



[DOI]10.3969/j.issn.1005-6483.2020.11.018

http://www.lcwjzz.com/CN/10.3969/j.issn.1005-6483.2020.11.018

Journal of Clinical Surgery 2020 28(11):1059-1062

• 论著 •

弯角椎体成形术治疗胸腰椎骨质疏松性椎体压缩骨折的安全性和有效性评价

邵建树 刘伟峰 费燕强 高鑫 季旭彪

【摘要】 目的 探讨弯角椎体成形术(percutaneous curved vertebroplasty, PCVP)治疗胸腰椎骨质疏松性椎体压缩骨折的临床疗效。方法 2017年1月~2019年1月在我院治疗的胸腰椎骨质疏松性椎体压缩骨折病人80例,根据治疗方法不同分为3组,PCVP组33例,行PCVP手术,单侧组27例,行单侧入路经皮椎体成形术(percutaneous vertebroplasty, PVP)术;双侧组20例,行双侧入路PVP手术。观察各组手术时间、X线曝光次数、不良反应,术前、术后1周、术后12个月VAS评分、ODI指数。结果 PCVP组手术时间和X线曝光次数分别为(21.19±3.80)min和(8.89±1.98)次,明显低于双侧组($P<0.05$),与单侧组比较差异无统计学意义($P>0.05$);单侧组、双侧组和PCVP组术后1周、12个月VAS评分、ODI指数、椎体前缘和后缘高度压缩率比较差异无统计学意义($P>0.05$);单侧组、双侧组和PCVP组各伤椎未再次发生骨折及塌陷,无骨水泥移位等不良反应。结论 PCVP治疗胸腰椎骨质疏松性椎体压缩骨折有较好的临床疗效。

【关键词】 弯角椎体成形术; 胸腰椎; 骨质疏松性椎体压缩骨折; 临床疗效

Safety and effectiveness of percutaneous curved vertebroplasty in the treatment of thoracolumbar osteoporotic vertebral compression fractures SHAO Jianshu, LIU Weifeng, FEI Yanqiang, et al. (Department of Orthopedics Medicine, Wujin Hospital Affiliated with Jiangsu University, Changzhou 213000, China)

【Abstract】 **Objective** To investigate the clinical effect of percutaneous curved vertebroplasty (PCVP) in the treatment of thoracolumbar osteoporotic vertebral compression fractures. **Methods** 80 patients with thoracolumbar osteoporotic vertebral compression fractures in our hospital from January 2017 to January 2019 were selected, 33 patients (PCVP group) were underwent PCVP operation, 27 patients (unilateral group) were underwent unilateral approach and 20 patients (bilateral group) were underwent bilateral approach, the operation time, X-ray exposure times, the amount of bone cement injection and adverse reactions and so on were observed, and VAS score and ODI index before surgery, 1 week after surgery and 12 months after surgery were observed. **Results** The operation time and X-ray exposure times of PCVP group were (21.19±3.80) min and (8.89±1.98) times, which were significantly lower than those of bilateral group ($P<0.05$), but there was no significant difference between PCVP group and unilateral group ($P>0.05$); There were no significant difference in VAS score and ODI index, the anterior and posterior margins of the vertebral body are highly compressible between unilateral group, bilateral group and PCVP group at 1 weeks, 12 months after operation ($P>0.05$); No fracture or collapse occurred again in unilateral group, bilateral group and PCVP group, and no adverse reactions such as cement displacement occurred. **Conclusion** PCVP has a good clinical effect in the treatment of thoracolumbar osteoporotic vertebral compression fracture, which is worth clinical use.

【Key words】 percutaneous curved vertebroplasty; thoracolumbar spine; osteoporotic vertebral compression fracture; clinical efficacy

脊柱是骨质疏松性骨折相对常见部位,16%的女性在绝经后会出现单个脊柱椎体或多个脊椎压缩性骨折,大多数病人会有严重的腰痛^[1]。对于骨质疏松性椎体压缩性骨折,传统治疗方法主要包括卧床休息、镇

痛药和钙补充剂,疼痛症状可以缓解,但长期卧床休息会加重骨质疏松症,还可导致深静脉血栓形成、肺炎和心脑血管疾病等并发症^[2]。经皮椎体成形术(percutaneous vertebroplasty, PVP)创伤小,疗效好,并发症少,安全性高,被广泛应用于胸腰椎骨质疏松性椎体压缩骨折的治疗^[3]。PVP手术的临床疗效与骨水

