

· 述评 ·

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

周健, 董健

(复旦大学附属中山医院骨科, 上海 200032)

关键词 骨质疏松; 脊柱骨折; 经皮椎体强化术; 手术后并发症

中图分类号: R683.2

DOI: 10.12200/j.issn.1003-0034.2022.08.001

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



Reconsideration of the complications of vertebral augmentation surgery for osteoporotic vertebral compression fractures ZHOU Jian and DONG Jian. Department of Orthopaedics, Zhongshan Hospital Affiliated to Fudan University, Shanghai 200032, China

KEYWORDS Osteoporosis; Spinal fractures; Percutaneous vertebral augmentation; Postoperative complications



(董健教授)

骨质疏松性椎体压缩骨折(osteoporosis vertebral compression fractures, OVCFs)是老年骨质疏松人群中常见的并发症之一,随着人口老龄化的不断加剧,其发病率逐渐升高。OVCFs 主要临床表现包括持续数周至数月广泛的胸腰背部疼痛、活动功能障碍及脊柱后凸畸形等,严重影响患者

的生活质量。经皮椎体强化术(percutaneous vertebral augmentation, PVA)是用于治疗 OVCFs 的有效方法,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)。PVA 得益于其手术创伤小、操作时间短、术中显性出血少,能迅速改善患者生活质量,有效缩短卧床时间,临床疗效显著^[1]。近些年该项技术在国内开展较为普遍,发展速度也较快,已广泛应用于 OVCFs 的治疗。但随着技术的推广、病例量的累积,手术并发症有增加的趋势,有必要对 PVA 手术并发症进行重新审视。

1 PVA 手术的适应证及禁忌证

笔者认为预防并发症的发生,首先要严格掌握 PVA 手术的适应证及禁忌证。目前临床上治疗 OVCFs 的方案包括保守治疗和手术治疗,标准的保

守治疗包括卧床休息、镇痛、支具保护、外固定、康复等治疗方法^[2]。然而保守治疗存在一些局限性,如长期卧床可进一步加重骨质疏松,导致骨折不愈合、再发骨折或者后凸畸形;后凸畸形导致远期出现继发性神经功能损害甚至增加死亡率^[3]。PVA 手术可以快速缓解疼痛、稳定骨折、恢复椎体力学强度、防止椎体进一步塌陷,使患者早期恢复正常活动。其适应证包括:非手术治疗无效;疼痛剧烈;不稳定椎体压缩骨折;椎体骨折不愈合,或椎体内出现裂隙、椎体坏死(Kummell's 病);不宜长时间卧床能耐受手术者。禁忌证除了常规的外科手术禁忌以外,还包括无痛、陈旧性的 OVCFs,也不建议 PVA。因为 PVA 的目的就是通过恢复骨折椎体的强度从而达到止痛的效果,如果已经不痛,说明椎体的强度足够,也就不需要再加强了。

2 PVA 的并发症及预防

2.1 PVA 的常见并发症—骨水泥渗漏

骨水泥渗漏是术中最常见的并发症,可分为椎管内渗漏、椎间隙渗漏、椎旁渗漏及血管内渗漏。多数情况下少量骨水泥渗漏不会出现临床症状,但渗漏量较多或渗漏至重要部位也会导致严重并发症,如骨水泥渗漏至椎管或椎间孔内,可能会引起脊髓或神经根的压迫或烧灼伤而出现临床症状,骨水泥在高压下进入椎体内静脉系统,沿静脉网络扩散至肺动脉可引起肺栓塞等致命并发症^[4-5]。骨水泥渗漏可能与各种因素有关,如穿刺位置不准、多次反复穿刺,椎体壁破坏,骨水泥过于稀薄、注入量过大,骨折椎体血管破裂或静脉畸形等。学者们对椎体强化术最佳的骨水泥灌注量进行了大量临床研究,发现外

通讯作者:董健 E-mail: doctor_dong@126.com

Corresponding author: DONG Jian E-mail: doctor_dong@126.com

椎体壁损伤和骨水泥用量是骨水泥渗漏的独立危险因素,目前多数研究建议的骨水泥灌注量在 3~6 ml^[6],腰椎略多于胸椎。笔者认为骨水泥灌注量需平衡患者的获益和骨水泥渗漏的风险,切勿盲目追求过度灌注。

