

# 椎体成形术和球囊后凸成形术治疗骨质疏松性椎体压缩骨折应注意的问题

张功林

(解放军第 940 医院骨科研究所, 甘肃 兰州 730050 E-mail: 668zgl@163.com)

关键词 骨质疏松; 椎体骨折; 经皮椎体成形术; 球囊后凸成形术

中图分类号: R683.2

DOI: 10.12200/j.issn.1003-0034.2021.08.001

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



**Several problems to percutaneous vertebroplasty and balloon kyphoplasty for the treatment of osteoporotic vertebral compression fractures** ZHANG Gong-ling. Institute of Orthopaedics, the 940th Hospital of Military, Lanzhou 730050, Gansu, China

**KEYWORDS** Osteoporosis; Vertebral fractures; Percutaneous vertebroplasty; Balloon kyphoplasty



骨质疏松是老年人常见的一种疾病,随着人口老龄化趋势,骨质疏松性椎体压缩骨折(osteoporotic vertebral compression fractures, OVCFs)发病率增高,对于疼痛症状明显的 OVCFs 行保守治疗的效果不甚满意,因卧床时间较长,易发生褥疮、肺部感染以及深静脉血

栓等并发症,严重影响生活质量。自经皮椎体成形术(percutaneous vertebroplasty, PVP)和球囊后凸成形术(balloon kyphoplasty, BKP)开展以来,由于对治疗疼痛症状明显的 OVCFs 取得了满意的效果,提高了生活质量,而且,临床和实验结果表明了这项技术的有效性和安全性。因而,该项技术在国内开展较为普遍,发展速度也较快。为掌握好适应证、规范操作技术、减少并发症和提高治疗效果,本文阐述开展该项技术时应注意的几个问题。

## 1 掌握好适应证

大量资料表明<sup>[1-3]</sup>:PVP/BKP 治疗 OVCFs 可达到即刻止痛的效果,止痛优良率高达 90%,而且是微创操作,患者也易于接受这种治疗方法。因而,PVP/BKP 是治疗疼痛症状明显的 OVCFs 较好的治疗方法。但是,不论是 PVP 还是 BKP 技术仍有一定的并发症,因而要掌握好治疗适应证,以减少并发症的发生。不是所有的 OVCFs 都适合 PVP/BKP 治疗,而是发生 OVCFs 骨折后,有与骨折部位相一致的局部明显疼痛,而且,骨折椎体在 MRI 显示有明显的骨髓

水肿者<sup>[4]</sup>。Bravo 等<sup>[5]</sup>提出在相关骨折平面的疼痛视觉模拟评分(visual analogue scale, VAS)应>4 分。虽然,OVCFs 伴有明显的骨折部位疼痛,但是,对保守治疗有效者仍应继续采用保守治疗,避免扩大适应证。

禁忌证包括:操作部位或全身有感染、凝血机制不正常、孕妇以及对骨水泥有过敏反应者<sup>[5]</sup>。骨块向后突入椎管、伴有神经损伤以及不稳定性的 OVCFs,不应选择 PVP/BKP 技术治疗<sup>[4]</sup>。但是,不伴有神经损伤的 OVCFs,即使在椎体后壁有损伤的情况下,学者们<sup>[1-2]</sup>经临床对比性研究发现:行 BKP 操作时,不论是否联合应用经皮后路器械内固定,均能取得满意的治疗效果,是治疗 OVCFs 可靠的治疗方法。但必须先对后壁损伤情况进行详细评估后再谨慎操作。

