

· 临床研究 ·

经皮椎体成形术中应用高/低黏度骨水泥治疗椎体压缩性骨折的疗效比较

邹向南, 管四炎

衢州市柯城区人民医院骨科, 浙江 324000

【摘要】目的 对比经皮椎体成形术(PVP)术中应用高/低黏度骨水泥对椎体压缩性骨折患者疼痛缓解、脊柱功能改善及术后并发症的影响。**方法** 回顾性分析2014年1月—2015年3月采用PVP治疗的90例椎体压缩性骨折患者的临床资料。早期45例术中采用低黏度骨水泥(L组), 后期45例采用高黏度骨水泥(H组)。记录并比较2组患者水泥注入量、疼痛视觉模拟量表(VAS)评分、Oswestry功能障碍指数(ODI)与术后并发症的发生情况。**结果** 所有患者均顺利完成手术治疗, 术后随访(1.63 ± 0.13)年。2组患者术前VAS评分和ODI差异无统计学意义($P > 0.05$); 2组患者术后VAS评分及ODI与术前相比均显著改善, 且H组均优于L组, 差异有统计学意义($P < 0.05$)。H组骨水泥渗漏发生率(2.22%)显著低于L组(15.56%), 差异有统计学意义($P < 0.05$)。L组术后有5例(11.11%)患者发生骨水泥肺栓塞, H组未发生肺栓塞。**结论** PVP术中应用高黏度骨水泥在缓解患者疼痛, 改善脊柱功能及降低术后并发症发生率方面优于使用低黏度骨水泥。

【关键词】 骨质疏松; 脊柱骨折; 骨折, 压缩性; 骨黏合剂; 甲基丙烯酸甲酯类; 椎体后凸成形术

【中图分类号】 R 687.3 **【文献标志码】** A **【文章编号】** 1672-2957(2018)05-0276-04

【DOI】 10.3969/j.issn.1672-2957.2018.05.005

Comparison of high/low viscosity bone cement in percutaneous vertebroplasty for vertebral compression fractures

ZOU Xiang-nan, GUAN Si-yan

Department of Orthopaedics, Quzhou City Kecheng District People's Hospital, Quzhou 324000, Zhejiang, China

【Abstract】Objective To compare the effects of high- vs. low-viscosity bone cement on pain relief, spinal function improvement and postoperative complications in percutaneous vertebroplasty (PVP) for vertebral compression fracture. **Methods** The clinical data of 90 patients with vertebral compression fractures treated by PVP from January 2014 to March 2015 were retrospectively analyzed. In the early 45 cases, low viscosity bone cement (group L) was used during operation, and 45 cases were treated with high viscosity bone cement (group H) in the later stage. The cement injection, pain visual analogue scale (VAS) score, Oswestry disability index (ODI) and postoperative complications were recorded and compared between the 2 groups. **Results** All patients successfully completed surgical treatment and were followed up for (1.63 ± 0.13) years. There was no significant difference in preoperative VAS score and ODI between the 2 groups ($P > 0.05$). The VAS score and ODI of the 2 groups were significantly improved compared with those before operation, and the group H was superior to the group L, and the differences were statistically significant ($P < 0.05$). The incidence of bone cement leakage was lower in the group H (2.22%) than in the group L (15.56%), and the difference was statistically significant ($P < 0.05$). In the group L, 5 patients (11.11%) had bone cement pulmonary embolism, and no pulmonary embolism occurred in the group H. **Conclusion** High viscosity bone cement used in PVP is superior to using low viscosity bone cement in relieving pain, improving spinal function and reducing postoperative complication rate.

【Key Words】 Osteoporosis; Spinal fractures; Fractures, compression; Bone cements; Methylmethacrylates; Kyphoplasty
J Spinal Surg, 2018, 16(5): 276-279

椎体压缩性骨折作为一种高龄骨质疏松性人群最为严重且常见的疾病, 其治疗方式的选择仍是临床脊柱外科研究的重要课题。有研究报道指出, 全球每年新发的椎体压缩性骨折患者约为140万例,

导致患者脊柱矢状位失去平衡, 个人生活受到极大的影响, 给患者带来极大的痛苦^[1]。亦有研究提出, 内固定与开放手术进行联合治疗存在一定的弊端, 因其术式给患者带来二次伤害, 且术后对椎体活动度造成极大影响^[2]。经皮椎体成形术(PVP)作为一种微创技术, 将骨水泥注入患椎内促进椎体高度

