

椎体后凸成形术对不同部位单节段骨质疏松性椎体压缩骨折的作用效果分析

唐俊^{1△} 李红波¹

[摘要] **目的:**分析经皮穿刺椎体后凸成形术(PKP)对不同部位单节段骨质疏松性椎体压缩骨折的作用效果,为临床手术的实施提供参考。**方法:**回顾性分析2015年6月至2018年6月行PKP手术的单节段骨质疏松性椎体压缩骨折患者78例,根据骨折部位不同分为A组(上中胸段骨折,15例),B组(胸腰段骨折,42例),C组(下腰段骨折,21例)。比较三组患者的手术情况(手术时间、术中透视次数和骨水泥注入量)、Oswestry功能障碍指数(ODI)、影像学指标(Cobb角和伤椎前缘高度比值)及骨水泥渗漏情况。**结果:**与A组相比,B组和C组手术时间及术中透视次数显著降低;B组骨水泥注入量显著高于A组,C组骨水泥注入量则显著高于A和B两组($P<0.05$)。三组患者在术后1d和术后1年的ODI较术前均显著降低,差异有统计学意义($P<0.05$),而Cobb角和伤椎前缘高度比值较术前则显著升高($P<0.05$)。A组骨水泥渗漏2例(13.33%),B组3例(7.14%),C组1例(4.76%)。**结论:**PKP对不同部位的单节段骨质疏松性椎体压缩骨折的治疗在临床上均具有较好的疗效。

[关键词] 经皮穿刺椎体后凸成形术;单节段骨质疏松;椎体压缩性骨折;骨水泥注入

[中图分类号] R683.2 **[文献标志码]** A **[文章编号]** 1005-0205(2021)01-0034-05

Effect of PKP on Single-Segmental Osteoporotic Vertebral Compression Fractures in Different Sites

TANG Jun^{1△} LI Hongbo¹

¹ Department of Spinal Surgery, The Third Affiliated Hospital of Guangxi Medical University (Nanning Second Peoples' Hospital), Nanning 530031, China.

Abstract Objective: To analyze the effect of percutaneous kyphoplasty (PKP) on single-segment osteoporotic vertebral compression fractures in different sites, and to provide reference for the implementation of clinical surgery. **Methods:** 78 patients with single-segment osteoporotic vertebral compression fractures who underwent PKP surgery from June 2015 to June 2018 were retrospectively analyzed. According to the fracture site, they were divided into group A (15 cases of upper and middle thoracic fractures), group B (42 cases of thoracolumbar fractures), and group C (21 cases of lower lumbar fractures). The surgical status (operation time, intraoperative fluoroscopy and bone cement injection), Oswestry dysfunction index(ODI), imaging index (Cobb angle and the height ratio of injury cone leading edge) and the situation of bone cement leakage were compared between three groups. **Results:** Compared to group A, the operation time and intraoperative fluoroscopy times of group B and group C were significantly decreased ($P<0.05$). The amount of bone cement injection in group B was significantly higher than that in group A, and the amount of bone cement injection in group C was significantly higher than that in group A and B ($P<0.05$). Compared to before surgery, the ODI among three groups were significantly reduced at 1 d and 1 year after operation ($P<0.05$), while the Cobb angle and the ratio of the height in front of the injury cone was significantly increased ($P<0.05$). There were 2 cases (13.33%) of bone cement leakage in group A, 3 cases (7.14%) in group B, and 1 case (4.76%) in group C. **Conclusion:** PKP has a good clinical effect on the treatment of single-segment osteoporotic vertebral compression fractures in different parts.

