

DOI: 10.3969/j.issn.1005-8982.2017.24.019

文章编号: 1005-8982(2017)24-0091-05

单侧经椎体侧方后上角穿刺入路在经皮穿刺椎体成形术中的应用

陈伟, 黄明光, 殷海东, 冯杰荣

(广东省佛山市顺德区第一人民医院 骨科, 广东 顺德 528300)

摘要:目的 探讨单侧经椎体侧方后上角穿刺入路在经皮穿刺椎体成形术中的应用。**方法** 选取 2014 年 1 月 -2016 年 3 月针对伤椎椎弓根直径细小、椎弓根外展角度较小的老年性骨质疏松椎体压缩性骨折患者 18 例,采用单侧经椎体侧方后上角穿刺入路行经皮穿刺椎体成形术治疗,分别记录术前 1 天,术后 3 d、1 个月和 3 个月的视觉模拟评分(VAS)及 Oswestry 功能障碍指数(ODI)以评估治疗效果。**结果** 所有患者均顺利完成手术,骨水泥注入通道尖端可顺利到达椎体中线,椎体内骨水泥填充满意。无血管、神经损伤等严重并发症发生。术后患者疼痛症状均有减轻,随访 3~12 个月,术后 VAS 评分及 ODI 值较术前均降低($P<0.05$)。**结论** 在伤椎椎弓根直径细小及椎弓根外展角度较小时,采用单侧经椎体侧方后上角穿刺入路行经皮穿刺椎体成形术可行、有效。

关键词: 老年性骨质疏松性椎体压缩骨折;经皮穿刺椎体成形术;穿刺入路

中图分类号: R816.8

文献标识码: A

Application of unilateral vertebral body puncture from side top corner in PVP

Wei Chen, Ming-guang Huang, Hai-dong Yin, Jie-rong Feng
(Department of Orthopaedics, the First People's Hospital of Shunde,
Foshan, Guangdong 528300, China)

Abstract: Objective To investigate the application of unilateral vertebral body puncture approach from side top corner in percutaneous vertebroplasty (PVP). **Methods** Eighteen patients with senile osteoporotic vertebral compression fractures from January 2014 to March 2016 were studied retrospectively. The patients with small diameter and transverse angle of the pedicles were treated with PVP by unilateral vertebral body puncture from side top corner. Visual analogue scale (VAS) and Oswestry disability index (ODI) were recorded on the last preoperative day, the 3rd day, the 1st and the 3rd month after surgery to judge therapeutic effect. **Results** The patients all successfully underwent surgery that the point of bone cement injection channel did arrive vertebral body center line and the bone cement injection fully filled. There were no severe complications such as blood vessels, nerve damage, etc. The patients were followed up for 3-12 months after surgery, whose pain was significantly reduced. Postoperative VAS score and ODI value were significantly lower than those of the preoperative ones ($P<0.05$). **Conclusions** Unilateral vertebral body puncture from side top corner in PVP is feasible and effective to the patients with small diameter and transverse angle of the pedicles.

Keywords: senile osteoporotic vertebral compression fractures; percutaneous vertebroplasty; puncture approach

自 1984 年法国学者 GALIBERT 等首先采用经椎体侧前方穿刺注射骨水泥治疗痛性颈椎椎体血管

收稿日期: 2017-01-16

[通信作者] 黄明光, E-mail: hmg1178@163.com; Tel: 0757-22318707

瘤以来,经皮穿刺椎体成形术(percutaneous vertebroplasty,PVP)逐渐成为老年性骨质疏松椎体压缩性骨折的重要治疗方法而被广泛应用于临床^[1]。目前,经皮穿刺椎体成形术主要采用单侧或双侧经椎弓根穿刺入路,研究显示,无论单侧或者双侧穿刺有疼痛治疗效果,以及快速改善患者生活质量等优点^[2-4]。但双侧穿刺时需重复 2 次操作,使用两套操作器械,增加手术操作时间及放射暴露时间,同时也增加患者的经济负担。因此,越来越多学者倾向单侧穿刺入路手术,但在伤椎椎弓根直径细小及椎弓根外展角度较小时,传统的单侧经椎弓根穿刺入路手术操作困难^[5-7]。