2.2 PVA 术后腰背痛

PVA 短期疗效确切,可以快速缓解疼痛,使患者早日下床进行康复锻炼。然而许多患者在术后仍有不同程度的腰背痛症状,降低了患者的术后满意度。陈晨等^[7]将各项可能造成术后腰背部疼痛缓解不佳的因素进行了统计学分析,分别筛选出在 PVA 术后早期和晚期影响腰背部疼痛缓解的因素。结果显示,患者的骨密度情况、胸腰椎筋膜的损伤、术中采取单侧或者双侧穿刺、伤椎前缘高度的恢复情况对椎体强化术后早期腰背部疼痛影响显著,而患者骨密度情况、术中骨水泥的注入量、术中伤椎前缘高度的恢复情况则影响着 PVA 术后患者晚期的腰背残留痛症状。术中的穿刺会对患者的肌肉和筋膜造成不同程度的损伤,不当穿刺操作甚至可能损伤椎体附件、硬膜囊等重要部位^[8]。笔者认为,行 PVP 手术时可采用单边穿刺,用弯曲椎体成形工具,将骨水泥注射到对侧椎体,这样既可以减少创伤,缩短手术时间,减少放射性暴露量,同时获得更均匀的骨水泥分布。有 Meta 分析结果显示 PVA 手术采用单侧或双侧穿刺的临床治疗效果相当^[9-10]。同时笔者在 PVP 手术时,对于腰背痛存在明确压痛点的患者,同时行痛点处局部封闭治疗,可以有效缓解胸腰椎筋膜损伤所导致的疼痛。

2.3 PVA 术后邻近椎体骨折 (adjacent vertebral fracture, AVF)

经皮椎体强化术治疗 OVCFs 后发生 AVF 的现象临床上并不少见。目前相邻椎体骨折的机制并无定论,大多数学者同意相邻椎体骨折可能是骨质疏松症的自然病程^[11],也有少数学者认为可能是 PVA 术后增加了椎体的刚度及抗压强度^[12]。生物力学研究显示^[13],伤椎内的骨水泥可增加椎体的刚度,使相邻椎体之间应力改变。近年的研究显示尤其在骨水泥通过终板渗入椎间隙时可能造成邻近椎体的应力集中从而增加邻近椎体骨折的风险^[14-15]。胡浩等^[16]总结了超高龄骨质疏松性胸腰椎压缩性骨折经皮椎体成形术后邻椎再骨折的危险因素,发现骨矿密度 (bone mineral density, BMD) T 值降低,发生骨水泥渗漏,骨盆倾斜角 (pelvic tilt, PT) 增大,骨盆指数 (pelvic index, PI) 过大将增加 OVCFs 再次发生邻近椎体骨折的风险。BMD T 值是否是邻近椎体骨折的高危因素目前仍有争议^[17]。值得注意的是,过去关于

放射学参数对 OVCFs 并发症的研究较少,PT 较大的患者更倾向于手术干预^[18],但手术干预患者的残余背痛与 PT 没有明显关系^[19]。胡浩等^[16]的文章为管理 OVCFs 患者提供了新的证据,也为未来研究 OVCFs 疾病的发展提出了新方向。

2.4 PVA 的隐性失血

PVA 因其微创性备受医生及患者的青睐,具有手术时间短、术中可见失血量少等特点,因此手术的失血量常常被低估甚至忽略。隐性失血可能会导致患者术后贫血,不利于伤口愈合,延长了卧床时间和增加了相关并发症发生的风险,给患者的经济和心理上带来一定的负担。吴智华等^[20]总结了 PVA 治疗骨质疏松性椎体压缩骨折患者围手术期隐性失血的影响因素,发现 PKP、双节段及多节段手术、病程 ≥ 6 周、骨水泥椎基底静脉渗漏和椎体节段静脉渗漏以及术前 Hb 越低的患者围手术期隐性失血越多。

