

# 经皮椎体强化术后腰背部疼痛影响因素的研究进展

赵领峰<sup>1</sup>, 阴小龙<sup>2</sup>

(1. 陕西中医药大学第一临床医学院, 陕西 咸阳 712046;

2. 西电集团医院, 陕西 西安 710077)

**摘要** 经皮椎体强化术是治疗骨质疏松性椎体压缩骨折的首选微创疗法, 可以迅速缓解疼痛、有效防止椎体进一步塌陷, 然而部分患者术后会残留腰背部疼痛。本文对经皮椎体强化术后腰背部疼痛进行了概述, 并从体质量指数和骨密度、骨折部位、胸腰椎退变、心理状态、局部软组织损伤、术中穿刺损伤、骨水泥相关情况、再发骨折、椎体感染、陈旧性骨质疏松性椎体压缩骨折等方面对经皮椎体强化术后腰背部疼痛的影响因素进行了综述。

**关键词** 椎体成形术; 后凸成形术; 腰痛; 背痛; 疼痛; 手术后; 综述

经皮椎体强化术是治疗骨质疏松性椎体压缩骨折 (osteoporotic vertebral compression fracture, OVCF) 的首选微创疗法, 能够迅速缓解疼痛、防止椎体进一步塌陷, 目前经皮椎体强化术的常用术式包括经皮椎体成形术 (percutaneous vertebroplasty, PVP) 和经皮椎体后凸成形术 (percutaneous kyphoplasty, PKP)<sup>[1-2]</sup>。经皮椎体强化术后, 部分患者会残留腰背部疼痛, 疼痛不仅会使患者产生焦虑、抑郁等不良情绪, 还会降低患者的手术满意度<sup>[3-6]</sup>。经皮椎体强化术后腰背部疼痛的影响因素较多, 深入了解这些影响因素有助于该病的预防和治疗。现将经皮椎体强化术后腰背部疼痛影响因素的研究进展综述如下。

## 1 经皮椎体强化术后腰背部疼痛概述

有关经皮椎体强化术后腰背部疼痛的文献报道较多, 其中术后腰背部疼痛的概率因研究不同而存在差异, 术后腰背部疼痛的常见影响因素包括椎体感染、骨质疏松、局部软组织损伤、椎体骨折、骨水泥注射量不合适或分布情况不佳等<sup>[7-9]</sup>。根据经皮椎体强化术后腰背部疼痛的位置, 可分为局部牵涉痛和远位牵涉痛, 前者指骨折椎体周围疼痛, 后者指腰部以下或臀部等离骨折椎体较远部位疼痛<sup>[10]</sup>。

## 2 经皮椎体强化术后腰背部疼痛的影响因素

**2.1 体质量指数和骨密度** 有研究<sup>[4]</sup>发现, 低体质量指数和骨密度是经皮椎体强化术后腰背部疼痛的独立危险因素。体质量指数较低的绝经后女性, 其雌激素水平也较低, 因此雌激素对骨的保护作用减弱,

容易发生 OVCF<sup>[11]</sup>。骨密度降低可改变脊柱的生物力学平衡, 这可能是经皮椎体强化术后腰背部疼痛机制之一。因此, 临床医师应注意对老年患者进行抗骨质疏松的健康教育, 并使其了解保持合适体质量指数的重要性。

**2.2 骨折部位** 由于骨密度和脊柱的应力分布情况存在个体差异, OVCF 患者的骨折部位也不同。沈煜等<sup>[12]</sup>回顾性分析了 107 例接受经皮椎体强化术的 OVCF 患者的病例资料, 结果发现骨折部位在腰部以下的患者术后更容易残留腰背部疼痛, 且疼痛的程度更严重。因此, 对于骨折部位在腰部以下的 OVCF 患者, 临床医师宜做好术前沟通, 适当降低患者及其家属对手术效果的期望值, 同时制定个体化的康复治疗方案, 以预防或减少术后腰背部疼痛。

**2.3 胸腰椎退变** 胸腰椎退变包括椎间盘退变、关节突关节退变, 以及胸腰椎周围肌肉和韧带退变等<sup>[10]</sup>。多数老年 OVCF 患者存在胸腰椎退变, 而胸腰椎退变可能是引起经皮椎体强化术后腰背部疼痛的原因之一。鲁玉州等<sup>[13]</sup>研究发现, PVP 可以使骨折椎体得到支撑, 能够减轻 OVCF 造成的腰背部疼痛, 但无法解决胸腰椎退变的问题, 因此术后容易残留腰背部疼痛。临床医师应从多方面考虑经皮椎体强化术后腰背部疼痛的原因, 以便找出真正的致痛因素。

