入放射学杂志,2010,19:547-549.
- [4] 吴春根,周兵. 稳步推进颈椎介入放射学技术研究和临床应用[J]. 介入放射学杂志,2009,18:81-83.
- [5] Tan HQ, Li MH, Wu CG, et al. Percutaneous vertebroplasty for eosinophilic granuloma of the cervical spine in a child [J]. Pediatr Radiol, 2007, 37: 1053-1057.
- [6] Rodriguez-Catarino M, Blimark C, Willén J, et al. Percutaneous vertebroplasty at C2: case report of a patient with multiple myeloma and a literature review [J]. Eur Spine J, 2007, 16 Suppl 3: 242-249.
- [7] Anselmetti GC. Osteoplasty: percutaneous bone cement injection beyond the spine[J]. Semin Intervent Radiol, 2010, 27: 199-208.
- [8] Masala S, Guglielmi G, Petrella MC, et al. Percutaneous ablative treatment of metastatic bone tumours: visual analogue scale scores in a short-term series[J]. Singapore Med J, 2011, 52: 182-189.
- [9] Lykometros V, Anagnostidis KS, Alzeer Z, et al. Percutaneous anterolateral balloon kyphoplasty for metastatic lytic lesions of the cervical spine[J]. Eur Spine J, 2010, 19: 1948-1952.
- [10] Fehlings MG, David KS, Vialle L, et al. Decision making in the surgical treatment of cervical spine metastases[J]. Spine (Phila Pa 1976), 2009, 34: S108-S117.
- [11] Dorman JK. Vertebroplasty of the C2 vertebral body and dens using an anterior cervical approach: technical case report [J]. Neurosurgery, 2010, 67: E1143-E1146.
- [12] Sachs DC, Inamasu J, Mendel EE, et al. Transoral vertebroplasty for renal cell metastasis involving the axis: case report[J]. Spine (Phila Pa 1976), 2006, 31: E925-E928.
- [13] Druschel C, Schaser KD, Melcher I, et al. Minimally invasive combined anterior kyphoplasty for osteolytic C2 and C5 metastases[J]. Arch Orthop Trauma Surg, 2011, 131: 977-981.
- [14] 王卫国,吴春根,程永德,等. 前外侧经 C2-3 椎间盘穿刺经皮椎体成形术治疗枢椎椎体骨折一例 [J]. 介入放射学杂志,2010,19:165-167.
- [15] Sun HY, Lee JW, Kim KJ, et al. Percutaneous intervention of the C2 vertebral body using a CT-guided posterolateral approach [J]. AJR, 2009, 193: 1703-1705.
- [16] 张杰,廖正银,侯梅,等. 经皮椎体成形术治疗颈椎溶骨性骨转移瘤的临床观察[J]. 中国修复重建外科杂志,2009,23:194-197.
- [17] 邓刚,何仕诚,滕皋军,等. 经皮椎体成形治疗脊柱恶性肿瘤[J]. 介入放射学杂志,2005,14:261-265.
- [18] 汪建华,王振堂,左长京,等. CT 引导下经皮椎体成形术治疗颈椎转移瘤的临床应用[J]. 介入放射学杂志,2009,18:108-112.
- [19] 吴春根,Apitzsch DE,程永德,等. 前外侧入路经皮椎体成形术治疗颈椎 4-7 肿瘤性病变[J]. 介入放射学杂志,2009,18:104-107.

(收稿日期:2011-11-28)

(本文编辑:俞瑞纲)