

# 小剂量与常规剂量骨水泥灌注在单侧经皮椎体成形术治疗骨质疏松性椎体压缩骨折中的疗效比较

单海龙, 刘 伟, 陈亚龙, 余 畅

(徐州市铜山区中医院骨伤科, 江苏 徐州 221100)

**【摘要】目的** 分析单侧经皮椎体成形术(PVP)中小剂量与常规剂量骨水泥灌注对骨质疏松性椎体压缩骨折患者术后疼痛、运动功能、椎体功能及骨水泥渗漏情况的影响。**方法** 选取2020年1月至2023年8月徐州市铜山区中医院收治的78例骨质疏松性椎体压缩骨折患者,均采取PVP治疗,按照PVP术中骨水泥灌注剂量的不同分为对照组(38例,使用2.6~3.5 mL常规剂量骨水泥灌注)和观察组(40例,使用1.5~2.5 mL小剂量骨水泥灌注),均于术后随访6个月。比较两组患者手术相关指标,术前及术后1、6个月疼痛评分、运动功能评分,术前、术后6个月伤椎Cobb角、椎体前缘高度,以及随访期间骨水泥渗漏发生情况。**结果** 与术前比,术后1、6个月两组患者视觉模拟量表(VAS)疼痛评分、Oswestry功能障碍指数(ODI)均降低;与术前比,两组患者术后6个月伤椎Cobb角均降低,椎体前缘高度均升高;随访期间观察组患者骨水泥渗漏总发生率低于对照组(均 $P<0.05$ );两组患者术中出血量、手术时间、术中透视次数,术后1、6个月VAS疼痛评分、ODI评分及术后6个月伤椎Cobb角、椎体前缘高度组间比较,差异均无统计学意义(均 $P>0.05$ )。**结论** 于PVP中注入小剂量和常规剂量骨水泥治疗骨质疏松性椎体压缩骨折患者,均能有效缓解患者疼痛,促进运动功能与椎体功能恢复,但与常规剂量相比,注入小剂量骨水泥能有效预防骨水泥渗漏发生,手术安全性更高。

**【关键词】** 骨质疏松性椎体压缩骨折;单侧经皮椎体成形术;骨水泥;疼痛;运动功能;椎体功能;骨水泥渗漏

**【中图分类号】** R683.2

**【文献标识码】** A

**【文章编号】** 2096-3718.2024.16.0067.03

**DOI:** 10.3969/j.issn.2096-3718.2024.16.022

骨质疏松性椎体压缩骨折多由骨质疏松引起,临床表现为骨折后疼痛剧烈、椎体后凸畸形及活动障碍等,严重影响患者生活质量。单侧经皮椎体成形术(PVP)是目前治疗该病的首选方法,可减轻患者疼痛,矫正椎体畸形,恢复椎体高度,实现术后早期功能锻炼。PVP术中需注入骨水泥,可增强骨硬度,固定骨折部位,维持椎体稳定,防止骨折再次发生。但注入骨水泥剂量的多少,近年来一直存有争议,韩志等<sup>[1]</sup>研究认为,注入小剂量、中等剂量及大剂量骨水泥均可缓解患者疼痛,促进椎体功能恢复,但相比大剂量而言,小剂量和中等剂量能有效预防骨水泥渗漏发生。鄂正康<sup>[2]</sup>则认为,相比注入常规剂量骨水泥,小剂量在减轻患者症状上更具优势。但张树军等<sup>[3]</sup>认为,小剂量和常规剂量骨水泥均能减轻患者临床症状,促进运动功能的恢复。可见有关骨水泥注入量问题一直未统一。鉴于此,本研究旨在进一步探讨PVP中小剂量与常规剂量骨水泥灌注对骨质疏松性椎体压缩骨折患者的影响,现报道如下。

## 1 资料与方法

**1.1 一般资料** 选取2020年1月至2023年8月徐州市铜山区中医院收治的78例骨质疏松性椎体压缩骨折

患者,均采取PVP治疗,按照PVP术中骨水泥灌注剂量的不同分为对照组(38例)和观察组(40例),对照组患者中男性20例,女性18例;年龄50~79岁,平均(60.23±5.11)岁;骨折部位:胸椎、腰椎、胸腰椎各11、15、12例。观察组患者中男性24例,女性16例;年龄51~77岁,平均(60.34±4.67)岁;骨折部位:胸椎、腰椎、胸腰椎各13、14、13例。两组患者一般资料比较,差异无统计学意义( $P>0.05$ ),组间可比。纳入标准:纳入标准:(1)符合《循证骨科学创伤分册》<sup>[4]</sup>中骨质疏松性椎体压缩骨折的标准;(2)符合PVP治疗指征;(3)认知功能正常。排除标准:(1)既往有脊椎手术史;(2)合并其他部位骨折;(3)凝血功能异常、合并其他骨代谢疾病;(4)合并脊椎感染、脊髓肿瘤等;(5)合并脊髓压迫或神经损伤。本研究经徐州市铜山区中医院医学伦理委员会批准,患者及家属签署知情同意书。