## 2 穿刺方法的选择

根据椎弓根的直径与形态,穿刺方法可分为经椎弓根(transpedicular)和椎弓根外(extrapedicular)入路<sup>[5-6]</sup>。经椎弓根入路是常用的穿刺方法,入点位于椎弓根的外上方。即左侧在正位片上位于椎弓根外上方约 10 点处,右侧位于 2 点处的位置。经椎弓根入路的优点是<sup>[5]</sup>:入点的解剖部位清楚,穿刺针位于椎弓根中心,降低了对椎弓根周围组织的损伤。当椎弓根偏小,穿刺针尖部难以到达理想位置时,可选用椎弓根外入路,该入路紧贴椎弓根外侧,在椎弓根外侧与椎体交接处进入椎体,可使穿刺针尖更靠近椎体内侧。胸椎由于椎弓根偏小,该入路较适宜。椎弓根外入路还适用于经椎弓根入路难以容纳较大的操作器械,或局部存在内固定器械,阻碍经椎弓根入路操作者。

在胸椎椎弓根畸形或偏小时,经椎弓根入路发

生神经损伤的并发症高于椎弓根外入路。穿刺位置失误中、上胸椎明显高于下胸椎。但是,椎弓根外入路有肋骨骨折、胸膜破裂以及导致气胸的并发症。而且,该部位椎弓根入点的解剖标志不清楚,将穿刺针置于椎弓根中点较为困难。虽然,中、上部胸椎经椎弓根入路临床所报道并发症较少,但是,实验与临床研究结果表明:穿刺针并没在椎弓根中央,而在椎体侧方(即椎弓根外入路的部位)。Schupfner 等<sup>[6]</sup>经解剖学研究表明:穿刺位置失误在不同平面发生率也有所不同: $T_1-T_4$  为 12%, $T_5-T_8$  为 5%, $T_9-T_{12}$  为 3%。穿刺位置的高低和穿刺位置失误呈正比关系。在中、上胸椎采用椎弓根外入路的穿刺准确率优于经椎弓根入路,特别是椎弓根有损伤的患者。目前,在中、上胸椎操作时主张用椎弓根外入路,以减少并发症的发生率。在穿刺方法选择上,本期刊出的论文中,有的作者采用弯角穿刺装置行椎体成形,发现能使穿刺针尖更靠近椎体内侧,优化了骨水泥的分布,该方法值得借鉴<sup>[7]</sup>。

### 3 PVP 和 BKP 的选择

BKP 是 PVP 操作方法的改进,目的是改善纠正椎体成角和高度,提高安全性,减少骨水泥渗漏的发生率。经影像学 and 临床随访结果表明:在纠正椎体成角和恢复椎体高度,降低并发症以及改善生活质量等方面,BKP 优于 PVP<sup>[6,8-10]</sup>。不论是 PVP 还是 BKP,引起神经症状的并发症都较低,两种方法严重的并发症分别为 0.6% 与 0.01%,选用 BKP 技术在骨水泥渗漏、血管栓塞以及发生相邻椎体再骨折率等方面的并发症,明显低于 PVP 技术<sup>[6]</sup>。近年来,Griffoni 等<sup>[11]</sup>经对比性研究发现:BKP 和 PVP 组术后在降低 VAS 疼痛评分、维持椎体高度以及防止后凸畸形发生等方面没有明显差异。但是,PVP 组术后发生相邻椎体再骨折率明显高于 BKP 组。这也是人们主张应用 BKP 的理由。但 BKP 操作有 X 线接触时间长和增加费用的缺点。以前已经做过 PVP,则难以再经椎弓根入路行 PVP 操作,可选用椎弓根外入路再次行 PVP 操作。当椎体后缘骨质不完整、椎体存在向椎管凸出的骨块以及椎体后缘骨质的完整性难以确定时,应放弃 PVP 操作,而应选择 BKP 利用球囊扩张恢复椎体高度,并形成空腔,再行充填骨水泥操作,术后没有发现骨块继续向后凸入椎管的现象<sup>[1-2]</sup>。

近年来,应用 PVP/BKP 后发生相邻椎体骨折的问题引起了人们的重视,认为是病椎应用骨水泥后增加了椎体力学强度,使相邻椎体发生负荷增多,而诱发了相邻椎体的骨折。本期刊出的论文中,有的作者经临床研究发现<sup>[12]</sup>:合并退行性脊柱侧弯者易发生相邻椎体骨折,认为是术后发生再骨折的高危因

