

对有骨水泥渗漏的经皮椎体成形术效果的临床分析

张亚东, 陈豪杰, 王 嘉, 蔡振宇, 张向阳

【摘要】 目的 探讨经皮椎体成形术中并发骨水泥渗漏患者的临床效果。**方法** 29 例椎体疾病患者的 37 个患椎中, 椎体骨折 21 例 24 个椎体, 转移性肿瘤 2 例 5 个椎体, 椎体血管瘤 6 例 8 个椎体。骨水泥经皮注入椎体灌注成形, 平均注入量 6.23 ml。**结果** 术中有 14 例 17 椎骨水泥不同程度漏出, 骨水泥渗漏率 45.95%。平均随访 12 个月, 统计术前、术后 3 d、1 个月、3 个月的 VAS 评分, 对手术前、后和渗漏组与非渗漏组评分进行方差分析, 统计学软件 SAS 6.12。手术前、后 $P < 0.05$, 渗漏组与非渗漏组 $P > 0.05$ 。**结论** 经皮椎体成型术对椎体骨折, 椎体血管瘤, 及椎体肿瘤的止痛效果明显。少量的骨水泥渗漏发生率较高, 并不影响椎体成形术的手术效果。

【关键词】 脊柱疾病; 手术中并发症; 椎体成形术

【中图分类号】 R 687.37 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1672-2957(2007)03-0141-04

The clinical analysis of the efficacy of percutaneous vertebroplasty with polymethylmethacrylate leakage ZHANG Yadong, CHEN Haojie, WANG Jia, CAI Zhenyu, ZHANG Xiangdong. Department of orthopaedics, Shanghai Changning District Center Hospital, Shanghai 200336, China

【Abstract】 Objective To investigate the effect of PMMA leak on the results of PVP. **Methods** 29 cases containing 37 vertebrae were injected with PMMA percutaneously. There were 21 cases with vertebral fractures (24 vertebrae), 2 cases with metastases (5 vertebrae), 6 cases with vertebral hemangiomas (8 vertebrae). The average injection dose was 6.23ml. **Results** PMMA leakage was observed in 17 vertebrae of 14 cases, the percentage of leaking was 45.95%. The average follow-up period was 12 mouths. Statistical analysis using SAS 6.12 software was done after comparing postoperative with preoperative and comparing non-leakage with leakage, the former value of P was < 0.05 , the latter value of P was > 0.05 . **Conclusion** The relief of back pain was the prominent effect of PVP, and a small amount of PMMA leakage didn't affect the effectiveness of PVP.

【Key words】 spinal diseases; intraoperative complications; vertebroplasty

J Spinal Surg, 2007, 5(3): 141-144

经皮椎体成形术是近年来脊柱外科发展迅速的微创术式, 尽管其临床效果良好, 但对并发骨水泥渗漏的担忧是影响临床推广的重要因素。文献报道 PVP 手术中会有较高骨水泥渗漏的发生, 它对手术疗效影响程度如何, 看法不一。我们在近两年内利用 Striker 骨水泥注射系统治疗各类椎体疾患 29 例 37 个椎体, 发生骨水泥渗漏 14 例 17 个椎体, 无严重并发症发生, 随访结果满意, 报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

本组 29 例患者, 男 9 例, 女 20 例, 共 37 个椎体。所有患者术前均摄常规 X 线片以及病变椎体

CT 扫描, 大部分患者同时行 MRI 检查, 用以评价骨折椎体压缩的程度, 肿瘤椎体骨质破坏的情况, 椎体椎弓根是否受累, 椎体后缘是否完整, 以及椎管内情况。术前查体并结合影像学结果确定需要进行成形的病变椎体。6 例椎体血管瘤均为脊柱有疼痛症状时摄片发现, 影像学提示椎体有较大骨质吸收区, 有 3 例椎弓根已累及, 其分布为 C_7 1 例, T_4 1 例, T_8 1 例, T_{12} L_1 1 例, $L_{3,4}$ 1 例, L_5 1 例。21 例椎体骨折均有不同程度骨质疏松, 术前均有较剧烈的腰背部疼痛, 无明显神经压迫症状, 非手术治疗效果不满意, 平均年龄 70 岁。伤后 2 周内手术者 9 例, 伤后 1~6 个月内手术者 12 例。致伤因素: 18 例为日常生活意外伤(弯腰搬物、失手倒地臀部跌伤、车上颠簸、床上跌下等), 其余 3 例为较大外力伤(楼梯上摔到跌下、半空中跌下等)。压缩性骨折影像学上未见明显椎体后缘骨折, 后缘高度变化不大; 爆裂性骨折