作者简介: 邹向南(1981—), 学士, 主治医师;
zouxiangnan985@163.com

恢复并增强患椎强度,进而达到稳定脊柱的目的,但存在术后骨水泥渗漏等并发症,导致患者软组织受损与神经根压迫,部分患者会发生肺栓塞的情况^[3-5]。因此,降低术后骨水泥渗漏的风险,对临床疗效的提高有着重要的意义。有研究报道表明,PVP术中选择高黏度骨水泥进行修复有助于降低发生骨水泥渗漏的风险,但缺乏临床对照研究^[6]。本研究回顾性分析2014年1月—2015年3月采用PVP治疗的椎体压缩性骨折患者的临床资料,对比高黏度和低黏度骨水泥对椎体压缩性骨折患者疼痛缓解、脊柱功能改善及术后并发症的影响。

1 资料与方法

1.1 一般资料

纳入标准:①临床与影像学确诊为骨质疏松性

胸腰椎骨折;②椎体后壁完整,腰椎压缩程度<75%,胸椎压缩程度<50%,椎体塌陷引起椎管受压程度<20%;③耐受PVP手术;④手术前后临床及影像学资料完整。排除标准:①MRI检查提示未见神经根与脊髓损伤症状;②伴有其他椎体疾病,如严重椎体肿瘤等;③凝血功能异常;④成骨性转移瘤;⑤长时间服用激素;⑥伴有严重精神性疾病,治疗依从性较差。

根据以上纳入和排除标准,本研究共纳入患者90例,其中早期45例术中采用低黏度骨水泥(L组),后期45例采用高黏度骨水泥(H组)。2组患者术前均行骨密度检查,均提示有骨质疏松改变(表1)。2组患者的年龄、性别、体质量指数(BMI)及骨折部位差异均无统计学意义($P>0.05$,表1),具有可比性。

表1 临床资料

Tab. 1 Clinical data

组别 Group	n	年龄 / 岁 Age/year	性别 Gender		骨密度T值 T value of bone density	BMI/(kg · m ⁻²)	骨折部位 Fracture site	
			男 Male	女 Female			腰椎 Lumbar vertebra	胸椎 Thoracic vertebra
L	45	67.35 ± 6.25	28	17	-2.32 ± 0.83	24.63 ± 2.13	56	53
H	45	68.36 ± 6.84	26	19	-2.39 ± 0.79	24.36 ± 2.05	51	58

1.2 手术方法

L组采用低黏度聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA)骨水泥(MENDEC Spine, Tecres S.P.A公司,意大利),H组采用高黏度PMMA骨水泥(PALACOS R+G, Hemeus Medical GmbH公司,德国)。患者取俯卧位悬空胸腹部,常规消毒皮肤、铺巾,用利多卡因对患椎处皮肤进行局部麻醉,在C形臂X线机透视下进行手术操作;术中对患者心率、血压及血氧饱和度进行实时监测。在正位透视下小心进针,并在患椎左侧椎弓根将穿刺针插进椎体直至椎弓根外上缘位置,并进行二次透视确定位置良好。将拉丝期骨水泥在C形臂X线机透视下注入患椎内(椎体前中1/3)。术后嘱患者维持仰卧位1 h,同时对患者生命体征进行密切监测。

1.3 观察指标及疗效评价

采用视觉模拟量表(VAS)评分^[7]对2组患者手术前后腰椎疼痛情况进行评估,0分为无疼痛感,10分为剧烈疼痛。采用Oswestry功能障碍指数(ODI)^[8]对2组患者术后脊柱功能改善情况进行评

估,满分为45分,分值越高表示脊柱功能障碍越严重。术后进行影像学检查,对2组患者术后骨水泥渗漏及骨水泥肺栓塞的发生情况进行评估。

1.4 统计学处理

采用SPSS 21.0软件对数据进行统计学分析,计量资料采用 $\bar{x} \pm s$ 表示,并采用配对样本 t 检验;计数资料采用 χ^2 检验。以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2组患者均顺利完成手术治疗,术后随访1~2(1.63 ± 0.13)年。2组患者骨水泥注入量差异无统计学意义($P>0.05$)。2组患者术前VAS评分和ODI差异无统计学意义($P>0.05$);2组患者术后VAS评分及ODI与术前相比均显著改善,且H组均优于L组,差异有统计学意义($P<0.05$,表2)。H组骨水泥渗漏发生率(1/45, 2.22%)低于L组(7/45, 15.56%),差异有统计学意义($P<0.05$)。L组术后5例患者(11.11%)发生面色苍白、胸痛、呼吸困难、恶心、呕吐及晕厥等情况,经X线检查确诊为骨水泥肺栓