选取 2014 年 1 月 -2016 年 3 月本院针对伤椎椎弓根直径细小、椎弓根外展角度较小的老年性骨质疏松椎体压缩性骨折患者 18 例,参考椎间盘穿刺技术,采用单侧经椎体侧方后上角穿刺入路行 PVP 手术,治疗效果满意。

1 资料与方法

1.1 一般资料

本组 18 例老年性骨质疏松性椎体压缩性骨折患者。其中,男性 3 例,女性 15 例;年龄 65 ~ 79 岁,平均 70.8 岁;病程 2 ~ 15 d,平均 8 d。所有患者均为单一椎体骨折,骨折节段为腰 1、腰 2 椎体,其中,腰 1 椎体 15 个、腰 2 椎体 3 个。14 例有明确外伤史,3 例为弯腰日常家务后出现疼痛症状,1 例无明确外伤。术前行 X 射线、骨密度、CT、MRI 检查。X 射线显示伤椎椎体楔形改变。骨密度显示 T 值 ≤ -2.5 。CT 显示伤椎椎弓根直径细小、椎弓根外展角度小,评估采用单侧经椎弓根穿刺入路无法使骨水泥注入通道尖端到达椎体中线;同时明确伤椎终板及骨皮质有无破损,用以评估渗漏风险。MRI 显示 T₁WI 伤椎内低信号区、抑脂序列骨髓内水肿高信号,椎管内无椎管内占位及神经压迫征象。

1.2 症状、体征

本组 18 例患者均为腰背部疼痛入院。卧床休息腰部制动时疼痛症状减轻,翻身活动及腰部负重时疼痛症状加重。无放射痛及下肢乏力、麻木等神经症状。体查:胸腰段棘突叩击痛明显,疼痛无放射。双下肢肌力、感觉正常。双下肢生理反射正常,病理征阴性。大、小便正常。

