

临床论著

经皮椎体强化术后新发椎体压缩骨折
的发生率及相关危险因素分析

晋大祥, 谢炜星, 梁 德, 江晓兵, 庄 洪, 张顺聪

(广州中医药大学第一附属医院脊柱骨科 510405 广州市)

【摘要】目的:探讨经皮椎体强化术后新发椎体压缩骨折的发生率及其相关因素。**方法:**2007 年 7 月 1 日~2009 年 6 月 30 日因骨质疏松性椎体压缩性骨折行椎体强化术治疗 150 例患者。其中 128 例患者未出现新发骨折, 为 A 组; 另外 22 例患者出现新发骨折, 为 B 组。观察指标包括患者年龄、性别、骨密度、术前已存在的骨折椎体个数、椎体强化术治疗的椎体个数、已有骨折的部位、骨折椎体的严重程度、平均骨水泥注入量、椎体强化术的方式(PVP 或 PKP)、骨水泥渗漏、新发骨折的部位、新发骨折间期。**结果:**全部 150 例患者经至少 12 个月的随访, 出现新发骨折的患者其术前存在的平均骨折椎体个数及平均强化的椎体个数较多($P<0.05$)。而年龄、性别、骨密度、骨折椎体的严重程度、骨水泥注入量、骨水泥渗漏在 A 组和 B 组患者间差异无显著性($P>0.05$)。行 PVP 治疗的患者新发骨折的发生率高于行 PKP 治疗的患者($P<0.05$)。**结论:**术前存在的椎体骨折个数及平均强化椎体个数是术后新发骨折的危险因素。与 PVP 相比, PKP 术后新发骨折的发生率较低。

【关键词】椎体强化术; 新发椎体压缩性骨折; 骨质疏松

doi: 10.3969/j.issn.1004-406X.2011.04.10

中图分类号: R683.2 文献标识码: A 文章编号: 1004-406X(2011)-04-0308-04

Incidence and associated risk factors of new vertebral compression fractures following percutaneous vertebral augmentation/JIN Daxiang, XIE Weixing, LIANG De, et al//Chinese Journal of Spine and Spinal Cord, 2011, 21(4):308~311

【Abstract】 Objective: To investigate the incidence and associated risk factors of new vertebral compression fractures (VCFs) following percutaneous vertebral augmentation. **Method:** 150 patients undergoing percutaneous vertebral augmentation due to osteoporotic vertebral fractures from July 1, 2007 to June 30, 2009 were reviewed retrospectively. 128 patients had no new compression fracture termed as group A, while the other 22 patients with new onset compression fracture were termed as group B. The patient age, gender, bone mineral density, number of preexisting VCFs, number of augmentation vertebral, location of preexisting VCFs, severity of prevalent vertebral fractures, average amount of bone cement injection, method of vertebral augmentation (PVP or PKP), cement leakage, site of new compression fractures, period between primary and subsequent VCFs were reviewed. **Result:** All 150 patients were followed up for at least 12 months. 22 patients (14.7%) experienced new VCFs during the follow-up period. Of these, more preexisting VCFs and more augmented vertebrae were noted. The age, gender, bone mineral density, severity of prevalent vertebral fractures, average amount of bone cement injected and cement leakage showed no statistical difference between groups A and B. Patients receiving PVP had a higher incidence of new fractures compared with PKP. **Conclusion:** The number of preexisting VCFs and augmented vertebrae are risk factors associated with new onset compression fractures. Compared with PVP, patients undergoing PKP are more apt to develop new VCFs.