素。目前确切的因素尚未明了,还需进一步探讨。

### 4 骨水泥渗漏的防治

穿刺位置失误是发生骨水泥渗漏,引起神经症状的主要原因,但是,绝大多数是无症状的。行 PVP/BKP 操作后发生一过性局部疼痛加重的症状相对少见。发生该症状的主要原因与骨水泥发生聚合作用(polymerization),引起发热导致局部无菌性炎症刺激有关,持续时间相对短,数小时后可自行消退。对症状短时间未能消失者,应用非甾体类药物治疗可取得满意效果。骨水泥渗漏至硬膜外间隙或椎间孔并不少见,但是,引起大的或严重神经损伤的并发症者相对较少。一旦漏入椎旁静脉丛,骨水泥可能通过节段性脊髓静脉、下腔静脉或奇静脉移行至肺动脉,可诱发骨水泥性肺栓塞。因为骨水泥肺栓塞常无症状,诊断取决于术后及时的影像学检查<sup>[11]</sup>,胸部 CT 是一种较敏感检查。发生严重症状时类似于血栓引起的肺栓塞,包括:呼吸困难、呼吸急促、胸痛等,在罕见的情况下,会发生低血压和意识丧失,导致心肺骤停和死亡<sup>[13]</sup>。

发生在椎间孔渗漏后有的患者可产生根性症状,出现临床症状的严重性与所渗漏部位或渗漏量的多少有关。大多数病例发现不了这种并发症,应及时行 CT 检查,确定骨水泥渗漏的位置<sup>[5]</sup>。对根性症状不缓解者可先行保守治疗,用选择性神经根阻滞或硬膜外用药物,可减轻疼痛症状。如果操作后有严重腰背痛者,要查找有无椎弓根或横突骨折。根性症状明显且为持续性存在以及伴有肌力减退时,应行手术处理。

为了降低穿刺失误,及时发现或减少操作过程中发生骨水泥渗漏,腰椎应选择经椎弓根入路,而胸椎应选择椎弓根外入路,尽可能避免将骨水泥注入病椎骨皮质下。在注射前应确定骨水泥最佳的黏稠性,掌握其特性,操作中一旦发现骨水泥渗漏,立即停止注射是防止骨水泥渗漏的有效措施。不少作者主张在具有高分辨率的双平面 X 线引导下进行操作,也有作者主张在 CT 引导下进行操作<sup>[5]</sup>。因为,即使有很少量的骨水泥渗漏也能在 CT 引导操作时被发现。但是,使操作复杂化、延长了操作时间是其不足之处。

已有资料表明<sup>[5-6,10]</sup>,由于上和中部胸椎椎弓根解剖结构的特殊, $T_4-T_9$  穿刺位置失误的发生率较  $T_{10}-T_{12}$  高。 $T_4$  到  $T_9$  应用 3D 成像或 3D 导航技术操作可提高穿刺的准确性与穿刺的安全性。本期介绍了在血管造影 X 射线机引导下进行椎弓根穿刺的操作方法,提高了穿刺的准确性,这也是一种较实用的操作方法<sup>[14]</sup>。

