

胸腰椎骨质疏松性椎体压缩性骨折 PVP 术后腰背部残留疼痛危险因素的研究进展

穆合塔尔·伊马木尼亚孜¹ 王浩越¹ 邓力军¹ 艾皮赛尔·阿里木¹ 刘航宇¹ 韩亚军¹ 王莲朋¹ 李国华^{2*}

(1 新疆医科大学第二附属医院骨科 2 新疆医科大学第六附属医院骨科 830000 乌鲁木齐市)

骨质疏松性椎体压缩性骨折 (osteoporotic vertebral compression fracture, OVCF) 可导致腰背部疼痛, 影响日常生活, 严重时可引起脊柱侧凸畸形和神经功能损害。经皮椎体成形术 (percutaneous vertebroplasty, PVP) 是 OVCF 最常见的微创术式, 可在 OVCF 患者中快速稳定脊柱, 恢复椎体高度, 矫正脊柱后凸畸形, 并止痛效果好, 手术后可以让病人更快恢复正常日常生活^[1-4]。杨^[5]等报道指出, OVCF 病人在手术前存在骨密度偏低、腰背部筋膜损伤、多个椎体骨折、骨水泥注入量不足, 骨水泥分布不良, 以及伴有抑郁情绪等均为引起腰背部残留疼痛的主要原因。矢状面参数差、肌肉减少症^[6]等因素还会影响腰背部疼痛的缓解。查阅了众多的文献资料之后, 笔者从患者自身和椎体成形术两个方面, 对 PVP 手术后造成腰背部残留疼痛的危险因素进行了归纳和总结。

1 PVP 手术后腰背部残留疼痛的界定

Li et al^[7]PVP 手术一个月后收集了多个时间点的 VAS 评分并取平均值, 将 VAS 值大于或等于 4 为手术后残留疼痛。虽然至今还没有关于残留疼痛的定量分析方法, 但是大量研究显示, VAS 评分大于 4 的患者均可出现术后腰背部疼痛。所以 PVP 术后残余的背部疼痛是一个需要引起重视的问题。

2.1 术前因素

2.1.1 术前骨密度及骨折椎体数量

骨质疏松症病人的椎体其本身骨质量较差, 更容易导致多个椎体的 OVCF。宁磊^[8]等研究表明, 骨密度较低的患者椎体后凸成形术后邻近椎体更容易发生术后邻近骨折。OVCF 患者腰背部疼痛的主要原因, 包括多个椎体的压缩性骨折, 会出现整个脊柱的矢状面失衡, 从而病人会利用骨盆后倾和腰椎前凸角的增大来保持脊柱平衡状态, 但是这种过度的非生理性的代偿过程很容易造成腰部肌肉的劳损。因此, OVCF 患者行 PVP 治疗时, 术前低骨密度和多椎体骨折对减轻 PVP 治疗腰痛有重要作用。

2.1.2 胸腰筋膜损伤及肌肉减少症

OVCF 患者中腰背筋膜损伤比较多见。Luo^[9]等研究报道, 低体重指数、高血压和肌肉减少症是导致腰背筋膜损伤的危险因素, 而肌肉减少症是腰背筋膜损伤的独立危险因素。PVP 术后短期内, 残留的腰背部疼痛的缓解与腰背筋膜等软组织水肿的消退密切相关。PVP 术后腰背部残留疼痛原因中腰背筋膜等软组织损伤最容易被忽略。有研究结果显示, 对 313 名老年髋部骨折女性的研究中发现, 180 名患者骨骼肌量减少, 发生率为 58%^[10]。研究发现腰背部残留疼痛组的骨骼肌质量指数远低于疼痛缓解组, 说明肌少症患者术后腰痛症状改善较差^[11]。

2.2 术中因素

2.2.1 骨水泥的注入量及其分布

在 PVP 手术中, 单个椎体内注射的骨水泥数量及骨水泥的分布是影响其术后疼痛缓解效果的影响因素。Fu et al.^[12]研究报

道, PVP 手术中, 骨水泥注入量与腰背部疼痛缓解之间呈量-效关系, 且随注入量的增加, 疼痛缓解效果越好。适量并分布弥散的骨水泥灌注可使病椎之间的腔隙填补, 形成更好的桥接固定作用, 限制碎裂小梁的微动, 从而达到更好的镇痛效果。有一项研究报道, 242 名患者 334 个椎体行 PVP 术, 其中 15 例患者术后腰背部疼痛没有明显缓解, 给予再次注入骨水泥后疼痛明显缓解, 这说明了骨水泥注入量欠佳是导致 PVP 术后腰背部疼痛的一个重要原因。因此, 在术中骨水泥分布欠佳的情况下, 二次进行骨水泥补充注射可以有效降低术后残留腰背部疼痛。另外, 在骨水泥填充不够充分的椎体内, 残留的髓内水肿可在保守治疗的作用下逐步消除, 但术后早期的 VAS 评分和 ODI 指数在骨水泥分布充分的患者相比远低于分布不够充分的患者。