2.5 PVA 术后下肢深静脉血栓

深静脉血栓 (deep vein thrombosis, DVT) 是骨科创伤后的常见并发症之一,多见于下肢,因栓子脱落移动到肺部大血管或分支可能会导致肺栓塞 (pulmonary embolism, PE),严重时猝死。多项研究表明骨质疏松是脊柱术后发生 DVT 甚至 PE 的重要危险因素之一^[21-22]。傲然·马合沙提等^[23]报道了脊柱骨折术前发生率及其危险因素,也证实术前合并骨质疏松症是脊柱骨折术前 DVT 的重要危险因素。目前骨质疏松造成脊柱骨折围手术期 DVT 增加的机制尚不明确。笔者推测骨质疏松症患者通常年龄较大,血管弹性差、少肌症和卧床时间增加可能是 DVT 高发的原因,但仍需要可靠的临床研究证实这一推测。在临床实践中,骨科医生应该重视 OVCFs 患者 DVT 的预防,术后鼓励患者早期下肢肌肉的主动收缩功能锻炼,及早下床活动,在这期间应用抗血栓弹力袜或下肢深静脉血栓气泵等防血栓措施积极预防。

3 抗骨质疏松治疗的重要性

除去应用 PVA 等外科方法积极治疗 OVCFs 之外,笔者强调的是需要常规对 OVCFs 患者进行骨密度监测,同时给予积极、规范、足程的抗骨质疏松药物治疗,定期随访骨密度,这是至关重要的一步,要贯穿整个治疗周期。期间需要定期随访骨代谢指标,以监测骨质疏松治疗效果或药物不良反应。OVCFs 是老龄化社会的一种常见病、多发病,治疗不当可能严重影响老年人的生活质量甚至缩短寿命。虽然 PVA 尚有不足之处,但其具有创伤小、手术时间短、疗效显著的优点,不仅能够快速缓解疼痛,还能避免患者因保守治疗引发的并发症,目前仍是 OVCFs 首选的外科治疗手段。在临床实施过程中,需要严格掌