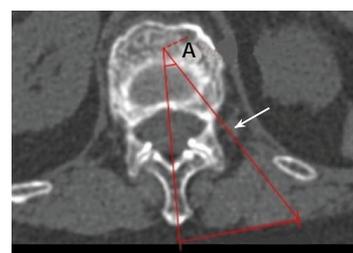
1.3 设备及手术器械

FD-20 平板数字血管造影系统(荷兰飞利浦公司)。手术器械:经皮穿刺椎体成形手术操作器械(江

苏省常州康辉医疗器械有限公司),Osteopal V 型骨水泥(德国 Heraeus Medical GmbH 公司)。

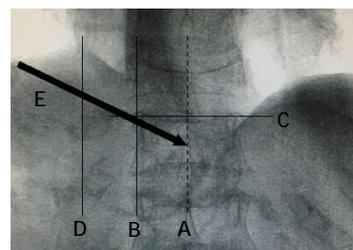
1.4 手术方法

术前 CT 模拟穿刺,穿刺针的外展角度为 33.23°,皮肤进针点距棘突中线的参考距离为 4.20 cm(见图 1),明确穿刺方向及外展角度。术中患者取俯卧位,胸部及骨盆垫高,腹部悬空,充分体位复位。穿刺前透视定位、体表标记(见图 2)。常规消毒铺菌,沿标记皮肤进针以 1%利多卡因透视下作穿刺路经麻醉至伤椎进针点骨膜,当针尖到达椎体侧方后上角时,可刺及明显骨性感,正位透视针尖位于椎体侧缘,侧位透视针尖位于椎体后上角(见图 3)。以麻醉穿刺针为导向,紧靠麻醉穿刺针插入 PVP 穿刺针,当 PVP 穿刺针到达椎体进针点附近时退出麻醉穿刺针,确认 PVP 穿刺针尖位置正确后旋转穿刺针进入椎体内,侧位显示针尖位于椎体内后 1/4 ~ 1/3 停止进针,拔除针芯留下工作套管。使用空心钻沿工作套管建立骨水泥注入骨通道及取骨组织标本活检,透视侧位显示空心钻尖端达到椎体前 1/4 ~ 1/3,正位显示空心钻尖端达到椎体中线时退出空心钻。调制骨水泥,在骨水泥拔丝期,透视监视下使用骨水泥注入系统将骨水泥缓慢注入椎体内,当骨水泥在伤椎内填充良好时停止注射,待骨水泥凝固后拔除操作器械,包



箭头所指连线为穿刺路径水平面投影

图 1 术前 CT 计算机模拟穿刺示意图



A: 棘突中线垂线;B: 椎体侧缘垂线;C: 椎体上终板连线;D: 穿刺皮肤进针点垂线;E: 穿刺路径;B、C 交点为椎体进针点正位像;D、E 交点为皮肤进针点

图 2 穿刺前透视下体表标记示意图

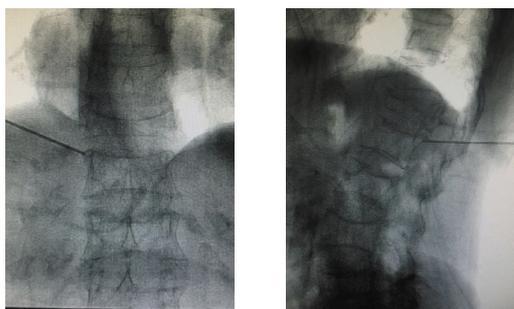


图 3 麻醉穿刺针达到椎体进针点时正侧透视位影像

扎伤口,结束手术。术中监测患者心率、手指末梢血氧饱和度,观察有无骨水泥毒性反应发生,同时注意患者下肢活动情况及有无体表感觉异常。

1.5 术后处理和观察项目

术后处理:卧床休息一晚,次日佩戴腰围下床活动,术后规范抗骨质疏松治疗。观察项目:分别记录术前 1 天,术后 3 d、1 个月和 3 个月的视觉模拟评分(visualanalog scale,VAS)和 Oswestry 功能障碍指数(oswestry disability index,ODI),用以评估手术治疗效果和患者功能恢复情况。VAS 评分是使用标有 10 个刻度的移动标尺,两端分别为“0”分和“10”分,0 分为无痛,10 分为难以忍受的最剧烈疼痛。ODI 值问卷表包括疼痛的程度、生活自理、提物、步行、坐位、站立、睡眠、社会生活及旅游 9 个方面的情况,每个问题 6 个选项,最高分为 5 分,最低分为 0 分,记分方法:实际得分/45×100%。

1.6 统计学方法

数据分析采用 SPSS 22.0 统计软件,计量资料以均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示,采用重复测量设计的方差分析, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

本组所有患者均顺利完成手术,骨水泥注入通道尖端均可顺利到达椎体中线前 1/3 段,椎体内骨水泥填充效果满意。无血管、神经损伤,无感染等并发症发生。术后患者疼痛症状均有减轻,18 例患者随访时间为 3~12 个月,平均 9 个月。术前 1 d、术后 3 d、1 个月和 3 个月的 VAS 评分及 ODI 值见附表,4 个不同时间的 VAS 评分比较差异有统计学意义($F = 135.551, P = 0.000$),术后 3 d、1 个月及 3 个月的 VAS 评分较术前有降低,差异有统计学意义(均 $P < 0.05$)。4 个不同时间 ODI 值差异有统计学意义($F = 240.071, P = 0.000$),术后 3 d、1 个月及 3 个月的 ODI 值较术前均有降低,差异有统计学意义(均 $P < 0.05$)。18 例患