**2.4 心理状态** 有研究<sup>[14]</sup>发现, 抑郁、焦虑等不良的心理状态对慢性腰痛的发生、发展有重要影响。OVCF 患者可因腰背部疼痛而焦虑、抑郁, 不利于早期康复, 术后容易残留腰背部疼痛, 而疼痛会加重患

者的焦虑和抑郁程度,由此形成恶性循环<sup>[7]</sup>。临床医师应注意关注患者的心理状态,发现问题及时进行干预,从而促进患者早期康复。

**2.5 局部软组织损伤** OVCF 常合并胸腰筋膜损伤、竖脊肌损伤等,这些骨折椎体局部的软组织损伤也可能造成经皮椎体强化术后腰背部疼痛。Yan 等<sup>[15]</sup>对接受 PVP 手术的 OVCF 患者进行了相关研究,结果发现与合并胸腰筋膜损伤的患者相比,不合并胸腰筋膜损伤患者的术后腰背部疼痛程度更低、腰椎功能更好。陈晨等<sup>[3]</sup>研究发现,椎体强化术后腰背部疼痛与竖脊肌痉挛有关。临床医师在治疗 OVCF 时应注意明确患者是否合并胸腰筋膜损伤或竖脊肌损伤,合理制定手术方案,避免单纯采用经皮椎体强化术治疗责任椎体骨折。

**2.6 术中穿刺损伤** 经皮椎体强化术属于微创手术,术中使用穿刺针建立骨水泥通道时容易造成神经、血管或软组织损伤。林渺满等<sup>[16]</sup>回顾性分析了 377 例接受经皮椎体强化术治疗的 OVCF 患者的病例资料,结果发现术中穿刺造成的关节突关节损伤是术后腰背部疼痛的独立危险因素。经皮椎体强化术中建立骨水泥通道时,可采用“锤击进针法”<sup>[17]</sup>,能够准确控制穿刺针的方向和深度,有利于防止或减少术中穿刺损伤。

**2.7 骨水泥相关情况** 骨水泥的注射量、分布情况,以及骨水泥渗漏情况均是经皮椎体强化术后腰背部疼痛的影响因素。Hu 等<sup>[18]</sup>研究发现,骨水泥的注射量与骨水泥渗漏的概率和疼痛缓解程度相关,保持合适的骨水泥注射量有利于降低术后腰背部疼痛概率。贺双军等<sup>[19]</sup>对接受 PKP 治疗的患者进行了相关研究,结果发现术后 1 年时骨水泥呈“O”形分布患者的腰背部疼痛视觉模拟量表评分高于骨水泥呈“H”形分布者,原因可能是骨水泥呈“H”形分布时可以增大骨水泥与骨小梁的接触面积、灼伤更多的痛觉神经。骨水泥渗漏的部位不同,临床表现也不同。骨水泥渗漏至椎管或椎间孔时,脊髓或脊神经受到压迫,可出现腰背部疼痛伴或不伴下肢放射痛,严重时可出现下肢感觉或运动功能异常;骨水泥渗漏至胸椎时,容易刺激肋间神经,可出现肋间神经痛<sup>[20]</sup>。骨水泥的粘度也可能与术后腰背部疼痛有关。Zhang 等<sup>[21]</sup>对接受 PVP 治疗的 OVCF 患者进行了相关研究,结果发现低粘度骨水泥组术后 3 d 的腰背部疼痛视觉模拟量

表评分低于正常粘度骨水泥组,这可能是因为低粘度的骨水泥扩散能力更强,可增加骨水泥与骨面的接触面积,有利于增强 PVP 手术的镇痛效果。临床医师在经皮椎体强化术中注射骨水泥时,可将骨水泥调配为低粘度状态,有利于降低术后腰背部疼痛概率。

**2.8 再发骨折** 经皮椎体强化术后的再发骨折,主要包括责任椎体再次骨折、非手术节段椎体骨折及非椎体骨折等,再发骨折也可能引起术后腰背部疼痛。经皮椎体强化术后责任椎体再次骨折的概率因研究不同而存在差异。Chen 等<sup>[22]</sup>进行了一项为期 2 年的临床研究,结果发现在 1800 例接受 PVP 治疗的 OVCF 患者中,有 10 例出现了责任椎体再次骨折。经皮椎体强化术后责任椎体再次骨折的原因较多,可能与患者的身体素质、骨水泥相关情况、手术操作等有关<sup>[23-25]</sup>。经皮椎体强化术后非手术节段椎体骨折,主要包括责任节段以远椎体骨折和邻近节段椎体骨折,骨折发生时间为术后 1 周至 2 年,骨折的原因可能与性别(女性)、高龄、骨密度降低、椎体内裂隙样变、骨水泥渗漏至椎间隙等有关<sup>[26]</sup>。经皮椎体强化术后非椎体骨折,主要包括肋骨骨折和横突骨折,骨折原因可能与骨质疏松、手术体位(俯卧位)等有关,与责任椎体再次骨折、非手术节段椎体骨折相比,非椎体骨折的发生率较低<sup>[27]</sup>。临床医师在进行经皮椎体强化术时应注意谨慎操作,避免因医源性损伤造成再发骨折。