塞, 而H组术后未发生骨水泥肺栓塞。对L组5例肺栓塞患者给予呼吸支持、血流动力学支持、扩血管药物、溶栓及抗凝药物治疗, 治疗后患者明显好转。典型病例影像学资料见图1, 2。

表2 手术前后VAS评分及ODI
Tab. 2 Comparison of VAS scores and ODI of 2 groups before and after operation

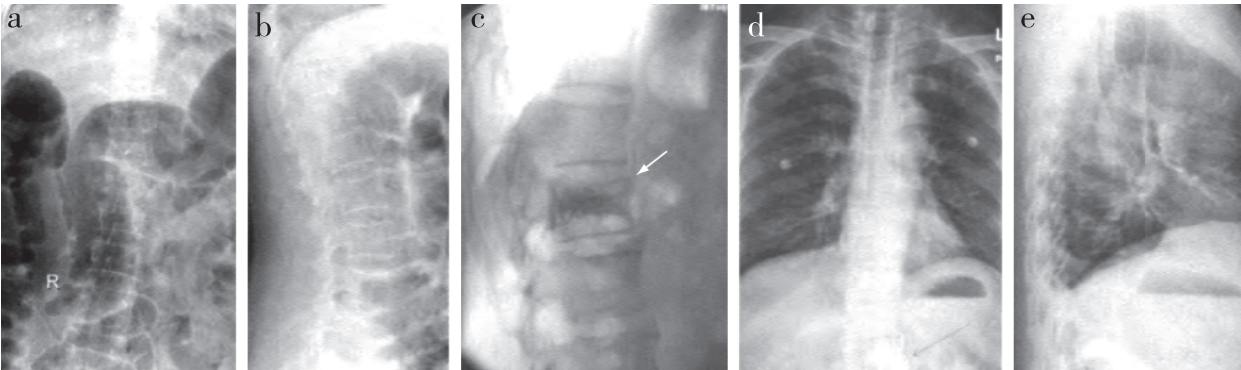
组别 Group	n	骨水泥注入量/mL Bone cement injected/mL	VAS评分 VAS score		ODI(%)	
			术前 Pre-operation	术后6个月 Postoperative 6 months	术前 Pre-operation	术后6个月 Postoperative 6 months
L	45	6.64 ± 0.24	8.57 ± 1.05	2.85 ± 0.79*	35.24 ± 3.85	20.89 ± 4.75*
H	45	6.54 ± 0.54	8.62 ± 1.09	1.75 ± 0.62*△	35.48 ± 3.93	13.95 ± 3.14*△

注: *与术前相比, $P<0.05$; △与L组相比, $P<0.05$
Note: * $P<0.05$, compared with pre-operation △ $P<0.05$, compared with group L



女, 69岁 a, b: 术前正侧位X线片示L₂椎体压缩性骨折 c, d: 术后24h正侧位X线片示骨水泥注入位置较为良好, 未发生骨水泥渗漏
Female, 69 years old a, b: Preoperative roentgenographs show L₂ vertebral compression fractures c, d: Roentgenographs at postoperative 24 h show that bone cement injection location is effective, without bone cement leakage

图1 H组典型病例影像学资料
Fig. 1 Imaging data of a typical case of group H



女, 68岁 a, b: 术前正侧位X线片示T₁₂椎体压缩性骨折伴有骨质疏松 c: 术中透视示骨水泥发生静脉渗漏(箭头) d, e: 术后24h正侧位X线片示骨水泥渗漏
Female, 68 years old a, b: Preoperative roentgenographs show T₁₂ vertebral compression fractures with osteoporosis c: Intraoperative fluoroscopy shows bone cement venous leakage(arrows) d, e: Roentgenographs at postoperative 24 h show bone cement leakage

图2 L组典型病例影像学资料
Fig. 2 Imaging data of a typical case of group L

3 讨 论

椎体压缩性骨折在老年群体中的发生率较高,且伴随着人口老龄化的不断进展,发生椎体压缩性骨折的人数日趋增多。椎体压缩性骨折引起的疼痛与脊柱畸形对患者的日常生活造成极大影响,并可能造成肺炎、肺不张与深静脉血栓等,致使患者失去日常生活自理能力,甚至对其生命安全造成极大威胁。

