

doi:10. 3969/j. issn. 1674-4616. 2024. 04. 003

• 临床报道 •

手法复位联合经皮椎体后凸成形术治疗老年椎体压缩性骨折疗效观察

徐 凯¹ 李 停^{2△}

¹湖北中医药大学第一临床学院,武汉 430061

²湖北中医药大学附属新华医院骨科,武汉 430015

摘要 目的 探讨手法复位联合经皮椎体后凸成形术(percutaneous kyphoplasty, PKP)治疗老年椎体压缩性骨折的临床疗效。**方法** 选取 2018 年 1 月—2023 年 12 月本院收治的骨质疏松性椎体压缩性骨折(osteoporotic vertebral compression fractures, OVCF)老年患者共 110 例,经遴选后最终将 60 例患者纳入本研究,随机分为 2 组,每组 30 例。研究组采用手法复位联合骨填充网袋单侧 PKP,对照组采用骨填充网袋双侧 PKP。比较 2 组患者手术前后、术后 1 年时的功能评价、影像学评价、骨水泥用量、骨水泥分布及术后并发症等情况。**结果** 术后 3 d,2 组患者 VAS 评分、ODI 评分、伤椎 cobb 角均较术前明显下降($P<0.05$),2 组患者伤椎前缘高度均较术前明显增加($P<0.05$)。术后 1 年,2 组患者 VAS 评分、ODI 评分、伤椎 cobb 角均较术后 3 d 明显下降($P<0.05$),2 组患者伤椎前缘高度较术后 3 d 明显增加($P<0.05$)。研究组手术时长、骨水泥用量、骨水泥渗漏率显著低于对照组($P<0.05$)。2 组患者住院费用、住院天数、骨水泥分布良好率、术后并发症发生率比较,差异均无统计学意义($P>0.05$)。**结论** 手法复位联合骨填充网袋单侧 PKP 与骨填充网袋双侧 PKP 治疗老年 OVCF 均能取得满意疗效,但前者具有降低骨水泥渗漏率、缩短手术时间的优势。

关键词 骨质疏松性椎体压缩性骨折;手法复位;骨填充网袋;经皮椎体后凸成形术

中图分类号 R687.3 **文献标志码** A

骨质疏松症是一种以骨量丢失、骨质量下降、骨折高风险状态为特征的骨骼系统疾病^[1],其中胸腰椎椎体骨折在所有骨质疏松性骨折中占比可达 47.64%^[2]。经皮椎体后凸成形术(percutaneous kyphoplasty, PKP)已成为临床上骨质疏松性椎体压缩性骨折(osteoporotic vertebral compression fractures, OVCF)患者治疗的主流手术方案之一,具有创伤小、操作简单、疼痛缓解快、术后早期即可下地活动等优点。PKP 能有效恢复伤椎高度、纠正 Cobb 角,相比于开放性手术安全性更高^[3],其穿刺方式有单侧和双侧的区别。近年来有研究^[4-5]表明 PKP 术前行手法复位、术中使用骨填充网袋技术,能使骨水泥达到良好分布,同时降低骨水泥渗漏风险。本文回顾性分析手法复位联合骨填充网袋单侧 PKP 治疗的 30 例老年骨质疏松性胸腰椎骨折病例,与同期采用骨填充网袋双侧 PKP 治疗的 30 例老年骨质疏松性胸腰椎骨折病例

进行比较,综合对比评估疗效。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取 2018 年 1 月—2023 年 12 月本院收治的老年 OVCF 患者共 110 例,根据纳排标准遴选后最终将 60 例患者纳入本研究,随机分为 2 组,每组 30 例。研究组,男 11 例,女 19 例;年龄(74.6 ± 6.8)岁;受伤椎体 T₁₁ 椎体 6 例, T₁₂ 椎体 7 例, L₁ 椎体 8 例, L₂ 椎体 4 例, L₃ 椎体 3 例, L₄ 椎体 2 例。对照组,男 9 例,女 21 例;年龄(73.8 ± 7.2)岁;受伤椎体 T₁₁ 椎体 7 例, T₁₂ 椎体 7 例, L₁ 椎体 7 例, L₂ 椎体 4 例, L₃ 椎体 4 例, L₄ 椎体 1 例。2 组患者一般资料比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。

