

## ·非血管介入 Non-vascular intervention·

## 骨填充网袋辅助经皮椎体成形术治疗伴椎体后壁破损的脊柱转移瘤

杨学刚, 吴戈, 李政文, 吴辉, 周石, 许国辉

**【摘要】 目的** 探讨经皮椎体成形术(PVP)在骨填充网袋辅助下治疗因转移瘤致椎体后壁破坏性骨折的疗效及安全性。**方法** 31例患者因脊柱转移瘤致椎体后壁破坏而接受骨填充网袋辅助PVP治疗,共43节病变椎体。所有患者原发肿瘤均诊断明确。PVP术前1d,术后1d、3d、1个月、3个月和末次随访采用视觉模拟评分(VAS)评估疼痛程度,Oswestry功能障碍指数(ODI)评估患者运动功能状态。术后记录骨水泥渗漏情况。**结果** 43节椎体PVP手术成功率100%。术前VAS评分 $8.2\pm 0.4$ ,术后1d降至 $2.5\pm 0.7$ ;术前VAS评分均明显高于术后1d、3d、1个月、3个月和末次随访,差异有统计学意义( $P$ 均 $<0.05$ )。术后ODI均较前明显降低( $P$ 均 $<0.05$ ),患者运动功能状态得到改善。术后影像学(DSA、CT)证实无严重骨水泥渗漏事件发生。**结论** PVP在骨填充网袋辅助下治疗因转移瘤致椎体后壁破坏性骨折是安全可靠的,并能获得良好的止痛效果及改善患者运动功能状态。

**【关键词】** 椎体转移瘤;经皮椎体成形术;骨填充网袋;渗漏;骨水泥

中图分类号:R681.5 文献标志码:A 文章编号:1008-794X(2017)-09-0803-04

**Clinical application of percutaneous vertebroplasty assisted by bone filling mesh container for the treatment of spinal metastases complicated by posterior wall destruction of vertebral body** YANG Xuegang, WU Ge, LI Zhengwen, WU Hui, ZHOU Shi, XU Guohui. Department of Interventional Radiology, Sichuan Provincial Cancer Hospital, Chengdu, Sichuan Province 610041, China

Corresponding author: XU Guohui, E-mail: xgh0913@hotmail.com

**【Abstract】 Objective** To study the curative effect and safety of percutaneous vertebroplasty (PVP) assisted by bone filling mesh container for the treatment of spinal metastases with vertebral posterior wall destruction. **Methods** A total of 31 patients with spinal metastasis (43 metastatic vertebrae in total) received PVP with the help of bone filling mesh container. The primary tumors were definitely confirmed in all patients. Visual analogue scale (VAS) was used to evaluate the pain degree at one day before PVP, and at one and 3 days, one and 3 months after PVP as well as at the last follow-up visit. Oswestry dysfunction index (ODI) was adopted to assess patient's activity function status. The occurrence of postoperative bone cement leakage was recorded. **Results** PVP was successfully accomplished for all 43 involved vertebrae, with a technical success rate of 100%. The mean preoperative VAS score was  $(8.2\pm 0.4)$  points, which was decreased to  $(2.5\pm 0.7)$  points in one day after PVP. The preoperative VAS scores were higher than all the postoperative VAS scores which were determined at one and 3 days, one and 3 months after PVP as well as at the last follow-up visit, and the differences were statistically significant ( $P<0.05$  for all). All postoperative ODI values were significantly lower than corresponding preoperative ones ( $P<0.05$ ). After the treatment, the patient's activity function status was obviously improved. Postoperative imaging examination, including DSA and CT, indicated that no serious leakage of bone cement was observed in all patients. **Conclusion** With the help of bone filling mesh container, the performance of PVP for spinal metastases with vertebral posterior wall destruction is safe and reliable. Clinical satisfactory analgesic effect can be promptly achieved and the patient's activity

DOI:10.3969/j.issn.1008-794X.2017.09.008

作者单位: 610041 成都 四川省肿瘤医院介入科(杨学刚、吴戈、李政文、吴辉、许国辉);贵州医科大学附属医院介入科(周石)

通信作者: 许国辉 E-mail: xgh0913@hotmail.com

function can be effectively improved.(J Intervent Radiol, 2017, 26: 803-806)

