

椎体成形术治疗骨质疏松椎体压缩性骨折现状

杨晓清, 张少甫, 胡凡奇, 张昊, 张雪松
解放军总医院 骨科, 北京 100853

摘要: 椎体成形术是目前治疗骨质疏松椎体压缩性骨折安全、有效的微创治疗手段, 常用的术式为经皮椎体成形术 (percutaneous vertebroplasty, PVP) 和经皮后凸椎体成形术 (percutaneous kyphoplasty, PKP)。本文就 PVP 和 PKP 治疗骨质疏松椎体压缩性骨折的临床现状作一简要综述。

关键词: 骨质疏松; 椎体压缩性骨折; 经皮椎体成形术; 经皮椎体后凸成形术

中图分类号: R 683.2; R 687.4+2 文献标志码: A 文章编号: 2095-5227(2017)06-0578-03 DOI: 10.3969/j.issn.2095-5227.2017.06.024

网络出版时间: 2017-03-31 11:37 网络出版地址: http://kns.cnki.net/kcms/detail/11.3275.R.20170331.1137.004.html

Vertebroplasty for osteoporotic vertebral compression fractures: State of the art

YANG Xiaqing, ZHANG Shaofu, HU Fanqi, ZHANG Hao, ZHANG Xuesong
Department of Orthopedics, Chinese PLA General Hospita, Beijing 100853, China
Corresponding author: ZHANG Xuesong. Email: zhangxuesong301@126.com

Abstract: Vertebroplasty is an effective and safe minimally invasive treatment for osteoporotic vertebral compression fractures (OVCF), two approaches of which are most widely used: percutaneous vertebroplasty (PVP) and percutaneous kyphoplasty (PKP). In recent years, the rapid development of this technology has become an important part of the spine surgery. This review provides a brief review of the current status of PVP and PKP in the treatment of osteoporotic vertebral compression fractures.

Keywords: osteoporosis; vertebral compression fractures; percutaneous vertebroplasty; percutaneous kyphoplasty

随着人口老龄化程度的加重, 骨质疏松性椎体压缩性骨折 (osteoporotic vertebral compression fractures, OVCF) 在全世界的发病率呈上升趋势, 已经成为全世界重要的健康问题^[1]。欧洲年龄标化患病率: 女性每年椎体压缩性骨折为 1.07%, 男性为 0.57%^[2]。在我国椎体压缩性骨折是老年患者的常见病和多发病^[3]。临床上采用经皮椎体成形术 (percutaneous vertebroplasty, PVP) 及经皮椎体后凸成形术 (percutaneous kyphoplasty, PKP) 治疗 OVCF 已近 30 余年^[4]。因其能以微创手段迅速缓解骨折椎体部位疼痛, 稳定伤椎, 提高患者生活质量等优势在临床上得到广泛开展。本文就 PVP 和 PKP 的发展状况及现阶段研究热点做一简要综述。

1 椎体成形术

骨质疏松椎体压缩性骨折是脊柱骨质疏松病最常见的外伤并发症, 常见于老年人, 多发于 T11-L2, X 线表现为椎体楔形变, 它可以导致骨折部位疼痛, 椎体高度丢失, 脊柱不稳, 甚至会导致脊柱后凸畸形。自 1984 年, 法国医生 Kostuik 等^[5]首次应用经皮椎体成形术成功治疗疼痛性 C2 椎体血管瘤以来, PVP 广泛应用于治疗 OVCF。美国学者 Garfin 等^[6]1994 年在经皮椎体成形术基础上设计经皮后凸椎体成形术并在世界范围内广泛开展。近年来国内市级以上

医院均具备该手术条件, 每年施行大量椎体成形术。

经皮穿刺椎体成形术是在体表定位后, 在透视下经椎弓根或椎旁安全区置入工作通道到达伤椎, 注入骨水泥等填充物以减轻疼痛、强化病椎的新型微创治疗 OVCF 技术。该技术自 1984 年法国 Kostuik 等^[7]设计后, 至今已应用到转移肿瘤、骨髓瘤和 OVCF 等的治疗^[8-10]。PVP 的优势在于操作简便, 可迅速缓解疼痛, 防止椎体进一步塌陷, 以增加病椎的强度和稳定性。相对经皮椎体后凸成形术来说, 由于骨水泥的灌注压力较高, 所以骨水泥渗漏及相关并发症发生率较高, 而且对于恢复椎体高度和矫正后凸畸形的作用相对较小。

