

骨水泥球泥植入联合椎体成形术对骨质疏松性椎体骨折患者视觉模拟量表疼痛评分的影响

刘 建，尹双成
(淮安市第五人民医院骨科，江苏 淮安 223300)

【摘要】目的 分析骨水泥球泥植入联合椎体成形术对骨质疏松性椎体骨折患者视觉模拟量表(VAS)疼痛评分、骨代谢指标、椎体功能的影响。**方法** 回顾性分析淮安市第五人民医院 2022 年 2 月至 2023 年 2 月收治的 80 例骨质疏松性椎体骨折患者的临床资料，以不同手术方式分为两组，各 40 例。对照组患者行椎体成形术治疗，研究组患者行骨水泥球泥植入联合椎体成形术治疗，两组患者均于术后随访 3 个月。对比两组患者术前及术后 3 d、1 个月、3 个月 VAS 疼痛评分，术前、术后 3 个月骨代谢指标和椎体功能，术后骨水泥渗漏情况。**结果** 与术前比，术后 3 d、1 个月、3 个月两组患者 VAS 疼痛评分均降低，且研究组更低；与术前比，术后 3 个月两组患者血清 I 型前胶原氨基末端肽和碱性磷酸酶均升高，研究组更高； β -胶原特殊序列均降低，研究组更低；与术前比，术后 3 个月两组患者 Oswestry 功能障碍指数(ODI)评分均降低，研究组更低；Cobb 角均缩小，研究组更小；椎体前缘高度均升高，研究组更高；术后研究组患者骨水泥渗漏总发生率低于对照组(均 $P<0.05$)。**结论** 骨水泥球泥植入联合椎体成形术应用于骨质疏松性椎体骨折治疗中，可提高患者的治疗效果，减轻疼痛，调节骨代谢水平，改善椎体功能，且术后骨水泥渗漏发生率较低。

【关键词】骨质疏松性椎体骨折；椎体成形术；骨水泥球泥；疼痛；骨代谢；骨水泥渗漏

【中图分类号】R687.3 **【文献标识码】**A **【文章编号】**2096-3718.2023.20.0036.03

DOI: 10.3969/j.issn.2096-3718.2023.20.012

骨质疏松性椎体骨折多发生于脊柱胸腰段，以活动受限、腰背部剧烈疼痛等为主要临床表现，病情严重者会导致其生活不能自理，不能自主下床活动。近年来，椎体成形术在治疗骨质疏松性椎体骨折方面，因具有显著的创伤小、康复快等优势，而被临床广泛应用。相比较传统的内固定手术，椎体成形术可很好地针对老年患者高龄、长期卧床和基础疾病较多等问题，助力患者尽早康复^[1]。但常规的骨水泥注射椎体成形术容易引发骨水泥渗漏，不仅会压迫神经，引发诸多并发症，还可影响疼痛缓解效果^[2]。因此在骨水泥的使用方式方法上需要额外注意。有研究针对骨水泥渗漏问题指出，骨水泥球联合椎体成形术治疗骨质疏松性椎体骨折，具有减少骨水泥渗漏，减轻神经压迫等优势，可尽早减轻患者疼痛负担^[3]。但目前相关临床研究较少，基于此，本研究旨在探讨骨水泥球泥植入联合椎体成形术对骨质疏松性椎体骨折患者视觉模拟量表(VAS)疼痛评分、骨代谢指标、椎体功能的影响，为今后临床采用此种方法治疗骨质疏松性椎体骨折提供参考依据，现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 回顾性分析淮安市第五人民医院 2022 年 2 月至 2023 年 2 月收治的 80 例骨质疏松性椎体骨折患

者的临床资料，以不同手术方式分为两组，各 40 例。对照组患者中男性 17 例，女性 23 例；年龄 67~70 岁，平均 (68.50 ± 0.72) 岁；椎体骨折情况： L_1 12 例， L_2 14 例， T_{12} 14 例；BMI 20~25 kg/m²，平均 (22.50 ± 0.24) kg/m²。研究组患者中男性 15 例，女性 25 例；年龄 67~70 岁，平均 (68.51 ± 0.45) 岁；椎体骨折情况： L_1 10 例， L_2 13 例， T_{12} 17 例；BMI 20~25 kg/m²，平均 (22.51 ± 0.23) kg/m²。两组患者一般资料比较，差异无统计学意义($P>0.05$)，可以进行组间对比。纳入标准：①符合《中国骨质疏松性骨折诊疗指南(骨质疏松性骨折诊断及治疗原则)》^[4]中的诊断标准，经 CT/MRI 明确为椎体骨折；②符合椎体成形术指征；椎体前后缘无明显破裂。排除标准：①合并神经功能障碍、神经压迫症状；②急性心脑血管系统疾病；③凝血功能障碍；④心、肾及肝功能严重障碍。本次研究获得院内医学伦理会批准。