握好适应证,减少并发症的发生率,提高临床疗效。同时系统、足疗程抗骨质疏松治疗是贯穿 OVCFs 整个治疗过程的基础和根本。

参考文献

- [1] Li Y, Feng X, Pan J, et al. Percutaneous vertebroplasty versus kyphoplasty for thoracolumbar osteoporotic vertebral compression fractures in patients with distant lumbosacral pain[J]. *Pain Physician*, 2021, 24(3): E349–E356.
- [2] Zhang J, He X, Fan Y, et al. Risk factors for conservative treatment failure in acute osteoporotic vertebral compression fractures (OVCFs)[J]. *Arch Osteoporos*, 2019, 14(1): 24.
- [3] Wu XG, Zhang DY, Zhu BQ, et al. Efficacy of zoledronic acid with percutaneous kyphoplasty/vertebroplasty in the treatment of osteoporotic vertebral compression fractures: a systematic review and meta analysis[J]. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*, 2020, 24(23): 12358–12367.
- [4] Kim YJ, Lee JW, Park KW, et al. Pulmonary cement embolism after percutaneous vertebroplasty in osteoporotic vertebral compression fractures: incidence, characteristics, and risk factors[J]. *Radiology*, 2009, 251(1): 250–259.
- [5] Saracen A, Kotwica Z. Complications of percutaneous vertebroplasty: an analysis of 1100 procedures performed in 616 patients[J]. *Medicine*, 2016, 95(24): e3850.
- [6] Roder C, Boszczyk B, Perler G, et al. Cement volume is the most important modifiable predictor for pain relief in BKP: results from SWISS spine, a nationwide registry[J]. *Eur Spine J*, 2013, 22(10): 2241–2248.
- [7] 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.
CHEN C, AN ZC, WU LG, et al. Analysis of the causes of residual back pain in the early and late stages after percutaneous vertebroplasty augmentation[J]. *Zhongguo Gu Shang/China J Trauma Orthop*, 2022, 35(8): 724–731. Chinese with abstract in English.
- [8] Kallmes DF, Comstock BA, Heagerty PJ, et al. A randomized trial of vertebroplasty for osteoporotic spinal fractures[J]. *N Engl J Med*, 2009, 361(6): 569–579.
- [9] Chen X, Guo W, Li Q, et al. Is unilateral percutaneous kyphoplasty superior to bilateral percutaneous kyphoplasty for osteoporotic vertebral compression fractures? Evidence from a systematic review of discordant meta-analysis[J]. *Pain Physician*, 2018, 21(4): 327–336.
- [10] Huang Z, Wan S, Ning L, et al. Is unilateral kyphoplasty as effective and safe as bilateral kyphoplasties for osteoporotic vertebral compression fractures? A meta-analysis[J]. *Clin Orthop Relat Res*, 2014, 472(9): 2833–2842.
- [11] Bae JS, Park JH, Kim KJ, et al. Analysis of risk factors for secondary new vertebral compression fracture following percutaneous vertebroplasty in patients with osteoporosis[J]. *World Neurosurg*, 2017, 99: 387–394.
- [12] Chen Z, Chen Z, Wu Y, et al. Risk factors of secondary vertebral compression fracture after percutaneous vertebroplasty or kyphoplasty: a retrospective study of 650 patients[J]. *Med Sci Monit*, 2019, 25: 9255–9261.
- [13] Luo J, Annesley-Williams DJ, Adams MA, et al. How are adjacent spinal levels affected by vertebral fracture and by vertebroplasty? A biomechanical study on cadaveric spines[J]. *Spine J*, 2017, 17(6): 863–874.
- [14] Zhang T, Wang Y, Zhang P, et al. What are the risk factors for adjacent vertebral fracture after vertebral augmentation? A meta-analysis of published studies[J]. *Global Spine J*, 2022, 13(12): 987–990.
- [15] 彭松林, 何同忠, 王尚, 等. 骨质疏松性椎体压缩骨折经皮椎体后凸成形术后再骨折因素分析[J]. *中华骨与关节外科杂志*, 2020, 13(12): 987–990.
PENG SL, HE TZ, WANG S, et al. Analysis of the factors of re-fracture after percutaneous kyphoplasty for osteoporotic vertebral compression fractures[J]. *Zhonghua Gu Yu Guan Jie Wai Ke Za Zhi*, 2020, 13(12): 987–990. Chinese.
- [16] 胡浩, 曹开学, 黄攀, 等. 超高龄骨质疏松性胸腰椎压缩骨折经皮椎体成形术后邻椎再骨折的危险因素分析[J]. *中国骨伤*, 2022, 35(8): 710–714.
HU H, CAO KX, HUANG P, et al. Risk factors of adjacent vertebrae refracture after percutaneous vertebroplasty for osteoporotic vertebral thoracolumbar compression fractures in super-old patients[J]. *Zhongguo Gu Shang/China J Trauma Orthop*, 2022, 35(8): 710–714. Chinese with abstract in English.
- [17] Yu WB, Jiang XB, Liang D, et al. Risk factors and score for recollapse of the augmented vertebrae after percutaneous vertebroplasty in osteoporotic vertebral compression fractures[J]. *Osteoporos Int*, 2019, 30(2): 423–430.
- [18] Kao FC, Huang YJ, Chiu PY, et al. Factors predicting the surgical risk of osteoporotic vertebral compression fractures[J]. *J Clin Med*, 2019, 8(4): 501.
- [19] Bo J, Zhao X, Hua Z, et al. Impact of sarcopenia and sagittal parameters on the residual back pain after percutaneous vertebroplasty in patients with osteoporotic vertebral compression fracture[J]. *J Orthop Surg Res*, 2022, 17(1): 111.
- [20] 吴智华, 莫凌, 程浣彤, 等. 经皮椎体强化术围手术期隐性失血的相关因素分析[J]. *中国骨伤*, 2022, 35(8): 732–735.
WU ZH, MO L, CHENG HT, et al. Risk factors of hidden blood loss in percutaneous vertebral augmentation[J]. *Zhongguo Gu Shang/China J Trauma Orthop*, 2022, 35(8): 732–735. Chinese with abstract in English.
- [21] Wolfert AJ, Rompala A, Beyer GA, et al. The impact of osteoporosis on adverse outcomes after short fusion for degenerative lumbar disease[J]. *J Am Acad Orthop Surg*, 2022, 30(12): 573–579.
- [22] Althoff AD, Kamalpathy P, Vatani J, et al. Osteoporosis is associated with increased minor complications following single level ALIF and PSIF: an analysis of 7 004 patients[J]. *J Spine Surg*, 2021, 7(3): 269–276.
- [23] 傲然·马合沙提, 杨毅, 哈力·哈布力汗, 等. 脊柱骨折术前下肢深静脉血栓发生率及其危险因素分析[J]. *中国骨伤*, 2022, 35(8): 717–723.
Aoran ·Maheshati, YANG Yi, Hali ·Habulihan, et al. Prevalence and risk factors of preoperative deep venous thromboembolism in spinal fracture[J]. *Zhongguo Gu Shang/China J Trauma Orthop*, 2022, 35(8): 717–723. Chinese with abstract in English.

(收稿日期: 2022-08-07 本文编辑: 王宏)