



DOI:10.11714/j.issn.2095-6959.2014.05.011

http://www.lcbl.net/articles/641

PVP术中骨水泥注射位点与其血管性渗漏及疗效相关性研究

钱卫庆¹, 尹宏¹, 薛俊伟², 刘畅畅¹, 王宸³

(1. 南京中医药大学第三附属医院骨伤科, 南京 210001; 2. 南京中医药大学研究生院, 南京 210029; 3. 东南大学附属中大医院 骨科, 南京 210009)

[摘要] 目的: 骨水泥血管内渗漏是导致经皮椎体成形术(percutaneous vertebroplasty, PVP)严重并发症肺栓塞的主要原因, 如何减少血管性渗漏的发生一直是临床医师关注的热点, 本研究通过观察PVP术中采用不同注射位点时骨水泥渗漏的发生, 从而探讨其对骨水泥血管性渗漏发生的影响。方法: 2009年6月~2014年6月, 采用PVP治疗66例骨质疏松性椎体压缩性骨折患者, 男18例, 女48例; 年龄56~92岁, 平均71.2岁; 均为骨质疏松性椎体压缩性骨折, 共71个椎体, 根据骨水泥的注射位点不同分为两组: A组, 36个椎体在PVP术中注射位点定于椎体的下二分之一; B组, 35个椎体在PVP术中注射位点定于椎体的上二分之一。根据术中单个椎体骨水泥注入量、X线观察骨水泥血管性渗漏及术后中远期疗效进行两组间的对照研究。结果: 71个椎体共11个椎体发生血管性渗漏。A组2个椎体发生骨水泥血管性渗漏, 渗漏率为5.56%; B组9个椎体发生骨水泥血管性渗漏, 渗漏率为25.76%, 且A组在骨水泥的注入量及术后远期疗效要优于B组, 两组间差别有统计学意义($P<0.05$)。结论: PVP注射位点位于下半椎体时能降低骨水泥血管性渗漏发生风险, 且术后中远期疗效更佳。。

[关键词] 骨质疏松性椎体压缩骨折; 椎体成形术; 骨水泥血管性渗漏

A correlation study between insertion site of bone cement and vascular leakage and curative effect in percutaneous vertebroplasty

QIAN Weiqing¹, YIN Hong¹, XU Junwei², LIU Changchang¹, WANG Chen³

(1. Department of Orthopedics and Traumatology, Nanjing Hospital of TCM, the Third Affiliated Hospital of Nanjing University of Chinese Medicine, Nanjing 210001; 2. Graduate school, Nanjing University of Chinese Medicine, Nanjing 210029; 3. Department of Orthopedics, the Affiliated Zhong Da Hospital of Southeast University, Nanjing 210009, China)

Abstract **Objective:** Vascular bone cement leakage is a major cause of lead to pulmonary embolism, the serious complication of percutaneous vertebroplasty (PVP). How to reduce the occurrence of vascular leakage has been a hot topic of clinical physician. In this study, by observing the occurrence of bone cement leakage during the

收稿日期 (Date of reception): 2014-08-12

通信作者 (Corresponding author): 王宸, Email: wangchen@medmail.com.cn

percutaneous vertebroplasty of using different injection sites, thus discussing the influence on the occurring of vascular bone cement leakage. **Method:** From June 2009 to June 2014, included 66 osteoporotic vertebral compression fracture patients in percutaneous vertebroplasty, 18 males and 48 females (60-82 years, average 71.2 years old), a total of 71 vertebral bodies. The bone cement insertion site of group A (36 vertebral bodies) is lower half of vertebral body, the insertion site of group B (35 vertebral bodies) is upper half of vertebral body. According to the injection volume of bone cement, the X-ray to analyse vascular leakage of bone cement and postoperative long-dated curative effect. **Result:** Vascular leakage of 11 vertebral bodies was happened. The incidence of vascular leakage is 5.56% in group A (2 vertebral bodies), the incidence of vascular leakage is 25.76% in group B (9 vertebral bodies). The injection volume of bone cement and postoperative long-dated curative effect in group A is better than that of group B. There was statistical difference between the two groups ($P < 0.05$). **Conclusion:** The risk of incidence of vascular leakage could be reduced and the postoperative long-dated curative effect could be better when the insertion site was located in the lower half of vertebral body.