1.2 手术方法 本次研究术中所用骨水泥选择高黏度的骨水泥(Synthes GmbH，国械注进 2016313484，型号：Vertecem V+)。术前完善所有患者病史收集，实验室和影像学检查。常规麻醉，指导协助患者保持俯卧位，提供胸腰部垫枕，同时采取垫枕放置于大腿根部，确保腰椎保持过伸状态。运用 C 形臂 X 线机透视定位伤椎部位，标记好双侧椎弓根的投影具体位置。给予手术椎体皮肤常规消

毒铺巾，浸润麻醉，范围扩散至病椎双侧小关节突表面。选择一次性穿刺套针，穿刺入路为伤椎双侧椎弓根，刺入后拔除穿刺套针针芯。对照组患者穿刺后拔除枕芯以注射器匀速注入骨水泥。观察组患者使用骨水泥球（制作骨水泥球，控制直径为 3 mm），将预先准备好的骨水泥球放置于病椎，结合其膨胀和挤压作用，予以有效填充，确保骨折部位骨水泥可完全包裹。两组患者术后予以康复锻炼指导，结合患者症状改善和躯体功能恢复情况，术后休养 1~3 d 后，鼓励其尝试运用腰部支具，下地或者坐起进行适当活动。并于术后均定期随访 3 个月。

1.3 观察指标 ①疼痛评分。采用 VAS 疼痛评分评估患者术前及术后 3 d、1 个月、3 个月疼痛情况，其中 0 分表示无疼痛，1~3 分表示存在疼痛但轻微，4~6 分表示疼痛明显，7~10 分提示疼痛剧烈，难以忍受^[5]。②骨代谢指标。采集患者术前和术后 3 个月空腹静脉血 4 mL，离心（3 500 r/min、10 min）获得血清，运用酶联免疫分析法检测血清 I 型前胶原氨基末端肽，以电化学发光法检测血清 β- 胶原特殊序列，使用化学发光免疫法检测血清碱性磷酸酶水平。③腰椎功能恢复情况。采用 Oswestry 功能障碍指数（ODI）评分评估患者术前、术后 3 个月椎体功能恢复情况，ODI 评分包含 10 项评分条目，得分 0~5 分，总得分 0~50 分，得分越高，表示患者腰椎功能障碍越严重^[6]。另外采用使用游标卡尺对患者术前、术后 3 个月 Cobb 角和椎体前缘高度进行测量。④统计两组患者术后骨水泥渗漏情况。

1.4 统计学方法 应用 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 *t* 检验，多时间点比较采用重复测量方差，两两比较采用 SNK-*q* 检验。计数资料

以 [例 (%)] 表示，采用 χ^2 检验。以 *P*<0.05 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患者不同时间点 VAS 疼痛评分比较 与术前比，术后 3 d、1 个月、3 个月两组患者 VAS 疼痛评分均降低，且研究组低于对照组，差异均有统计学意义（均 *P*<0.05），见表 1。

表 1 两组患者不同时间点 VAS 疼痛评分比较（分， $\bar{x} \pm s$ ）					
组别	例数	术前	术后 3 d	术后 1 个月	术后 3 个月
对照组	40	8.67±0.44	5.43±1.44*	3.76±0.45**	2.15±0.11**△
研究组	40	8.54±0.32	4.56±1.40*	3.01±0.32**	1.12±0.23**△
<i>t</i> 值		1.511	2.740	8.590	25.551
<i>P</i> 值		>0.05	<0.05	<0.05	<0.05

注：与术前比，**P*<0.05；与术后 1 个月比，***P*<0.05；与术后 3 个月比，△*P*<0.05。VAS：视觉模拟量表。

2.2 两组患者骨代谢指标比较 与术前比，术后 3 个月两组患者血清 I 型前胶原氨基末端肽和碱性磷酸酶均升高，研究组更高；β- 胶原特殊序列均降低，研究组更低，差异均有统计学意义（均 *P*<0.05），见表 2。

