

# 骨质疏松性椎体压缩骨折的诊治现状

胡子昂, 范顺武

(浙江大学附属邵逸夫医院骨科, 浙江 杭州 310016)

关键词 骨质疏松; 脊柱骨折; 腰痛

中图分类号: R683.2

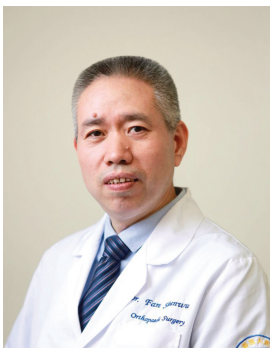
DOI: 10.12200/j.issn.1003-0034.2022.05.001

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



**Current situation analysis of diagnosis and treatment for osteoporotic vertebral compression fractures** HU Zi-ang and FAN Shun-wu. Department of Orthopaedics, Sir Run Run Shaw Hospital Affiliated to Zhejiang University, Hangzhou 310016, Zhejiang, China

**KEYWORDS** Osteoporosis; Spinal fractures; Low back pain



(范顺武教授)

骨质疏松性椎体压缩骨折(osteoporotic vertebral compression fractures, OVCFs)是全球最常见的医疗保健问题之一,在过去的几十年中,老年患者的发病率和严重程度一直在稳步上升。美国每年约有 750 000 名成年人患有 OVCFs<sup>[1]</sup>。欧洲每年有 500 000 例有症状的 OVCFs 患者,据统计其中

8% 的女性年龄超过 50 岁,27% 的男性和女性年龄超过 65 岁<sup>[2]</sup>。我国骨质疏松症的发生率约为 6.6%,总患病人数居世界之首;男女患病率之比约为 1:(2~3)。我国每年大约有 700 000 例与骨质疏松相关的椎体骨折,且受累的女性多于男性;16% 女性和 5% 男性会出现有症状的椎体骨折。

## 1 骨质疏松性椎体压缩骨折的临床表现与诊断

在临床上 OVCFs 的发生率虽高,然而只有大约 1/3 的骨折患者出现相关症状<sup>[2]</sup>。由于椎体严重压缩导致前方高度不足,可能继发脊柱畸形、胸腔或腹腔体积受限、肺功能下降、以及远期患者活动受限和情绪抑郁等不良后果。OVCFs 的相关临床症状多变,既包括骨折的一般表现,也可表现为根性放射痛等特殊表现。OVCFs 患者原有骨质疏松症的严重程度、骨折的严重程度及骨折时期的不同等,均会对临床表现产生影响。

OVCFs 典型的临床表现主要包括急性腰背痛、

相应神经分布区的放射痛、后凸畸形、以及身高下降等等。需要引起注意的是:某些 OVCFs 患者除了骨折部位的局限性疼痛外,常表现为沿骨折部位神经走行的放射痛。如胸椎 OVCFs 患者由于肋间神经受到刺激,痛感可沿肋间神经走行区放射,多表现为胸前区或肋弓处疼痛。而腰椎 OVCFs 患者,腰部疼痛可向腹前区放射表现为腹痛症状,其中肋腹部及前方放射痛常见(66%)。如果临床医师经验不足,碰到此类患者容易引起漏或误诊。林昱等<sup>[3]</sup>注意到这一情况,并尝试采用骨水泥加强成形术治疗且获得满意效果。

目前在临床上诊断 OVCFs 依靠病史、体格检查与影像学检查综合考虑,影像学检查是主要方法。其中 MRI 是比较精准、特异性最高的检查方法。根据 MRI 影像上的表现[一般为 T2 像和短 T1 反转恢复(short time inversion recovery, STIR)序列信号增强及 T1 像信号减弱],可以明确提示椎体内局部的新鲜骨折所致的水肿现象。尤其采用脂肪抑制成像技术后,在判断骨折新鲜程度,有无椎管压迫及与恶性肿瘤所致椎体病理性压缩骨折(关键是看有无椎弓根及软组织受累)相鉴别方面有天然的优势。除 MRI 以外,X 线平片和 CT 因其简便易行,敏感性较高也是检查 OVCFs 的可选方法。但这两种方法特异性较差,尤其对骨折新鲜程度判断及与恶性肿瘤所致椎体病理性压缩骨折鉴别方面效用不满意。