Key words osteoporotic vertebral compression fractures; vertebroplasty; vascular leakage of cement

骨质疏松性椎体压缩骨折(Osteoporotic vertebral compression fractures, OVCF)是骨质疏松症最常见的并发症,骨折常造成后凸畸形、疼痛以及劳动力的丧失,大大降低了患者的生活质量^[1-2]。椎体成形术(percutaneous vertebroplasty, PVP)通过较小创伤达到快速强化骨折椎体及恢复脊柱稳定性,使患者能够尽早恢复活动,避免长时间卧床引起各种并发症^[3],但随着PVP手术在临床上大量的开展,骨水泥的渗漏问题逐渐引起临床医师的重视,同时也成为临床所面临的一大难题^[4]。尤其是血管性渗漏以及引发的肺栓塞给手术患者造成了严重危害^[5-6]。我们对2009年6月—2014年6月共66例手术患者进行了对照研究,比较了不同注射位点与骨水泥血管性渗漏发生之间的关系,以及临床疗效上有无差异,现报告如下。

1 资料与方法

1.1 临床资料与分组方法

本研究中患者共66人,为我院骨伤科2009年6月至2014年6月收治的骨质疏松性胸腰椎急性压缩性骨折患者。66例中男性18例,女性48例,其中61例为单个椎体,5例为2个椎体。66例患者随机分为2组,A组33例(36个椎体),骨折程度I度15例,II度18例,PVP术中注射位点定于椎体的下二分之一(图1),B组33例(35个椎体),骨折程度I度13例,II度20例,PVP术中注射位点定于椎体的上

二分之一(图2),2组患者在年龄、性别及骨折程度等方面见表1和表2,差异无统计学意义($P > 0.05$)。

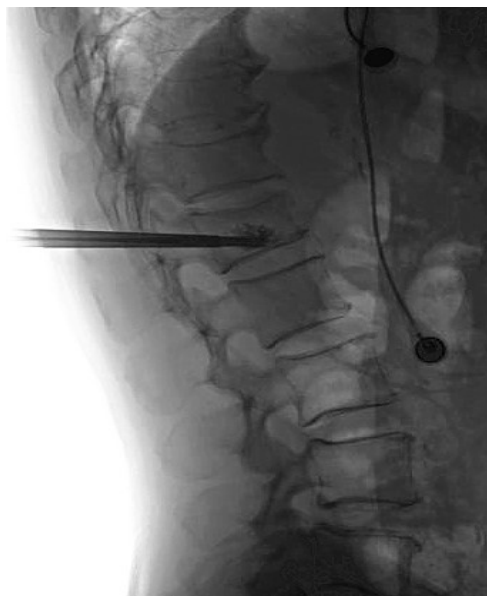


图1 PVP术中注射位点定于椎体的下二分之一,避开了血管沟区,避免血管性渗漏,手术可以根据需要,较为安全的追加所需的骨水泥(女性,74岁)

Figure 1 The insertion site is lower half of vertebral body, which kept the insertion away from the area of vascular channel, avoiding vascular leakage, we could add the bone cement safely as needed (female, 74 years old)



图2 PVP术中注射位点定于椎体的上二分之一(女性, 70岁)

Figure 2 The insertion site is upper half of vertebral body in PVP (female, 70 years old)

表 1 两组 OVCF 患者性别、年龄的比较

Table 1 Comparison of two groups of OVCF patients' gender and age

组别	男 /n	女 /n	总数	平均年龄 / 岁
A 组	10	23	33	70.39 ± 6.17
B 组	8	25	33	72.03 ± 5.24
统计值	-	-	-0.31	-1.16
P 值	-	-	0.58	0.25