【Key words】 Percutaneous vertebral augmentation; New vertebral compression fractures; Osteoporosis

【Author's address】 Department of Spinal Surgery, the First Affiliated Hospital, Guangzhou University of Chinese Medicine, Guangzhou, 510405, China

第一作者简介: 男(1965-), 主任医师, 医学博士, 研究方向: 脊柱
伤病的中西医结合治疗
电话: (020)36591604 E-mail: jindaxiang@126.com

经皮椎体强化术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), 可迅速缓

解病椎疼痛、恢复椎体高度并改善生物力学稳定性。但椎体强化术后易出现新发椎体压缩性骨折,其相关危险因素报道较少,笔者回顾性分析了 2007 年 7 月~2009 年 6 月因骨质疏松性椎体压缩性骨折行椎体强化术治疗 150 例患者中出现新发椎体压缩性骨折情况,报告如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

本组 150 例患者中,男 26 例,女 124 例,年龄 44~94 岁,平均 73 岁。患者均有剧烈的背部疼痛,局部棘突压痛、叩击痛明显,进行性加重的后凸畸形,经保守治疗无效,术前 MRI 证实为椎体压缩性骨折急性或亚急性期患者。所有患者术前均应用双能 X 线吸收法测定腰椎骨密度值及行 MRI 检查,以确诊为新发的骨质疏松性椎体压缩骨折。

1.2 手术方法

患者取俯卧位,局部麻醉,通过 C 型臂 X 线机前后位及左右侧位透视确定要进行强化术的骨折椎体及其椎弓根位置,均行双侧椎弓根穿刺,逐渐将穿刺针推进,穿过皮质、椎弓根,直至椎体髓腔。PKP 手术时将可扩张球囊导入椎体,扩张球囊后将骨水泥缓慢、平稳地注入椎体内。在注入骨水泥过程中,C 型臂 X 线机透视监测,以防骨水泥从椎体内漏出。依序拔出工作套管,切口缝合。

1.3 分组及评价指标

150 例因骨质疏松压缩骨折接受椎体强化术的患者中,随访期内未出现新发骨折者 128 例,为 A 组;在随访期内出现新发骨折者 22 例,为 B 组。观察指标:患者性别、年龄、骨密度、术前行骨折椎体个数、椎体强化术治疗的椎体个数、已有骨折的部位、骨折椎体的严重程度、平均骨水泥注入量、椎体强化术的方式(PVP 或 PKP)、骨水泥渗漏、新发骨折的部位、新发骨折间期。骨折椎体的严重程度参照 Genant 半定量法骨折程度评定^[1]:轻度骨折,椎体高度降低 20%~25%,椎体投影面积降低 10%~20%;中度骨折,椎体高度降低 26%~40%,椎体投影面积降低 21%~40%;严重骨折,椎体高度和椎体投影面积降低>40%。

1.4 统计分析

所得计量资料用均数±标准差表示,计数资料用频数表示。采用 SPSS 15.0 统计软件进行统计学分析,计量资料用 Wilcoxon 秩和检验,分类

变量资料用 χ^2 检验,设 $P<0.05$ 差异具有显著性。

2 结果

术前共存在 328 个骨折椎体,其中经 MRI 确诊为陈旧性骨折的椎体有 103 个,确诊为新鲜骨折而行椎体强化术治疗的椎体有 225 个,其中行 PVP 的患者 72 例(106 个椎体),行 PKP 的患者 78 例(119 个椎体)。全部患者经至少 12 个月的随访(范围:12~30 个月)。所有患者术前平均骨密度(T 值)为 -3.86 ± 0.91 (范围: $-2.5\sim -6.1$)。多数压缩性骨折发生在胸腰段,术前已有的骨折中发生在 T11~L2 水平的共有 195 个椎体,占 60%。行椎体强化术的椎体发生在 T11~L2 水平的共有 158 个,占 70%。在所有 150 例患者中,有 22 例患者(14.7%)在随访期内出现新发骨折,其中相邻节段骨折者 11 例,出现骨折的平均间期为 301d。22 例患者中,有 6 例患者(27.3%)出现 3 次的新发骨折,2 例患者(9%)出现 4 次新发的椎体骨折。其中 1 例患者出现 4 次的新发椎体骨折,且先后 5 次行椎体强化术(图 1)。