1.2 纳入及排除标准

纳入标准:符合《骨质疏松性椎体压缩性骨折的治疗指南》^[6]中 OVCF 相关诊断标准;影像学检查明确存在胸腰椎新鲜椎体压缩性骨折;发病年龄大于 65

△通信作者, Corresponding author, E-mail: lyteen@163.com

岁的老年患者;由同一组高年资医师团队完成的单侧 PKP 或双侧 PKP 的 OVCF 患者;患者出院后定期随访,末次随访距出院至少 1 年以上,复查资料完整;患者同意参与本项研究并签署知情同意书;通过本院伦理委员会审批。

排除标准:椎体压缩爆裂性骨折,骨折片压迫椎管存在神经症状;因结核、肿瘤等原因导致的病理性骨折,或患有强直性脊柱炎合并风湿性疾病患者;胸腰椎椎体压缩高度丢失 $\geq 75\%$ 患者;伴有严重内科疾病,不能耐受手术或术后预后不良者;陈旧性骨折患者;胸腰椎多节段骨折患者。

1.3 治疗方法

对照组采用骨填充网袋双侧 PKP 治疗。PKP 术操作:架乳胶软垫使患者胸腹部悬空取俯卧位,C 臂机透视定位双侧椎弓根体表投影点;消毒铺巾,用利多卡因局部浸润麻醉,透视引导下穿刺针经椎弓根至椎体后缘,置入扩张管及工作套管,用实芯椎体钻扩大骨性通道,置入球囊进行撑开复位;一侧经工作通道置入骨填充网袋,向椎体内缓慢多次低压灌注拉丝期骨水泥,待骨水泥充满网袋后继续推注使部分骨水泥通过网眼渗入椎体内;对侧用骨水泥注入器注入调好的骨水泥;术中透视使骨水泥达到良好分布,退出工作管道,缝合包扎伤口。

研究组采用手法复位联合骨填充网袋单侧 PKP 治疗。术前手法复位:患者取俯卧位,下垫软枕使胸腹部悬空,使患者保持过伸位;2 位助手分别双手固定患者腋下及双踝,沿人体长轴纵向同时牵拉发力,适度对抗牵引;术者叠掌,向伤椎棘突轻柔施压,垂直发力,利用前纵韧带伸张力拉伸伤椎,操作完毕后透视见椎体高度较前恢复。透视定位伤椎单侧椎弓根穿刺点,PKP 单侧穿刺、撑开复位操作同对照组,仅沿单侧通道向骨水泥网袋内推注骨水泥。

1.4 观察指标

功能评价:记录比较 2 组患者术前、术后 3 d、术后 1 年的 Oswestry 功能障碍指数(Oswestry disability index, ODI)和视觉模拟评分法(visual analogue scale, VAS)评分。ODI 评分包括疼痛强度、生活自理、提物、步行、坐位、站立、干扰睡眠、性生活、社会生活、旅游等 10 个方面的情况,每个问题 6 个选项,得分为 0~5 分,ODI 评分越高表明功能障碍越严重。VAS 评分根据患者感受到的疼痛程度在直线上标记,0 分表示无痛,10 分表示难以忍受的剧烈疼痛;其中 2~4 分为轻度疼痛,5~7 分为中度疼痛,8~9 分为重度疼痛。

影像学评价:记录对比 2 组患者术前、术后 3 d、术

后 1 年的 cobb 角、伤椎椎体前缘高度。以脊柱 X 线侧位片为对象,测量伤椎上邻近椎体上终板与下邻近椎体下终板的夹角为 cobb 角,伤椎 cobb 角越大代表损伤程度越严重。伤椎椎体上缘、下缘做切线,标记上、下切线与椎体前缘的切点,测量上下切点间距,得出椎体前缘高度,伤椎椎体前缘高度较正常椎体越低代表椎体压缩程度越重。

比较 2 组患者手术时长、住院天数、住院费用;比较 2 组患者骨水泥用量、骨水泥分布^[7]及骨水泥渗漏情况;比较 2 组患者术后相邻椎体再发骨折情况,计算术后并发症发生率。