表 2 两组 OVCF 患者骨折程度比较

Table 2 Comparison of two groups of OVCF patients' fracture degree

组别	I 度	II 度	总数
A 组	15	18	33
B 组	13	20	33
统计值	-	-	0.25
P 值	-	-	0.62

1.2 诊断标准、入选标准及排除标准

1.2.1 诊断标准

术前通过DR、胸腰椎磁共振及骨密度检查, 从而获得骨质疏松性胸腰椎新鲜压缩性骨折诊断。

1.2.2 纳入标准

1) 有明确引发胸腰椎骨折的诱因; 2) 患者有严重的腰背部疼痛。行DR、胸腰椎磁共振明确为新鲜椎体压缩骨折; 3) 骨折程度: I度和II度压缩

性骨折, CT扫描提示发生骨折椎体后壁完整; 4) 病程中患者未出现神经受损的症状及体征; 5) 所有患者术前均接受手术方案及风险的告知, 并签署知情同意。

1.2.3 排除标准

1) 患者年龄小于55岁; 2) 存在凝血功能障碍; 3) III度压缩性骨折及骨折椎体后壁破坏; 4) 有对应节段神经受损临床症状及体征; 5) 骨折局部或全身存在感染。

1.3 手术方法

手术中患者均取俯卧位, 在c-臂机透视下定位, 以利多卡因行局部麻醉, 确定好进针方向及角度, 分别经椎弓根穿刺至上二分之一椎体(B组)或下二分之一椎体(A组), 在椎体前中1/3处拔出针芯, 用专用骨水泥推注器匀速、缓慢注入人工骨水泥。2组患者术中及术后均行手术椎体正侧位X线检查以了解骨水泥填充及散布情况。

1.4 观测指标及方法

1.4.1 骨水泥注入量

分别对两组患者单个椎体注射的骨水泥量进行统计, 比较A、B两组之间单个椎体注入的骨水泥量是否存在统计学差异。

1.4.2 骨水泥血管性渗漏发生率

通过术中注射骨水泥时动态影像观察, 如果椎体旁有血管性渗漏则可断定为阳性。部分患者术中通过大型C臂机的三维重建或断层扫描, 得出其骨水泥渗漏发生率。

1.5 疗效评价方法

每一位患者在分别于术前、术后1天、术后1个月、术后3个月进行疼痛视觉模拟评分(Visual analogue score, VAS)^[7], 以比较两种不同注射位点临床疗效的差别, VAS评分标准为无痛0分, 优<3分, 良3-5分, 差>5分。

1.6 统计学处理

使用SPSS16.0软件进行数据统计分析, 计量资料采用t检验, 计数资料采用 χ^2 检验, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 骨水泥注射量

两组患者单个椎体骨水泥注射量统计结果示: A组单个椎体骨水泥注射量为 6.22 ± 0.70 mL; B

组为 4.92 ± 0.58 mL, 两组之间差异有统计学意义 ($t=8.23$, $P<0.05$)。

2.2 骨水泥血管性渗漏

术中A组选择合适的穿刺角度, 将穿刺针进入下半椎体, 在观察的36个手术椎体中, 穿刺针均已位于椎体的前中1/3交界处(图1), 而B组中穿刺角度较为水平, 位于椎体的上二分之一, 穿刺所经过的区域正好是椎体血管沟所分布区域(图2-3)。

两组不同注射位点椎体成形骨水泥血管性渗漏结果(表3, 图4-6), 此外多见的还有椎间隙渗漏(图7-8)。A组血管性渗漏2个, 平均渗漏率5.56%。B组血管性渗漏9个, 平均渗漏率25.71%。 $\chi^2=5.51$, $P=0.02$, 2组椎体成形血管性骨水泥渗漏差异有统计学意义。所有血管性渗漏的患者均未出现肺栓塞临床症状。

2.3 术后疼痛改善情况

两组患者住院5-10 d, 随访4-6月, 采用门诊和出院电话随访的方式进行。A、B两组VAS评分(详见表4), 术前与术后1小时差异无统计学意义 ($P=0.122$; $0.64>0.05$), 说明两者在早期不负重情况下均可以获得有效止痛, 但术后随着患者负重及活动的增加, 在术后1个月及3个月时两组疼痛评分存在差异, 且差异有统计学意义 ($P<0.05$)。



图3 CT扫描可见椎体内左右两侧的前外侧血管沟(女性, 70岁)。

Figure 3 The anterolateral vascular channel in both side vertebral body by CT scan (female, 70 years old).