Keywords: percutaneous kyphoplasty; single-segment osteoporosis; vertebral compression fractures; bone cement injection

¹ 广西医科大学第三附属医院(南宁市第二人民医院)脊柱外科
(南宁, 530031)

[△]通信作者 E-mail: ttjun12@126.com

老年人骨质疏松(OP)多表现为骨骼系统的全身性退变,极易引发脊柱坍塌性骨折,大大降低老年人的

生活质量^[1]。目前对老年人由骨质疏松引起的椎体骨折有传统疗法和微创疗法两大类^[2]。因传统疗法具有较大的局限性,经皮穿刺椎体成形术(PVP)和经皮穿刺椎体后凸成形术(PKP)这两种微创疗法现已被广泛应用于该类椎体骨折的治疗^[3]。PKP 经皮穿刺后将球囊放入骨折的椎体,通过扩张球囊来复位骨折,再经骨水泥注入以达到强化骨折椎体的目的。与 PVP 相比,PKP 通过扩张球囊的方式辅助骨水泥的注入,使术后的脊椎具有更强的稳定性,对由老年骨质疏松引起的椎体压缩骨折的治疗具有重大意义^[4]。因此,本研究选取 2015 年 6 月至 2018 年 6 月在本院接受 PKP 治疗的患者,分析 PKP 对不同部位椎体骨折的治疗效果,为临床手术的施行提供参考。

1 研究对象与方法

1.1 研究对象

选取 2015 年 6 月至 2018 年 6 月在本院就诊的单节段骨质疏松性椎体压缩骨折并接受 PKP 治疗的患者 78 例,按照骨折的不同部位将其分为上中胸段骨折(A 组),胸腰段骨折(B 组),下腰段骨折(C 组)。三组患者对本研究均知情,并签署知情同意书。本研究经本院伦理委员会批准。

1.2 纳入标准

1)年龄在 60 岁以上;2)经 X 射线和骨密度检查诊断判定为骨质疏松患者;3)经 X 射线和 MRI 检查诊断为单节段椎体压缩性骨折患者;4)临床表现为长期胸、背或腰部疼痛,翻身、起床时疼痛感尤甚,严重影响日常生活。

1.3 排除标准

1)患凝血功能障碍或心脑血管肝肾等疾病;2)患家族遗传性精神疾病或存在老年性精神障碍;3)多节段椎体压缩性骨折患者;4)良、恶性骨肿瘤患者;5)椎管或脊髓神经受损患者。

1.4 方法

1.4.1 手术方法 根据 PKP 的操作规范施行手术。所有患者采取俯卧位,通过 C 臂机的正侧位透视引导准确定位病椎的椎弓根投影,并作标记。采取局部麻醉,A 组采用椎弓根旁途径放置球囊,B 和 C 两组经双侧椎弓根途径放置球囊。手术时按照椎弓根方向穿刺直至穿刺针到达椎体后缘,放置导针并建立工作通道。利用钻头将椎体内隧道开至椎体前壁约 5 mm 处,随即放入球囊并扩张,复位骨折,注意保持皮质骨壁完整。骨折椎体复位后,在空腔处缓慢注入拉丝期后期的骨水泥,待水泥固化后取出工作通道并进行伤口包扎。术后患者仰卧 2 h 以上,1 d 后方可下床活动。

1.4.2 疗效评定方法 1)手术情况:记录手术时间、术中透视次数、骨水泥注入量和骨水泥渗漏情况。2) Oswestry 功能障碍指数(ODI):在术前、术后 1 d 和术后 1 年收集患者 ODI 评分以评估临床疗效,该评分共有 10 类,分为腰腿痛程度、个人生活能力、提举重物能力、行走能力、坐立能力、站立能力、睡眠能力、性生活能力、社会活动能力和旅行能力。共划分为 6 级,以 0 级为没有任何疼痛,5 级为剧烈且难以忍受的疼痛加以区分,总分=(所得分数/5)×问题数。3)影像学指标:记录经 X 射线测定的影像学指标,其中 Cobb 角为伤椎上终板与伤椎下终板形成的夹角,伤椎前缘高度比=(伤椎前缘高度/伤椎上下相邻椎体前缘的均值)×100%。

1.5 统计学方法

使用 SPSS 19.0 进行统计分析,计数资料采用 χ^2 检验进行比较,计量资料采用 $\bar{x} \pm s$ 表示,比较用 F 方差分析, $P < 0.05$ 差异有统计学意义。