1.5 统计学方法

采用 SPSS 22.0 统计软件对手术前后影像学评价、功能评价、骨水泥用量及渗漏情况等进行统计学分析,计量资料以均数 $\pm$ 标准差($\bar{x} \pm s$)表示,组间比较采用成组 t 检验,手术前后数据比较采用配对 t 检验;计数资料以率(%)表示,组间比较采用 χ^2 检验;以 $P < 0.05$ 表示差异有统计学意义。

2 结果

2.1 VAS、ODI 评分比较

术前、术后 3 d、术后 1 年,2 组患者 VAS、ODI 评分比较,差异均无统计学意义($P > 0.05$)。术后 3 d,2 组患者 VAS、ODI 评分均较术前明显下降($P < 0.05$)。术后 1 年,2 组患者 VAS、ODI 评分均较术后 3 d 明显下降($P < 0.05$)。见表 1。

表 1 2 组患者 VAS、ODI 评分比较($n=30$,分, $\bar{x} \pm s$)

组别	时间	VAS 评分	ODI 评分
对照组	术前	6.16 $\pm$ 0.50	82.23 $\pm$ 1.27
	术后 3 d	2.21 $\pm$ 0.44*	25.12 $\pm$ 1.63*
	术后 1 年	1.54 $\pm$ 0.17 Δ	21.12 $\pm$ 1.59 Δ
研究组	术前	6.13 $\pm$ 0.52	82.34 $\pm$ 1.56
	术后 3 d	2.34 $\pm$ 0.41*	26.25 $\pm$ 1.77*
	术后 1 年	1.52 $\pm$ 0.38 Δ	20.84 $\pm$ 1.48 Δ

与术前比较* $P < 0.05$;与术后 3 d 比较 $\Delta P < 0.05$;与对照组比较 $\blacktriangle P < 0.05$ 。

2.2 伤椎前缘高度、伤椎 cobb 角比较

术前、术后 3 d、术后 1 年,2 组患者伤椎前缘高度、伤椎 cobb 角比较,差异均无统计学意义($P > 0.05$)。术后 3 d,2 组患者伤椎前缘高度均较术前明显增加($P < 0.05$),伤椎 cobb 角均较术前明显下降($P < 0.05$)。术后 1 年,2 组患者伤椎前缘高度较术后 3 d 明显增加($P < 0.05$),伤椎 cobb 角均较术后 3 d 明显下降($P < 0.05$)。见表 2。

表 2 2 组患者伤椎前缘高度、伤椎 cobb 角比较($n=30, \bar{x} \pm s$)

组别	时间	伤椎前缘高度 (mm)	伤椎 cobb 角 (°)
对照组	术前	18.61±0.23	15.37±0.45
	术后 3 d	23.85±0.11*	13.32±0.46*
	术后 1 年	24.83±0.15 [△]	12.17±0.42 [△]
研究组	术前	18.52±0.25	15.43±0.47
	术后 3 d	23.63±0.15*	13.44±0.43*
	术后 1 年	24.79±0.18 [△]	12.21±0.39 [△]

与术前比较* $P<0.05$;与术后 3 d 比较[△] $P<0.05$;与对照组比较[▲] $P<0.05$ 。

2.3 手术时长、住院费用、住院天数比较

研究组手术时长为(38.24 ± 8.63)min,显著短于对照组的(51.43 ± 10.83)min($P<0.05$)。2 组患者住院费用、住院天数比较,差异均无统计学意义($P>0.05$)。见表 3。

表 3 2 组患者手术时长、住院费用、住院天数比较($n=30, \bar{x} \pm s$)

组别	手术时长(min)	住院费用(元)	住院天数(d)
对照组	51.43±10.83	28 774.85±2 538.21	13.6±3.4
研究组	38.24±8.63 [▲]	28 653.23±2 248.93	13.3±3.2

与对照组比较[▲] $P<0.05$ 。

2.4 骨水泥用量、骨水泥分布、骨水泥渗漏情况比较

手术过程中,研究组骨水泥用量(3.74 ± 0.30)mL,明显少于对照组的(6.52 ± 0.44)mL($P<0.05$)。

以骨水泥弥散于骨折线区域以上为良好分布状态。研究组、对照组骨水泥分布良好率分别为 93.3%(28/30)、96.7%(29/30)。2 组患者骨水泥分布良好率比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。