作者单位: 213000 江苏省常州市武进人民医院脊柱外科

泥的分散有关,骨水泥的分散导致骨水泥仅在椎体的一侧扩散。为了使骨水泥在椎体内均匀弥散,必须增加一侧的穿刺内翻角或双侧穿刺,但这意味着穿透椎弓根内壁,骨水泥溢出和脊神经损伤的风险增加^[4]。弯角椎体成形术(percutaneous curved vertebroplasty, PCVP)装置逐渐应用于胸腰椎骨质疏松性椎体压缩骨折的治疗^[5]。我们选择胸腰椎骨质疏松性椎体压缩骨折病人 80 例,探讨采用 PCVP 治疗的临床疗效。

对象与方法

一、对象

采用前瞻性研究方法。选取 2017 年 1 月~2019 年 1 月在我院治疗的胸腰椎骨质疏松性椎体压缩骨折病人 80 例,其中行 PCVP 手术 33 例(PCVP 组),单侧入路 PVP 手术 27 例(单侧组)和双侧入路 PVP 手术 20 例(双侧组),各组病人一般资料比较差异无统计学意义($P>0.05$)。见表 1。纳入标准:(1) 双能 X 线骨密度测试 $T<-2.5$; (2) CT 检查显示椎体有楔形变,椎体后缘完整; (3) 无脊髓和神经根受压症状; (4) 均为胸腰椎新鲜压缩性骨折; (5) 病人及家属知情同意。排除标准:合并有凝血功能障碍、心肺功能不全、恶性肿瘤、内分泌疾病等基础性疾病;合并有精神障碍等精神疾病。

二、方法

1. 手术方法和随访: PCVP 组: 穿刺前的处理与 PVP 组相同,不同之处在于 PCVP 穿刺不需要 PVP 首先从椎弓穿刺针,由于其独特的角形骨水泥输送装置,可以很容易地穿过椎体的矢状中线,甚至到达对侧椎弓根的附近。当穿刺针的尖端超过椎体的后缘约 5 mm 时,停止进针,取出穿刺针芯,将弯曲的骨水泥输送装置放入直的穿刺针套管中,以调整角形装置在椎体中的位置。当 DSA 透视正畸装置位于椎体矢状中线的相对侧时,侧面图像到达椎体的中间 1/3 处。在确保适当的位置后,拉伸期间的骨水泥也通过弯角装置注入椎体,采用退针法,实现椎体双侧骨水泥的连续融合过程,手术结束,记录骨水泥量^[6]。单侧组: 行单侧 PVP 手术,单侧椎弓根穿刺步骤与 PCVP 一致。穿

刺针经穿刺针的外套放置实芯钻,并且侧向透视到达受伤椎骨的前部 1/3 之后,将制成拉丝期的骨水泥缓慢注入受伤椎骨的内部。密切注意 C 臂机透视,并在填充物靠近受伤椎骨的后壁时立即停止填充。当水泥硬化时,旋转穿刺针并将其拉出。双侧组: 行双侧 PVP 手术,手术与单侧组相同,骨水泥通过双侧椎弓根灌注。术后采用 64 排螺旋 CT 机,对手术椎体进行连续断层扫描,选择 CT 图像中骨水泥分布面积最大的层面进行平面分区,观察骨水泥分布及水泥渗透情况。术后即刻进行随访,为期 1 年。

2. 检测指标: 手术情况包括手术时间、骨水泥填充量和 X 射线照射次数。疗效评价指标包括术前、术后 12 个月 VAS 评分、ODI 指数以及术后骨水泥分布和骨水泥渗漏情况。

三、统计学处理

应用 SPSS22.0 软件分析数据,计量资料采用均数 $\pm$ 标准差($\bar{x}\pm s$)表示,各组间差异比较使用方差分析,两两比较采用 LSD- t 检验;计数资料用例(%)表示,各组间比较用 χ^2 检验。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

1. 各组手术时间、X 线曝光次数比较见表 2。结果表明,PCVP 组手术时间和 X 线曝光次数低于双侧组,差异有统计学意义($P<0.05$),与单侧组比较差异无统计学意义($P>0.05$)。

表 2 各组手术时间、X 线曝光次数比较($\bar{x}\pm s$)

组别	例数	手术时间(min)	X 线曝光次数(次)
单侧组	27	20.87 $\pm$ 3.40	9.10 $\pm$ 2.01
双侧组	20	39.80 $\pm$ 4.00 ^a	18.80 $\pm$ 1.87 ^a
PCVP 组	33	21.19 $\pm$ 3.80 ^b	8.89 $\pm$ 1.98 ^b
<i>F</i>		13.201	15.589
<i>P</i>		0.000	0.000