2 结果

2.1 一般资料

各组患者的性别、年龄和骨密度值 T 值见表 1,各指标差异均无统计学意义($P > 0.05$)。

表 1 三组患者一般资料比较($\bar{x} \pm s$)

组别	例数(男/女)	年龄/岁	骨密度 T 值/SD
A 组	15(4/11)	72.13±6.84	-3.05±0.28
B 组	42(12/30)	70.85±7.36	-3.11±0.33
C 组	21(6/15)	73.66±7.51	-2.95±0.24
统计检验值	$\chi^2 = 0.022$	$F = 1.049$	$F = 2.005$
P	0.989	0.356	0.142

2.2 三组患者手术情况比较

三组患者的手术时间、术中透视次数和骨水泥注入量差异有统计学意义($P < 0.05$),B 和 C 两组患者的手术时间与术中透视次数均显著低于 A 组,差异有统计学意义($P < 0.05$),而 B 组和 C 组手术时间和术中透视次数差异无统计学意义($P > 0.05$);B 组骨水泥注入量显著高于 A 组,C 组骨水泥注入量则显著高于 A 和 B 两组,差异有统计学意义($P < 0.05$),见表 2。

2.3 三组患者 Oswestry 功能障碍指数比较

与术前相比,A,B,C 三组患者在术后 1 d 和术后 1 年的 ODI 均显著降低($P < 0.05$),而三组患者分别在术前、术后 1 d 和术后 1 年的 ODI 差异均无统计学意义($P > 0.05$),见表 3。

2.4 三组患者影像学指标比较

与术前相比,A,B,C 三组患者在术后 1 d 和术后 1 年的 Cobb 角和伤椎前缘高度比值均显著升高,差异有统计学意义($P < 0.05$)。而三组患者分别在术前、术后 1 d 和术后 1 年的 Cobb 角和伤椎前缘高度比值差异无统计学意义($P > 0.05$),见表 4。

表 2 三组患者手术情况比较(̄x±s)

组别	例数	手术时间/h	术中透视次数	骨水泥注入量/mL
A 组	15	0.88±0.24	20.26±4.54	3.95±0.84
B 组	42	0.73±0.17 ¹⁾	12.65±3.21 ¹⁾	6.37±1.41 ¹⁾
C 组	21	0.69±0.19 ¹⁾	13.61±3.82 ¹⁾	6.84±1.69 ²⁾
F		4.777	24.560	21.090
P		0.011	<0.001	<0.001

注:1)与 A 组比较, $P<0.05$;2)与 B 组比较, $P<0.05$ 。

表 3 三组患者 Oswestry 功能障碍指数比较(̄x±s)

组别	例数	术前	术后 1 d	术后 1 年	F	P
A 组	15	64.37±10.25	28.86±5.27 ¹⁾	29.07±5.11 ¹⁾	118.300	<0.01
B 组	42	67.35±10.64	29.54±5.46 ¹⁾	29.71±5.26 ¹⁾	350.200	<0.01
C 组	21	66.24±9.86	29.13±4.93 ¹⁾	28.64±1.88 ¹⁾	234.300	<0.01
F		0.464	0.106	0.406		
P		0.630	0.900	0.668		

注:1)与术前比较, $P<0.05$ 。

表 4 三组患者影像学指标比较(̄x±s)

组别	例数	Cobb 角/(°)			F	P
		术前	术后 1 d	术后 1 年		
A 组	15	11.12±4.05	17.21±4.45 ¹⁾	16.91±4.37 ¹⁾	9.589	<0.01
B 组	42	12.21±4.29	18.85±4.17 ¹⁾	18.26±4.13 ¹⁾	32.200	<0.01
C 组	21	12.12±4.18	19.23±4.37 ¹⁾	18.97±4.29 ¹⁾	18.630	<0.01
F		0.386	1.089	1.055		
P		0.681	0.342	0.353		

