

## ·综述 General review·

## 经皮椎体成形术治疗骨质疏松性椎体压缩性骨折的现状及其问题

王路昌, 吴春根, 程永德

**【摘要】** 经皮椎体成形术作为介入放射学中有效、安全的微创治疗手段,对骨质疏松性椎体压缩骨折有较好的疗效和较少的并发症。本文综述了经皮椎体成形术治疗骨质疏松性椎体压缩性骨折的临床应用现状及存在问题。

**【关键词】** 经皮椎体成形术; 骨质疏松; 脊柱; 压缩骨折

中图分类号: R681.53 文献标志码: A 文章编号: 1008-794X(2011)-05-0417-04

**The current situation and related problems of percutaneous vertebroplasty in clinical treatment of osteoporosis vertebral compression fracture** WANG Lu-chang, WU Chun-gen, CHENG Yong-de. Department of Radiology, the Sixth People's Hospital Affiliated to Shanghai Jiaotong University, Shanghai 200233, China

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

**【Abstract】** As an effective, safe and less-invasive technique in interventional radiology, percutaneous vertebroplasty has satisfactory therapeutic results with fewer complications in treating osteoporosis vertebral compression fracture. This paper aims to make a comprehensive review of the current situation and related problems of percutaneous vertebroplasty in clinical treatment of osteoporosis vertebral compression fracture. (J Intervent Radiol, 2011, 20: 417-420)

**【Key words】** percutaneous vertebroplasty; osteoporosis; spine; compression fracture

## 1 骨质疏松性椎体压缩骨折(OVCF)的发病率及临床症状

骨质疏松症(OP)是中老年人最常见的代谢性骨病,随着人口老龄化的加速,作为老年退行性疾病之一的 OP 及其所引起的椎体压缩骨折(OVCF)的发病率明显增高。据流行病学调查统计,在美国, OP 影响超过 1000 万女性及 280 万男性,并正以惊人速度增加,在 2020 年前,它将影响 1 400 万女性<sup>[1]</sup>。另外,每年至少有 150 万骨折患者由 OP 所致,其中椎体骨折约 53 万例<sup>[2]</sup>。

OVCF 最常引起患者胸背部及下腰部疼痛,活动受限,生活质量下降,少数患者可形成后凸畸形,如果胸腰段椎体骨折合并脊髓损伤,更会导致肢体活动不便、瘫痪等严重症状。

## 2 经皮椎体成形术 PVP 治疗 OVCF 的适应证

骨质疏松造成椎体压缩骨折很普遍,患者会感觉持续的胸、背部及下腰部疼痛,服用止痛剂等药物常无法缓解,同时骨质疏松引起的胸椎压缩骨折,常导致肺部呼吸功能受损,引起慢性阻塞性肺病和肺炎等。如果采用骨科切开椎体手术,虚弱的年老患者很难忍受,而使用传统保守治疗,如镇痛,支撑,固定等方法,止痛效果又不明显,而 PVP 作为一种微创手术,安全、有效,能快速减少 OVCF 患者的疼痛和止痛药物的摄入量。有极少数案例<sup>[3]</sup>报道在 PVP 术后,注射过骨水泥的脊椎再次骨折,这时同样可用 PVP 术再次治疗。也有报道,对经历了一次 PVP 术后,临床症状无明显改善的患者,再做一次 PVP 术,在解除疼痛和重建椎体方面取得了很好的效果<sup>[4]</sup>。

如果椎体骨质疏松,而椎体又位于椎列的前凸枢轴上,这时施行预防性的 PVP 术会减少该椎体骨折的风险<sup>[5]</sup>。Muijs 等<sup>[6]</sup>还通过对 PVP 方式的改良,可方便提取脊柱的活组织,以便进行常规的病理学检查。至于到底用 PVP 还是骨质疏松性椎体压缩骨折(PKP)术,视患者具体情况,一般椎体骨折不超过 3

周,大部分用 PVP 术,而椎体一侧压缩 1/3 以上,或驼背角度大于 15 ~ 20°时,则适用 PKP 术<sup>[7]</sup>,有利于椎体高度的重建和减少水泥的渗漏。

