

·综述 General review·

椎体压缩性骨折 PVP 术后再发骨折危险因素的研究进展

刘鹤飞, 吴春根, 田庆华, 宋戈, 孙希奇, 卢莹莹

【摘要】 随着我国人口老龄化的情况日益严重,骨质疏松性疾病的患者也越来越多,骨质疏松性椎体压缩性骨折(OVCF)成为目前的主要问题之一。越来越多的患者首选经皮椎体成形术(PVP)治疗,随之术后椎体再发骨折的病例也逐渐增多,椎体压缩性骨折 PVP 术后再发骨折被越来越多的人所重视。为了降低椎体再发骨折的发生率,需要对椎体再发骨折的危险因素深入研究及探索。本文将对椎体压缩性骨折 PVP 术后再发骨折的危险因素作一综述。

【关键词】 骨质疏松性椎体压缩性骨折;经皮椎体成形术;再发骨折;危险因素

中图分类号:R681.5 文献标志码:A 文章编号:1008-794X(2017)-09-0855-04

The risk factors of recurrent fracture in patients having received percutaneous vertebroplasty for vertebral compression fracture: recent progress in research LIU Hefei, WU Chungun, TIAN Qinghua, SONG Ge, SUN Xiqi, LU Yingying. Department of Interventional Radiology, Affiliated Sixth People's Hospital, Shanghai Jiaotong University, Shanghai 200233, China

Corresponding author: WU Chungun, E-mail: 18930177559@163.com

【Abstract】 Along with the aging of population in China, more and more people suffer from osteoporosis. As a consequence, osteoporotic vertebral compression fracture has become one of the major clinical issues. More and more patients like to take percutaneous vertebroplasty (PVP) as the preferred treatment, thus, the number of patients who develop recurrent vertebral fracture after PVP is also increased. In recent years, more and more attention has been paid to the recurrent fractures after PVP for vertebral compression fractures by clinicians. In order to reduce the incidence of recurrent vertebral fracture after PVP, it is necessary to make the further and deep studies on the risk factors that cause recurrent vertebral fractures. This paper aims to make a comprehensive review about the risk factors that may cause recurrent vertebral fractures after PVP for osteoporotic vertebral compression fracture. (J Intervent Radiol, 2017, 26: 855-858)

【Key words】 osteoporotic vertebral compression fracture; percutaneous vertebroplasty; recurrent fracture; risk factor

随着我国人口老龄化的进展,患骨质疏松性疾病的患者也越来越多,骨质疏松性椎体压缩性骨折(OVCF)成为目前突出问题之一。骨折后患者在较长一段时间内出现疼痛、自主活动受限等临床表现,严重影响患者的生活质量。OVCF 外科治疗的指征为:持续性或进行性剧烈疼痛、进行性脊柱畸形或神经功能障碍。手术方法包括开放手术和微创手术,开放手术主要用于神经功能障碍者,微创手术以止痛及矫形为目的^[1-2],经皮椎体成形术(PVP)作为微创介入手术被广泛应用。国内外大量文献报道

了 PVP 治疗 OVCF 的优良疗效^[3-5]。然而,术后椎体再发骨折的病例也被越来越多地报道^[6-9],成为一个不能忽略的问题。现对 OVCF PVP 术后椎体再发骨折的危险因素作一综述,以提高对 PVP 术后椎体再发骨折的认识,加强对其的防治。

1 椎体再发骨折与 PVP 治疗的关系

关于 OVCF 患者经 PVP 治疗后是否会增加椎体再发骨折的概率,国内外很多学者对此做了研究,迄今为止,尚无足够证据证明 PVP 本身增加椎体再发骨折的风险,多数学者认为其与患者骨质疏松症的自然病程及 PVP 术后导致的局部生物力学改变有关^[10]。一些学者认为 PVP 治疗增加椎体再发骨