经皮椎体后凸成形术是美国的学者于 1994 年, 在 PVP 的基础上设计的一种新方法, 将可膨胀球囊经导管送入椎体后充气将骨折塌陷的椎体复位, 在受压椎体内撑出一定的空间并恢复椎体高度, 然后移走气囊, 在低压下注入骨水泥等填充物^[11]。由于压缩性骨折椎体内部已经被球囊撑开, 灌注骨水泥等填充物时所需的压力也相应的降低, 骨水泥渗漏等并发症的发生率较 PVP 明显降低^[12]。同时由于球囊对病椎压缩最严重部位的撑开, 使得骨水泥对于病椎的强化相对于 PVP 也较为均匀一致, 目前 PKP 较为常用的球囊注入系统为美国 Kyphon 球囊和以色列 Sky 膨胀式椎体成形系统。尽管如此, PKP 也不能完全摆脱 PVP 术中骨水泥渗漏等并发症的困扰。另外, 虽然 PKP 较 PVP 在矫正后凸、恢复椎体高度方面疗效更优, 但对严重后凸畸形, PKP 对于病椎前中柱重建效果甚微, 且操作复杂, 成本较高, 限制了 PKP 在临床上的应用^[13]。

收稿日期: 2017-01-09

基金项目: 国家自然科学基金项目 (81371911)

Supported by the National Natural Science Foundation of China (81371911)

作者简介: 杨晓清, 男, 硕士。研究方向: 脊柱外科。Email: yangxiaqing301@126.com

通信作者: 张雪松, 男, 主任医师, 博士生导师。Email: zhangxuesong301@126.com

现阶段临床上PVP和PKP的应用范围较为广泛,主要用于骨质疏松症、OVCF、疼痛性椎体压缩骨折(此病多由外伤所致)和病情较为严重的椎体肿瘤浸润(如椎体血管瘤、骨髓瘤、溶骨性转移瘤、椎体原发性恶性肿瘤)等疾病的治疗^[4]。禁忌证:1)骨折椎体被压缩的程度大于70%以上;2)椎弓根骨折;3)小关节骨折;4)椎体后柱骨折;5)严重的爆裂性骨折;6)椎体骨折伴有神经脊髓损伤;7)患有严重内科疾病(如患有严重的心肺疾病等);8)对造影剂过敏等^[5]。

2 PVP与PKP在治疗OVCF上的比较

目前大部分的临床医生对于PVP和PKP这两种术式的选择并不完全一致,现在对选择PVP还是PKP主要从治疗效果、并发症、治疗费用及治疗时机等方面综合权衡。

2.1 疗效比较 扬州大学医学院的肖海翔等^[6]对1987年1月-2014年4月共计19篇关于PVP与PKP在手术有效性及术后并发症的发生率方面的文献的分析,得出PVP与PKP在治疗OVCF,术后出现继发性椎体骨折的风险大致相同;PVP的水泥泄漏率较高,主要由椎旁渗漏引起;如果患者肺功能不良或存在心血管系统疾患,尽可能采用PKP术式的结论。然而2篇随机对照研究的文献对此有不同的看法。台湾中山医科大学Liu等^[7]在对100例胸腰段骨质疏松性骨折患者随机分组进行PVP和PKP两种术式治疗,并进行6个月以上随访后得出PVP与PKP在患者疼痛的改善方面没有显著差异,但是PKP组对于伤椎高度和后凸角度的改善强于PVP组,考虑PKP经济成本较高,还是倾向于采用PVP术式治疗OVCF。韩史良等^[8]通过对823例患者随机分组后分别采用PVP和PKP治疗后得出PVP较PKP在短期(7d以内)能更有效地缓解疼痛;PKP较PVP在中期(3个月左右)在恢复脊柱功能方面具有一定的优势;而两者之间在长期疼痛缓解或脊柱功能方面没有明显差异。1项对1081例患者的研究认为二者在缓解短期疼痛方面无明显差异,而PKP在缓解中期疼痛方面更有优势^[9]。此外,两种术式在手术时间上没有明显差异,但是在矫正局部后凸和恢复椎体的前部高度方面PKP具有明显优势^[20]。然而,随访后发现尽管PKP术后患者驼背明显改善,但是PVP与PKP术后患者生命质量评分却无明显差异^[19]。