**【Key words】** vertebral metastasis; percutaneous vertebroplasty; bone filling mesh container; leakage; bone cement

脊柱是晚期肿瘤最常转移部位之一,5%~10%恶性肿瘤患者会发生脊柱转移,而椎体转移最为常见<sup>[1]</sup>。经皮椎体成形术(PVP)已广泛应用于骨质疏松、椎体血管瘤、多发性骨髓瘤及椎体转移瘤引起的疼痛性骨折<sup>[2]</sup>。骨水泥渗漏是 PVP 最常见的并发症,发生率可达 22%~82%<sup>[3]</sup>,椎体边缘骨质不全者发生率更高,骨水泥经不完整的椎体后壁渗入椎管内可能会导致严重并发症——截瘫。减少骨水泥渗漏是 PVP 最值得注意的重点。本课题对骨填充网袋辅助 PVP 治疗伴椎体后壁破损的脊柱转移瘤的应用进行临床研究。

## 1 材料与方法

### 1.1 临床资料

回顾性分析 2014 年 9 月至 2016 年 12 月接受骨填充网袋辅助 PVP 治疗的 31 例因转移瘤致椎体后壁破损性骨折患者临床资料,其中男 20 例,女 11 例,年龄 35~80,平均 61 岁。原发癌为肺癌 17 例、肝癌 4 例、乳腺癌 3 例、宫颈癌 2 例、前列腺癌 1 例、结肠癌 1 例、胰腺癌 1 例、食管癌 1 例、胆管癌 1 例。共 43 节病椎。纳入标准:①椎体外原发肿瘤或椎体转移瘤活检病理诊断明确;②胸部或腰背部局限性疼痛至少持续 1 个月,阿片类镇痛药或二磷酸盐类药物保守治疗无效;③术前 CT、MRI 检查提示病变椎体溶骨性骨质破坏;④根据病变椎体棘突叩击痛确认责任椎体;⑤患者无硬膜囊受压和神经损伤症状;⑥患者无 PVP 相关手术禁忌证。排除标准:①骨质疏松性椎体压缩骨折;②病变椎体穿刺活检病理结果不能明确转移瘤原发灶的来源;③转移瘤椎体压缩骨折;④心肺功能较差,不能耐受 PVP 手术的患者。

### 1.2 方法

**1.2.1 手术治疗** 术前行 PACS 系统或 CT 片上对照病变椎体 CT 图像规划穿刺路径,测量棘突旁开距离,确定穿刺点位置。术前患者及家属对手术方式知情,并签署知情同意书。患者俯卧于分体式记忆棉俯卧位垫上,病变椎体部位悬空,双手固定于头两侧,穿刺处严格消毒铺巾。DSA 机(Artis zeego III)透视确定穿刺点,2%利多卡因经皮逐层麻醉穿刺通道,同时盐酸右美托咪定( $1\ \mu\text{g}/\text{kg}$ )静脉泵入镇

静。切开穿刺点 0.5 cm 横向切口,在透视下经单侧或双侧椎弓根途径穿刺病变椎体,侧位透视下穿刺至椎体后 1/4 处,退出针芯,使用骨钻缓慢至椎体前 1/4 处。再用骨扩张矫形器透视下逐步扩张弹簧片并旋转切割挤压周围骨组织,在椎体内形成空腔,然后放置骨填充网袋(山东冠龙,中国),注入牙膏期聚甲基丙烯酸甲酯骨水泥,骨填充网袋膨胀至空腔边缘,少量骨水泥经骨填充网袋网眼渗入骨小梁间隙,骨水泥弥散满意后,将骨填充网袋解脱。骨水泥凝固后拔出穿刺针,无菌敷料包扎,停止盐酸右美托咪定静脉泵入。常规 Dyna CT 扫描评价手术椎体骨水泥是否渗漏及弥散情况,随后平车运送患者返回病房,术后 24 h 后可下床。

**1.2.2 疗效评价** 根据视觉模拟评分法(VAS)评价患者主观疼痛症状。应用 Oswestry 功能障碍指数(ODI)评估患者运动功能状态改善情况。记录患者术前,术后 1 d、3 d、1 个月、3 个月和末次随访时的 VAS 评分和 ODI。