影像学上有椎体后缘骨折, 有的有轻度后移, 但后从韧带完整性尚在, 其分布为压缩性 T_{12} 5 例, L_1 7 例, T_6 1 例, T_{11} 2 例, $L_{2,3}$ 1 例, $T_{11,12}$ 1 例, $T_{12}L_1$ 1 例; 爆裂性骨折 L_4 1 例, L_1 1 例, L_2 1 例。转移性肿瘤 2 例, 有原发恶性肿瘤切除史, 血液肿瘤指标高于正常, 身体一般情况尚可, 影像学提示肿瘤尚未破坏到附件, 椎体皮质基本完整, 椎管内无占位, 其分布为 T_8 、 T_{10} 、 L_1 1 例, $L_{3,4}$ 1 例。采用 striker 公司生产的 11G 骨穿针及低黏稠度显影骨水泥, 注入前造影剂 Ominopaque 椎体内注入, 手术过程在 C 形臂 X 线透视机监视下进行。

1.2 手术方法

穿刺路径: 胸、腰椎采用经椎弓根穿刺法, 颈椎为前路内脏和血管鞘间入路穿刺。常规行椎体静脉造影, 将穿针尖置于椎体前中部病灶内注入非离子造影剂, 了解椎体内、外静脉充盈情况, 是否有椎体外的造影剂渗漏, 明确是否有椎管内渗漏。若椎旁静脉丛迅速充盈提示针头位于椎体血窦内, 可以适

当将穿刺针继续向前穿刺, 但往往仍有椎旁静脉的快速充盈。将骨水泥粉液调配呈稀薄糊状装入 3 ml、1 ml 注射器针筒内, 浸入冰水中, 在 C 形臂机透视监视下通过穿刺针缓慢注射骨水泥, 若有骨水泥静脉内迅速扩散应立即停止注入。注入 PMMA 剂量约 2 ~ 11 ml, 平均为 6.23 ml。一般选用单侧椎弓根穿刺途径, 当造影剂显示对侧椎体未显示时再加用对侧椎弓根穿刺。术后处理: 术后卧床 6 h, 心电图监护观察生命体征变化, 平卧 6 h 后患者体力允许可以佩戴腰围下床两便, 静脉滴注以补充体液, 附加抗生素预防 2 d。

1.3 随访及统计学处理

平均随访 12 个月, 应用形象类比评分 (visual-analogs scale, VAS) 评价手术前, 手术后 3 d, 手术后 1 个月, 手术后 3 个月的脊柱疼痛程度变化, 数据以 $\bar{x} \pm s$ 方式表示。数据统计处理用 SAS 6.12 软件, 手术前、后行配对 t 检验, 渗漏组与非渗漏组行团体 t 检验, $\alpha = 0.05$, 见表 1, 2。

表 1 手术前, 手术后 3 d、1 个月、3 个月的 VAS 分值
Tab. 1 VAS scores at preoperative, postoperative 3 days, one month, 3 months

随访时间 Follow-up time	VAS 平均值 VAS average score	T 值 T score
手术前 Preoperative	$8.60 \pm 1.20^*$	38.44
术后 3 d Postoperative 3 days	$2.78 \pm 0.79^\Delta$	18.95
术后 1 个月 Postoperative one month	$1.70 \pm 0.79^\Delta$	11.71
术后 3 个月 Postoperative 3 months	$1.11 \pm 0.93^\Delta$	6.43

注: * 与 Δ 间比较 $P < 0.01$

Note: There is some difference in * vs Δ ($P < 0.01$)

表 2 渗漏组和非渗漏组手术前, 术后 3 天、1 个月、3 个月的 VAS 评分
Tab. 2 Leakage and unleakage groups VAS scores at the preoperative, postoperative 3 days, one month, three months

组别 Groups	VAS 评分 VAS scores			
	手术前 Preoperative	术后 3 天 Postoperative 3 days	术后 1 个月 Postoperative one month	术后 3 个月 Postoperative 3 months
渗漏组 Leakage group	8.46 ± 1.35	3.16 ± 0.65	1.79 ± 0.91	1.11 ± 1.06
非渗漏组 Unleakage group	8.67 ± 1.06	2.43 ± 0.76	1.47 ± 0.69	1.01 ± 0.80