与其他部位骨折相类似,OVCFs 也有其分类、分型标准;这些分类分型标准对 OVCFs 程度、类型做出判断并指导后续的治疗方案。OVCFs 的分类分型大体上分为两个系统<sup>[4]</sup>:半定量分类法与定量分类法。传统半定量分类法按照影像学目视测量方法将 OVCFs 椎体在形态学上分为椎体楔形骨折、双凹状

骨折及压缩性骨折等类型,虽便于临床使用,但比较依赖临床医师的主观经验。而定量分类法则依据正常人群的椎骨高度常数,通过计算骨折椎体的高度比值结果来进行归纳分类,虽分类精度高、主观影响小,但临床使用不便,多用于科学研究。

邵逸夫医院团队通过大宗病例的影像学观察,将 OVCFs 传统定量或半定量分类法更加细分为无压缩、前楔形、后楔形、双凹、以及压缩性等骨折类型并进行临床效用检测,验证结果显示该改良分类方法简单易行,切实有效且重复性良好<sup>[4]</sup>。在此基础上对传统定量分类系统同样进行改良,并通过计算建立基于中国正常人群数据的椎骨高度常数,使定量分类法更加适合中国人群相关科学研究<sup>[5]</sup>。

## 2 骨质疏松性椎体压缩骨折的治疗

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<sup>[6-7]</sup>。然而保守治疗存在一些局限性:如长期卧床可使椎体进一步脱矿化,导致骨折难以愈合或 OVCFs 复发;非甾体抗炎药(nonsteroidal antiinflammatory drugs, NSAIDs)和某些类型的镇痛药会对老年患者造成难以忍受的不良反应;保守治疗不能逆转后凸畸形导致远期出现继发性不良后果甚至增加死亡率<sup>[8]</sup>。目前没有研究阐明保守治疗中各个方法的治疗时间与疗效的关系,如卧床时间与骨折愈合的关系等。Brunton 等<sup>[9]</sup>建议保守治疗长达 6 周等待症状改善,但是 Barr 等<sup>[10]</sup>观察结果不支持强制等待“足够长的”保守治疗时间,相反随着保守治疗时间的延长,出现各种并发症的概率也随之升高。Yang 等<sup>[7]</sup>研究认为,确诊 OVCFs 后如果早期(确诊后平均 2 d)行骨水泥加强术,患者疼痛缓解、骨折稳定和活动力恢复的效果要显著优于先接受常规保守治疗的患者。因此,目前主流观点均认为早期对 OVCFs 患者采取微创手术干预,尽早下床恢复日常活动是有积极意义的<sup>[11-13]</sup>。

对于 OVCFs 患者的短期治疗目标是缓解疼痛、恢复机械稳定性和改善活动能力<sup>[6]</sup>。临床上去除神经压迫需要对神经结构进行减压,继发性或进行性畸形需要进行矫形或者骨折局部明显不稳导致不愈合等特殊病例之外,局部疼痛通常是 OVCFs 患者的第一、甚至惟一主诉。因此微创局麻椎体成形术由于对减轻疼痛和局部稳定的良好效果受到临床医生的广泛肯定。微创椎体成形术可以稳定骨折、恢复椎体力学强度、防止椎体进一步压缩、缓解疼痛,使患者早期恢复正常活动。目前相关研究虽然提示椎体成形术可能存在短期骨水泥渗漏<sup>[14]</sup>,远期邻椎继发骨折<sup>[15]</sup>,甚至术椎再骨折的风险<sup>[16]</sup>。但通过临床经

验,笔者认为早期行微创手术治疗 OVCFs,尽早减轻疼痛,恢复患者活动能力有积极意义。

目前较成熟的微创手术主要包括经皮椎体成形术(percutaneous vertebroplasty, PVP)和经皮后凸成形术(percutaneous kyphoplasty, PKP)。Galibert 等<sup>[17]</sup>介绍 PVP 用于治疗 C<sub>2</sub> 椎体血管瘤。Garfin 等<sup>[18]</sup>使用充气气囊矫正椎体塌陷继发的后凸畸形,与 PVP 相比,PKP 对疼痛视觉模拟评分(visual analogue scale, VAS)和 Oswestry 功能障碍指数(Oswestry Disability Index, ODI)结果差异无统计学意义。因此两种骨水泥加强术式对 OVCFs 的临床结果同样有效,并且影像学差异不会对世界范围内的临床结果产生显著影响<sup>[1]</sup>。

尽管如此,两种手术方法(PVP 和 PKP)之间存在不少差别,各有其特性<sup>[19-21]</sup>。临床医生应仔细体会两者之间的技术特点,在为特定 OVCFs 患者选择术式时有的放矢。