PVP的根本是利用骨水泥实现稳定脊柱的目的,消除或缓解患者腰背部或胸背部的疼痛^[9]。骨水泥椎旁血管渗漏是PVP术后常见并发症之一,由于缺乏典型的临床症状,骨水泥容易进入患者血循环,导致肺栓塞及神经受损等心肺并发症^[10]。PVP术后骨水泥渗漏的发生率为25%~60%,如通过CT评估渗漏率约为85%^[11]。有研究表明,骨水泥黏度是骨水泥椎旁血管渗漏的重要影响因素,应用高黏度骨水泥有助于降低发生骨水泥椎旁血管渗漏的风险^[12];低黏度骨水泥在PVP术中能短时间内减轻患者的疼痛感,然而发生椎旁渗漏与静脉渗漏的风险仍较高^[13]。

分析其原因,低黏度骨水泥注射时间较短,凝固时间有限,导致其注入椎管时渗漏的发生率较高;并且骨水泥聚合产热灼伤邻近组织,尤其是给神经根与脊髓带来不可逆的灼伤,并且对椎体内骨细胞造成灼伤,不利于骨折愈合。高黏度骨水泥在调制期间仅出现少量气泡,同时由于注射时间较长、注射可控制性高、凝固温度较低且瞬间黏度高,有助于预防骨水泥对周围组织的损伤,避免或降低肺栓塞及神经受损发生的风险;并且因高黏度骨水泥能够在短时间内凝固,有助于提高其力学强度,提高椎体的稳定性;此外,通过手动液压泵可将高黏度骨水泥在短时间内注入患椎,在压缩椎体内聚合成团簇状,起到良好的膨复效果,而且使用弯曲斜口穿刺针注射骨水泥定向可控性好,使骨水泥集中在患椎前中部,进而获得更为理想的填充效果。本研究结果与既往研究报道^[14]结果一致,亦显示高黏度骨水泥组在术后VAS评分、ODI、骨水泥渗漏率及栓塞发生率等方面优于低黏度骨水泥组,说明高黏度骨水泥能够有效减轻椎体压缩性骨折患者术后发生骨水泥渗漏与肺栓塞的风险,明显缓解患者疼痛,有效改善患者脊柱功能,在较高的力学强度下,有助于术后椎体稳定、骨折愈合。

亦有研究提出不同观点,认为骨水泥的黏度对椎旁渗漏的发生率影响较小,并且骨水泥椎旁渗漏

的发生主要与椎体周围骨皮质碎裂有关^[15]。本研究与既往研究报道存在分歧,原因可能为既往研究仅探讨骨水泥椎旁或椎间盘渗漏的发生率,并且可能因骨折引起穿刺针穿透软骨终板或软骨终板断裂,造成骨水泥渗透入椎间盘,引起渗漏。本研究发生骨水泥渗漏的例数较少,故采取总体渗漏率进行比较,亦有可能因病例入组发生偏倚而出现误差。另外,低黏度骨水泥易渗透入骨小梁发生渗漏,但能够起到微观绞锁的作用;高黏度骨水泥有良好的长链结构,但混合后维持液态的时间有限,需要采取专用注射器及特制液压在指定时间内进行操作,其散布程度对椎体稳定性的影响还有待探讨。

综上所述,PVP术中应用高黏度骨水泥在缓解患者疼痛、改善脊柱功能及降低术后并发症发生率方面优于使用低黏度骨水泥。

参 考 文 献

- [1] Zhu JJ, Zhang DS, Lou SL, et al. Surgical treatment of secondary fractures after percutaneous vertebroplasty: a retrospective study[J]. Indian J Orthop, 2017, 51(3): 269-272.
- [2] 盛晓文, 彭育沁, 王正飞, 等. 经皮椎体后凸成形术治疗骨质疏松性椎体压缩性骨折的临床疗效[J]. 脊柱外科杂志, 2016, 14(2): 92-95.
- [3] Zapałowicz K, Radek M. Percutaneous balloon kyphoplasty in the treatment of painful vertebral compression fractures: effect on local kyphosis and one-year outcomes in pain and disability[J]. Neurol Neurochir Pol, 2015, 49(1): 11-15.
- [4] 江红卫, 崔学文, 黄永辉, 等. 经皮椎体成形术治疗骨质疏松性椎体骨折的临床疗效分析[J]. 现代预防医学, 2012, 39(23): 6369-6370.
- [5] Xu JC, Wu GH, Zhou LL, et al. Two unilateral puncturation comparative analyses of multiple-level fresh osteoporotic vertebral body compression fractures treated with percutaneous vertebroplasty guided by C-arm fluoroscopy or in senile patients[J]. Eur Rev Med Pharmacol Sci, 2017, 21(7): 1456-1461.
- [6] Guo D, Cai J, Zhang S, et al. Treating osteoporotic vertebral compression fractures with intraosseous vacuum phenomena using high-viscosity bone cement via bilateral percutaneous vertebroplasty[J]. Medicine (Baltimore), 2017, 96(14): e6549.
- [7] Huskisson EC. Measurement of pain[J]. Lancet, 1974, 2(7889): 1127-1131.