### 1.3 统计学方法分析

应用 SPSS 16.0 统计分析软件包对数据进行分析,服从或近似服从正态分布的计量资料用均数 $\pm$ 标准差( $\bar{x}\pm s$ )表示,采用配对  $t$  检验分析术前与术后 VAS 评分和 ODI 的变化。以  $P<0.05$  为差异有统计学意义。

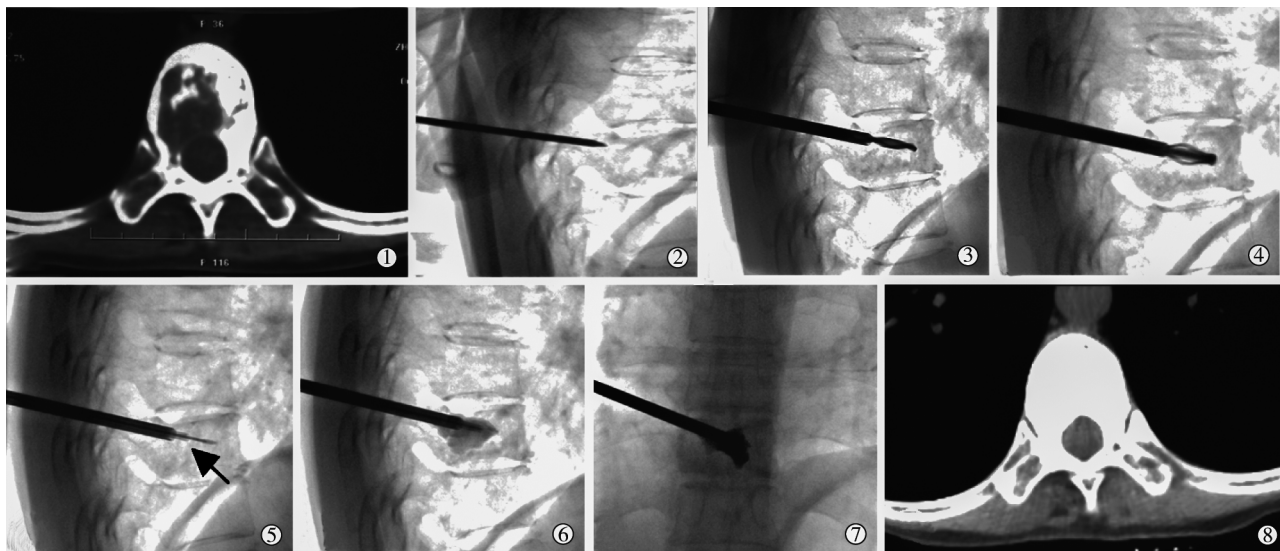
## 2 结果

31 例患者均顺利完成手术,椎体穿刺成功率为 100%。所有患者术后疼痛症状获得不同程度改善,术后 VAS 评分也不同程度下降。术后不同时间 VAS 评分和 ODI 与术前比较均有所下降,差异均有统计学意义( $P$ 值均 $<0.05$ ),见表 1。每个责任椎体注入骨水泥量 2~5 ml。所有椎体术后 Dyna CT 提示骨水泥弥散良好,渗漏率为 23.3%(10/43),术后未出现骨水泥渗漏造成相关并发症的临床症状(图 1)。随访时间为术后 3 个月~2 年,平均( $11\pm 6$ )个月,3~5 个月内死亡 1 例,6~10 个月内死亡 2 例,11~15 个月内死亡 3 例,16~24 个月内死亡 1 例,至末次随访时共死亡 7 例,均死于原发性肿瘤进展。

表 1 31 例患者 VAS 评分和 ODI 在骨填充网袋辅助椎体成形术前和术后各随访时间点的比较

观察指标	术前 1 d	术后 1 d	术后 3 d	术后 1 个月	术后 3 个月	末次随访
VAS	8.2±0.4	2.5±0.7 <sup>a</sup>	2.0±0.3 <sup>a</sup>	1.9±0.4 <sup>a</sup>	2.1±0.5 <sup>a</sup>	2.3±0.2 <sup>a</sup>
ODI	75.5±10.8	35.3±9.7 <sup>a</sup>	30.2±7.6 <sup>a</sup>	24.7±7.3 <sup>a</sup>	25.8±6.1 <sup>a</sup>	29.5±9.2 <sup>a</sup>