2.2 并发症比较 骨水泥渗漏是椎体成形术中关键性安全问题^[21-22],骨水泥一旦渗漏到椎旁静脉或椎管中可能导致严重后果。近期有两篇文献报道PKP术中出现骨水泥渗漏的风险是PVP术中的0.65倍(波动范围0.49~0.89)^[16,20]。有学者按照两种术式中骨水泥渗漏的位置,将其各自分为“有风险的”邻近椎间盘组和“相对安全的”椎旁间隙组,PVP与PKP术中骨水泥渗入邻近椎间盘组无明显差异,但是PVP组相对于PKP组,骨水泥更多地渗漏到椎旁间隙当中,作者认为这是由于在PKP术中灌注所需的压力低、注入骨水泥的粘度高导致的^[16]。

2.3 治疗费用比较 对于脊柱椎体骨折的诊疗,保守治疗、PVP或者PKP的治疗费用的相对高低尚无定论。国际上普遍认为对于OVCF患者的治疗,治疗干预(包括保守治疗、PVP或者PKP)应该提供每个质量调整生命年(quality-

adjusted life-year, QALY。一种调整的期望寿命,用于评价和比较健康干预)的成本少于50000美元^[23]。Klazen等^[24]的一项调查显示,PVP可获得约每QALY 30000欧元的收益。在此之前,Fritzell等^[25]从成本-收益的角度分析,PKP与现行医疗标准相比每个QALY的成本增加了92154欧元。这两项研究都倾向于PVP治疗OVCF更加经济,然而,最近一项研究显示,对于急性椎体压缩性骨折患者全部住院治疗费用,PKP相比PVP更加经济^[26],作者认为由外伤导致的急性椎体压缩性骨折单纯采用PVP强化椎体,后期可能还存在形成创伤性后凸畸形的风险,PKP对于创伤性后凸畸形的预防作用较大。2014年Stevenson等^[27]的一项Meta分析报道现阶段的研究尚不能得出关于PVP和PKP治疗OVCF的成本-效益的确定结论。目前在国内大部分医疗机构,由于实施PKP的手术器械成本较高,PVP更多的被用于治疗OVCF。

2.4 治疗时机的选择 PVP与PKP介入OVCF治疗的时机也是目前讨论的热点,尽管PVP可以有效缓解2d内的OVCF的疼痛^[28],但是考虑到OVCF的自然病程和1个月内骨水泥渗漏的高发生率,多数学者不建议对1个月内的OVCF患者使用PVP或者PKP进行治疗^[29-30]。而对于病程持续1~3个月的OVCF,根据骨折椎体压缩的程度选择手术方式:椎体压缩<30%,推荐采用PVP;椎体压缩>30%,推荐PKP。病程>3个月只能采用PVP治疗^[31]。

3 结语

对于椎体压缩性骨折,传统的开放手术方法因其创伤大,恢复时间长,在临床上应用较为局限,PVP和PKP两种微创理念治疗OVCF凸显了明确的优势^[32]。但目前学术界对于PVP和PKP两种术式的具体选择仍然存在争议,国内虽有经皮椎体成形术和椎体后凸成形术的对比研究,但缺乏大样本长期随访分析^[33],想要得到更加具体,更加标准化的治疗标准,仍需在国内外开展多中心、大样本、长期的随机对照研究,为PVP和PKP的临床治疗提供更加充分的循证医学证据。