**2.9 椎体感染** 经皮椎体强化术后出现椎体感染的患者,除了有腰背部疼痛症状外,还可能有发热症状,一般可通过实验室检查或影像学检查等明确诊断。经皮椎体强化术后椎体感染的发生机制较为复杂,可能与椎体内裂隙和假关节形成等有关<sup>[27]</sup>。椎体感染确诊后可先应用抗感染药治疗,若药物治疗的效果不佳,可采用病灶清除术等手术方法治疗<sup>[28]</sup>。临床医师应注意术前充分了解患者的病史,并完善相关术前检查;术中严格无菌操作,预防术后椎体感染。

**2.10 陈旧性 OVCF** 陈旧性椎体骨折不愈合又称 Kümmell 病,该病与椎体成形术后腰背部疼痛也有关系<sup>[29-30]</sup>。郝定均等<sup>[31]</sup>对接受椎体成形术治疗的陈旧性和新鲜 OVCF 患者进行了相关研究,结果发现在术后腰背部疼痛缓解方面,新鲜骨折者优于陈旧性骨折者。临床医师应对 OVCF 患者的骨折类型加以鉴别,对于陈旧性骨折者,可通过术前宣教适当降低其

对手术效果的期望值。

**2.11 其他** 除上述因素外,经皮椎体强化术后腰背部疼痛还与椎体内有积液或残腔、椎体高度未恢复等有关。当椎体内存在积液或残腔时,骨水泥在椎体内的弥散效果会受到影响,可能会造成骨水泥与骨小梁的接触面积减小,从而降低了手术的镇痛效果,术后容易残留腰背部疼痛<sup>[27]</sup>。骨折椎体的高度未恢复,可影响椎体的应力分布,使邻近椎体的负荷增加,术后易残留腰背部疼痛<sup>[10]</sup>。

### 3 小 结

体质量指数、骨密度、骨折部位、胸腰椎退变、心理状态、局部软组织损伤、术中穿刺损伤、骨水泥相关情况、再发骨折、椎体感染和陈旧性 OVCF 均是经皮椎体强化术后腰背部疼痛的影响因素,临床医师应充分了解这些影响因素,并制定有针对性的干预方案,以期降低术后腰背部疼痛概率,提高患者的生活质量。