注: VAS: 视觉模拟评分法; ODI: Oswestry 功能障碍指数; 配对 *t* 检验: 与术前比较, <sup>a</sup>*P*<0.05



①CT 显示转移瘤致胸 9 椎体破坏并椎体后缘骨质不完整;②穿刺针经右侧椎弓根进入椎体中柱;③骨钻建立工作通道;④经穿刺套管引入扩张矫形器,弹簧片逐级扩张后并旋转,为骨填充网袋建立一个腔隙;⑤植入骨填充网袋(箭头);⑥向骨填充网袋内缓慢注入聚甲基丙烯酸甲酯骨水泥后,骨填充网袋逐渐膨胀,少量骨水泥从网眼溢出渗入骨小梁间隙形成锁,未见骨水泥渗漏;⑦正位透视示骨水泥填充良好,未见骨水泥渗漏;⑧CT 显示骨填充网袋辅助骨水泥填充良好,未见骨水泥渗漏

图 1 女,50 岁,肺腺癌胸 9 椎体转移并椎体后缘骨质缺失,经骨填充网袋联合矫形器治疗过程的影像图

### 3 讨论

椎体转移瘤易造成骨质破坏,导致病理性骨折,引起患者腰背部剧烈疼痛。控制肿瘤生长,增加脊柱的稳定性,缓解疼痛,预防神经症状的发生发展已成为椎体转移瘤的治疗重点<sup>[4]</sup>。外科开放性手术创伤大,术后恢复期长,已不适合脊柱转移瘤的治疗。PVP 创伤小,术后恢复快,疗效显著等优势已逐渐应用于椎体转移瘤的治疗。

PVP 最常见并发症是骨水泥渗漏,最常发生在椎体骨质破坏或薄弱处<sup>[5-6]</sup>,可能由于这些部位的应力相对集中所致。骨水泥渗漏还与手术操作过程、骨水泥注射时机的选择、骨水泥的注射量等密切相关。PVP 的不同术式也会影响骨水泥的渗漏,经皮球囊扩张椎体后凸成形(PKP)的骨水泥渗漏率明显低于 PVP<sup>[7-8]</sup>。可能由于球囊扩张后椎体内可形成空腔,降低了骨水泥注入的压力,从而降低了骨水泥的渗漏率<sup>[9]</sup>。椎体转移瘤常致椎体后壁骨质破坏,因为椎体后壁的不完整可引起骨水泥渗漏入椎管,可造成脊髓或马尾神经急性受压,出现临床症状时需急诊手术切开椎管减压。故椎体后缘骨质破坏广泛、较大范围不完整成为 PVP 的相对禁忌证<sup>[10]</sup>。

骨填充网袋联合骨扩张矫形器治疗椎体转移

瘤引起的病理性骨折,骨扩张矫形器弹簧片逐渐扩张并旋转,扩张的弹簧片在椎体内环形切割周围骨组织的同时使骨组织压缩致密,在椎体内形成一个空腔,有利于骨填充网袋的植入。在 X 线透视下依靠压力注射系统向骨填充网袋内注入牙膏期骨水泥,有骨填充网袋包裹,可保持一定的灌注压力,使椎体抬升一定高度。而在骨水泥完全填充骨填充网袋后,骨水泥可从网袋的网眼延伸入骨小梁间隙,形成微观锁,达到加固目标椎体的作用。实验证明骨填充网袋治疗压缩性骨折在抬升椎体高度和预防骨水泥渗漏均强于 PVP,且较 PKP 更能增加椎体的稳定性。而骨填充网袋的材料是聚对苯二甲酸乙二醇酯,生物相容性好,在短期内使骨组织与骨水泥紧密结合,对骨细胞生长无抑制作用<sup>[11]</sup>。

李东华等<sup>[12]</sup>在 PVP 治疗骨质疏松性压缩骨折中,骨填充网袋与 PVP 和 PKP 比较,3 组患者疼痛缓解率、ODI 均无明显差异(*P*>0.05),但骨填充网袋组的骨水泥渗漏率显著低于后两组(*P*<0.05)。孔庆华等<sup>[13]</sup>应用骨填充网袋治疗老年骨质疏松性胸腰椎压缩骨折较 PVP、PKP 明显减少骨水泥渗漏发生,而且骨水泥得到有效弥散。本研究 31 例患者共 43 节因椎体转移瘤致椎体后壁骨质不完整的椎体