折的概率^[11-12]。但更多学者持相反的观点,Yi 等^[13]报道 OVCF 患者经 PVP 治疗后不会增加椎体再发骨折的风险,但是经 PVP 治疗后的患者椎体再发骨折会发生得较晚;有学者认为术后再发骨折是骨质疏松的自然病程,与是否实施 PVP 无关^[14-16],在史丽娜等的研究中,对于骨质疏松性压缩骨折的患者,根据治疗方式不同分为保守组和 PVP 治疗组,结果显示保守组和 PVP 治疗组椎体再发骨折的相对危险度(RR 值)分别为 1.076 和 0.952,倾向认为与保守治疗组相比,PVP 并不增加新发骨折的风险,PVP 术后再发骨折是骨质疏松的自然病程^[16]。Huang 等^[10]也没有发现 PVP 术是导致再发骨折的危险因素,认为 PVP 术后再发骨折多是由于骨质疏松症自然病程导致。

2 PVP 术后椎体再发骨折的危险因素

椎体再发骨折的危险因素大致可以分为以下两方面:一是自身因素如骨坏死、骨质疏松症等,二是非自身因素如术后过高的椎体前缘高度、填充材料、骨水泥椎体内的分布状态等。

2.1 骨坏死

骨质疏松性椎体一旦发生骨坏死,自身愈合的情况很少见。随着病程进展,骨坏死会引起脊柱进行性后凸畸形和椎体逐渐塌陷,引起患者长期腰背痛,甚至出现脊髓神经受压而瘫痪^[17]。很多学者报道由于椎体自身血液供应的特点,前三分之一的椎体可能预示者一个“分水岭”区,如果在这一区域发生骨折会导致血管的破裂而引起缺血性骨坏死^[18-19]。Heo 等^[18]研究发现,在椎体因素中,椎体骨坏死是再发骨折最主要的危险因素。该研究中,343 例患者中有 11 例发生了椎体再发骨折,发生率为 3.21%,根据 MR 检查结果分组,伴有骨坏死患者的椎体再发骨折发生率明显高于无骨坏死患者(28.57%比 1.24%)。最后他们认为 PVP 术后椎体再发骨折最重要的诱发因素是术前骨坏死。Chen 等^[19]认为由于预先存在的微裂缝,骨质疏松患者的骨更容易发展为骨坏死,术前骨坏死又导致术后骨水泥囊性充盈,导致手术椎体再发骨折。

2.2 骨质疏松症与骨密度

研究表明,无论是否经过 PVP 术治疗,患者发生椎体再发骨折的概率大约是首次发生椎体压缩骨折的 4 倍^[20]。Heo 等^[18]认为椎体严重骨质疏松是手术椎体再发骨折的危险因素,采用药物治疗骨质疏松可降低手术椎体再发骨折的概率。椎体压缩骨

折的主要病因就是骨质疏松,经 PVP 治疗后,可部分恢复椎体高度,缓解疼痛,但是如果患者全身骨质疏松没有得到控制,极易导致手术椎体再发骨折。骨密度,作为骨质量的一个重要标志,反映骨质疏松的严重程度,骨密度降低是术后椎体继发骨折的重要影响因素,Yoo 等^[21]的研究发现在无再发骨折组骨密度值-2.5,再发骨折组脊柱的平均骨密度是-3。他们认为椎体的退行性改变是一个重要的危险因素。Briot 等^[22]指出可以通过双能 X 线吸收测定法测定骨密度,以判定骨质疏松症的严重程度,从而判定椎体的再发骨折的风险。但是值得注意的是,在脊柱胸腰连接段(T11~L2)即使患者的骨密度很高,但是由于胸腰段活动度大,髓核及终板受到的压力大,也会发生椎体的再发骨折^[21]。

2.3 术后过高的椎体前缘高度

PVP 的一个收益是通过纠正椎体的高度矫正脊柱后凸畸形,但是如果过高地纠正椎体前缘高度会增加手术椎体再发骨折的风险。在 Chen 等^[19]研究中,再发骨折组和未再发骨折组的平均后凸畸形的矫正度是 7.7°和 11.3°,平均椎体前高度恢复分别是 26%和 16.8%。很多学者认为骨水泥过多集中在椎体的前柱会导致较小的后凸畸形矫正和过高的椎体前缘高度,不能起到 PVP 术的目的,患者术后的活动中发生手术椎体再发骨折的风险也会增加^[23]。