PKP 术通过在椎体内使用膨胀球囊,不仅可以恢复被压缩的椎体高度,同时在椎体内制造腔隙空间以向椎体注射较 PVP 更多量的骨水泥。研究显示椎体内注射骨水泥的量与临床疼痛改善效果、椎体机械强度恢复呈正相关;与远期术椎再骨折率关系不大<sup>[22]</sup>。PKP 球囊撑开的间隙允许术者注射黏稠度更高的骨水泥,减少骨水泥在椎体内随意弥散;如果同时使用网袋辅助,能显著降低骨水泥渗漏的风险<sup>[23]</sup>。

但是也有学者提出,骨水泥在椎体内的充分弥散是缓解疼痛、改善生物学强度的关键因素。让骨水泥连接上下终板是最理想的状态,能显著增加术椎生物力学强度、减少远期再骨折<sup>[24]</sup>。除此之外,PKP 通过球囊撑开空间的同时挤压、破坏了腔隙周围的骨小梁结构,且注入的高黏稠度骨水泥本身已经接近成团,加之使用网袋技术更是在骨水泥与骨小梁之间增加阻隔。因此不少学者发现此时骨水泥与周围骨质的锚接效果不尽人意<sup>[14]</sup>。对于某些特殊病例,如局部骨折延迟愈合、椎体真空现象或 Kümmell 病等患者可能会出现远期骨水泥块与骨质分离,甚至移位等情况<sup>[25]</sup>。而 PVP 技术则不破坏椎体原有的骨小梁结构,推杆直接推注低黏稠度骨水泥,通过压力推送骨水泥沿骨小梁间隙分布,理想情况下能到达椎体各处空间,且骨水泥与骨小梁的锚接效果更好<sup>[26]</sup>。但不能否认骨水泥在椎体内的弥散完全不受控制,仅凭术者的经验和术中频繁透视。尤其对于可能存在椎体侧壁骨折的患者,骨水泥渗漏的发生率要高于 PKP<sup>[23]</sup>。有学者们<sup>[27-28]</sup>已经关注到上述现象,并展开针对性的深入研究,其结果对临床工作有较大帮助。

邵逸夫医院团队通过病例观察研究发现, 术后骨水泥渗漏的概率与术前骨折类型也显著相关, 其中前楔形骨折发生骨水泥渗漏的概率最高<sup>[4]</sup>。提示骨水泥渗漏是一个多因素影响的结果, 在术前选择治疗方案时应综合影像学结果, 患者病史查体等临床信息作出综合判断。

OVCFs 患者椎体松质骨的骨小梁之间空间增宽, 限制了螺钉的机械把持力, 损害了骨或金属界面的耦合, 促进了椎弓根螺钉周围的骨质溶解, 最终可能导致植入物松动、移位即所谓的拔出现象<sup>[29]</sup>。除此之外, 疏松的脊柱椎体骨质其愈合能力显著下降, 即使局部足够稳定也不一定能够获得骨性愈合。因此对于 OVCFs 患者, 椎弓根螺钉内固定术并不是最优方案。对于某些特殊的病例如骨折块压迫神经结构需减压, 骨折长期不稳定导致慢性假关节病、脊柱生物力学性质显著改变或畸形的患者可能需要内固定系统支持<sup>[29]</sup>。但是传统的内固定手术经常失败, 并导致持续的背痛、神经系统症状和功能受限。李文超等<sup>[30]</sup>关于内固定术治疗 OVCFs 的研究报道也给我们提供了宝贵的临床经验。

除去外科方法干预 OVCFs 之外, 采用药物抗骨质疏松治疗是贯穿 OVCFs 治疗整个过程的基础和根本措施<sup>[8,31]</sup>。抗骨松药物主要为钙补充剂、维生素 D、骨吸收抑制或形成促进剂、以及具有双重作用(如维生素 K2)的制剂。临床常用药物包括双磷酸盐类、雌激素、降钙素、甲状旁腺激素等结合钙剂+维生素 D 或 K2。药物需长期贯穿患者治疗过程, 期间可定期复查骨密度以监测病情或药物不良反应。

OVCFs 是老龄化社会的一种常见病、多发病, OVCFs 的临床症状和远期不良后果严重影响老年人的生活质量甚至生存期限。OVCFs 的临床表现复杂多变, 稍有不慎容易出现漏诊或误诊; 在临床工作中, 可以根据其临床特征表现, 结合影像学检查尽早做出诊断。早期进行微创手术治疗有积极的临床意义, 系统的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] Wang B, Zhao CP, Song LX, et al. Balloon kyphoplasty versus percutaneous vertebroplasty for osteoporotic vertebral compression fracture: a meta-analysis and systematic review[J]. J Orthop Surg Res, 2018, 13(1):264.