2.3 两组患者 ODI 评分、Cobb 角、椎体前缘高度比较 与术前比，术后 3 个月两组患者 ODI 评分、Cobb 角均降低，研究组更低，椎体前缘高度均升高，研究组更高，差异均有统计学意义（均 *P*<0.05），见表 3。

2.4 两组患者骨水泥渗漏情况比较 对照组患者术后发生骨水泥渗漏 8 例，其中包括椎间盘渗漏 2 例、椎管内渗漏 3 例、穿刺通道渗漏 1 例、椎旁血管渗漏 1、椎旁软组织渗漏 1 例，总发生率 20.00%（8/40）；研究组患者发生骨水泥渗漏 2 例，其中椎间盘渗漏、椎管内渗漏各

表 2 两组患者骨代谢指标比较（ $\bar{x} \pm s$ ）

组别	例数	I 型前胶原氨基末端肽（μg/L）		β- 胶原特殊序列（μg/L）		碱性磷酸酶（U/L）	
		术前	术后 3 个月	术前	术后 3 个月	术前	术后 3 个月
对照组	40	55.45±2.55	71.32±2.31*	0.86±0.11	0.61±0.07*	54.51±2.15	59.65±3.11*
研究组	40	55.43±2.43	85.31±1.31*	0.87±0.13	0.45±0.10*	54.25±2.14	63.65±3.25*
<i>t</i> 值		0.036	33.318	0.371	8.290	0.542	5.624
<i>P</i> 值		>0.05	<0.05	>0.05	<0.05	>0.05	<0.05

注：与术前比，**P*<0.05。

表 3 两组患者 ODI 评分、Cobb 角、椎体前缘高度比较（ $\bar{x} \pm s$ ）

组别	例数	ODI 评分（分）		Cobb 角（°）		椎体前缘高度（mm）	
		术前	术后 3 个月	术前	术后 3 个月	术前	术后 3 个月
对照组	40	36.65±1.43	28.15±3.24*	18.76±1.42	10.32±1.32*	15.67±2.35	24.32±2.00*
研究组	40	36.86±1.32	22.66±2.32*	18.65±1.13	9.65±1.42*	15.64±2.31	25.43±2.11*
<i>t</i> 值		0.682	8.713	0.383	2.201	0.058	2.415
<i>P</i> 值		>0.05	<0.05	>0.05	<0.05	>0.05	<0.05

注：与术前比，**P*<0.05。ODI：Oswestry 功能障碍指数。

1 例,总发生率为 5.00%(2/40),研究组低于对照组,差异有统计学意义($\chi^2=4.114, P<0.05$)。

3 讨论

目前,对于骨质疏松性椎体骨折患者,临床大都推荐采用微创手术治疗。椎体成形术,通过将骨水泥注入椎体内,可使病变椎体强化和稳定,恢复患者负重功能,迅速缓解患者疼痛,其手术时间短,止痛效果明显,可进行椎体重建,对高龄患者治疗效果也显著。但值得注意的是,以骨水泥注射形式,易于引发骨水泥渗漏,其不仅可降低椎体成形术的治疗效果,还会对患者带来诸多不利^[7]。

采用骨水泥球泥联合椎体成形术治疗,不同于常规的直接骨水泥注射,这种改善骨水泥形态的方式,便于医师在置入骨水泥球期间,能够让骨水泥球在椎体内形成挤压效果,且球体本身具有较好的分布顺应性。在注射后,球体先在椎体中前部,接着往周围进行膨胀式挤压,受脱离离心式膨胀影响,可直接定位滑向并挤压骨折最严重的部位和骨折裂隙处^[8]。对于骨质疏松间隙,骨水泥球可基于自身力度一致的均匀挤压,在疏松骨质面中间可达到较好的骨质密度,结合持续注入形式,可让骨水泥球之间形成不断包裹现象,能够确保受压面相对均匀,可有效提高骨水泥植入治疗效果。骨水泥球效果好,能够覆盖骨质疏松面和骨折间隙,经降低渗漏风险,能够避免其向血管和神经扩散,可保护软组织和血管,更为稳定地降低疼痛程度,有利于促进椎体功能恢复^[9]。本研究结果显示,与对照组比,研究组患者术后不同时间点 VAS 疼痛评分、ODI 评分、Cobb 角均降低,椎体前缘高度均升高,说明以骨水泥球泥联合植入联合椎体成形术对骨质疏松性椎体骨折患者进行治疗,能够减轻术后疼痛,提高椎体功能恢复效果。