2.4 填充材料

PVP 术中使用的填充材料有聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA)骨水泥、硫酸钙骨水泥(CSC)、磷酸钙骨水泥(CPC)等,考虑到价格与效果,PMMA 仍是目前 PVP 术中常用的填充材料。Heo 等^[18]认为 PMMA 本身可以引起骨结构的弱化和坏死,因此同一椎体 PVP 后可能再次发生骨折,它涉及到热坏死、无菌性松动、刚度和机械强度的不匹配、骨水泥界面弹性模量等机制,其中最值得注意的是热坏死,对注入 PMMA 的患者组织学切片检查,结果显示可能因放热反应,有关骨坏死主要发生在 PMMA 的周围区域。另外 PMMA 不可降解,因此不可能被新生的骨所取代,以后会在相关区域引起纤维化会形成一个透亮区,最后造成松动。总而言之,PMMA 所引起纤维化和热坏死,前者更为严重,它可能加重骨坏死,最后导致椎体的再发骨折^[18]。还有其他学者认为,这还可能与骨水泥过度增强发病椎体的刚度有关,有报道称手术椎体的刚度是普通椎体的 36 倍^[24-25]。

2.5 骨水泥椎体内的分布状态

Heo 等^[18]报道在他们的研究中,再发骨折主要

发生在骨水泥没有填充到的部分。当 PMMA 注入伴有骨坏死的压缩的椎体,如果 PMMA 不是一个连续的均匀分布,而在椎体内聚集形成团块状,由于非对称分布会改变脊柱的生物力学^[26],此外体积效应会导致椎体过度扩张,二者进一步可能导致椎体的再次骨折,相反如果骨水泥在椎体内均匀分布,椎体的再次骨折概率就会大大降低。

2.6 高龄

范顺武等^[27]认为,身体内激素水平和机体的抗氧化能力与年龄密切相关。随着年龄的增加,机体的上述作用减弱。当机体受到内源性或外源性刺激比如骨折时容易发生氧化应激反应,氧化应激反应会抑制成骨细胞和骨细胞的功能,进而相对的增强破骨细胞的功能,导致骨质疏松的发生,从而导致再发骨折的风险。此外随着年龄的增加,患者肌力下降、视力下降、内科疾病增多等等原因也大大的增加摔伤发生骨折的风险。

2.7 OVCF 病史

有些患者在进行 PVP 治疗时,体内早已发生过 OVCF。Zhong 等^[28]认为 OVCF 病史是术后椎体再发骨折的独立危险因素,这可能是由于 OVCF 病史表明患者患有严重的骨质疏松^[29-30],也预示着骨微结构有缺陷^[31],这些原因可能又引起术后椎体再发骨折。

2.8 同时治疗多个椎体

椎体内注入骨水泥增强病变椎体的刚度,若 PVP 术中同时治疗多个椎体,会极大程度地影响脊柱的生物力学^[26]。身体的压力负荷作用在脊柱的长轴上,当同时治疗多个椎体时,这个压力负荷会变大很多,由于生物力学的改变和压力负荷的增加,不仅使邻近椎体的负担加重而且远处椎体的负担也会加重^[7,32],可能会引起术后椎体再发骨折。

2.9 糖皮质激素诱导的骨质疏松(GIOP)

骨质疏松可以分为原发性和继发性,糖皮质激素诱导的骨质疏松为继发性骨质疏松的一种。Sun 等^[33]研究发现对照组椎体再发骨折的发生率为 6.0%,GIOP 组椎体再发骨折的发生率为 23.8%,他们认为 GIOP 患者骨折与骨密度不平行,未出现严重骨质疏松时即可发生骨折,而且 GIOP 患者 PVP 术后再发骨折同初次骨折的间隔时间具有更短的趋势,GIOP 患者 PVP 术后椎体再发骨折比例也明显高于原发性骨质疏松患者,因此术后抗骨质疏松治疗和定期随访对 GIOP 患者更为重要。