[2] Luthman S, Widén J, Borgström F. Appropriateness criteria for treatment of osteoporotic vertebral compression fractures[J]. Osteoporos Int, 2018, 29(4):793-804.

[3] 林昱, 刘文哥, 王振宇. 经皮椎体成形术治疗以脊柱源性腹痛为主要症状的骨质疏松椎体压缩性骨折[J]. 中国骨伤, 2022, 35(5):418-422.

LIN Y, LIU WG, WANG ZY. Percutaneous vertebroplasty for the

treatment of osteoporotic vertebral compression fractures with spinal origin abdominal pain as the main symptom [J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2022, 35(5):418-422. Chinese with abstract in English.

- [4] Song LJ, Wang LL, Ning L, et al. A modification and validation of quantitative morphometry classification system for osteoporotic vertebral compressive fractures in mainland Chinese[J]. Osteoporos Int, 2018, 29(11):2495-2504.
- [5] Ning L, Song LJ, Fan SW, et al. Vertebral heights and ratios are not only race-specific, but also gender- and region-specific: establishment of reference values for mainland Chinese[J]. Arch Osteoporos, 2017, 12(1):88.
- [6] 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.
- [7] Yang EZ, Xu JG, Huang GZ, et al. Percutaneous vertebroplasty versus conservative treatment in aged patients with acute osteoporotic vertebral compression fractures: a prospective randomized controlled clinical study[J]. Spine (Phila Pa 1976), 2016, 41(8):653-660.
- [8] 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.
- [9] Brunton S, Carmichael B, Gold D, et al. Vertebral compression fractures in primary care: recommendations from a consensus panel[J]. J Fam Pract, 2005, 54(9):781-788.
- [10] Barr JD, Jensen ME, Hirsch JA, et al. Position statement on percutaneous vertebral augmentation: a consensus statement developed by the Society of Interventional Radiology (SIR), American Association of Neurological Surgeons (AANS) and the Congress of Neurological Surgeons (CNS), American College of Radiology (ACR), American Society of Neuroradiology (ASNR), American Society of Spine Radiology (ASSR), Canadian Interventional Radiology Association (CIRA), and the Society of Neuro Interventional Surgery (SNIS)[J]. J Vasc Interv Radiol, 2014, 25(2):171-181.
- [11] Minamide A, Maeda T, Yamada H, et al. Early versus delayed kyphoplasty for thoracolumbar osteoporotic vertebral fractures: the effect of timing on clinical and radiographic outcomes and subsequent compression fractures[J]. Clin Neurol Neurosurg, 2018, 173:176-181.
- [12] Zhou X, Meng X, Zhu H, et al. Early versus late percutaneous kyphoplasty for treating osteoporotic vertebral compression fracture: a retrospective study[J]. Clin Neurol Neurosurg, 2019, 180:101-105.
- [13] He B, Zhao J, Zhang M, et al. Effect of surgical timing on the refracture rate after percutaneous vertebroplasty: a retrospective analysis of at least 4-year follow-up[J]. Biomed Res Int, 2021, 2021:5503022.
- [14] Zhang L, Wang Q, Wang L, et al. Bone cement distribution in the vertebral body affects chances of recompression after percutaneous vertebroplasty treatment in elderly patients with osteoporotic vertebral compression fractures[J]. Clin Interv Aging, 2017, 12:431-436.
- [15] Lee BG, Choi JH, Kim DY, et al. Risk factors for newly developed osteoporotic vertebral compression fractures following treatment for