注:与单侧组比较,^a $P<0.05$;与双侧组比较,^b $P<0.05$

2. 各组手术前后 VAS 评分、ODI 指数比较见表 3。单侧组、双侧组和 PCVP 组术后 1 周、12 个月 VAS 评分、ODI 指数较术前明显改善($P<0.05$);单侧组、双侧组和 PCVP 组术后 1 周、12 个月 VAS 评分、ODI 指

表 1 各组一般资料比较($\bar{x}\pm s$)

组别	例数	伤椎数 男/女(例)	年龄(岁)	骨密度	病椎部位(节)								
					T10	T11	T12	L1	L2	L3	L4	L5	
单侧组	27	30	9/18	72.83 ± 4.49	-3.02 ± 0.89	0	2	9	10	3	3	2	1
双侧组	20	23	8/12	71.02 ± 6.11	-3.00 ± 0.93	1	0	8	6	4	3	1	0
PCVP 组	33	35	10/23	72.55 ± 6.03	-3.05 ± 0.90	0	1	10	9	6	4	3	2
F/χ^2		0.527	1.022	0.892	7.649								
P		0.768	0.621	0.802	0.907								

表 3 各组手术前后 VAS 评分、ODI 指数比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	VAS 评分(分)			ODI 指数(%)		
		术前	术后 1 周	术后 12 个月	术前	术后 1 周	术后 12 个月
单侧组	27	8.80 ± 1.29	4.03 ± 1.10 ^a	1.30 ± 0.30 ^a	70.33 ± 5.58	34.40 ± 3.30	18.89 ± 5.69 ^a
双侧组	20	8.77 ± 1.32	3.88 ± 1.03 [*]	1.40 ± 0.35 ^a	69.82 ± 6.60	36.69 ± 4.02	19.90 ± 4.49 ^a
PCVP 组	33	8.79 ± 1.40	3.90 ± 1.10 ^a	1.37 ± 0.32 ^a	70.48 ± 6.18	25.59 ± 3.88	19.10 ± 5.11 ^a
<i>F</i>		0.892	0.902	1.001	1.282	1.494	1.892
<i>P</i>		0.781	0.711	0.655	0.612	0.502	0.464

注:与术前比较,^a*P* < 0.05

数比较差异无统计学意义(*P* > 0.05)。

3. 两组手术前后椎体前缘、后缘高度压缩率比较见表 4。单侧组、双侧组和 PCVP 组术后 1 周、12 个月椎体前缘、后缘高度压缩率较术前改善,差异有统计学意义(*P* < 0.05);单侧组、双侧组和 PCVP 组术后 1 周、12 个月椎体前缘、后缘高度压缩率比较差异无统计学意义(*P* > 0.05)。

4. 各组安全性比较:术后随访 12 个月,单侧组、双侧组和 PCVP 组各伤椎未再次发生骨折及塌陷,无骨水泥移位等不良反应发生,单侧组、双侧组和 PCVP 组发生骨水泥渗漏分别 5 例、4 例和 2 例。

5. 典型病例:女性 68 岁,摔伤后腰背疼痛 1 天后入院,诊断为 T12 椎体骨质疏松性椎体压缩骨折,给予 PCVP 治疗,术后 12 个月复查显示骨水泥位置良好,无移位。见图 1。