组别	例数	伤椎前缘高度比值/%			F	P
		术前	术后 1 d	术后 1 年		
A 组	15	73.62±6.54	89.64±6.12 ¹⁾	88.75±6.37 ¹⁾	30.190	<0.01
B 组	42	71.15±6.78	90.33±6.62 ¹⁾	89.41±6.07 ¹⁾	116.400	<0.01
C 组	21	72.24±6.66	91.35±6.42 ¹⁾	90.23±6.11 ¹⁾	58.960	<0.01
F		0.783	0.327	0.265		
P		0.461	0.722	0.768		

注:1)与术前比较, $P<0.05$ 。

2.5 三组患者骨水泥渗漏情况

A 组骨水泥渗漏 2 例(13.33%),B 组 3 例(7.14%),C 组 1 例(4.76%)。

3 讨论

骨质疏松性骨折通常发生在椎体部位,表现为发生骨质疏松的部分椎体在一定外力作用下出现骨折的现象,其发生率随人口老龄化而进一步升高。根据发生骨折的部位不同,骨质疏松椎体压缩性骨折可分为上中胸段(T₁₀以上)、胸腰段(T₁₁~L₂)和下腰段(L₃~L₅)^[5]。其中 T₁₀以上部位在胸廓骨骼的保护下,结构得以维持在一个较为稳定的状态,因此骨质疏松性椎体压缩的发生率与胸腰段和下腰段相比较低^[6-7]。胸腰段主要指胸椎后凸与腰椎前凸的脊柱衔接处,该处极易受到旋转负荷的影响,在临床上发生骨质疏松性椎体压缩骨折的主要发病部位^[8-9]。由于该部位椎管管壁和脊髓之间连接紧密,一旦发生坍塌性骨折,极易导致该处脊髓或马尾神经也受到损伤^[10],造成更严

重的后果。下腰段椎体周围分布肥厚的髂骨韧带和椎旁肌,起到了一定的保护作用,使得该部位的椎体压缩性骨折发生率较胸腰段较少^[11]。

在进行 PKP 手术时,A 组患者采用椎弓根旁途径行经皮穿刺将球囊置入椎体内,而 B 和 C 两组则行椎弓根途径放置球囊。研究显示 A 组手术时间和术中透视次数显著高于 B 组和 C 组,表明与椎弓根途径相比,采用椎弓根旁途径行经皮穿刺的手术透视和穿刺难度更高。这是由于上中胸部位分布很多重要脏器,且上中胸椎椎弓较为狭窄,椎弓根向内倾斜角度过小,在穿刺过程中不易控制^[7,12]。如果通过椎弓根途径放置球囊,由于椎弓根倾斜角度的原因,在放置时球囊位置可能会更靠外,在扩张后更容易破坏椎体侧方皮质的结构。另外术中透视正位不清问题也对该手术造成较为严重的干扰^[13],因此需要采取椎弓根外旁路入路来保证手术的相对顺利施行和患者的生命安全。Huang 等^[14]研究发现,与通过椎弓根途径放置球囊相比,椎

弓根旁入路能显著减少胸椎压缩性骨折的手术时间,降低透视次数和骨水泥渗透率。而相应的术后目测类比和 Oswestry 指数比较则差异无统计学意义,表明椎弓根旁入路的方式可以在不加深患者术后疼痛程度的情况下更好地提高手术的质量^[14]。此外,研究结果显示 A 组患者手术时骨水泥的注入量显著低于 B 和 C 两组。这是由于 B 组和 C 组患者骨折部位的椎弓根较粗大,为保证骨水泥在体内的均匀分布,手术采用双侧椎弓根途径行皮穿刺注入球囊^[15]。通过双侧椎弓根途径置球囊注入骨水泥可以使骨水泥弥散更均匀,从而有利于术后椎体的良好恢复^[16-17]。如采用单椎弓根入路则较易造成椎体内骨水泥分布不均,影响脊椎稳定性^[18]。且相关文献也表明,单椎弓根和双椎弓根入路在患者术后疼痛影响方面并无显著性差异^[19-20]。