研究组骨水泥渗漏率为 10.0%(3/30),显著低于对照组的 23.3%(7/30)($P<0.05$)。

2.5 术后并发症发生率比较

本研究中所有患者均顺利完成手术,治疗好转后出院,手术切口愈合良好,出院后随访 1 年内均未出现严重后遗症。研究组、对照组均出现相邻椎体再发骨折情况 3 例,术后并发症发生率均为 10.0%(3/30)。2 组患者术后并发症发生率比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。

3 讨论

PKP 通过可扩张球囊对压缩的椎体进行撑开复位,在高压下向伤椎内注入骨水泥,能有效恢复患者椎体高度、改善后凸畸形,是当前治疗老年 OVCF

的主要手术方式^[3]。骨水泥渗漏作为 PKP 最主要的并发症,本研究重点探索如何在保证临床疗效的前提下,减少骨水泥的用量,从而降低骨水泥渗漏的风险、缩短手术时间,提高手术安全性。PKP 手术方式选择上,双侧穿刺能有利于骨水泥的弥散分布,更好实现椎体高度维持及疼痛症状缓解^[8]。PKP 单侧穿刺相关文献^[9]报道,3~4 mL 骨水泥注入量可有效恢复椎体强度、刚度;骨水泥注入量达到治疗量后,增加骨水泥的注入并不能进一步提高临床疗效,且低剂量骨水泥患者其骨水泥渗漏率更低。

本研究结果显示,术后 2 组患者功能评价及影像学评价较术前均有明显改善,术后 3 d 研究组和对照组 VAS 评分、ODI 评分比较,差异无统计学意义;表明经手法复位后,术中使用骨填充网袋单侧 PKP,术后临床疗效与骨填充网袋双侧 PKP 相当。黄少辉等^[10]在未经手法复位的 PKP 手术中发现双侧 PKP 组椎体高度恢复较单侧 PKP 组更理想,术后 3 d 单侧 PKP 组患者术后椎体前缘高度低于双侧 PKP 组。而本研究中,单侧 PKP 组在术前先行手法复位,以牵引、背伸、叠按手法,使患者双肩、双侧髂前上棘用垫枕形成俯卧位悬空效应,扩大椎体间隙,双掌适当发力叠按,使前纵韧带收紧,附着伤椎椎间盘的外层纤维和椎体骨骼受到被动牵拉,能从一定程度上增加椎体前缘高度,这种高度的恢复在术后近期内疗效显著,从远期随访来看略有不足^[11]。故在术后 3 d、术后 1 年时 2 组患者椎体前缘高度较术前均显著增加,总体仍低于正常椎体前缘高度,但这种程度的椎体前缘高度减少对患者生活质量无明显影响,这与曾锦源等^[12]的研究结论相符合。

本研究结果显示,研究组发生骨水泥渗漏 3 例,对照组骨水泥渗漏 7 例,单侧网袋组骨水泥渗漏率明显低于双侧网袋组。分析原因如下:(1)研究组骨水泥用量显著少于对照组,这是由于对照组在一侧完成骨填充网袋的放置及骨水泥推注后,为达到骨水泥的良好分布,需继续在对侧建立工作通道并直接向椎体注入骨水泥,骨水泥用量显著高于研究组,增加了骨水泥渗漏风险。(2)研究组在骨水泥充满网袋后继续推注,使少量骨水泥通过网眼渗入椎体内,与周围骨小梁形成细小嵌合结构,能有效避免骨水泥渗漏情况^[13-14]。(3)研究组在术前进行的手法复位,能在一定程度上增加伤椎椎体前缘高度,降低椎体内压力,更有利于骨水泥在椎体内弥散。

由于单侧穿刺仅需建立一侧工作通道,在与双侧组疗效相近的情况下能减少术中透视次数,缩短手术

时间,能减少高龄 OVCF 患者长时间麻醉在术中出现不良反应的风险,方良勤等^[15]的研究结论与本研究相一致。从远期预后来看,术后 1 年时 2 组患者发生相邻椎体再发骨折的概率均较小,均未发生严重并发症;此外,研究组与对照组的住院天数和住院费用相比较,差异无统计学意义;表明使用手法复位联合骨填充网袋单侧 PKP,并不会给患者带来额外的负担。

综上所述,手法复位联合骨填充网袋单侧 PKP 与骨填充网袋双侧 PKP 治疗老年 OVCF 疗效相当,但是前者在降低骨水泥渗漏率、缩短手术时间等方面具有优势,能降低长时间俯卧位及麻醉带来的风险,适用于基础状态较差的老年患者,具有一定的推广价值。同时,本研究存在患者来源于同一家医疗机构、样本量较少、随访时间较短等不足之处,临床循证等级较弱,为提高数据的可靠性和规范性,需要进一步扩大样本量或者开展多中心研究。

参 考 文 献

[1] Bijlsma AY, Meskers CG, Westendorp RG, et al. Chronology of age-related disease definitions: osteoporosis and sarcopenia[J]. *Ageing Res Rev*, 2012, 11(2): 320-324.