讨 论

骨质疏松性骨折发生的根本原因是由骨密度降低和骨绝对强度降低引起的骨质疏松症。常见骨折部位包括胸椎、腰椎、股骨颈和踝关节^[5]。保守治疗需要

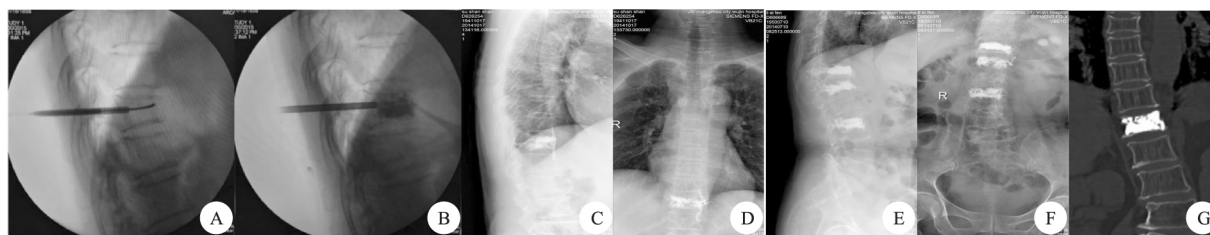
长期卧床休息,容易出现感染和深静脉血栓形成等并发症^[6]。

PVP 创伤小,风险小。在透视下,针通过椎弓根准确地穿入受伤的椎体,然后通过穿刺通道注入骨水泥,实现快速疼痛缓解,增加椎体强度,有效恢复椎体高度^[7-8]。PVP 手术有两种类型:单侧和双侧椎弓根穿刺,镇痛效果无显著差异^[9]。高利航等^[10]研究表明,受损椎骨中骨水泥的不对称分布可能导致椎体在手术后再次塌陷。PCVP 解决了单侧 PVP 技术的缺陷,当在一侧操作时,它可以通过特殊角度注射器,而不增加穿刺角度,并且可以通过在受伤椎骨中的多个点处注射骨水泥来实现骨水泥分布。同时,与双侧 PVP 手术相比,穿刺次数和 X 射线数量减少,临床应用价值较高^[11-13]。

基于对 PVP 手术缺陷的考虑和椎体增强技术的创新,出现了 PCVP 技术,该技术所需的主要工具与 PVP 的不同之处在于其内芯由镍钛诺制成并具有一定的弹性^[14]。PCVP 技术的工作原理是将成角度的骨水泥输送装置穿过单侧穿刺的直套管,并用直的穿刺针的针尖作为变形支点,在椎体内反弹至穿刺的另一侧,

表 4 各组手术前后椎体前缘、后缘高度压缩率比较 ($\bar{x} \pm s, \%$)

组别	例数	椎体前缘高度压缩率			椎体后缘高度压缩率		
		术前	术后 1 周	术后 12 个月	术前	术后 1 周	术后 12 个月
单侧组	27	57.49 ± 8.15	6.40 ± 1.28 ^a	7.22 ± 1.39 ^a	13.22 ± 3.13	3.88 ± 1.05 ^a	4.50 ± 0.89 ^a
双侧组	20	58.05 ± 9.11	6.60 ± 1.32 ^a	7.71 ± 1.40 ^a	13.19 ± 2.90	3.91 ± 0.90 ^a	4.60 ± 1.01 ^a
PCVP 组	33	57.70 ± 8.11	6.54 ± 1.14 ^a	7.40 ± 1.35 ^a	13.10 ± 2.20	3.82 ± 0.95 ^a	4.55 ± 0.90 ^a
<i>F</i>		0.811	0.911	1.100	1.303	1.560	2.001
<i>P</i>		0.730	0.655	0.610	0.557	0.512	0.432

注:与术前比较,^a*P* < 0.05

A: 弯角装置进入椎体; B: 注入骨水泥; C 和 D: 术中骨水泥血管渗漏; E 和 F: 椎体侧方及后缘渗漏; G: 术后 12 个月 CT 复查

图 1 典型病例影像图

确保弯曲的通道越过椎体矢状中线, 然后进行连续骨水泥注射, 最终实现骨水泥的双面均匀加固^[15]。

本研究结果表明, PCVP 手术时间短、X 线暴露少。PCVP 通过弯角注射器在椎体中扩展弯曲通道, 直到椎体的相对侧, 并且在注射角部角度时执行多次注射操作。骨水泥最终处于低压分散状态, 使骨水泥良好分布, 可以更好地恢复脊柱生物力学稳定性, 并改善术后短期镇痛效果, 不必进行双侧 PVP 来追求骨水泥在椎体内的双侧分布, 大大减少了手术时间并减少了 X 射线照射的次数。单侧入路 PVP 手术的泄漏率最高。考虑到它主要是由于单侧入路, 大多数不能通过椎体的矢状中线。骨水泥集中在椎体的一侧, 为了追求骨水泥填充的效果, 需注入相对大量的骨水泥, 椎体内压力增大, 导致渗漏的发生。双侧入路方式通过双侧椎弓根注入骨水泥, 每侧注射的骨水泥量相对较少, 水泥渗漏较少。对椎体中骨水泥的定量分布对椎体整体刚度的影响进行了体外力学研究, 在固定骨水泥的注射量时, 在椎体中心的集中分布更有利于椎体的改善椎体刚度。当骨水泥均匀地分布在椎体的前 2/3 侧并且椎体的中心同时分布时, 理论上认为骨水泥分布是理想的。本研究手术后单侧组、双侧组和 PCVP 组术后 1 周、12 个月椎体前缘、后缘高度压缩率较术前改善, 差异无统计学意义。分析是术中骨水泥分布较为理想, 骨水泥沿弧形扩散分散在椎体中, 提供了理想的生物力学支撑, 有效降低了病椎和相邻椎体断裂的可能性。PVP 和 PCVP 均可有效提高病人的椎体强度。病人术后 12 个月 VAS 评分、ODI 指数较术前明显改善, 均无严重不良反应发生, 单侧组、双侧组和 PCVP 组发生骨水泥渗漏分别 5 例、4 例和 2 例, 安全性良好。说明所有手术方法均可获得较好的改善, 疼痛缓解效果相似。PCVP 作为一种改良的脊柱微创手术, 在不明显增加手术时间和骨水泥渗漏率的前提下, 可以获得与 PVP 相似的止痛效果。