A 组与 B 组患者的临床资料见表 1。两组患者间平均年龄、女性患者所占比例、术前平均骨密度值、骨水泥渗漏例数及骨折严重程度之间差异无统计学意义。A 组患者术前存在的平均骨折椎体个数少于 B 组($P<0.05$)。B 组平均强化的椎体个数高于 A 组($P<0.05$)。行 PVP 治疗的患者新发骨折的发生率高于行 PKP 治疗的患者($P<0.05$)。

3 讨论

随着人口老龄化,骨质疏松症已成为危害老年人,尤其是绝经后妇女健康的一种常见疾病,而椎体骨折为该病的主要并发症。患者因疼痛长期卧床,丧失劳动和自理能力,生活质量明显下降并给家庭带来负担。Deramond 和 Galibert 于 1987 年报道了第一例 PVP 手术^[2],目前经皮椎体强化术已被广泛应用于骨质疏松性椎体压缩性骨折的治疗。椎体强化术可快速、有效缓解疼痛,提高了患者的生活质量,缩短住院天数,其短期疗效是令人满意的,但椎体强化术后新发骨折的问题,受到广泛关注。

Mudano 等^[3]认为与保守治疗相比,椎体强化术术后患者新发骨折的风险显著提高。脊柱有限元模型研究发现,椎体强化术减少了纤维环及椎

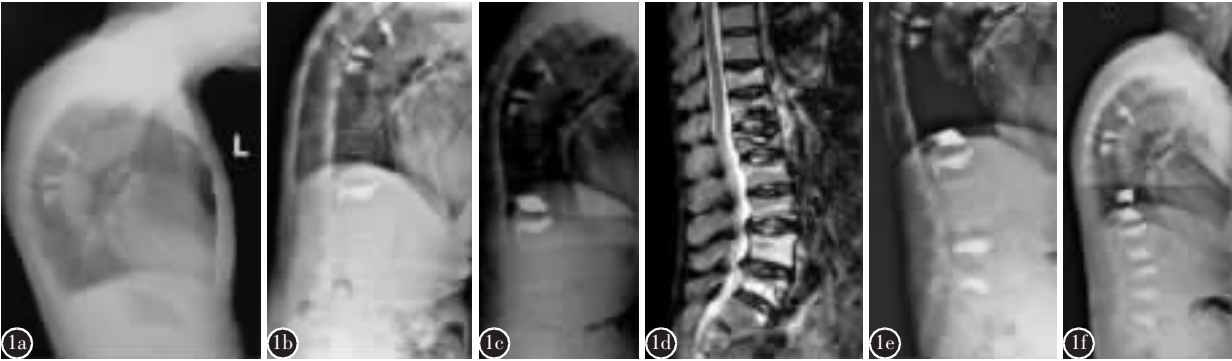


图 1 老年女性患者, 74 岁, 严重骨质疏松症($T=-5.8SD$) a 07 年 6 月 8 日因 T5、T7、T8 椎体骨折行第 1 次手术(PVP), T5、T7、T8 椎体强化术后 b 08 年 3 月 10 日患者因 L1 椎体骨折行第 2 次手术(PKP), T5、T7、T8、L1 椎体强化术后改变 c 2008 年 3 月 31 日 T12 椎体新发骨折行第 3 次手术(PKP), T5、T7、T8、T12、L1 椎体强化术后 d 2009 年 3 月 26 日 MRI 示 T11、L2、L3、L4、L5 椎体压缩性骨折(亚急性), 术前 MRI 压脂扫描 T11、L2、L3、L4、L5 椎体内见高信号 e、f 09 年 4 月 3 日行 L4、L5 手术(PKP), 09 年 4 月 9 日行 T11、L2、L3 手术(PKP), T5、T7、T8、T11、T12、L1、L2、L3、L4、L5 椎体强化术后