PKP 采用可膨胀的球囊来辅助发病椎体的复位,在置入球囊后,通过扩张球体对病椎造成压力,在椎体中央形成空腔,使椎体尽量恢复原有高度,有利于骨水泥的顺利注入。并且球囊的扩张可以有效降低 Cobb 角的后凸程度,通过骨水泥的注入使得病椎的前缘高度比值恢复,可极大地减轻患者由于椎体畸形造成的疼痛。根据 Oswestry 功能障碍指数结果可以看出,PKP 手术后不同部位发生椎体压缩性骨折的三组患者疼痛程度均得到显著缓解,且术后 1 年未出现疼痛复发状况。由影像学指标得出三组患者的 Cobb 角和伤椎前缘高度比值在术后均显著升高,且此二项指标在术后 1 年仍然均维持在术后 1 d 的水平,未出现显著降低,表明 PKP 对三组患者伤椎前缘高度可以起到显著的复位效果,对 Cobb 角的后凸改善也有明显矫正作用。三组患者在术前、术后 1 d 和术后 1 年的 Oswestry 功能障碍指数、Cobb 角和伤椎前缘高度比值的比较无显著差异,则说明不管在术前还是术后,骨折部位的不同与患者所承受的疼痛程度、Cobb 角后凸畸形程度和伤椎前缘高度并无明显关联性。

骨水泥的渗漏与椎体髓腔内的压力密切相关。骨水泥渗漏的发生率可以通过球囊扩张后椎体内空腔的开放来降低,通过椎体内空腔的开放来降低椎体髓腔的压力,从而在一定程度上避免骨水泥的渗漏。本研究中 A、B、C 三组均有患者出现骨水泥渗漏情况,表明经 PKP 治疗后仍有一定的骨水泥渗透率^[4]。手术时骨水泥的注入量若超过球囊扩张后的腔体容量,则有可能导致椎体内压力增大,导致骨水泥渗漏。

本研究对不同部位单节段骨质疏松性椎体压缩骨折患者的 PKP 术后效果进行了分析,结果表明尽管骨折的部位各不相同,手术的方法也略有差异,但是 PKP 后三组患者的疼痛程度均得到明显减轻,伤椎前缘高度得到明显恢复,Cobb 角后凸畸形得到显著改

善。综上所述,PKP 对骨质疏松性椎体压缩骨折在临床上具有较好的疗效。

参考文献

- [1] 白璧辉,谢兴文,李鼎鹏,等.我国近 5 年来骨质疏松症流行病学研究现状[J].中国骨质疏松杂志,2018,24(2):253-258.
- [2] 杨惠林,刘昊,殷国勇,等.我国经皮椎体后凸成形术治疗骨质疏松性椎体骨折现状与创新[J].中华骨质疏松和骨矿盐疾病杂志,2017,10(1):12-19.
- [3] 朱燕.骨质疏松性椎体骨折患者进行脊柱微创手术的疗效探究[J].当代医药论丛,2017,15(2):62-63.
- [4] ZHOU T, LIN H, WANG H, et al. Comparative study on the biomechanics between improved PVP and traditional PKP in the treatment of vertebral peripheral wall damage-type OVCF[J]. Exp Ther Med, 2017, 14(1): 575-580.
- [5] 何少斌,刘平. OVCF 经皮椎体后凸成形术后骨水泥渗漏的相关因素分析[J]. 西南国防医药, 2014, 24(2): 157-159.
- [6] 钟远鸣,张翼升,李智斐,等.胸腰椎骨质疏松骨折时间与 PVP 术后临床疗效相关性的研究[J]. 重庆医学, 2018, 47(32): 56-60.
- [7] YANG B H, LI G S, ZHANG Y F, et al. Percutaneous vertebroplasty versus percutaneous kyphoplasty for osteoporotic vertebral compressive fracture: a retrospective cohort study[J]. J Evid Based Med, 2015, 15(4): 377-380.
- [8] 陈安刚,曾本强,常瑞,等.两种术式治疗老年骨质疏松性胸腰段脊柱爆裂性骨折的疗效比较[J]. 中国骨与关节杂志, 2018, 7(6): 28-33.
- [9] SONG L J, WNAG L L, NING L, et al. A modification and validation of quantitative morphometry classification system for osteoporotic vertebral compressive fractures in mainland Chinese[J]. Osteoporosis Int, 2018, 29(11): 2495-2504.
- [10] 高志祥,李淳,李磊,等. PVP、PKP、骨填充网袋治疗胸腰段骨质疏松性椎体压缩性骨折的疗效分析[J]. 实用骨科杂志, 2017, 23(8): 680-683.
- [11] 姬亚锋. 单侧入路椎体成形术治疗骨质疏松性中段胸椎骨折 50 例分析[J]. 浙江创伤外科, 2018, 23(6): 151-152.
- [12] LEI F, CHUN F, JIE C, et al. The risk factors of vertebral refracture after kyphoplasty in patients with osteoporotic vertebral compression fractures: a study protocol for a prospective cohort study[J]. BMC Musculoskelet Disord, 2018, 19(1): 195-202.
- [13] 段广超. PKP 与 PVP 在骨质疏松致腰椎骨折治疗中应用比较[J]. 临床研究, 2017, 25(12): 13-14.
- [14] HUANG Z, WAN S, NING L, et al. Is unilateral kyphoplasty as effective and safe as bilateral kyphoplasties for osteoporotic vertebral compression fractures? a meta-analysis[J]. Clinical Orthopaedics and Related Research, 2014, 472(9): 2833-2842.