### 参考文献

- [1] 中华医学会骨科学分会. 骨质疏松性骨折诊疗指南(2022 年版)[J]. 中华骨科杂志, 2022, 42(22): 1473-1491.
- [2] 中国康复医学会骨质疏松预防与康复专业委员会. 骨质疏松性椎体压缩骨折诊治专家共识(2021 版)[J]. 中华医学杂志, 2021, 101(41): 3371-3379.
- [3] 陈晨, 安忠诚, 吴连国, 等. 椎体强化术后早期与后期残留腰背痛的原因分析[J]. 中国骨伤, 2022, 35(8): 724-731.
- [4] 刘晨, 胡铨哲, 尹逊, 等. 骨质疏松性胸腰椎压缩骨折经皮椎体强化治疗后残余痛的危险因素[J]. 中国组织工程研究, 2022, 26(18): 2900-2905.
- [5] 刘畅, 李大同, 刘元, 等. 急性症状性骨质疏松性胸腰椎压缩骨折椎体强化手术后疗效欠佳: 与骨水泥、骨密度、邻近骨折的关系[J]. 中国组织工程研究, 2021, 25(22): 3510-3516.
- [6] 黄天霖, 张施洋, 鲁超. 椎体压缩骨折行椎体强化术后中期止痛效果不佳的原因分析[J]. 重庆医学, 2018, 47(34): 4403-4405.
- [7] 陈晨, 安忠诚, 张英健, 等. 椎体强化术后残留腰背痛的研究进展[J]. 中医正骨, 2020, 32(5): 26-30.
- [8] FAN X, LI S, ZENG X, et al. Risk factors for thoracolumbar pain following percutaneous vertebroplasty for osteoporotic vertebral compression fractures [J/OL]. J Int Med Res, 2021, 49(1): 300060521989468 [2022-12-25]. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33513025/>.
- [9] PERIS P, BLASCO J, CARRASCO J L, et al. Risk factors for the development of chronic back pain after percutaneous vertebroplasty versus conservative treatment[J]. Calcif Tissue Int, 2015, 96(2): 89-96.
- [10] 田保磊, 姚啸生, 戚晓楠, 等. 椎体强化术后残余腰背痛的影响因素及防治措施[J]. 中国医药导报, 2019, 16(32): 27-29.
- [11] HAAS A V, CONG E, SIMPSON C A, et al. Associations among circulating colony-stimulating factor-1, estrogen, and bone mineral density in postmenopausal women: results from a randomized placebo-controlled trial [J]. Menopause, 2018, 25(2): 197-201.
- [12] 沈煜, 冯明利, 徐军, 等. 老年骨质疏松性椎体压缩性骨折部位和腰椎骨密度对下腰部疼痛的影响[J]. 中华医学杂志, 2016, 96(23): 1818-1820.
- [13] 鲁玉州, 王雨, 王金国, 等. 针刺联合常规治疗对骨质疏松性椎体压缩骨折 PVP 术后残余腰背痛的临床研究[J]. 湖北中医杂志, 2022, 44(9): 33-36.
- [14] PINCUS T, BURTON A K, VOGEL S, et al. A systematic review of psychological factors as predictors of chronicity/disability in prospective cohorts of low back pain[J]. Spine (Phila Pa 1976), 2002, 27(5): E109-120.
- [15] YAN Y, XU R, ZOU T. Is thoracolumbar fascia injury the cause of residual back pain after percutaneous vertebroplasty? A prospective cohort study [J]. Osteoporos Int, 2015, 26(3): 1119-1124.
- [16] 林渺满, 文雪梅, 黄宗伟, 等. 骨质疏松性椎体压缩骨折椎体强化术后残余腰背痛风险预测模型的构建与验证[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2022, 32(8): 720-728.
- [17] 王明远, 高云, 张帅, 等. 骨质疏松性椎体压缩骨折 PVP、PKP 并发症防治的进展[J]. 颈腰痛杂志, 2022, 43(3): 434-436.
- [18] HU L, SUN H, WANG H, et al. Cement injection and post-operative vertebral fractures during vertebroplasty[J]. J Orthop Surg Res, 2019, 14(1): 228.
- [19] 贺双军, 吕南宁, 刘昊, 等. 经皮椎体后凸成形术骨水泥分布形态对术后早期疗效的影响[J]. 中华骨科杂志, 2019, 39(3): 137-143.
- [20] 周健, 董健. 椎体强化手术治疗骨质疏松性脊柱压缩骨折并发症的再认识[J]. 中国骨伤, 2022, 35(8): 707-709.
- [21] ZHANG Z F, LIU D H, WU P Y, et al. Ultra-early injection of low-viscosity cement in vertebroplasty procedure for treating osteoporotic vertebral compression fractures: a retrospective cohort study[J]. Int J Surg, 2018, 52: 35-39.

(下转第 53 页)