骨质疏松椎体压缩性骨折好发于老年人, PVP 术是现今临床最常用、最有效的办法, 但是双侧手术具有较长的手术时间和术中 X 射线照射次数更多, 但有利于确保骨水泥的分散效果; 单侧 PVP 手术缩短了手术时间, 减少了 X 线暴露, 但骨水泥分散效果不佳。本

研究通过比较胸腰椎骨质疏松性椎体压缩骨折病人分别使用 PVP 和 PCVP 手术方法治疗, 来找到疗效及安全性较好的方法。

参考文献

- [1] Martikos K, Gregg T, Faldini C, et al. Osteoporotic thoracolumbar compression fractures: long-term retrospective comparison between vertebroplasty and conservative treatment [J]. Eur Spine J, 2018, 27 (1): 1-4.
- [2] 叶林强, 梁德, 姚珍松, 等. 靶向椎体成形术与传统椎体成形术治疗骨质疏松性椎体压缩骨折的疗效比较 [J]. 中华创伤杂志, 2017, 33(3): 247-252.
- [3] 王小健, 苏云星, 宋洁富, 等. 老年骨质疏松性椎体压缩骨折经皮椎体成形术后继发骨折相关因素的 Meta 分析 [J]. 中华创伤骨科杂志, 2017, 19(9): 782-790.
- [4] Martikos K, Gregg T, Faldini C, et al. Osteoporotic thoracolumbar compression fractures: long-term retrospective comparison between vertebroplasty and conservative treatment [J]. Eur Spine J, 2018, 27 (7): 1664-1665.
- [5] 陈伟, 黄明光, 殷海东, 等. 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 [J]. 中国现代医学杂志, 2017, 27 (24): 91-95.
- [6] 李玉伟, 崔红领, 王海蛟. 应用可弯曲骨水泥注入器单侧穿刺行经皮椎体成形术的可行性及疗效 [J]. 中华放射学杂志, 2017, 51 (4): 293-298.
- [7] Liu S, Li H, Wang D, et al. Low Bone Mineral Density Promotes Cement Leakage in Vertebra with Compression Fracture After Percutaneous Vertebroplasty [J]. J Biomater Tissue Eng, 2017, 7 (12): 1355-1359.
- [8] 孟仪, 于一民, 许卫兵, 等. 经皮椎体成形术治疗骨质疏松性椎体压缩骨折的疗效和安全性评价 [J]. 中国医科大学学报, 2018, 47 (10): 90-93.
- [9] 周晓, 陈宝, 戴加平, 等. 单侧弯角椎体成形术治疗骨质疏松性压缩性骨折的疗效 [J]. 临床骨科杂志, 2018, 21(3): 37-40.
- [10] 高利航. 弯角穿刺经皮椎体成形术治疗胸腰椎骨质疏松性椎体压缩性骨折的效果分析 [J]. 河南医学研究, 2017, 26(22): 4159-4160.
- [11] 宋扬, 李凡, 程维, 等. 弯角式椎体成形套管在老年骨质疏松椎骨压缩性骨折中的应用 [J]. 中国老年学, 2018, 38(8): 85-86.
- [12] 钟睿, 姜威, 熊森, 等. 单侧弯角与直行入路椎体成形治疗骨质疏松性椎体压缩骨折疗效的对照研究 [J]. 中华创伤杂志, 2018, 34 (2): 102-108.
- [13] Zhu J, Zhang D, Lou S, et al. Surgical treatment of secondary fractures after percutaneous vertebroplasty: A retrospective study [J]. Indian J Orthop, 2017, 51(3): 269-272.
- [14] Mazlan M H, Abdullah A H, Todo M, et al. Biomechanics of Thoracolumbar Spine with Vertebral Compression Fractures [J]. J Comput Theor Nanosc, 2018, 24(11): 8770-8773.
- [15] 沈凯, 张胜利, 谭祖键, 等. 经皮椎体后凸成形术治疗骨质疏松性椎体压缩骨折中骨水泥单侧与双侧弥散对疗效的影响 [J]. 中华创伤杂志, 2018, 34(6): 527-533.

(收稿日期: 2020-04-08)

(本文编辑: 杨泽平)