注: 两组间术后 3 天比较 $P < 0.05$, 术后 1 个月、3 个月间比较 $P > 0.05$

Note: There is difference between two groups 3 days after operation ($P < 0.05$), but not difference between two groups after one month or three months ($P > 0.05$)

2 结 果

所有病例均穿刺成功, 4 例双侧穿刺, 其余均为单侧穿刺。骨水泥用量 2 ~ 11 ml, 平均 6.23 ml。所有病例术后均摄 X 线片, 大部分加摄了 CT 或 MRI 检查, 显示骨水泥均在椎体中充填满意, 达 2/3 以上。17 个椎体发生椎外骨水泥渗漏, 骨折椎 12 个, 肿瘤椎 2 个, 血管瘤椎 3 例。骨水泥渗漏发生率为 45.95%。渗漏类型有: I 型(静脉内型)见于椎体血管瘤(见图 1); II 型(椎旁型)见于椎体骨折, 当骨水泥漏向椎体前侧, 影响大血管(见图 2); III 型(椎管内), 见于椎体后壁骨折或有椎弓根破裂者, 骨水泥影响椎管内脊髓、神经(见图 3); IV 型(椎间孔内)见于骨水泥漏向椎间孔影响神经根(见图 4); V 型(椎间盘内), 见于有上终板破裂者(见图 5)。所有患者术后脊背痛明显缓解, 术前、术后 3 d, 术后 1 个月, 术后 3 个月的 VAS 评分见表 1、2。术后有 2 例转移瘤患者有轻度腰痛需用少量镇痛药, 1 例椎体骨折超过 3 个月 MRI 上未见椎体内有高信号者, 术后仍有慢性痛, 间或需用镇痛药。3 例爆裂性椎体骨折患者均是 CT 片上椎体后缘有明显骨折, 但椎管内无明显占位。其中 1 例是有肝硬化腹水失代

偿期不能接受开放手术, 腰部疼痛明显, 内科治疗 4 周后仍无减轻, 再转骨科行椎体成形术, 术后疼痛明显缓解。除 1 例患者有轻微神经根刺激症状保守治疗外, 其它均无脊髓、神经压迫他症状。所有患者术后 3 ~ 5 d 出院, 平均 3.8 d。

3 讨 论

由于晚期肿瘤或骨质疏松骨折患者身体的特殊性不适应于较大的手术, PVP 治疗的微创性和良好的止痛作用正越来越受到手术者及患者的欢迎, 美国每年正以约 20% 的速度增长^[1]。椎体骨折或骨质破坏后的脊柱生物力学不稳是脊背痛的主要原因。骨水泥注入到骨小梁间隙中粘合碎裂的骨质, 稳定了椎体, 增加了强度。其本身的聚热凝固性, 又可对瘤细胞起到杀灭作用。骨水泥在发挥治疗作用时更多地会产生渗漏, 文献报道 PVP 的骨水泥渗漏发生率在 26.5% ~ 65%^[2~4], 占有并发症的比例高达 87.9%^[5]。也偶见有骨水泥渗漏产生严重并发症的报道^[6]。最近 PKP 技术低渗漏率的特性为其快速崛起奠定了基础, 但相比于 PVP, PKP 的操作复杂且费用较高, 广泛开展还有一定难度^[7]。在