I 型前胶原氨基末端肽和碱性磷酸酶,以及 β -胶原特殊序列均可评估骨质疏松性椎体骨折患者骨愈合进度和再骨折风险,I 型前胶原氨基末端肽、碱性磷酸酶可反映骨质破坏和再生及形成的程度; β -胶原特殊序列可提示破骨细胞活性,了解骨吸收或者转换程度,当患者发生骨折时,会延缓骨形成,加速破骨形成,导致 I 型前胶原氨基末端肽、碱性磷酸酶降低, β -胶原特殊序列升高^[10]。本研究结果显示,术后研究组患者 I 型前胶原氨基末端肽和碱性磷酸酶均高于对照组, β -胶原特殊序列、骨水泥渗漏总发生率均低于对照组,说明骨水泥球泥联合植入联合椎体成形术对骨质疏松性椎体骨折,能够改善骨代谢,加快骨折愈合进度,且可适度降低骨水泥渗漏,提高注入稳定性。分析原因在于,椎体成形术可填充断裂的骨组织,给予骨折愈合生长空间,而运用骨水泥球置入可降低渗漏风

险,利于稳定填充断裂的骨组织,刺激骨细胞活性,改善骨代谢,促进骨形成;且球体骨水泥形式分布顺应性高,可保持骨折部位良好的骨质密度,浸润式渗入利于降低渗漏风险,提高治疗安全性,避免骨水泥渗漏引发诸多并发症,影响康复进程^[11]。

综上,骨水泥球泥植入联合椎体成形术应用于骨质疏松性椎体骨折治疗中,可提高患者治疗效果,减轻疼痛,调节骨代谢水平,改善椎体功能,且术后骨水泥渗漏发生率较低。但目前关于骨水泥球的研究较少,后续还需扩大样本量进一步深入研究以提供更有价值的依据。

参考文献

- [1] 黄宏伟,黄健,谢永辉,等.两种骨水泥注入器在经皮椎体成形术中治疗骨质疏松性椎体压缩性骨折的临床比较[J].中国当代医药,2021,28(19):58-61.
- [2] 汪凌骏,顾勇,冯煜,等.骨水泥注入治疗无神经症状后壁不完整骨质疏松性椎体骨折:4 年随访[J].中国组织工程研究,2022,26(27):4279-4282.
- [3] 王凌云,刘长安,王宇清,等.骨水泥球泥复合植入联合椎体成形术治疗骨质疏松性椎体骨折的疗效观察[J].中国骨与关节损伤杂志,2022,37(5):500-502.
- [4] 邱贵兴,裴福兴,胡侦明,等.中国骨质疏松性骨折诊疗指南(骨质疏松性骨折诊断及治疗原则)[J].中华骨与关节外科杂志,2015,8(5):371-374.
- [5] 张啟维,徐宏兵,尹自龙.中老年骨质疏松椎体骨折患者椎体成形术中疼痛评分与术后并发症的相关性研究[J].中华老年医学杂志,2022,41(2):201-205.
- [6] 方贤聪,程继伟,盛锡华.Oswestry 功能障碍指数评定腰椎滑脱症患者的反应度和最小有意义变化研究[J].中国现代医生,2017,55(28):16-20.
- [7] 赵研,宋启春,李东,等.骨质疏松性椎体压缩骨折不同骨水泥分布的临床观察及生物力学的有限元分析[J].创伤外科杂志,2022,24(11):818-824836.
- [8] 马江川,石铸,陈江,等.分步体位复位合并低剂量骨水泥球囊扩张椎体成形术治疗骨质疏松性椎体压缩骨折疗效[J].齐齐哈尔医学院学报,2021,42(15):1318-1320.
- [9] 丁莉.经皮骨水泥球珠堆积椎体成形术治疗椎体骨折的围手术期护理[J].国际护理学杂志,2013,32(9):2034-2035.
- [10] 潘洪,陈宏,林宗阳,等.骨质疏松性椎体骨折术后血钙、骨代谢状态变化及再骨折风险分析[J].中华内分泌外科杂志,2022,16(1):108-112.
- [11] 赵艳丽,张丹妹,钱宇航.经皮骨水泥球珠堆积椎体成形术治疗椎体骨折的围手术期护理[J].现代中西医结合杂志,2012,21(27):3065-3066.