2.2.2 手术所致的关节突受累

小关节突关节是脊柱后柱的一个主要结构, 对椎体的稳定性和活动起着关键作用。关节突侵犯是 PVP 术中穿刺途径经小关节突关节表面或完全经过关节腔造成的关节损伤。有研究发现小关节突的侵犯是 PVP 术后腰背部疼痛的一个独立危险因素, 其 OR 值为 12.19^[13]。

2.3 术后因素

2.3.1 脊柱-骨盆矢状位参数

躯干的矢状面平衡主要取决于脊柱和骨盆的排列, 这对于维持正常的脊柱生物力学至关重要。如果脊柱的平衡被破坏, 人体需要施加更大的力量才能保持直立, 从而导致疲劳和疼痛^[14]。C7-矢状面垂直轴间距离 (C7-SVA) 是反映整体脊柱矢状位平衡的重要参数。研究表明, OVCF 患者的 C7-SVA 大于健康人。骨折椎体受压, 后凸畸形加重, 导致身体重心前移, C7-SVA 增大^[15]。T1 骨盆角 (TPA) 反映了整体和局部的脊柱-骨盆矢状位平衡, 与患者的生活质量密切相关。Bo J^[16]等研究报道, PVP 术后腰背部残留疼痛组的骨盆入射角 (PI) 和腰椎前凸角 (LL) 均显着小于疼痛缓解组, PI-LL 则相反 ($P < 0.05$)。PVP 术后疼痛组患者 PI 和 LL 较小, PI-LL 错配较大, 代表矢状面失衡代偿能力越弱 (SVA 和 TPA 升高), 脊柱畸形程度越大, 越容易发生脊柱矢状面失衡, 会导致腰背部疼痛缓解不佳。

2.3.2 邻近椎体和手术椎体骨折

PVP 术后患者出现相邻的椎体再发 OVCF, 从而引起再次发生的腰痛, 其症状和初次骨折的部位相同。PVP 术后邻近节段发生 OVCF 通常在 3 个月内出现, 而远离手术节段的 OVCF 则在 3 个月后才出现^[17]。研究表明, 高龄、低骨密度、内裂隙样变及骨水泥渗漏至椎间隙, 而其中高龄和低骨密度是骨质疏松进展的主要因素^[18]。目前有学者提出, 骨水泥渗漏进入椎间隙后会导致相邻椎体发生 OVCF, 但又有学者认为相邻椎体因骨质疏松导致相邻椎体发生 OVCF^[19]。有研究报告^[20], 骨折史、年龄、骨密度 (BMD)、骨水泥渗漏、椎管内骨折裂隙和 Cobb

角度与 PVP 手术后继发骨折密切相关,而椎体前缘高度和体重指数 (BMI) 与 PVP 手术后继发骨折并不相关。总体来说,高龄、低骨密度、椎体内裂隙样变、骨水泥渗漏至椎间隙、骨质疏松进展、绝经后老年女性、脊柱后凸角过大、骨水泥导致的退变以及椎体受力负荷不均衡等因素与 PVP 手术后相邻椎体发生 OVCF 密切相关,这些因素都会导致术后腰背痛的出现,因此术后需要骨科医生的密切关注。

3 总结与展望

综上所述,PVP 是 OVCF 最有效的一种微创手术方法,与普通的保守治疗相比,脊 PVP 术能更快地缓解病人的疼痛,促进病人的康复,并有效地提高病人的生存质量。然而,部分 OVCF 病人手术后仍无法获得较好的镇痛效果。为了提高 OVCF 患者手术满意度及术后生活质量,骨科医生在临床工作中需要术前对患者病情进行系统地评估,手术过程中尽可能减少对病人的损伤及谨慎操作从而实现充分并理想的骨水泥弥散及术后的个体化治疗有助于提升 PVP 手术的疗效。但由于 PVP 术后残留背痛病因较多,多为老年伴有腰椎退行性病变的患者,难以对腰背部疼痛进行精确评价。因此,在将来更多的临床研究需要继续探索 PVP 术后潜在危险因素并且得出更明确的 PVP 术后残留背痛相关危险因素,从而指导临床医师针对这些危险因素制订个体化精确诊疗方案,最大限度缓解 OVCF 患者术后腰背部疼痛。

参考文献:

- [1]Madassery S. Vertebral compression fractures: evaluation and management[J]. *Semin Intervent Radiol*, 2020, 37(2): 214-219.
- [2]Braude P, Carter B, Parry F, et al. Predicting 1 year mortality after traumatic injury using the clinical frailty scale[J]. *J Am Geriatr Soc*, 2022, 70: 158-167.
- [3]Roux C, Cortet B, Bousson V, et al. Vertebroplasty for osteoporotic vertebral fracture[J]. *RMD Open*, 2021, 7(2): e001655.
- [4]Buchbinder R, Johnston RV, Rischin KJ, et al. Percutaneous vertebroplasty for osteoporotic vertebral compression fracture[CD]. *Cochrane Database Syst Rev*, 2018, 4(4): CD006349.
- [5]杨俊松,陈浩,刘鹏,等.椎体成形术后早期腰背部残留疼痛的原因分析[J]. *中华骨科杂志*,2020,40(10): 625-634.
- [6]Bo J, Zhao X, Hua Z, Li J, Qi X, Shen Y. Impact of sarcopenia and sagittal parameters on the residual back pain after percutaneous vertebroplasty in patients with osteoporotic vertebral compression fracture. *J Orthop Surg Res*. 2022 Feb 20;17(1):111.
- [7]Li Y, Yue JX, Huang MY, et al. Risk factors for postoperative residual back pain after percutaneous kyphoplasty for osteoporotic vertebral compression fractures[J]. *Eur Spine J*,2020,29(10):2568-2575.
- [8]宁磊,王双林,杨明,等.经皮椎体后凸成形术后非骨折椎体骨折的原因分析[J]. *中华骨科杂志*,2015, 35(10): 990-996.
- [9]Luo Y, Jiang T, Guo H, Lv F, Hu Y, Zhang L. Osteoporotic vertebral compression fracture accompanied with thoracolumbar fascial injury: risk factors and the association with residual pain after percutaneous vertebroplasty. *BMC Musculoskelet Disord*. 2022 Apr 11;23(1):343.
- [10]Di Monaco M, Vallero F, Di Monaco R, et al. Prevalence of sarcopenia and its association with osteoporosis in 313 older women following a hip fracture. *Arch Gerontol Geriatr*. 2011;52(1):71-4.
- [11]Bo J, Zhao X, Hua Z, Li J, Qi X, Shen Y. Impact of sarcopenia and sagittal parameters on the residual back pain after percutaneous vertebroplasty in patients with osteoporotic vertebral compression fracture. *J Orthop Surg Res*. 2022 Feb 20;17(1):111.
- [12]Fu Z, Hu X, Wu Y, et al. Is there a dose-response relationship of cement volume with cement leakage and pain relief after vertebroplasty? *J. Dose Response*, 2016, 14(4): 1559325816682867.
- [13]Li Y, Yue JX, Huang MY, et al. Risk factors for postoperative residual back pain after percutaneous kyphoplasty for osteoporotic vertebral compression fractures[J]. *Eur Spine J*,2020,29(10):2568-2575.
- [14]Zemková E, Cepková A, Muyor JM. The association of reactive balance control and spinal curvature under lumbar muscle fatigue. *PeerJ*. 2021;9: e11969.
- [15]Cao Z, Wang G, Hui W, et al. Percutaneous kyphoplasty for osteoporotic vertebral compression fractures improves spino-pelvic alignment and global sagittal balance maximally in the thoracolumbar region. *PLoS ONE*. 2020;15(1): e0228341.
- [16]Bo J, Zhao X, Hua Z, Li J, Qi X, Shen Y. Impact of sarcopenia and sagittal parameters on the residual back pain after percutaneous vertebroplasty in patients with osteoporotic vertebral compression fracture. *J Orthop Surg Res*. 2022 Feb 20;17(1):111.
- [17]Voormolen MH, Lohle PN, Juttman JR, et al. The risk of new osteoporotic vertebral compression fractures in the year after percutaneous vertebroplasty[J]. *J Vasc Interv Radiol*,2006,17(1):71-76.
- [18]Eom KS, Kim TY. Percutaneous vertebroplasty-induced adjacent vertebral compression fracture[J]. *Pain Physician*,2012,15(4):E527-532.
- [19]Chen X, Ren J, Zhang J, et al. Impact of cement placement and leakage in osteoporotic vertebral compression fractures followed by percutaneous vertebroplasty[J]. *Clin Spine Surg*,2016,29(7):E365-370.
- [20]Mao W, Dong F, Huang G, He P, Chen H, Qin S, Li A. Risk factors for secondary fractures to percutaneous vertebroplasty for osteoporotic vertebral compression fractures: a systematic review. *J Orthop Surg Res*. 2021 Oct 30;16(1):644.

基金项目: 国家自然科学基金项目(82060395); 新疆维吾尔自治区自然科学基金资助(2020D01C189)

第一作者简介: 穆合塔尔·伊马木尼亚孜, 男(1996年-), 硕士在读研究生, 研究方向: 骨质疏松, Email-2561263371@qq.com

通讯作者: 李国华, 男(1975年-), 硕士, 副教授, 主任医师, 研究方向: 骨质疏松。