### 3 PVP 术后的并发症

一般来说,在 PVP 术后,并发症发生的概率很低,特别严重并发症则更为罕见。Layton 等<sup>[8]</sup>通过对 1 000 多例 OVCF 患者 PVP 术后随访统计,较常见的并发症是胸部肋骨骨折。而 PVP 术后,由水泥渗漏至静脉系统中所引起的多发性心脏破裂及肺栓塞则是很少见的严重并发症<sup>[9]</sup>。并且,有时填充的水泥还会渗漏至脊柱旁软组织内,椎间盘间隙中及椎周静脉中<sup>[10-11]</sup>。然而,在 VERTOS II 试验中<sup>[12]</sup>,所有出现骨水泥渗漏的患者,都无明显的临床症状,也没有发生以后的骨水泥的迁移。也有最新报道,2 例患者接受 PVP 术后,腰部动脉出现了假性动脉瘤<sup>[13]</sup>。同时有证据表明,PVP 术与相邻椎体的压缩骨折有关<sup>[14]</sup>,经过对 177 例 OVCF 患者超过 2 年的连续观察统计,2/3 椎体压缩骨折发生于经过 PVP 术后的相邻椎体上<sup>[15]</sup>,可能是 PVP 术后椎体中水泥的充填,以及将原先压缩椎体恢复到较高的高度,改变了脊椎力学上的受力平衡而导致。引起并发症的主要原因在于:PVP 术中不规范的操作技术,不合适的骨水泥注射时间,过多或过少地注射骨水泥,对 X 线透视观察不充分,以及 PMMA 填充物本身对人体组织的不良作用。

### 4 PVP 术治疗 OVCF 的临床效果和追踪观察

通过对 90 例骨质疏松性 OVCF,用 PVP 术治疗后,再经过 2 年的持续随访,PVP 和 PKP 两种术式在改善患者生命质量和减少患者胸背部疼痛方面都取得了成功 ( $P < 0.01$ )<sup>[16]</sup>。与传统保守治疗相比,PVP 在短期( $\leq 6$  周),中期( $\leq 6$  个月),长期( $\leq 29$  个月)追踪随访中<sup>[17]</sup>,在减少疼痛和镇痛剂的使用,改善肺功能和减少患者的伤残率等方面,都有明显的优势,并且没有特别严重的并发症。同时 PVP 术后,至少在 1 年内,椎体高度和楔角及椎体大小能够保持不变<sup>[18]</sup>。

同时,同传统保守治疗相比较<sup>[19]</sup>,在 PVP 术后平均 11.4 个月观察中,新的 OVCF 的发生率并没有不同,因此 PVP 对骨质疏松引起的新的 OVCF 并不是一个危险因素。最近,史丽娜等<sup>[20]</sup>提出,通过分析压缩椎体 MRI 信号,对于 PVP 术治疗 OVCF 的治疗效果有一定的预测价值,有骨髓水肿比无骨髓水

肿治疗效果好的,疼痛缓解程度大。

### 5 PVP 治疗 OVCF 过程中骨水泥使用问题

经过对 158 例经受过单个或多个椎体成形术患者的回顾分析得出结论<sup>[21]</sup>,水泥的注射量和临床缓解疼痛和减少镇痛药物使用方面并没有直接联系,因此,介入术者在行 PVP 术时,在不导致骨水泥渗漏的前提下,要尽量达到对每个椎体的最大安全的水泥注射量。过多的注射骨水泥,会增加椎体内部的压力,易引起水泥渗漏。另外骨水泥也要较为黏稠,以防渗漏。黏度计的应用也许能减少骨水泥的渗漏概率<sup>[22]</sup>,并且避免骨水泥在注射器中的过早凝固,从而提高 PVP 的安全性。

DFINE 公司不久前设计推出的 Stabiliti T 椎体扩大系统<sup>[23]</sup>,是一套独特的基于无线电频率的介入手术设备,能在 PVP 术中投放高黏稠度的骨水泥,以达到 PVP 术的最好效果,值得大家关注。