表3 OVCF在PVP术中两组骨水泥血管性渗漏发生情况比较
Table 3 Comparison of the incidence of vascular leakage of bone cement between two groups in percutaneous vertebroplasty (PVP) for osteoporotic vertebral body compression fracture (OVCF)

组别	血管性渗漏 / 个		合计 / 个
	有渗漏	无渗漏	
A 组	2	34	36
B 组	9	26	35
检验值	-	-	$\chi^2=5.51$
P 值	-	-	0.02



图4 CT平扫可见骨水泥从前外侧血管沟外渗(女性, 69岁)

Figure 4 The leakage of bone cement from anterolateral vascular channel by CT (female, 69 years old)



图5 CT扫描可见骨水泥沿椎体内血管沟延伸(男性, 70岁)。

Figure 5 Bone cement extends along the vertebral body vascular channel by CT (male, 70 years old).



图6 术中侧位片显示骨水泥的血管性渗漏(女性, 73岁)。
Figure 6 The vascular leakage of bone cement in PVP by lateral X-ray (female, 73 years old).



图7 穿刺针过于接近椎体上终板(女性, 68岁)。
Figure 7 The needle is too close to the vertebral endplate (female, 68 years old).

3 讨论

根据临床研究结果显示椎体成形术并发症发生率约为4%~6%，其中以骨水泥血管性渗漏所致的肺栓塞并发症最严重^[8-9]。而椎体内血管沟的存在及分布特点是骨水泥血管性渗漏发生的解剖基础，在大多数情况下骨水泥血管性渗漏的发生，



图8 骨水泥极容易从破裂的骨环或上终板产生椎间隙或椎旁渗漏(女性, 68岁)。
Figure 8 Bone cement leakage very easily from the broken bone ring or vertebral endplate to intervertebral disc or vertebral side leakage (female, 68 years old).

表 4 PVP 术前后两组 OVCF 患者 VAS 评分结果比较 ($\bar{x} \pm s$)
Table 4 Comparison of VAS scores before and after PVP at different points between two groups of OVCF patients ($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	术前	术后 1 d	术后 1 个月	术后 3 个月
A 组	33	8.03 ± 0.16	3.03 ± 0.16	1.61 ± 0.39	1.04 ± 0.16
B 组	33	7.80 ± 0.83	3.11 ± 0.86	2.10 ± 0.36	1.70 ± 0.44
检验值	-	1.569	-0.466	-5.202	-7.81
P 值	-	0.122	0.64	0.00	0.00

都是借助椎体经静脉系统完成的^[10]。骨水泥进入椎体静脉系统后，常沿静脉管道蔓延至椎旁静脉，常无临床症状，但临床上也不乏骨水泥通过椎体静脉系统渗漏造成肺栓塞或造成脑动脉栓塞^[11-14]。

椎体静脉系统包括椎体内和椎体外静脉丛，两者通过交通支相互吻合并引流至临近的静脉，唐志宏等^[13]研究显示：胸腰段椎体内存在血管沟，并且只存在椎弓根平面的上2/3平面的中后部(见图3)。而在椎体下半部分及椎弓根平面前部的中央区域形成相对的“安全区”。行PVP手术时将骨水泥注入此区能避免骨水泥通过椎体静脉渗漏。这与本研究的结果基本是一致的。我们在进行临床研究时，虽然穿刺针适当靠前能避开穿刺针尖直

接进入血管沟,但由于我们所观察的病例中大部分骨折均发生于上半椎体,血管沟已经遭到一定程度的破坏,及位置的改变,穿刺针的靠前并不能有效的避免骨水泥进入椎体血管沟引发血管性渗漏(见图6)。