参考文献

- 1 Johnell O, Kanis JA. An estimate of the worldwide prevalence and disability associated with osteoporotic fractures [J]. *Osteoporos Int*, 2006, 17 (12): 1726-1733.
- 2 Felsenberg D, Silman AJ, Lunt M, et al. Incidence of vertebral fracture in Europe: results from the European Prospective Osteoporosis Study (EPOS) [J]. *J Bone Miner Res*, 2002, 17 (4): 716-724.
- 3 李鹏. 弯角椎体成形穿刺装置的研制及应用研究 [D]. 北京: 解放军医学院, 2012.
- 4 Wang E, Yi H, Wang M, et al. Treatment of osteoporotic vertebral compression fractures with percutaneous kyphoplasty: a report of 196 cases [J]. *Eur J Orthop Surg Traumatol*, 2013, 23 (Suppl 1): S71-S75.
- 5 Kobayashi K, Shimoyama K, Nakamura K, et al. Percutaneous vertebroplasty immediately relieves pain of osteoporotic vertebral compression fractures and prevents prolonged immobilization of patients [J]. *Eur Radiol*, 2005, 15 (2): 360-367.
- 6 Garfin SR, Yuan HA, Reiley MA. New technologies in spine: kyphoplasty and vertebroplasty for the treatment of painful osteoporotic compression fractures [J]. *Spine*, 2001, 26 (14): 1511-1515.