- [22] LEI P, DU W, LIU H, et al. Free vascularized iliac bone flap based on deep circumflex iliac vessels graft for the treatment of osteonecrosis of femoral head [J]. J Orthop Surg Res, 2019, 14(1):397.
- [23] SCHOLLES C J, EBRAHIMI M, FARAH S B, et al. The outcome and survival of metal-on-metal hip resurfacing in patients aged less than 50 years: a prospective observational cohort study with minimum ten-year follow-up [J]. Bone Joint J, 2019, 101-B(1):113-120.
- [24] MONT M A, SEYLER T M, RAGLAND P S, et al. Gait analysis of patients with resurfacing hip arthroplasty compared with hip osteoarthritis and standard total hip arthroplasty [J]. J Arthroplasty, 2007, 22(1):100-108.
- [25] 丁镇涛, 王艳华, 郁凯, 等. 基于杠杆重建平衡理论对髋关节表面置换术的回顾与展望 [J]. 中华骨与关节外科杂志, 2022, 15(2):137-142.
- [26] CLOUGH E J, CLOUGH T M. Metal on metal hip resurfacing arthroplasty: where are we now? [J]. J Orthop, 2020, 23:123-127.
- [27] AMSTUTZ H C, LE DUFF M. What are the results of revised hip resurfacing arthroplasties? [J]. Bone Joint J, 2020, 102-B(10):1289-1296.
- [28] HOCHREITER J, MATTIASSICH G, ORTMAIER R, et al. Femoral bone remodeling after short-stem total hip arthroplasty: a prospective densitometric study [J]. Int Orthop, 2020, 44(4):753-759.
- [29] CHRISTIANSEN J D, EJAZ A, NIELSEN P T, et al. An ultra-short femoral neck-preserving hip prosthesis: a 2-year follow-up study with radiostereometric analysis and dual X-ray absorptiometry in a stepwise introduction [J]. J Bone Joint Surg Am, 2020, 102(2):128-136.
- [30] NYSTRÖM A, KIRITOPOULOS D, MALLMIN H, et al. Continuous periprosthetic bone loss but preserved stability for a collum femoris-preserving stem: follow-up of a prospective cohort study of 21 patients with dualenergy X-ray absorptiometry and radiostereometric analysis with minimum 8 years of follow-up [J]. Acta Orthop, 2022, 93:206-211.
- [31] NAZAL M R, PARSA A, MARTIN S D. Mid-term outcomes of arthroscopic-assisted core decompression of Precollapse osteonecrosis of femoral head-minimum of 5-year follow-up [J]. BMC Musculoskelet Disord, 2019, 20(1):448.
- [32] 王耀霆, 安佰京, 王龙, 等. 镜下清理减压术结合冲击波治疗早期股骨头坏死 [J]. 中国矫形外科杂志, 2022, 30(5):421-425.
- [33] 李志国, 赵斌, 王耀霆, 等. 髋关节镜导向器引导下精准钻孔减压治疗早期股骨头坏死的近期临床疗效 [J]. 武警医学, 2021, 32(9):765-768.
- [34] 王永博, 李鹏, 黄世金, 等. 髓芯减压联合含骨形态发生蛋白打压植骨术治疗 ARCOⅢA 期股骨头坏死的中期疗效 [J]. 中华骨与关节外科杂志, 2022, 15(1):24-30.
- [35] 及松洁, 张隆浩, 徐黎, 等. 改良髓芯减压植骨联合体外冲击波治疗早期股骨头坏死的疗效 [J]. 实用医学杂志, 2022, 38(15):1913-1918.

(收稿日期:2022-09-04 本文编辑:郭毅曼)

(上接第 48 页)

- [22] CHEN L H, HSIEH M K, LIAO J C, et al. Repeated percutaneous vertebroplasty for refracture of cemented vertebrae [J]. Arch Orthop Trauma Surg, 2011, 131(7):927-933.
- [23] 李秋江, 房晓敏, 王胤斌, 等. 骨质疏松性椎体压缩性骨折椎体强化术后椎体再骨折的相关因素 [J]. 中华骨质疏松和骨矿盐疾病杂志, 2021, 14(3):252-260.
- [24] 李正, 付军. 唑来膦酸和特立帕肽对预防椎体成形术后再发骨折的疗效比较 [J]. 中国骨质疏松杂志, 2019, 25(7):1002-1005.
- [25] 田保磊, 姚啸生, 戚晓楠, 等. 椎体强化术后邻椎再发骨折影响因素及预防研究进展 [J]. 中国中医骨伤科杂志, 2019, 27(1):82-85.
- [26] WANG Y T, WU X T, CHEN H, et al. Adjacent-level symptomatic fracture after percutaneous vertebral augmentation of osteoporotic vertebral compression fracture: a retrospective analysis [J]. J Orthop Sci, 2014, 19(6):868-876.
- [27] 孟胜伟, 蒋盛旦, 蒋雷生. 胸腰椎骨质疏松性椎体压缩性骨折椎体强化术后腰背痛原因的研究进展 [J]. 脊柱外科杂志, 2017, 15(2):117-122.
- [28] 张永远, 孙宏慧, 郝定均. 脊柱化脓性感染的诊断和治疗进展 [J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2019, 29(8):747-751.
- [29] 刘永强, 周纪平. Kümmell 病的临床研究进展 [J]. 中国矫形外科杂志, 2023, 31(3):242-246.
- [30] 赵鹏, 慈元, 李志君, 等. 经椎间孔入路椎体成形术治疗 Kümmell 病的临床疗效 [J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2020, 30(2):184-188.
- [31] 郝定均, 刘鹏, 贺宝荣, 等. 陈旧性与新鲜性压缩骨折行椎体成形术的临床对比研究 [J]. 脊柱外科杂志, 2012, 10(2):83-86.

(收稿日期:2022-12-26 本文编辑:郭毅曼)