- osteoporotic vertebral compression fractures[J]. *Spine J*, 2019, 19(2):301-305.
- [16] Blasco J, Martinez-Ferrer A, Macho J, et al. Effect of vertebroplasty on pain relief, quality of life, and the incidence of new vertebral fractures: a 12-month randomized follow-up, controlled trial[J]. *J Bone Miner Res*, 2012, 27(5): 1159-1166.
- [17] Galibert P, Deramond H, Rosat P, et al. Preliminary note on the treatment of vertebral angioma by percutaneous acrylic vertebroplasty[J]. *Neurochirurgie*, 1987, 33(2): 166-168.
- [18] Garfin SR, Yuan HA, Reiley MA. New technologies in spine: kyphoplasty and vertebroplasty for the treatment of painful osteoporotic compression fractures[J]. *Spine (Phila Pa 1976)*, 2001, 26(14): 1511-1515.
- [19] Chen C, Shen X, Wang J, et al. Comparing pain reduction following kyphoplasty and vertebroplasty: a meta-analysis of randomized and non-randomized controlled trials[J]. *Orthopade*, 2017, 46(10): 855-863.
- [20] Zhou T, Lin H, Wang H, et al. Comparative study on the biomechanics between improved PVP and traditional PKP in the treatment of vertebral peripheral wall damage-type OVCF[J]. *Exp Ther Med*, 2017, 14(1): 575-580.
- [21] Chang X, Lv YF, Chen B, et al. Vertebroplasty versus kyphoplasty in osteoporotic vertebral compression fracture: a meta-analysis of prospective comparative studies[J]. *Int Orthop*, 2015, 39(3): 491-500.
- [22] Song D, Meng B, Gan M, et al. The incidence of secondary vertebral fracture of vertebral augmentation techniques versus conservative treatment for painful osteoporotic vertebral fractures: a systematic review and meta-analysis[J]. *Acta Radiol*, 2015, 56(8): 970-979.
- [23] Long Y, Yi W, Yang D. Advances in vertebral augmentation systems for osteoporotic vertebral compression fractures[J]. *Pain Res Manag*, 2020, 2020: 3947368.
- [24] Steens J, Verdonschot N, Aalsma AM, et al. The influence of endplate-to-endplate cement augmentation on vertebral strength and stiffness in vertebroplasty[J]. *Spine (Phila Pa 1976)*, 2007, 32(15): E419-E422.
- [25] He X, Meng Y, Huang Y, et al. Factors affecting delayed union of vertebral fractures following percutaneous kyphoplasty[J]. *Pain Physician*, 2017, 20(2): E241-E249.
- [26] Li YX, Guo DQ, Zhang SC, et al. Risk factor analysis for re-collapse of cemented vertebrae after percutaneous vertebroplasty (PVP) or percutaneous kyphoplasty (PKP)[J]. *Int Orthop*, 2018, 42(9): 2131-2139.
- [27] 姚树强, 吴瑞, 周纪平, 等. 骨填充网袋成形术与经皮椎体后凸成形术治疗 Kümmell 病的疗效比较[J]. *中国骨伤*, 2022, 35(5): 429-434.
- YAO SQ, WU R, ZHOU JP, et al. Comparison of vesselpasty and percutaneous kyphoplasty in the treatment of Kümmell disease[J]. *Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma*, 2022, 35(5): 429-434. Chinese with abstract in English.
- [28] 包利帅, 吴伟, 钟喜红, 等. 骨水泥分布对单侧经椎弓根穿刺治疗脊柱骨质疏松骨折临床效果的影响[J]. *中国骨伤*, 2022, 35(5): 423-429.
- BAO LS, WU W, ZHONG XH, et al. Effect of bone cement distribution on the clinical outcome of unilateral transpedicular puncture for spinal osteoporotic fractures[J]. *Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma*, 2022, 35(5): 423-429. Chinese with abstract in English.
- [29] Mallepally AR, Marathe N, Sangondimath G, et al. Posterior stabilization without neural decompression in osteoporotic thoracolumbar fractures with dynamic cord compression causing incomplete neurological deficits[J]. *Global Spine J*, 2020, 21925682 20956954. Online ahead of print.
- [30] 李文超, 林宏衡, 刘洪江, 等. 经皮短节段内固定治疗 Magerl-A3 伴低骨密度的胸腰椎骨折[J]. *中国骨伤*, 2022, 35(5): 435-441.
- LI WC, LIN HH, LIU HJ, et al. Efficacy of percutaneous short segment fixation on the treatment of Magerl-A3 thoracolumbar fractures with low bone mineral density: a retrospective study [J]. *Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma*, 2022, 35(5): 435-441. Chinese with abstract in English.
- [31] Zhang J, Zhang T, Xu X, et al. Zoledronic acid combined with percutaneous kyphoplasty in the treatment of osteoporotic compression fracture in a single T<sub>12</sub> or L<sub>1</sub> vertebral body in postmenopausal women[J]. *Osteoporos Int*, 2019, 30(7): 1475-1480.

(收稿日期: 2022-03-25 本文编辑: 王宏)