另外我们在研究中也发现,A组患者平均单个椎体的骨水泥注入量与B组相比差异有统计学意义,这可能与以下两个原因有关,首先A组在推注骨水泥时很少发生骨水泥血管性渗漏,手术可以根据骨水泥在椎体中的分布及扩散情况,较为安全的追加所需的骨水泥,从而获得较为理想的填充(见图1),而B组中,由于骨水泥血管性渗漏较为容易发生,而且大多数骨水泥血管性渗漏均发生在骨水泥推注的早中期^[15-16],因为此时骨水泥的流动性较大,这使得手术为避免血管性渗漏的进一步加重,不得不放弃追加所需的骨水泥;此外由于我们观察的病例中,大多数压缩性骨折折的发生均靠近椎体的上终板,而B组中,穿刺针过于接近该区域,这使得骨水泥极容易从破裂的骨环和上终板产生椎间隙或椎旁渗漏,从而不得不放弃追加骨水泥(图7-8)。由于骨水泥注入的量不足,骨质疏松性骨折椎体未获得适宜的骨水泥填充,这也是影响手术中后期疗效的主要因素之一。

因此在椎体成形术中,我们建议将注射位点尽量选择在下半椎体的前中1/3交界处,这在一定程度上能减少骨水泥血管性渗漏的发生,及提高手术中后期的疗效。

致谢

衷心感谢南京中医药大学第三附属医院介入科为本临床研究提供手术场所及仪器设备。

参考文献

1. 陈建常,梁景灏,马在松. PKP和PVP单侧入路治疗老年骨质疏松性椎体压缩性骨折的疗效比较[J]. 中国矫形外科杂志, 2014,2(8):692-695.
CHEN Jianchang, LIANG Jinghao, MA Zaisong, et al. Comparison of the efficacies of percutaneous kyphoplasty and percutaneous vertebroplasty using the unipedicular approach for the treatment of osteoporotic vertebral compression fracture[J]. Orthopedic Journal of China, 2014,2(8):692-695.
2. 王洪,易小波,陈晓东,等. 经皮椎体后凸成形术治疗胸腰

椎骨质疏松性压缩骨折375例[J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2012,27(7):589-591.

WANG Hong, YI Xiaobo, CHEN Xiao-dong, et al. Percutaneous kyphoplasty in treating thoracolumbar osteoporotic compressed fractures (report of 375 cases)[J]. Chinese Journal of Bone and Joint Injury, 2012,27(7):589-591.