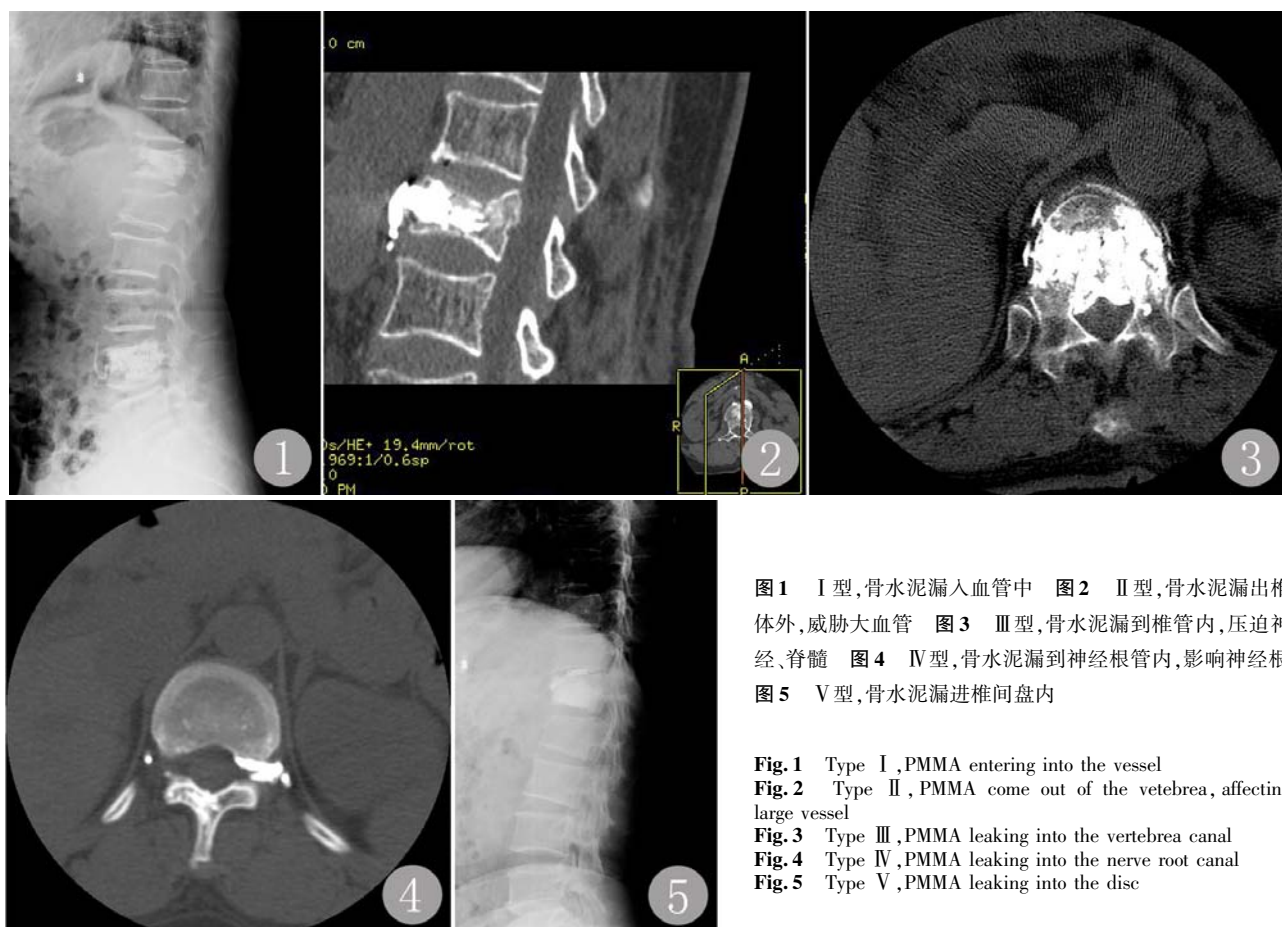


图 1 I 型, 骨水泥漏入血管中 图 2 II 型, 骨水泥漏出椎体外, 威胁大血管 图 3 III 型, 骨水泥漏到椎管内, 压迫神经、脊髓 图 4 IV 型, 骨水泥漏到神经根管内, 影响神经根 图 5 V 型, 骨水泥漏进椎间盘内

Fig. 1 Type I, PMMA entering into the vessel
Fig. 2 Type II, PMMA come out of the vertebra, affecting large vessel
Fig. 3 Type III, PMMA leaking into the vertebra canal
Fig. 4 Type IV, PMMA leaking into the nerve root canal
Fig. 5 Type V, PMMA leaking into the disc

PVP 大量应用的今天, 骨水泥渗漏的出现是否会影响手术最终的疗效, 它们的关系如何是临床研究关心的课题。

少量骨水泥渗漏不是影响 PVP 疗效的因素。椎体骨皮质的破坏为流动的骨水泥向椎外渗漏提供了解剖学基础, 理论上讲当有椎体皮质破裂时会发生 100% 的骨水泥渗漏。尽管文献报道有较高的骨水泥渗漏发生率, 但需要手术治疗的报道极少。本组的椎体骨水泥渗漏发生率较高达 47.22%, 没有需要手术治疗的病例。术后曾有个别患者出现一过性神经或后腹膜刺激症状者, 但很快好转。1 个月后渗漏与非渗漏组疗效的统计学 t 检验结果 $P > 0.05$, 两组疗效差异无显著性。如此高的漏出率, 可能是术后 80% 患者用了 CT 或 MRI 复检, 提高了骨水泥漏出的阳性检出率; 另外, 单侧穿刺时为了达到 2/3 椎体的灌注, 注入时骨水泥的量要足够, 同时注入时针筒压力也需足够大, 本组骨水泥注入量平均是 6.23 ml, 也增加了骨水泥漏出的几率。