**1.2 手术方法** 两组患者均由同组医师完成PVP术,操作如下:患者俯卧,用海绵垫垫高胸腰部,使用数字化医用X射线摄影系统(上海捷影医疗科技有限公司,型号:JD8600)定位伤椎,记号笔进行标记。利多卡因局部浸润麻醉后,在距椎弓根投影点0.3 cm处进行穿刺(穿刺针与椎体矢状面保持20°),在透视机下平稳进针,待穿刺

针经伤椎椎弓根到达椎体的前 1/3，且位于前侧椎体高度中部，置入工作套管。调制骨水泥，骨水泥呈“拉丝”状态时，将骨水泥置入注入器内。根据术中骨水泥的弥散程度及是否存在骨水泥漏的情况决定骨水泥注射量，对照组患者注入骨水泥（江苏乐铠生物技术有限公司，型号：OSTEOPAL KVP）剂量为 2.6~3.5 mL，观察组患者使用同一骨水泥，注入骨水泥剂量为 1.5~2.5 mL。仔细观察骨水泥弥散情况，等到骨水泥凝固后拔出注射导管，包扎伤口。术后密切观察患者心率、血压等生命体征，并给予补液、抗骨质疏松等对症治疗，待情况稳定后，指导患者尽早进行功能锻炼。均于术后随访 6 个月。

**1.3 观察指标** (1)手术相关指标。记录并对比两组患者术中出血量、手术时间及术中透视次数。(2)疼痛程度。通过视觉模拟量表（VAS）疼痛评分<sup>[5]</sup>评估两组患者术前及术后 1、6 个月疼痛程度，总分 10 分，分值越低代表患者疼痛程度越轻。(3)运动功能。于术前及术后 1、6 个月采用 Oswestry 功能障碍指数（ODI）<sup>[6]</sup>评估患者生活自理、坐位、站立、步行、提物、干扰睡眠、社会生活、性生活、旅游、疼痛的强度 10 个维度，各维度总分 5 分，各条目分数相加得出实际总分，ODI 总分 = 实际总分 / 50 × 100，分值越低代表患者功能运动障碍越轻。(4)椎体功能。检测患者术前、术后 6 个月伤椎 Cobb 角、椎体前缘高度，Cobb 角测量方法：使用数字化医用 X 射线摄影系统监测，分别于椎体上缘、下缘各作一条平行线，在两条平行线上各作一条垂直线，两条垂直线相交所形成的夹角即为伤椎的 Cobb 角。椎体前缘高度测量：在 X 线片中测量伤椎前壁上终板与下终板间距离即为前缘高度。(5)骨水泥渗漏情况。随访期间观察两组患者骨水泥渗漏情况，包括静脉渗漏、椎旁渗漏、椎间盘渗漏等，骨水泥渗漏总发生率 = 静脉渗漏率 + 椎旁渗漏率 + 椎间盘渗漏率。

**1.4 统计学方法** 使用 SPSS 26.0 统计学软件分析数据，计量资料经 S-W 法检验证实符合正态分布且方差齐，以 ( $\bar{x} \pm s$ ) 表示，组间比较采用独立样本  $t$  检验，手术前后比较采用配对  $t$  检验；计数资料以 [例 (%)] 表示，组间比较行  $\chi^2$  检验。 $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

2 结果

**2.1 两组患者手术相关指标比较** 两组患者术中出血量、手术时间、术中透视次数比较，差异均无统计学意义（均  $P > 0.05$ ），见表 1。

**2.2 两组患者 VAS 疼痛评分比较** 与术前比，术后 1、6 个月两组患者 VAS 疼痛评分均降低，差异均有统计学意义（均  $P < 0.05$ ），但术后 1、6 个月 VAS 疼痛评分组间比较，差异均无统计学意义（均  $P > 0.05$ ），见表 2。

表 1 两组患者手术相关指标比较 ( $\bar{x} \pm s$ )				
组别	例数	术中出血量 (mL)	手术时间 (min)	术中透视次数 (次)
对照组	38	17.89 ± 3.44	38.90 ± 4.56	10.12 ± 3.10
观察组	40	18.04 ± 4.51	39.56 ± 7.12	9.95 ± 2.34
$t$ 值		0.165	0.485	0.274
$P$ 值		>0.05	>0.05	>0.05