者中有 1 例在骨水泥注射初始阶段出现椎体前上方骨皮质破裂处渗漏,立即暂停注射,待骨水泥变黏稠后、将骨水泥注入系统适当后移,从新配制骨水泥再注射,前缘渗漏无增加。1 例患者出现非穿刺通道、无症状性椎旁渗漏。术后 2 例患者在轻度外伤后出现椎体再骨折,均发生在原手术椎体邻近上位椎体,其中,1 例患者发生在术后 3 周,疼痛症状较轻,给予保守治疗后疼痛症状逐步好转。另 1 例发生在术后 8 周,给予单侧经椎弓根穿刺入路行 PVP 手术后疼痛症状缓解。

附表 手术前后 VAS 评分和 ODI 值的变化情况

($n = 18, \bar{x} \pm s$)

时间	VAS 评分 / 分	ODI 值 / %
术前 1 d	7.06 ± 1.30	79.63 ± 7.48
术后 3 d	$2.89 \pm 1.02^\dagger$	$31.98 \pm 6.56^\dagger$
术后 1 个月	$2.33 \pm 1.08^\dagger$	$26.54 \pm 8.87^\dagger$
术后 3 个月	$1.94 \pm 1.00^\dagger$	$24.20 \pm 9.18^\dagger$
F 值	135.551	240.071
P 值	0.000	0.000

注:†与术前比较, $P < 0.05$

3 讨论

随着人民生活水平提高,人口老龄化趋势日趋严重,老年性骨质疏松性椎体压缩性骨折患者逐步增多,PVP 技术由于其能快速稳定脊柱及良好的疼痛治疗效果^[8-11],因而取得迅猛的发展。单侧穿刺入路 PVP 手术有手术时间短、放射暴露少及费用低等优点,因而受到越来越多的学者青睐。单侧穿刺手术成功的关键在于安全的穿刺路径、准确的穿刺操作,以及椎体内骨水泥均匀分布的效果。

国外学者 KAMBIN 等^[12]首先提出在椎体后方,椎间孔出口神经根、下位椎体后上缘与硬膜囊外侧缘之间为安全三角。国内亦有研究表明,在腰椎侧面,上、下椎体节段血管之间,腰交感干之后,腰丛之前的区域为腰椎侧方“安全区”^[13-14]。该方法椎体进针点定位于椎间孔出口前下方、椎间盘侧后缘下方,穿刺路径由横突上方、腰大肌后内侧进入椎体进针点,避开位于椎旁腰大肌肌肉内的腰丛及上述重要组织。故只要穿刺定位准确,本穿刺方法损伤血管、神经风险较小。当伤椎椎体内骨水泥填充超过椎体中线时方可使椎体两侧刚度得到均衡强化,降低术后非穿刺侧再发骨折的风险^[9]。单侧穿刺 PVP 手术时,为

的分布至穿刺对侧, 穿刺骨水泥注入通道尖端应位于椎体正中线上前 1/3 段^[6-7]。然而在伤椎椎弓根直径细小及椎弓根外展角度较小时, 穿刺针的外展角度受到椎弓根的制约, 传统的单侧经椎弓根入路无法使骨水泥注入通道尖端到达椎体中线^[5-7], 可导致穿刺对侧骨水泥填充不良。如盲目增加穿刺外展角度, 有损伤椎弓根内壁伤及椎管内脊髓、神经根风险^[7, 16]。也有学者采用单侧经横突椎弓根外侧穿刺入路手术, 以加大穿刺外展角度使骨水泥注入通道尖端到达椎体中线^[18]。但经横突椎弓根外穿刺时, 局麻药物不能透过椎体横突良好的渗入椎弓根外侧软组织及骨膜, 穿刺时骨膜受到刺激可导致剧烈疼痛; 且椎弓根外侧穿刺时有损伤腰动脉风险^[19]。单侧经椎体侧方后上角穿刺为完全的椎弓根外穿刺入路, 由椎旁软组织直接进入椎体内, 摆脱椎体后方骨性通道对穿刺角度的限制, 使穿刺针在椎体内有较大的自由度。通过调整穿刺针外展角度, 可使骨水泥注入通道尖端较容易到达椎体中线甚至于椎体对侧; 通过调整穿刺针头 / 尾倾方向, 可更好地针对伤椎骨折情况做靶向穿刺^[20]。本组 18 例患者均无血管、神经损伤等并发症, 骨水泥注入通道尖端均可顺利到达椎体中线, 骨水泥在椎体内分布均匀, 临床疗效良好。