如何减少骨水泥椎体外的渗漏量? 骨水泥的渗漏与椎体及其周围软组织的损伤程度、手术技术、骨水泥注入量等有关。本组病例样本的统计学虽未发现渗漏对样本组的整体疗效有影响, 但一旦有严重并发症发生, 则会对机体产生致命或致残的危害^[6,8]。为避免此类事件出现, 临床医生在手术操作中要有足够的重视。减少骨水泥渗漏的措施有: ① 术前完善的影像学检查了解椎体骨质情况, 正确的椎弓根穿刺技术, ② 掌握好注射时机, 骨水泥抽丝期时注入, ③ 注入时以 C 形臂监视, 发现有椎体外渗漏时的立即停止, ④ 不要苛求骨水泥的注入量, ⑤ 采用双侧椎体注入^[9]。迄今我们尚未遇到有一例椎管内渗漏压迫需手术解除或有肺栓塞情况者。我们认为只要 1 次穿刺成功, 注射时在 C 形臂监视下掌握好注射速度, 发现渗漏及时终止, 严重并发症的发生是可以避免的。其实由于骨水泥的遇热速凝性, 静脉内渗漏的骨水泥在体温的加热下会很快凝固, 脱落进入肺循环的可能性罕见, 除非注射时速度太快、骨水泥太稀, 或直接到了大血管。对于不严重的椎体骨折, 其周围的骨膜及韧带等软组织结构有限制骨水泥作用, 只要掌握好注入时压力, 侧位下 C 形臂严密监测, 椎管内过多渗漏也是可以防范的。

手术麻醉的方式: 局麻是首要的选择, 尽量不要用半身麻醉甚或全麻。局麻下可以和患者及时交流, 询问腰部、双下肢的感受, 及时调整穿刺方向, 掌握好注入骨水泥的量及速度, 保证手术的安全性。我们有 2 例患者在穿刺时感觉有同侧下肢放射痛, 及时调整穿刺方向得以避免。有的患者在注入骨水泥量到一定程度时会感到腰部胀痛, 提示更多注入骨水泥有渗漏可能, 结合影像学表现决定注入的量。

尽管 PVP 术式较高的骨水泥渗漏所带来的潜在危害, 但 PVP 术式操作相对简单, 疗效显著, 正引起骨科临床的普遍关注。骨水泥渗漏的发生比例虽高, 可需手术治疗的骨水泥渗漏极少, 对整体疗效无明显影响, 椎体成形术仍应是临床医师的首选方式。

参考文献

- [1] Nussbaum DA, Gillound P, Murphy K. A review of complication associated with vertebroplasty and kyphoplasty as reported to the Food and Drug Administration Medical Device related web site. *JVIR*, 2004, 15:1185-1192
- [2] Mathis JM. Percutaneous vertebroplasty: complication avoidance and technique optimization. *AJNR*, 2003, 24:1697-1706
- [3] 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 Neurosurg*, 2002, 96:56-61
- [4] Cotton A, Dewatre F, Cortet B, et al. Percutaneous vertebroplasty for osteolytic metastases and myeloma: effects of the percentage of lesion filling and the leakage of methylmethacrylate at clinical follow-up. *Radiology*, 1996, 200:525-530
- [5] Shapiro S, Abel T, Purvines S. Surgical removal of epidural and intradural polymethylmethacrylate extravasation complicating percutaneous vertebroplasty for an osteoporotic lumbar compression fracture. Case report. *J Neurosurg*, 2003, 98:90-92
- [6] Stricker K, Orler R, Yen K, et al. Severe hypercapnia due to pulmonary embolism of polymethylmethacrylate during vertebroplasty. *Anesth Analg*, 2004, 98:1184-1186
- [7] 何士诚, 牛焕章, 邓刚, 等. 经皮椎体成形术和后凸成形术并发症的对比分析. *介入放射学杂志*, 2005, 14:317-320
- [8] Scroop R, Eskridge J, Britz GW. Paradoxical cerebral arterial embolization of cement during intraoperative vertebroplasty: a case report. *AJNR Am J Neuroradiol*, 2002, 23:868-870
- [9] Cotton A, Boutry N, Cortet B, et al. Percutaneous vertebroplasty: state of the art (Review). *Radiographics*, 1998, 18:311-320

(收稿日期: 2007-03-21)

(本文编辑 陈雪红)