同时,术中骨水泥的注射时间,以及其他新的填充材料在临床的应用也应该引起重视<sup>[24]</sup>。

临床上要求新的填充材料对人体无不良作用,不会引起人体排斥反应,又能稳固压缩骨折后的椎体,还要便于注射,并且对 X 线有良好的不透光性<sup>[25]</sup>。现在,新的填充材料(如骨的替代品,混合树脂材料,磷酸盐钙水泥等)都在 PVP 中越来越多得到应用。但也有文献认为<sup>[26]</sup>,PVP 中注射磷酸盐钙(CaP)水泥,可能会引起异位移植骨化现象,因此建议术中注射了 CaP 水泥患者,术后要严格观察,随访,防止发生不良反应。

另外,Nishioka 等<sup>[27]</sup>率先在 PVP 中使用含有羟磷灰石成分的填充物,治疗了 30 例 OVCF 患者的 32 个脊椎椎体,与使用 PMMA 相比,更能减轻患者疼痛,也没有渗漏至脊椎椎管中,更没有发生肺栓塞等严重并发症。因此,这种新颖成分的填充物值得进一步研究、开发。

### 6 对 PVP 治疗 OVCF 不同意见和争议

由于 OVCF 患者越益增多,施行 PVP 来治疗 OVCF 的数量及所花医疗费用大幅增加。但也有业内专业人士提出不同意见,如 Gray 等<sup>[28]</sup>认为:PVP 并没有经过严格的调查研究统计,这种研究统计必须建立在科学的随机化和风险可控化的基础上。Patel<sup>[29]</sup>也认为:除非获得更进一步证据表明,PV 术优于传统保守治疗,并获得相当数量的 PVP 后并发症的案例,否则建议 PVP 只是应用于传统保守治疗

失败的 OVCF 患者。另外,对究竟是使用 PVP 术还是 PKP 术也存在不同争论,有专家认为,PVP 术比 PKP 术更易引起局部骨水泥的渗漏<sup>[30]</sup>。而对于是否重建椎体正常形状能减少以后椎体再骨折的发生率,人体生物工程学研究也还需进一步的科学研究证明<sup>[31]</sup>。另外,Buchbinder 等<sup>[32]</sup>通过对 71 例患者的对照试验发现:用 PVP 治疗 OVCF 患者 1 周后,及 1、3、6 个月后,在疼痛缓解及因疼痛而引起的伤残恢复方面,与保守治疗的结果相似。

而大多数赞成用 PVP 治疗 OVCF 的专家学者认为,同传统保守治疗比较,PVP 能立即有效改善患者临床症状,提高患者的生活质量,并减少镇痛剂等药物的摄入量,并且维持 2 年以上疗效,对广大中老年患者,是一种安全、有效的微创介入疗法<sup>[33]</sup>。并且,手术费用也可接受<sup>[34]</sup>,应该在临床上推广使用。当然,要积极防止和处理由 PVP 引起的临床并发症,首先是严格掌握 PVP 的适应证手术指征,并且注意规范的注射技术,在 X 线透视监测下,通过椎体的椎弓根路径进入,准确掌握骨水泥注入时机和注入量,并在术中对患者进行心电监护<sup>[35]</sup>。

Franc 等<sup>[36]</sup>对 10 年前接受过 PVP 治疗的患者,再次用影像学检查(X 线,CT,MRI)后认为,长时间来看,PVP 也是足够安全的,有效缓解了疼痛,特别是骨水泥对椎体及周围组织没有毒副作用。

我们必须用科学严谨的态度来对 PVP 作更进一步的研究,统计和临床应用,并且与其他如骨科和脊柱外科医师协作,不但要看近期效果,更要注重远期效果,以期造福于更多的 OVCF 患者。