3 PVP 术后椎体再发骨折的评分系统

如何准确地预测 PVP 术后椎体再发骨折的风

险是大家一直探讨的问题,Zhong 等^[28]提出了 PVP 术后椎体再发骨折的评分系统(ANVCFV Score System)。这个评分系统的项目有以下 5 项:CT 值、是否有陈旧性 VCFs、是否有骨水泥椎间盘泄漏、手术椎体数目、骨水泥在椎体内的分布状态,他们认为 ANVCFV 评分 >8.5 的患者很大可能发生椎体再发骨折。

总之,多因素共同作用引起 PVP 术后椎体再发骨折,其发生机制尚不明确。随着越来越多相关患者首选 PVP 治疗,手术椎体再发骨折的患者也逐渐增多,医师只有对椎体再发骨折的病因及机制不断深入研究及探索,在临床上合理应用,才能降低椎体再发骨折的发生率,从而减轻患者的痛苦和负担,提高生活质量。

[参考文献]

- [1] Muijs SP, van Erkel AR, Dijkstra PD. Treatment of painful osteoporotic vertebral compression fractures: a brief review of the evidence for percutaneous vertebroplasty[J]. J Bone Joint Surg Br, 2011, 93: 1149-1153.
- [2] Zhang Z, Fan J, Ding Q, et al. Risk factors for new osteoporotic vertebral compression fractures after vertebroplasty: a systematic review and meta-analysis[J]. J Spinal Disord Tech, 2013, 26: E150-E157.
- [3] Chen C, Li D, Wang Z, et al. Safety and efficacy studies of vertebroplasty, kyphoplasty, and mesh-container-plasty for the treatment of vertebral compression fractures: preliminary report[J]. PloS One, 2016, 11: e0151492.
- [4] Wang H, Sribastav SS, Ye F, et al. Comparison of percutaneous vertebroplasty and balloon kyphoplasty for the treatment of single level vertebral compression fractures: a meta-analysis of the literature[J]. Pain Physician, 2015, 18: 209-222.
- [5] 王路昌, 吴春根, 程永德. 经皮椎体成形术治疗骨质疏松性椎体压缩性骨折的现状和问题[J]. 介入放射学杂志, 2011, 20: 417-420.
- [6] Uppin AA, Hirsch JA, Centenera LV, et al. Occurrence of new vertebral body fracture after percutaneous vertebroplasty in patients with osteoporosis[J]. Radiology, 2003, 226: 119-124.
- [7] Lee WS, Sung KH, Jeong HT, et al. Risk factors of developing new symptomatic vertebral compression fractures after percutaneous vertebroplasty in osteoporotic patients[J]. Eur Spine J, 2006, 15: 1777-1783.
- [8] Fribourg D, Tang C, Sra P, et al. Incidence of subsequent vertebral fracture after kyphoplasty[J]. Spine, 2004, 29: 2270-2276.
- [9] Komemushi A, Tanigawa N, Kariya S, et al. Percutaneous vertebroplasty for osteoporotic compression fracture: multivariate study of predictors of new vertebral body fracture[J]. Cardiovasc Intervent Radiol, 2006, 29: 580-585.