[2] 《中国老年骨质疏松症诊疗指南(2023)》工作组, 中国老年学和老年医学学会骨质疏松分会, 中国医疗保健国际交流促进会骨质疏松病学分会, 等. 中国老年骨质疏松症诊疗指南(2023)[J]. *中华骨与关节外科杂志*, 2023, 16(10): 865-885.

[3] Hu KZ, Chen SC, Xu L. Comparison of percutaneous balloon dilation kyphoplasty and percutaneous vertebroplasty in treatment for thoracolumbar vertebral compression fractures[J]. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*, 2018, 22(1 Suppl): 96-102.

[4] 刘永辉, 赵烨, 王向阳, 等. 平乐正骨手法结合弯角椎体成形术治疗骨质疏松性椎体压缩骨折的回顾性研究[J]. *中国中医骨伤科杂志*, 2021, 29(1): 24-28.

[5] He CJ, Liu GD. Comparison of the efficacy and safety of

bone-filling mesh container and simple percutaneous balloon kyphoplasty in the treatment of osteoporotic vertebral compression fractures[J]. *Pain Physician*, 2018, 21(3): 259-268.

[6] 中国老年学学会骨质疏松委员会骨质疏松性骨折治疗学组. 骨质疏松性椎体压缩性骨折的治疗指南[J]. *中国骨质疏松杂志*, 2015, 21(6): 643-648.

[7] 俞武良, 陆建猛, 韦勇力, 等. 经皮椎体成形术中椎体内骨水泥分布范围对疗效的影响[J]. *中国矫形外科杂志*, 2015, 23(20): 1836-1840.

[8] 金成浩, 蔡迎, 钟杰林, 等. 单侧与双侧经皮后凸成形治疗骨质疏松性胸腰椎骨折[J]. *中国矫形外科杂志*, 2020, 28(18): 1712-1715.

[9] 孙海波, 齐明, 海涌, 等. 小剂量骨水泥弥散度的效果评价[J]. *中国组织工程研究*, 2018, 22(14): 2140-2145.

[10] 黄少辉, 张翀景, 刘子文, 等. 骨填充网袋单侧 PKP 与双侧 PKP 治疗骨质疏松性椎体压缩骨折的疗效比较[J]. *医学理论与实践*, 2022, 35(16): 2717-2720.

[11] 张成亮, 宋大江, 陈刚. 过伸手法复位联合经皮椎体成形术治疗胸腰椎骨质疏松性压缩骨折的临床效果[J]. *中国实用医药*, 2021, 16(11): 115-117.

[12] 曾锦源, 谢昀, 陈春永, 等. 骨折复位程度和骨水泥注入量对 PKP 术后邻近椎体应力影响的有限元分析[J]. *中国骨与关节损伤杂志*, 2023, 38(7): 698-702.

[13] 尹航, 董博, 康武林, 等. 骨填充网袋椎体成形术和经皮椎体后凸成形术治疗骨质疏松性椎体压缩骨折的疗效对比[J]. *中华骨质疏松和骨矿盐疾病杂志*, 2022, 15(2): 159-165.

[14] 刘颖, 张渝, 文化, 等. 球囊二次扩张椎体后凸成形术与骨填充网袋椎体成形术治疗伴后壁破裂的骨质疏松性椎体压缩骨折疗效研究[J]. *创伤外科杂志*, 2022, 24(9): 681-688.

[15] 方良勤, 杨雷, 范国涛, 等. 双侧与单侧入路经皮椎体成形术治疗老年多节段骨质疏松性椎体压缩骨折的疗效比较[J]. *中国骨与关节损伤杂志*, 2021, 36(1): 52-54.

(收稿日期: 2024-04-23)