#### [参考文献]

- [1] Lawrence SA, Azhar A. Osteoporosis: prevention and implications for social work practice and policy [J]. Soc Work Public Health, 2010, 25: 511 - 526.
- [2] Cawthon PM. Gender Differences in Osteoporosis and Fractures [J]. Clin Orthop Relat Res, 2011, Jan 25 [Epub ahead of print].
- [3] Depalma MJ, Ketchum JM, Frankel BM, et al. Percutaneous vertebroplasty for osteoporotic vertebral compression fractures in the nonagenarians: a prospective study evaluating pain reduction and new symptomatic fracture rate [J]. Spine (Phila Pa 1976), 2011, 36: 277 - 282.
- [4] Kim HW, Kwon A, Lee MC, et al. The retrieval of percutaneous vertebroplasty for the treatment of vertebral compression fracture [J]. J Korean Neurosurg Soc. 2010, 47: 278-281.
- [5] Chiang CK, Wang YH, Yang CY, et al. Prophylactic vertebroplasty may reduce the risk of adjacent intact vertebra from fatigue injury: an ex vivo biomechanical study [J]. Spine (Phila Pa 1976), 2009, 34: 356 - 364.
- [6] Muijs SP, Akkermans PA, van Erkel AR, et al. The value of routinely performing a bone biopsy during percutaneous vertebroplasty in treatment of osteoporotic vertebral compression fractures [J]. Spine (Phila Pa 1976), 2009, 34: 2395 - 2399.
- [7] 黄刚,陈海云,刘卓勋,等.经皮椎体成形术与经皮椎体后凸成形术治疗骨质疏松性椎体压缩骨折[J].南方医科大学学报,2010,30:2729-2732.
- [8] Layton KF, Thielen KR, Koch CA, et al. Vertebroplasty, first 1000 levels of a single center: evaluation of the outcomes and complications [J]. AJNR, 2007, 28: 683 - 689.
- [9] Lim SH, Kim H, Kim HK, et al. Multiple cardiac perforations and pulmonary embolism caused by cement leakage after percutaneous vertebroplasty [J]. Eur J Cardiothorac Surg, 2008, 33: 510 - 512.
- [10] 张继,吴春根,程永德,等.单侧椎弓根入路椎体成形术治疗骨质疏松性严重椎体压缩骨折[J].介入放射学杂志,2008,17:114-117.
- [11] Hiwatashi A, Yoshiura T, Yamashita K, et al. Ultrashort TE MRI: Usefulness after percutaneous vertebroplasty [J]. AJR Am J Roentgenol, 2010, 195: W365 - 368.
- [12] Venmans A, Klazen CA, van Rooij WJ, et al. Postprocedural - CT for perivertebral cement leakage in percutaneous vertebroplasty is not necessary-results from VERTOS II [J]. Neuroradiology, 2011, 53:19 - 22.
- [13] Puri AS, Colen RR, Reddy AS, et al. Lumbar artery pseudoaneurysm after percutaneous vertebroplasty: a unique vascular complication [J]. J Neurosurg Spine, 2011, 14: 296 - 299.
- [14] Siemionow K, Lieberman IH. Vertebral augmentation in osteoporotic and osteolytic fractures [J]. Curr Opin Support Palliat Care, 2009, 3: 219 - 225.
- [15] Uppin AA, Hirsch JA, Centenera LV, et al. Occurrence of new vertebral body fracture after percutaneous vertebroplasty in patients with osteoporosis [J]. Radiology, 2003, 226: 119 - 124.
- [16] Rölinghoff M, Siewe J, Zarghooni K, et al. Effectiveness, security and height restoration on fresh compression fractures--a comparative prospective study of vertebroplasty and kyphoplasty [J]. Minim Invasive Neurosurg, 2009, 52: 233 - 237.
- [17] Thillainadesan J, Schlaphoff G, Gibson KA, et al. Long-term outcomes of vertebroplasty for osteoporotic compression fractures [J]. J Med Imaging Radiat Oncol, 2010, 54: 307 - 314.
- [18] Hiwatashi A, Yoshiura T, Yamashita K, et al. Morphologic change in vertebral body after percutaneous vertebroplasty: follow-up with MDCT [J]. AJR, 2010, 195: W207 - 212.
- [19] Klazen CA, Venmans A, de Vries J, et al. Percutaneous vertebroplasty is not a risk factor for new osteoporotic compression fractures: results from VERTOS II [J]. AJNR, 2010, 31: 1447 - 1450.
- [20] 史丽娜,吴春根,李文彬,等.椎体压缩性骨折 MRI 信号特