(下转第288页)

- 复重建外科杂志, 2013, 27(1): 58-61.
- [13] De la Garza-Ramos R, Xu R, Ramhmdani S, et al. Long-term clinical outcomes following 3- and 4-level anterior cervical discectomy and fusion[J]. J Neurosurg Spine, 2016, 24(6): 885-891.
- [14] Daffner SD, Hilibrand AS, Hanscom BS, et al. Impact of neck and arm pain on overall health status[J]. Spine (Phila Pa 1976), 2003, 28(17): 2030-2035.
- [15] Li J, Li Y, Kong F, et al. Adjacent segment degeneration after single-level anterior cervical decompression and fusion: disc space distraction and its impact on clinical outcomes[J]. J Clin Neurosci, 2015, 22(3): 566-569.
- [16] 庄超, 周栋, 汤雪明, 等. 颈前路零切迹椎间融合内固定系统治疗脊髓型颈椎病的疗效分析[J]. 中国修复重建外科杂志, 2015, 29(6): 751-755.
- [17] Chang H, Baek DH, Choi BW. The relationship between increased intervertebral disc height and development of postoperative axial neck pain after anterior cervical fusion[J]. J Korean Neurosurg Soc, 2014, 55(6): 343-347.
- [18] Bogduk N. The anatomy and pathophysiology of neck pain[J]. Phys Med Rehabil Clin N Am, 2003, 14(3): 455-472.
- [19] Kawakami M, Tamaki T, Yoshida M, et al. Axial symptoms and cervical alignments after cervical anterior spinal fusion for patients with cervical myelopathy[J]. J Spinal Disord, 1999, 12(1): 50-56.
- [20] 李杰, 朱悦, 王丰, 等. 颈椎前路融合术后邻近节段退变的翻修手术[J]. 中国医科大学学报, 2016, 45(1): 73-76.
- [21] Rohe SM, Engelhardt M, Harders A, et al. Anterior cervical discectomy and titanium cage fusion-7-year follow-up[J]. Cent Eur Neurosurg, 2009, 70(4): 180-186.
- (收稿日期: 2017-12-20)
(本文编辑: 于 倩)

(上接第279页)

- [8] Fairbank JC, Couper J, Davies JB, et al. The Oswestry low back pain disability questionnaire[J]. Physiotherapy, 1980, 66(8): 271-273.
- [9] Baek SW, Kim C, Chang H. The relationship between the spinopelvic balance and the incidence of adjacent vertebral fractures following percutaneous vertebroplasty[J]. Osteoporos Int, 2015, 26(5): 1507-1513.
- [10] 徐建彪, 张伟学, 王鸿晨, 等. 骨水泥注入量对经皮椎体后凸成形术后相邻椎体应力影响的有限元分析[J]. 脊柱外科杂志, 2017, 15(3): 177-181.
- [11] Andrei D, Popa I, Brad S, et al. The variability of vertebral body volume and pain associated with osteoporotic vertebral fractures: conservative treatment versus percutaneous transpedicular vertebroplasty[J]. Int Orthop, 2017, 41(5): 963-968.
- [12] 肖思顺, 雷青, 陈立, 等. 经皮椎体成形术与经皮椎体后凸成形术止痛效果比较[J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2014, 29(3): 280-281.
- [13] 杨波, 谢景开, 尹飏, 等. 经皮椎体成形术治疗老年多节段骨质疏松性椎体压缩性骨折[J]. 中国矫形外科杂志, 2012, 20(24): 2212-2216.
- [14] 邢润麟, 张顺聪, 江晓兵, 等. 脊柱矢状面失衡对骨质疏松性椎体压缩性骨折椎体成形术疗效的影响[J]. 脊柱外科杂志, 2017, 15(2): 106-110.
- [15] Ren HL. Answer to the letter to the editor of Ming Yang et al. concerning "Risk factors of new symptomatic vertebral compression fractures in osteoporotic patients undergone percutaneous vertebroplasty" by Ren HL et al. (2015) Eur Spine J; 24(4): 750-758[J]. Eur Spine J, 2017, 26(5): 1561-1563.
- (收稿日期: 2017-06-22)
(本文编辑: 于 倩)