表 2 两组患者 VAS 疼痛评分比较 (分, $\bar{x} \pm s$ )				
组别	例数	术前	术后 1 个月	术后 6 个月
对照组	38	6.01 ± 1.24	3.77 ± 1.14*	1.88 ± 0.56**
观察组	40	5.69 ± 1.47	3.80 ± 0.99*	1.80 ± 0.49**
$t$ 值		1.036	0.124	0.672
$P$ 值		>0.05	>0.05	>0.05

注：与术前比，\* $P < 0.05$ ；与术后 1 个月比，\*\* $P < 0.05$ 。VAS：视觉模拟量表。

**2.3 两组患者 ODI 评分比较** 与术前比，两组患者术后 1、6 个月 ODI 评分均降低，差异均有统计学意义（均  $P < 0.05$ ），但术后 1、6 个月 ODI 评分组间比较，差异均无统计学意义（均  $P > 0.05$ ），见表 3。

表 3 两组患者 ODI 评分比较 (分, $\bar{x} \pm s$ )				
组别	例数	术前	术后 1 个月	术后 6 个月
对照组	38	74.56 ± 6.78	35.67 ± 5.19*	25.88 ± 4.09**
观察组	40	74.39 ± 7.10	35.34 ± 6.10*	25.70 ± 5.17**
$t$ 值		0.108	0.257	0.170
$P$ 值		>0.05	>0.05	>0.05

注：与术前比，\* $P < 0.05$ ；与术后 1 个月比，\*\* $P < 0.05$ 。ODI：Oswestry 功能障碍指数。

**2.4 两组患者伤椎 Cobb 角、椎体前缘高度比较** 与术前比，两组患者术后 6 个月伤椎 Cobb 角均降低，椎体前缘高度均升高，差异均有统计学意义（均  $P < 0.05$ ）；但术后组间比较，差异均无统计学意义（均  $P > 0.05$ ），见表 4。

表 4 两组患者伤椎 Cobb 角、椎体前缘高度比较 ( $\bar{x} \pm s$ )					
组别	例数	伤椎 Cobb 角 (°)		椎体前缘高度 (mm)	
		术前	术后 6 个月	术前	术后 6 个月
对照组	38	20.98 ± 4.50	17.88 ± 3.20*	16.45 ± 2.30	20.09 ± 4.11*
观察组	40	21.09 ± 5.78	18.08 ± 4.12*	16.79 ± 3.59	20.67 ± 5.19*
$t$ 值		0.093	0.239	0.495	0.545
$P$ 值		>0.05	>0.05	>0.05	>0.05

注：与术前比，\* $P < 0.05$

**2.5 两组患者骨水泥渗漏情况比较** 随访期间对照组患者出现静脉渗漏 2 例、椎旁渗漏 2 例、椎间盘渗漏 4 例，骨水泥总渗漏率为 21.05% (8/38)；观察组患者发生椎间盘渗漏 1 例，骨水泥总渗漏率为 2.50% (1/40)，观察组低于对照组，差异有统计学意义 ( $\chi^2 = 4.879, P < 0.05$ )。

### 3 讨论

骨质疏松性椎体压缩骨折是临床常见骨折类型,目前针对骨质疏松性椎体压缩骨折患者的治疗方法有两种,即保守治疗和手术治疗,保守治疗内容为卧床休息、手法复位及药物干预,虽然风险较小,但治疗周期长。手术治疗包括开放手术、PVP等,前者创伤大,患者不容易耐受,后者创伤小、术后恢复快,且相比保守治疗更能有效避免血栓、坠积性肺炎的发生,已在骨质疏松性椎体压缩骨折中广泛应用<sup>[7]</sup>。骨水泥是PVP术中常用的骨黏固剂,对增强疗效,促进患者恢复具有至关重要的作用,但注入剂量的多少一直有争议。

骨质疏松性椎体压缩骨折患者由于骨量减少、骨脆性增加,脊椎抗压能力下降,在轻微外力或无外力情况下,容易发生骨折导致疼痛。有报道指出,在PVP术中注入骨水泥会减少椎体内微骨块活动,通过骨水泥的热效应作用于椎体,可凭借高温破坏椎体内产生的刺激神经末梢的炎症介质,发挥止痛效果<sup>[8]</sup>。同时注入骨水泥还有利于恢复患者椎体高度,降低椎体压缩程度,有效缓解背部肌肉痉挛,有助于恢复脊柱正常生理活动,促进脊柱椎体功能恢复<sup>[9]</sup>。传统的PVP手术中为了使骨水泥对病变椎体填充更加饱满,往往加大剂量,而近期研究显示,注入小剂量骨水泥使骨水泥分布更加均匀,也能保障强度与硬度,促使椎体前缘高度恢复<sup>[10]</sup>。但是否是注入骨水泥量越多,止痛效果就越好,尚未形成统一论。本研究结果显示,两组患者术中出血量、手术时间、术中透视次数及术后VAS疼痛评分、ODI评分、伤椎Cobb角、椎体前缘高度比较,差异均无统计学意义,这说明在PVP术中注入常规剂量、小剂量骨水泥,均可改善骨质疏松性椎体压缩骨折患者手术相关指标,缓解术后疼痛,促进运动功能、椎体功能恢复。分析其原因,PVP术后残留腰背痛的主要原因为骨密度和骨质量下降及骨水泥分布欠佳,与骨水泥注射剂量多少关系不大,且本研究中注入的骨水泥均来自同一厂家生产的同一型号,灌注的骨水泥均处于拉丝期黏度一致,故针对疼痛、椎体恢复、手术指标等效果差异不大。