- 7 Kostuik JP, Errico TJ, Gleason TF. Techniques of internal fixation for degenerative conditions of the lumbar spine [J]. *Clin Orthop Relat Res*, 1986 (203): 219-231.
- 8 Masala S, Mastrangeli R, Petrella MC, et al. Percutaneous vertebroplasty in 1, 253 levels: results and long-term effectiveness in a single centre [J]. *Eur Radiol*, 2009, 19 (1): 165-171.
- 9 Masala S, Mammucari M, Angelopoulos G, et al. Percutaneous vertebroplasty in the management of vertebral osteoporotic fractures. Short-term, mid-term and long-term follow-up of 285 patients [J]. *Skeletal Radiol*, 2009, 38 (9): 863-869.
- 10 Saliou G, Kocheida el M, Lehmann P, et al. Percutaneous vertebroplasty for pain management in malignant fractures of the spine with epidural involvement [J]. *Radiology*, 2010, 254 (3): 882-890.
- 11 Lieberman IH, Dudeney S, Reinhardt MK, et al. Initial outcome and efficacy of "kyphoplasty" in the treatment of painful osteoporotic vertebral compression fractures [J]. *Spine*, 2001, 26 (14): 1631-1638.
- 12 Aparisi F. Vertebroplasty and Kyphoplasty in Vertebral Osteoporotic Fractures [J]. *Semin Musculoskelet Radiol*, 2016, 20 (4): 382-391.
- 13 王文军, 王麓山, 胡文凯, 等. Sky 膨胀式椎体成形器在骨质疏松性椎体压缩骨折重建中的初步应用 [J]. *中国矫形外科杂志*, 2005, 13 (22): 1694-1696.
- 14 钟远鸣, 程俊, 张家立, 等. 经皮穿刺椎体成形术治疗脊柱肿瘤疗效及安全性的 Meta 分析 [J]. *中国全科医学*, 2014, 17 (33): 3974-3978.
- 15 王遥伟, 王树金, 吴树华, 等. 椎体成形术和椎体后凸成形术治疗老年骨质疏松性椎体压缩骨折疗效对比 [J]. *中国老年学杂志*, 2014, 34 (21): 6181-6183.
- 16 Xiao H, Yang J, Feng X, et al. Comparing complications of vertebroplasty and kyphoplasty for treating osteoporotic vertebral compression fractures: a meta-analysis of the randomized and non-randomized controlled studies [J]. *Eur J Orthop Surg Traumatol*, 2015, 25 (Suppl 1): S77-S85.
- 17 Liu JT, Liao WJ, Tan WC, et al. Balloon kyphoplasty versus vertebroplasty for treatment of osteoporotic vertebral compression fracture: a prospective, comparative, and randomized clinical study [J]. *Osteoporos Int*, 2010, 21 (2): 359-364.
- 18 Han S, Wan S, Ning L, et al. Percutaneous vertebroplasty versus balloon kyphoplasty for treatment of osteoporotic vertebral compression fracture: a meta-analysis of randomised and non-randomised controlled trials [J]. *Int Orthop*, 2011, 35 (9): 1349-1358.
- 19 Ma XL, Xing D, Ma JX, et al. Balloon kyphoplasty versus percutaneous vertebroplasty in treating osteoporotic vertebral compression fracture: grading the evidence through a systematic review and meta-analysis [J]. *Eur Spine J*, 2012, 21 (9): 1844-1859.
- 20 Xing D, Ma JX, Ma XL, et al. A meta-analysis of balloon kyphoplasty compared to percutaneous vertebroplasty for treating osteoporotic vertebral compression fractures [J]. *J Clin Neurosci*, 2013, 20 (6): 795-803.
- 21 苏祥正, 毛克亚, 刘郑生, 等. 椎体成形术后骨水泥渗漏分析 [J]. *解放军医学院学报*, 2014, 35 (10): 987-989, 1011.
- 22 籍剑飞, 裴斐, 金辉, 等. 椎间盘镜辅助下椎体后凸成形术治疗老年骨质疏松性脊柱骨折 [J]. *军医进修学院学报*, 2011, 32 (12): 1242-1244.
- 23 Savage JW, Schroeder GD, Anderson PA. Vertebroplasty and kyphoplasty for the treatment of osteoporotic vertebral compression fractures [J]. *J Am Acad Orthop Surg*, 2014, 22 (10): 653-664.
- 24 Klazen CA, Lohle PN, de Vries J, et al. Vertebroplasty versus conservative treatment in acute osteoporotic vertebral compression fractures (Vertos II): an open-label randomised trial [J]. *Lancet*, 2010, 376 (9746): 1085-1092.
- 25 Fritzell P, Ohlin A, Borgström F. Cost-Effectiveness of Balloon Kyphoplasty Versus Standard Medical Treatment in Patients With Osteoporotic Vertebral Compression Fracture [J]. *Spine*, 2011, 36 (26): 2243-2251.
- 26 Svedbom A, Alvares L, Cooper C, et al. Balloon kyphoplasty compared to vertebroplasty and nonsurgical management in patients hospitalised with acute osteoporotic vertebral compression fracture: a UK cost-effectiveness analysis [J]. *Osteoporos Int*, 2013, 24 (1): 355-367.
- 27 Stevenson M, Gomersall T, Lloyd Jones M, et al. Percutaneous vertebroplasty and percutaneous balloon kyphoplasty for the treatment of osteoporotic vertebral fractures: a systematic review and cost-effectiveness analysis [J]. *Health Technol Assess*, 2014, 18 (17): 1-290.
- 28 Son S, Lee SG, Kim WK, et al. Early Vertebroplasty versus Delayed Vertebroplasty for Acute Osteoporotic Compression Fracture: Are the Results of the Two Surgical Strategies the Same [J]. *J Korean Neurosurg Soc*, 2014, 56 (3): 211-217.
- 29 Mathis JM, Ortiz AO, Zoarski GH. Vertebroplasty versus kyphoplasty: a comparison and contrast [J]. *AJNR Am J Neuroradiol*, 2004, 25 (5): 840-845.
- 30 Rao RD, Singrakhia MD. Painful osteoporotic vertebral fracture. Pathogenesis, evaluation, and roles of vertebroplasty and kyphoplasty in its management [J]. *J Bone Joint Surg Am*, 2003, 85-A (10): 2010-2022.
- 31 Sebaaly A, Nabhane L, Issa El Khoury F, et al. Vertebral Augmentation: State of the Art [J]. *Asian Spine J*, 2016, 10 (2): 370-376.
- 32 徐治平, 郑昌坤, 勘武生, 等. 经皮椎体后凸成形术治疗新鲜与陈旧性骨质疏松性椎体压缩性骨折的对比研究 [J]. *中国矫形外科杂志*, 2013, 21 (12): 1258-1260.
- 33 孟飞, 曾文魁, 王愉思, 等. PKP 与 PVP 治疗骨质疏松性腰椎压缩骨折的比较分析 [J]. *军医进修学院学报*, 2012, 33 (1): 56-58.