- [10] Huang TJ, Kou YH, Yin XF, et al. Clinical characteristics and risk factors of newly developed vertebral fractures after vertebral augmentation[J]. Beijing Da Xue Xue Bao, 2015, 47: 237-241.
- [11] Hurley MC, Kaakaji R, Dabus G, et al. Percutaneous vertebroplasty[J]. Neurosurg Clin N Am, 2009, 20: 341-359.
- [12] Polikeit A, Nolte LP, Ferguson SJ. The effect of cement augmentation on the load transfer in an osteoporotic functional spinal unit: finite-element analysis[J]. Spine, 2003, 28: 991-996.
- [13] Yi X, Lu H, Tian F, et al. Recompression in new levels after percutaneous vertebroplasty and kyphoplasty compared with conservative treatment[J]. Arch Orthop Trauma Surg, 2014, 134: 21-30.
- [14] Klazen CA, Venmans A, de Vries J, et al. Percutaneous vertebroplasty is not a risk factor for new osteoporotic compression fractures: results from VERTOS II [J]. AJNR Am J Neuroradiol, 2010, 31: 1447-1450.
- [15] Laredo JD, Hamze B. Complications of percutaneous vertebroplasty and their prevention[J]. Skeletal Radiol, 2004, 33: 493-505.
- [16] 史丽娜, 吴春根, 李文彬, 等. 经皮椎体成形术后新发椎体骨折是骨质疏松症的自然演进还是并发症?[J]. 介入放射学杂志, 2011, 20: 872-876.
- [17] Kim KT, Suk KS, Kim JM, et al. Delayed vertebral collapse with neurological deficits secondary to osteoporosis[J]. Int Orthop, 2003, 27: 65-69.
- [18] Heo DH, Chin DK, Yoon YS, et al. Recollapse of previous vertebral compression fracture after percutaneous vertebroplasty [J]. Osteoporos Int, 2009, 20: 473-480.
- [19] Chen LH, Hsieh MK, Liao JC, et al. Repeated percutaneous vertebroplasty for refracture of cemented vertebrae[J]. Arch Orthop Trauma Surg, 2011, 131: 927-933.
- [20] Heini PF, Orlor R. Vertebroplasty in severe osteoporosis. Technique and experience with multi-segment injection[J]. Orthopade, 2004, 33: 22-30.
- [21] Yoo CM, Park KB, Hwang SH, et al. The analysis of patterns and risk factors of newly developed vertebral compression fractures after percutaneous vertebroplasty[J]. J Korean Neurosurg Soc, 2012, 52: 339-345.
- [22] Briot K. DXA parameters: beyond bone mineral density[J]. Joint Bone Spine, 2013, 80: 265-269.
- [23] Liu WG, He SC, Deng G, et al. Risk factors for new vertebral fractures after percutaneous vertebroplasty in patients with osteoporosis: a prospective study[J]. J Vasc Interv Radiol, 2012, 23: 1143-1149.
- [24] Kim BS, Hum B, Park JC, et al. Retrospective review of procedural parameters and outcomes of percutaneous vertebroplasty in 673 patients[J]. Interv Neuroradiol, 2014, 20: 564-575.
- [25] Baroud G, Nemes J, Heini P, et al. Load shift of the intervertebral disc after a vertebroplasty: a finite-element study [J]. Eur Spine J, 2003, 12: 421-426.
- [26] Martinez-Ferrer A, Blasco J, Carrasco JL, et al. Risk factors for the development of vertebral fractures after percutaneous vertebroplasty[J]. J Bone Miner Res, 2013, 28: 1821-1829.
- [27] 范顺武, 万双林, 马彦. 骨质疏松性骨折椎体成形术后再骨折与新发椎体骨折的相关问题[J]. 中华骨科杂志, 2014, 34: 86-91.
- [28] Zhong BY, Wu CG, He SC, et al. ANVCFV score system: assessment for probability of new vertebral compression fractures after percutaneous vertebroplasty in patients with vertebral compression fractures[J]. Pain Physician, 2015, 18: E1047-E1057.
- [29] Pols HA, Wittenberg J. CBO guideline 'Osteoporosis' (second revision)[J]. Ned Tijdschr Geneesk, 2002, 146: 1359-1363.
- [30] Lindsay R, Silverman SL, Cooper C, et al. Risk of new vertebral fracture in the year following a fracture[J]. JAMA, 2001, 285: 320-323.
- [31] Klotzbuecher CM, Ross PD, Landsman PB, et al. Patients with prior fractures have an increased risk of future fractures: a summary of the literature and statistical synthesis[J]. J Bone Miner Res, 2000, 15: 721-739.
- [32] Dolan P, Earley M, Adams MA. Bending and compressive stresses acting on the lumbar spine during lifting activities[J]. J Biomech, 1994, 27: 1237-1248.
- [33] Sun HL, Li CD, Zhu JL, et al. Clinical research of percutaneous vertebroplasty or percutaneous kyphoplasty for treating osteoporotic vertebral compression fractures induced by glucocorticosteroid [J]. Beijing Da Xue Xue Bao, 2015, 47: 242-247.

(收稿日期:2016-11-19)

(本文编辑:俞瑞纲)