骨水泥渗漏是PVP术后常见并发症,可压迫脊髓和神经根,引发急性神经功能障碍。导致骨水泥渗漏的因素包括骨水泥注入量,在一定范围内,注入骨水泥剂量越多椎体内压力越高,越有可能使骨折处产生缝隙,导致骨水泥从高压处向低压处渗漏<sup>[11]</sup>。脊柱生物力学证明,灌注的骨水泥硬度比原有骨质硬度高,所覆盖骨水泥的区域压力负荷大,若骨水泥灌注剂量越大,其所承载的相邻节段的负荷压力也就越大,导致骨水泥渗漏<sup>[12-13]</sup>。本研究中,随访期间观察组患者骨水泥渗漏总发生率低于对照组,这提示与常规剂量相比,于PVP术中注入小剂量骨水泥能有效预

防骨水泥渗漏发生,手术安全性更高。

综上,于PVP中注入小剂量和常规剂量骨水泥治疗骨质疏松性椎体压缩骨折患者,均能有效缓解患者疼痛,促进运动功能与椎体功能恢复,但与常规剂量相比,注入小剂量骨水泥能有效预防骨水泥渗漏发生,手术安全性更高。故在今后PVP中注入骨水泥剂量需结合患者实际情况,进行综合考虑。

### 参考文献

- [1] 韩志,秦晓飞,王雷,等.骨水泥注入量对骨质疏松性椎体压缩骨折老年患者经皮椎体成形术疗效的影响[J].新乡医学院学报,2023,40(4):319-323.
- [2] 鄂正康.小剂量骨水泥经皮椎体后凸成形术治疗骨质疏松性椎体压缩性骨折的疗效观察[J].实用中西医结合临床,2021,21(11):28-29.
- [3] 张树军,胡骏,王昕,等.经单侧经皮椎体成形术小剂量与常规剂量骨水泥灌注治疗骨质疏松性椎体压缩骨折的疗效对比研究[J].现代生物医学进展,2020,20(22):4298-4302.
- [4] 陈晓,智信,曹烈虎.循证骨科学创伤分册[M].上海:同济大学出版社,2017:4.
- [5] 严广斌.视觉模拟评分法[J/CD].中华关节外科杂志(电子版),2014,25(2):273.
- [6] 程继伟,王振林,刘伟,等.Oswestry功能障碍指数的改良及信度和效度检验[J].中国脊柱脊髓杂志,2017,27(3):235-241.
- [7] 于亮,赵刘军.骨质疏松性椎体压缩骨折手术治疗进展及穿刺并发症[J].中国骨伤,2024,37(1):3-6.
- [8] 黄东海,祖华.不同骨水泥注入量对PKP治疗骨质疏松性椎体压缩骨折疗效的影响[J].实用中西医结合临床,2023,23(4):83-85,101.
- [9] 吴若丹.不同骨水泥灌注量经单侧PVP治疗骨质疏松性椎体压缩骨折的临床疗效[J].实用医院临床杂志,2019,16(1):131-133.
- [10] 杜绍斌,陈万安.PKP术中不同骨水泥填充剂量治疗骨质疏松性椎体压缩骨折的疗效分析[J].齐齐哈尔医学院学报,2024,45(3):222-225.
- [11] 朱跃君,郑小庶,戴青东,等.不同剂量骨水泥经皮椎体后凸成形术治疗老年骨质疏松性胸腰段椎体压缩性骨折临床观察[J].浙江中西医结合杂志,2024,34(4):344-347.
- [12] 王惠东,姚方超,傅智轶,等.经皮椎体成形术治疗老年骨质疏松性胸腰椎压缩性骨折术中骨水泥渗漏的相关因素[J].脊柱外科杂志,2019,17(3):192-197.
- [13] 贾小宝,吴宇,冷楠楠,等.PKP术中不同骨水泥填充剂量治疗骨质疏松性椎体压缩性骨折的疗效对比及术后骨水泥渗漏的影响因素探讨[J].现代生物医学进展,2023,23(4):698-703.