- [15] LIU M X, XIA L, ZHONG J, et al. Is it necessary to approach the compressed vertebra bilaterally during the process of PKP? [J]. J Spinal Cord Med, 2018, 15(2): 62-63.
- [16] 吴智辉, 徐长科, 朱鑫. 单侧与双侧椎弓根入路 PKP 治疗骨质疏松性椎体压缩骨折的比较[J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2018, 33(3): 281-283.
- [17] JING Z, SUN Q, DONG J, et al. Is it beneficial to reuse the balloon in percutaneous kyphoplasty for the treatment of non-neoplastic vertebral compression fractures? [J]. Med Sci Monit, 2017, 13(23): 5907-5915.

(上接第 33 页)

- [14] 中华医学会外科学分会血管外科学组, 李晓强, 王深明. 深静脉血栓形成的诊断和治疗指南(第二版)[J]. 中国血管外科杂志(电子版), 2013, 23(1): 235-238.
- [15] 李倩茹, 王琦, 李玲孺, 等. 中医体质辨识在“治未病”中的应用[J]. 中医学报, 2019, 34(8): 1586-1589.
- [16] 罗熙林, 关丽娜, 任丹, 等. 对南充地区 4 440 例样本人群中独立中医体质者的流行病学调查[J]. 中国中医基础医

- [18] 皮海菊, 肖森生, 尚晖. 单侧椎弓根旁入路经皮椎体成形术治疗下胸椎压缩性骨折可行性、安全性和有效性分析[J]. 中国临床研究, 2017, 30(3): 323-326.
- [19] 龚毅, 王小平, 丁跃华, 等. 单侧与双侧椎弓根穿刺行 PKP 治疗椎体骨质疏松性压缩骨折的疗效比较[J]. 宁夏医科大学学报, 2018, 40(4): 476-478.
- [20] 宋建东, 陈子健, 李婷, 等. 单、双侧经椎弓根途径 PKP 术治疗骨质疏松性胸椎压缩性骨折的临床疗效对比[J]. 中国中医骨伤科杂志, 2017, 25(11): 37-39.

(收稿日期: 2020-06-23)

学杂志, 2019, 25(5): 621-623.

- [17] 王睿林, 郑守曾. 气虚体质与气虚证的关系探讨[J]. 辽宁中医杂志, 2004, 31(7): 555-556.
- [18] 陈洁瑜, 韩双双, 颜文凯, 等. 广东地区亚健康状态与中医体质的相关性研究[J]. 中国中西医结合杂志, 2019, 39(11): 1340-1344.

(收稿日期: 2020-05-16)