## 参考文献

- [1] Moser M, Jost J, Nevzati E. Kyphoplasty versus percutaneous posterior instrumentation for osteoporotic vertebral fractures with posterior wall injury: a propensity score matched cohort study[J]. *J Spine Surg*, 2021, 7(1): 68-82.
- [2] Abdelgawaad AS, Ezzati A, Govindasamy R, et al. Kyphoplasty for osteoporotic vertebral fractures with posterior wall injury[J]. *Spine J*, 2018, 18(7): 1143-1148.
- [3] Nikoobakht M, Gerszten PC, Shojaei SF, et al. Percutaneous balloon kyphoplasty in the treatment of vertebral compression fractures: a single-center analysis of pain and quality of life outcomes[J]. *Br J Neurosurg*, 2021, 35(2): 166-169.
- [4] Gimarc D, Jensen A, Lind K, et al. Radiculopathy following vertebral body compression fracture: the role of percutaneous cement augmentation[J]. *Pain Physician*, 2020, 23(3): 315-324.
- [5] Bravo AE, Brasuell JE, Favre AW, et al. Treating vertebral compression fractures: establishing the appropriate diagnosis, preoperative considerations, treatment techniques, postoperative follow-up and general guidelines for the treatment of patients with symptomatic vertebral compression fractures[J]. *Tech Vasc Interv Radiol*, 2020, 23(4): 100701.
- [6] Schupfner R, Koniarikova K, Pfeifer C, et al. An anatomical study of transpedicular vs. extrapedicular approach for kyphoplasty and vertebroplasty in the thoracic spine[J]. *Injury*, 2020, 6: S0020-1383(20)30942-6.
- [7] 崔志栋, 杨光, 张大鹏, 等. 椎体成形与弯角椎体成形治疗骨质疏松性椎体压缩骨折临床效果与辐射暴露分析[J]. *中国骨伤*, 2021, 34(8): 725-731.  
CUI ZD, YANG G, ZHANG DP, et al. Clinical effect and radiation exposure analysis of vertebroplasty and flexural vertebroplasty in the treatment of osteoporotic vertebral compression fracture[J]. *Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma*, 2021, 34(8): 725-731. Chinese with abstract in English.
- [8] Nikoobakht M, Gerszten PC, Shojaei SF, et al. Percutaneous balloon kyphoplasty in the treatment of vertebral compression fractures: a single-center analysis of pain and quality of life outcomes[J]. *Br J Neurosurg*, 2021, 35(2): 166-169.
- [9] Nakanishi K, Uchino K, Watanabe S, et al. Video-assisted thoracoscopic surgery for re-collapse of vertebrae after percutaneous vertebral augmentation (PVA)[J]. *Spine Surg Relat Res*, 2020, 5(1): 28-33.
- [10] Arana-Guajardo AC, Cavazos-Aranda AL. A symptomatic pulmonary embolism secondary to cement leakage after vertebroplasty[J]. *Reumatol Clin (Engl Ed)*, 2021, 17(5): 302-303.
- [11] Griffoni C, Lukassen JNM, Babbi L, et al. Percutaneous vertebroplasty and balloon kyphoplasty in the treatment of osteoporotic vertebral fractures: a prospective randomized comparison[J]. *Eur Spine J*, 2020, 29(7): 1614-1620.
- [12] 方申雲, 闵继康, 曾忠友, 等. 经皮穿刺椎体扩张球囊后凸成形术后邻近椎体再骨折相关危险因素分析[J]. *中国骨伤*, 2021, 34(8): 705-709.  
FANG SY, MIN JK, ZENG ZY, et al. Analysis of risk factors related to the refracture of adjacent vertebral body after PKP[J]. *Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma*, 2021, 34(8): 705-709. Chinese with abstract in English.
- [13] Naud R, Guinde J, Astoul P. Pulmonary cement embolism complicating percutaneous kyphoplasty: A case report[J]. *Respir Med Case Rep*, 2020, 31: 101188.
- [14] 谭兵, 范斌, 杨启远, 等. 血管造影 X 线引导单侧穿刺椎体成形治疗骨质疏松性椎体压缩骨折[J]. *中国骨伤*, 2021, 34(8): 710-716.  
TAN B, FAN B, YANG QY, et al. Unilateral vertebroplasty and kyphoplasty by DSA in the treatment of vertebral osteoporotic vertebral compression fractures[J]. *Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma*, 2021, 34(8): 710-716. Chinese with abstract in English.

(收稿日期: 2021-06-17 本文编辑: 王宏)