具体操作中, 笔者有以下体会: ①由于穿刺路径中软组织通道较长, 术中透视应正确显示伤椎椎体的标准正侧位影像, 以降低穿刺时影像与实际操作的误差; ②本方法穿刺外展角度相对较大, 故皮肤进针点应适当外移, 比传统穿刺方法外移约 1 cm 较为适宜; ③穿刺前做透视定位并体表标记, 做到穿刺过程中有导向性, 可减少盲目穿刺时透视的次数、减轻病人痛苦及降低误伤风险; ④麻醉路径较长, 普通注射器针无法满足麻醉需要, 本组手术麻醉时采用金属腰穿针或金属椎间盘穿刺针。在进针点周围及骨膜表面麻醉时注意麻醉药物用量及给药速度, 避免因药物过量及推射速度过快, 使药物弥散范围广, 导致神经根麻痹及椎管内脊髓神经麻痹; ⑤术前确定穿刺角度及方向, 术中注意穿刺角度及方向的控制, 避免穿刺针误入腹腔及通过椎间孔误穿入椎管内; ⑥骨水泥注入系统尖端应紧贴骨质, 禁止在椎体后缘注射, 避免骨水泥经椎体穿刺孔向椎体后外侧渗漏。尤其在有调整过穿刺通道时, 穿刺套管与骨之间的间隙较松, 容易造成经穿刺通道侧方渗漏。在侧位影像骨水泥向后弥散靠近椎体进针点时应警惕渗漏发生。本方法椎体进针点位于椎体后缘, 故完全无必要使骨水泥后

缘超过椎体进针点; ⑦由于肋骨及肋骨的阻挡, 本方法针对胸椎穿刺操作较为困难, 其可行性有待进一步研究, 故暂不建议在胸椎采用该穿刺方法。

综上所述, 本研究采用单侧经椎体侧方后上角穿刺入路行经皮穿刺椎体成形术治疗老年性骨质疏松性椎体压缩性骨折可行、有效, 可在伤椎椎弓根直径细小及椎弓根外展角度较小时行单侧穿刺入路进行 PVP 手术。但本研究病例数较少, 仍需进一步大样本、前瞻性对照研究证实。

参 考 文 献:

- [1] ZHANG L, WANG Q, WANG L, et al. Bone cement distribution in the vertebral body affects chances of recompression after percutaneous vertebroplasty treatment in elderly patients with osteoporotic vertebral compression fractures [J]. *Clin Interv Aging*, 2017, 12(12): 431-436.
- [2] 钟远鸣, 程俊, 仇振茂, 等. 单双侧经椎弓根入路 PVP 治疗骨质疏松性椎体压缩性骨折的 Meta 分析 [J]. *中国矫形外科杂志*, 2014, 22(10): 893-897.
- [3] ZHANG L, LIU Z, WANG J, et al. Unipedicular versus bipedicular percutaneous vertebroplasty for osteoporotic vertebral compression fractures: a prospective randomized study [J]. *BMC Musculoskelet Disord*, 2015, 16(16): 145.
- [4] SUN H, LI C. Comparison of unilateral and bilateral percutaneous vertebroplasty for osteoporotic vertebral compression fractures: a systematic review and meta-analysis [J]. *J Orthop Surg Res*, 2016, 11(1): 156.
- [5] 孙士清, 狄镇海, 谭中宝. CT 在椎体成形术穿刺路径三维定位中的应用 [J]. *介入放射学杂志*, 2014, 23(6): 532-535.
- [6] LI H, YANG L, TANG J, et al. An MRI-based feasibility study of unilateral percutaneous vertebroplasty [J]. *BMC Musculoskelet Disord*, 2015, 16(16): 162.
- [7] TAN Z, DI Z, MAO X, et al. Percutaneous vertebroplasty guided by preoperative computed tomography measurements [J]. *Indian J Orthop*, 2016, 50(6): 622-628.
- [8] TAN H Y, WANG L M, ZHAO L, et al. A prospective study of percutaneous vertebroplasty for chronic painful osteoporotic vertebral compression fracture [J]. *Pain Res Manag*, 2015, 20(1): 8-11.
- [9] YANG E Z, XU J G, HUANG G Z, et al. Percutaneous vertebroplasty versus conservative treatment in aged patients with acute osteoporotic vertebral compression fractures: a prospective randomized controlled clinical study [J]. *Spine (Phila Pa 1976)*, 2016, 41(8): 653-660.
- [10] CLARK W, BIRD P, GONSKI P, et al. Safety and efficacy of vertebroplasty for acute painful osteoporotic fractures (VAPOUR): a multicentre, randomised, double-blind, placebo-controlled trial [J]. *Lancet*, 2016, 388(10052): 1408-1416.
- [11] YI H J, JEONG J H, IM S B, et al. Percutaneous vertebroplasty versus conservative treatment for one level thoracolumbar osteo-

- porotic compression fracture: results of an over 2-year follow-up[J]. *Pain Physician*, 2016, 19(5): 743-750.
- [12] KAMBIN P, O'BRIEN E, ZHOU L, et al. Arthroscopic microdiscectomy and selective fragmentectomy [J]. *Clin Orthop Relat Res*, 1998, 347(347): 150-167.
- [13] 张烽,段广超,金国华,等. 下腰椎极外侧椎体间融合术的应用解剖[J]. *中国脊柱脊髓杂志*, 2007, 17(11): 859-861.
- [14] 耿雷,顾军,黄沛彦,等. 腰椎极外侧微创手术的解剖学研究及其临床价值[J]. *临床骨科杂志*, 2016, 19(6): 745-748.
- [15] 陈柏龄,谢登辉,黎艺强,等. 单侧 PKP 骨水泥注射过中线分布对压缩性骨折椎体两侧刚度的影响[J]. *中国脊柱脊髓杂志*, 2011, 21(2): 118-121.
- [16] 任海龙,王吉兴,陈建庭,等. 单侧与双侧经椎弓根入路经皮椎体成形术治疗骨质疏松性椎体压缩骨折的疗效比较[J]. *中华创伤骨科杂志*, 2014, 16(8): 684-689.
- [17] 吕洋,张郡,廖少俊,等. 副突定位单针穿刺椎体成形术治疗老年骨质疏松性椎体压缩性骨折 [J]. *中国老年学杂志*, 2015, 35(2): 358-360.
- [18] 王存平,王洪波. 改良椎体成形术治疗骨质疏松性椎体压缩骨折[J]. *创伤外科杂志*, 2015, 17(5): 467.
- [19] HEO D H, CHO Y J. Segmental artery injury following percutaneous vertebroplasty using extrapedicular approach [J]. *J Korean Neurosurg Soc*, 2011, 49(2): 131-133.
- [20] 蔡俊,冯新民,王静成,等. 椎体成形术治疗不愈合的胸腰椎陈旧性骨折疗效分析[J]. *创伤外科杂志*, 2015, 17(5): 426-429.

(唐勇 编辑)