3. 钟远鸣,付拴虎,张家立,等. 经皮穿刺椎体成形术中骨水泥渗漏的原因及预防[J]. 中国矫形外科杂志, 2014,22(4):294-298.
ZHONG Yuanming, FU Shuanhu, ZHANG Jiali, et al. Causes and prevention of bone cement leakage in percutaneous vertebroplasty[J]. Orthopedic Journal of China, 2014,22(4):294-298.
4. 姚晓光,张文武,刘连涛,等. 经皮椎体成形和经皮椎体后凸成形治疗中的骨水泥渗漏[J]. 中国组织工程研究, 2012,16(51):9645-9649.
YAO Xiaoguang, ZHANG Wenwu, LIU Liantao, et al. Bone cement leakage during percutaneous vertebroplasty and percutaneous kyphoplasty[J]. Chinese Journal of Tissue Engineering Research, 2012,16(51):9645-9649.
5. 袁文,谢宁. 椎体成形术与后凸成形术的临床应用及相关问题[J]. 中国骨伤, 2010,23(10):726-728.
YUAN Wen, XIE Ning. Clinical application and correlated problem of percutaneous vertebroplasty and percutaneous kyphoplasty[J]. China Journal of Orthopaedics and Traumatology, 2010,23(10):726-728.
6. 宓士军,高景春,周广军,等. 关于椎体成形术的并发症及预防[J]. 中国矫形外科杂志, 2008,16(15):1189-1191.
MI Shijun, GAO Jingchun, ZHOU Guangjun, et al. Complications caused by vertebroplasty and the strategies to prevent beforehand[J]. Orthopedic Journal of China, 2008,16(15):1189-1191.
7. 管宏新,朱晋,仲骏,等. 微创治疗胸腰椎压缩性骨折的疗效分析[J]. 上海交通大学学报:医学版, 2010,30(10):1258-1262.
GUAN Hongxin, ZHU Jin, et al. Analysis of therapeutic effects of minimal invasive therapy for thoracic/lumbar vertebral compression fracture[J]. Journal of Shanghai Jiaotong University: Medical Science, 2010,30(10):1258-1262.
8. Vcelák J, Tóth L, Slégl M, et al. Vertebroplasty and kyphoplasty--treatment of osteoporotic vertebral fractures[J]. Acta Chir Orthop Traumatol Cech, 2009,76(1):54-59.
9. 肖颖,唐志宏. 经皮椎体成形术中骨水泥渗漏的相关因素[J]. 华夏医学, 2011,24(02):227-229.
XIAO Ying, TANG Zhihong. Related factors of Bone cement leakage in percutaneous vertebral plasty[J]. Acta Medicinæ Sinica, 2011,24(02):227-229.
10. 韦西江,苏汝堃. 经皮椎体成形填充剂骨水泥渗漏的研究现状[J]. 中国组织工程研究, 2012,16(47):8853-8863.
WEI Xijiang, SU Rukun. Cement leakage in percutaneous

- vertebroplasty[J]. Journal of Clinical Rehabilitative Tissue Engineering Research, 2012,16(47):8853-8863.
11. Al-Nakshabandi NA. Percutaneous vertebroplasty complications[J]. Ann Saudi Med, 2011,31(3):294-297.
 12. Bonardel G, Pouit B, Gontier E, et al. Pulmonary cement embolism after percutaneous vertebroplasty: a rare and nonthrombotic cause of pulmonary embolism[J]. Clin Nucl Med, 2007,32(8):603-606.
 13. 唐志宏, 邹国耀, 肖颖, 等. 胸腰段椎体内血管分布与安全区内穿刺减少骨水泥的渗漏[J]. 中国组织工程研究, 2013,17(03):387-391.
TANG Zhihong, ZOU Guoyao, XIAO Ying, et al. Effects of vascular distribution in the thoracolumbar vertebral body and puncture in the safe zone on bone cement leakage[J]. Journal of Clinical Rehabilitative Tissue Engineering Research, 2013,17(03):387-391.
 14. Kim HT, Kim YN, Shin HW, et al. Intracardiac foreign body caused by cement leakage as a late complication of percutaneous vertebroplasty[J]. Korean J Intern Med, 2013,28(2):247-250.
 15. Baroud G, Crookshank M, Bohner M. High-viscosity cement significantly enhances uniformity of cement filling in vertebroplasty: an experimental model and study on cement leakage[J]. Spine (Phila Pa 1976), 2006,31(22):2562-2568.
 16. Nieuwenhuijse MJ, Van Erkel AR, Dijkstra PD. Cement leakage in percutaneous vertebroplasty for osteoporotic vertebral compression fractures: identification of risk factors[J]. Spine J, 2011,11(9):839-848.

本文引用: 钱卫庆, 尹宏, 薛俊伟, 刘畅畅, 王宸. PVP 术中骨水泥注射位点与其血管性渗漏及疗效相关性研究 [J]. 临床与病理杂志, 2014, 34(5): 502-508. DOI:10.11714/j.issn.2095-6959.2014.05.011
Cite this article as: QIAN Weiqing, YIN Hong, XU Junwei, LIU Changchang, WANG Chen. A correlation study between insertion site of bone cement and vascular leakage and curative effect in percutaneous vertebroplasty[J]. Journal of Clinical and Pathological Research, 2014, 34(5): 502-508. DOI:10.11714/j.issn.2095-6959.2014.05.011