- 点与 PVP 术后疗效相关性分析[J]. 介入放射学杂志, 2011, 20: 32 - 36.
- [21] Kaufmann TJ, Trout AT, Kallmes DF. The effects of cement - volume on clinical outcomes of percutaneous vertebroplasty [J]. AJNR, 2006, 27: 1933 - 1937.
- [22] Gisepp A, Boger A. Injection biomechanics of in vitro simulated vertebroplasty-correlation of injection force and cement viscosity [J]. Biomed Mater Eng, 2009, 19: 415 - 420.
- [23] Robertson SC. Percutaneous vertebral augmentation: stability A new delivery system for vertebral fractures [J]. Acta Neurochir Suppl, 2011, 108: 191 - 195.
- [24] Ishiguro S, Kasai Y, Sudo A, et al. Percutaneous vertebroplasty for osteoporotic compression fractures using calcium phosphate cement [J]. J Orthop Surg (Hong Kong), 2010, 18: 346 - 351.
- [25] Arabmotlagh M, Rauschmann M. Filler materials for augmentation of osteoporotic vertebral fractures [J]. Orthopade. 2010, 39: 687 - 692.
- [26] Heo DH, Cho SM, Cho YJ, et al. Heterotopic ossifications after vertebroplasty using calcium phosphate in osteoporotic vertebral compression fractures: Report of 2 cases [J]. World Neurosurg, 2010, 73: 207 - 209.
- [27] Nishioka K, Imae S, Kitayama M, et al. Percutaneous vertebroplasty using hydroxyapatite blocks for the treatment of vertebral body fracture [J]. Neurol Med Chir (Tokyo), 2009, 49: 501 - 506.
- [28] Gray LA, Jarvik JG, Heagerty PJ, et al. INvestigational Vertebroplasty Efficacy and Safety Trial (INVEST): a randomized controlled trial of percutaneous vertebroplasty [J]. BMC Musculoskelet Disord, 2007, 8: 126.
- [29] Patel N. Percutaneous vertebroplasty: role in treatment of vertebral compression fractures [J]. Phys Med Rehabil Clin N Am, 2010, 21: 869 - 876.
- [30] Lee IJ, Choi AL, Yie MY, et al. CT evaluation of local leakage of bone cement after percutaneous kyphoplasty and vertebroplasty [J]. Acta Radiol, 2010, 51: 649 - 654.
- [31] Bohndorf K, Fessler R. Vertebroplasty and kyphoplasty in patients with osteoporotic fractures: secured knowledge and open questions [J]. Radiologe, 2006, 46: 881 - 892.
- [32] Buchbinder R, Osborne RH, Ebeling PR, et al. A randomized trial of vertebroplasty for painful osteoporotic vertebral fractures [J]. Engl J Med, 2009, 361: 557 - 568.
- [33] Wang HK, Lu K, Liang CL, et al. Comparing clinical outcomes following percutaneous vertebroplasty with conservative therapy for acute osteoporotic vertebral compression fractures [J]. Pain Med, 2010, 11: 1659 - 1665.
- [34] Klazen CA, Lohle PN, de Vries J, et al. Vertebroplasty versus conservative treatment in acute osteoporotic vertebral compression fractures (Vertos II): an open-label randomised trial [J]. Lancet, 2010, 376: 1085 - 1092.
- [35] 王恒龙, 姜振国, 王志刚, 等. 经皮椎体成形术治疗骨质疏松性椎体压缩性骨折并发症原因分析及预防 [J]. 中国骨伤, 2009, 22: 783 - 784.
- [36] Franc J, Lehmann P, Saliou G, et al. Vertebroplasty: 10 years clinical and radiological follow-up [J]. J Neuroradiol, 2010, 37: 211 - 219.

(收稿日期:2011-02-27)

## ·消 息·

### 李晓蓉荣任上海护理学会首届介入护理学组组长

上海市护理学会肿瘤专业委员会成立首届介入护理学组,复旦大学附属中山医院介入放射科护士长李晓蓉任组长,组建介入护理学组。

### 《上海市常见恶性肿瘤介入治疗指南》出版

《上海市常见恶性肿瘤介入治疗指南》是上海市疾病预防控制中心委托程永德教授主编,由上海市疾病预防控制中心肿瘤介入治疗专业委员会、上海市介入治疗质量控制中心、上海市医学会放射学会介入放射学组 20 余位专家共同撰写,由程永德、田建明、程英升任主编。编写该“指南”是为了提高上海市常见恶性肿瘤介入治疗的质量,使恶性肿瘤介入治疗更规范有序。该“指南”虽是内部资料,但是,是规范上海市医疗机构常见恶性肿瘤介入治疗的技术性文件,是我国第一部由地方政府批准的“介入治疗指南”。