在骨填充网袋辅助下 PVP 中, 术后不同时间 VAS 评分和 ODI 与术前比较均有所下降, 差异均有统计学意义( $P$  均 $<0.05$ )。术中 4 节椎体发生骨水泥渗漏, 渗漏率为 23.3%(10/43)显著低于传统 PVP 和 PKP 治疗椎体转移瘤的 57%<sup>[14]</sup>和 43.5%<sup>[15]</sup>。

由于骨填充网袋在临床使用时间较短, 相关文献报道不多, 并主要集中在骨质疏松性骨折的骨水泥治疗中。本研究将骨填充网袋应用于椎体转移瘤致椎体后壁不完整的 PVP 术中, 骨水泥渗漏率低, 近期疗效显著, 但病例数量较少, 长期随访不够, 其确切的效果有待进一步的临床研究。

#### [参 考 文 献]

- [1] Yang Z, Xu Y, Yang D, et al. Pathological impairments induced by interstitial implantation of <sup>125</sup>I seeds in spinal canal of banna mini-pigs[J]. World J Surg Oncol, 2012, 10: 48.
- [2] Bozkurt M, Kahilogullari G, Ozdemir M, et al. Comparative analysis of vertebroplasty and kyphoplasty for osteoporotic vertebral compression fractures[J]. Asian Spine J, 2014, 8: 27-34.
- [3] Martin DJ, Rad AE, Kallmes DF. Prevalence of extravertebral cement leakage after vertebroplasty: procedural documentation versus CT detection[J]. Acta Radiol, 2012, 53: 569-572.
- [4] 冯丽帅, 马 旭, 田庆华, 等. 微创介入技术治疗脊柱转移瘤的现状和展望[J]. 介入放射学杂志, 2016, 25: 738-742.
- [5] Hulme PA, Krebs J, Ferguson SJ, et al. Vertebroplasty and kyphoplasty: a systematic review of 69 clinical studies[J]. Spine (Phila Pa 1976), 2006, 31: 1983-2001.
- [6] Muijs SP, Nieuwenhuijse MJ, Van Erkel AR, et al. Percutaneous vertebroplasty for the treatment of osteoporotic vertebral compression fractures: evaluation after 36 months[J]. J Bone Joint Surg Br, 2009, 91: 379-384.
- [7] 高守达, 齐向北, 李军科, 等. 防腐标本椎体成形术与椎体后凸成形术骨水泥渗漏及其相关因素的研究[J]. 中华实验外科杂志, 2015, 32: 123-125.
- [8] Sun K, Liebschner MA. Biomechanics of prophylactic vertebral reinforcement[J]. Spine (Phila Pa 1976), 2004, 29: 1428-1435.
- [9] Mathis JM, Ortiz AO, Zoarski GH. Vertebroplasty versus kyphoplasty: a comparison and contrast[J]. AJNR Am J Neuroradiol, 2004, 25: 840-845.
- [10] 中华医学会放射学分会介入学组. 经皮椎体成形术操作技术专家共识[J]. 中华放射学杂志, 2014, 48: 6-9.
- [11] 刘训伟, 孔小燕, 钟 建, 等. 骨填充网袋修复椎体压缩骨折的生物力学变化[J]. 中国组织工程研究, 2014, 18: 2487-2492.
- [12] 李东华, 刘训伟, 彭湘涛, 等. 骨填充网袋灌注骨水泥修复椎体压缩骨折: 可降低骨水泥椎体外渗漏率[J]. 中国组织工程研究, 2015, 19: 358-363.
- [13] 孔庆华, 秦祥德, 徐媛媛, 等. 骨填充网袋治疗新鲜骨质疏松性椎体压缩性骨折[J]. 中国矫形外科杂志, 2016, 24: 1528-1530.
- [14] 谢 坪, 李 刚. 经皮椎体成形术治疗脊柱转移性肿瘤即时及中远期疗效评价[J]. 介入放射学杂志, 2013, 22: 772-775.
- [15] 高 嵩, 朱 旭, 张宏志, 等. 经皮椎体后凸成形术治疗椎体转移瘤中 C 臂 CT 的临床应用[J]. 介入放射学杂志, 2014, 23: 167-171.

(收稿日期:2017-03-14)

(本文编辑:俞瑞纲)