表 1 两组患者的基本特征

基本特征	A 组	B 组
患者例数	128	22
平均年龄 $\pm$ 标准差	72 $\pm$ 9.8	71.9 $\pm$ 8.7
女性患者所占比例	82%	86.4%
平均骨密度(范围)	-3.81 $\pm$ 0.88 (-2.5~-6.1)	-4.11 $\pm$ 1.06 (-2.8~-6.1)
术前存在的平均骨折个数	2.1 $\pm$ 0.1(1~6)	2.7 $\pm$ 0.3(1~6) ^①
平均强化的椎体个数	1.4 $\pm$ 0.1(1~4)	2.0 $\pm$ 0.2(1~5) ^①
椎体平均骨水泥注入量	4.2 $\pm$ 0.1(1~8)	3.7 $\pm$ 0.2(1~7)
强化椎体术前骨折严重程度 度的分级		
轻度骨折	80(44%)	19(44%)
中度骨折	54(30%)	9(21%)
严重骨折	48(26%)	15(35%)
骨水泥渗漏例数	35	9
椎间隙骨水泥渗漏例数	10	4
椎体强化术的方式		
PVP 的患者例数	57	15
PKP 的患者例数	71	7

注:①与 A 组比较 $P<0.05$

弓的应力集中, 压缩应力可平均分布于椎间盘及相邻椎体^[4,5]。Baroud 等^[6]利用脊柱有限元模型观察椎体强化后终板的形态变化及对应力传导的影响, 显示终板下刚硬的骨水泥起一垂直柱作用, 减少了强化椎体终板的生理内凹, 导致椎体内压力升高 19%, 减少了局部脊柱关节的柔韧性, 并且改变了相邻节段椎体的机械负荷, 使相邻节段负荷增加 17%, 从而引发相邻节段椎体的骨折。关

于新发骨折风险增高原因的另一个解释, 是在椎体强化术后, 患者由于背痛的减轻, 增加了日常活动, 从而增加了椎体应力, 导致新发骨折的风险增高^[7]。

Voormolen 等^[8]发现术前存在 2 个以上的椎体骨折是新发骨折的高危因素, 而其他因素如年龄、性别、继发骨质疏松、骨密度、骨折形态、骨折严重程度、骨水泥类型、骨水泥量、骨水泥渗漏等因素间差异均无统计学意义。Berleman 等^[9]研究发现, 椎体强化术增加了骨折椎体的刚度, 这使相邻节段椎体的极限负荷减少 8%~30%, 改变了相邻节段椎体的力学传递机制, 强化的椎体数目越多, 对整个脊柱负荷传递的影响也就越大, 因此新发骨折的发生率就越大。本研究结果与上述结果一致, 术后出现新发骨折的患者, 其术前存在的椎体骨折个数及平均强化的椎体个数均显著高于未发生新骨折的患者, 而强化椎体数量多则新发骨折发生率相对较大。

PVP 和 PKP 都是近年来发展起来的脊柱微创技术, 均有止痛和恢复椎体强度、硬度的作用。PVP 的一个显著缺点是后凸畸形不能通过该手术得到充分纠正。在生物力学上, 进展的后凸畸形会增加前柱负荷, 而 PKP 可恢复椎体的高度, 从而矫正脊柱的后凸畸形。Lunt 等^[10]研究发现, 椎体后凸畸形的普遍存在, 是椎体骨折发生的危险因素。在正常情况下, 脊柱的压缩负荷垂直于椎体终板, 而进展性的后凸畸形, 将导致脊柱负荷分配发生改变, 增加了椎体骨折的发生率, PKP 因纠正了后

凸畸形, 因此新发骨折较少发生。在研究中, 行 PKP 治疗患者在随访期内新发骨折的发生率明显低于行 PVP 治疗患者。

当然, 骨质疏松伴有椎体压缩性骨折的患者, 即使不行椎体强化术, 本身也具有较高的新发椎体压缩骨折风险, 这种风险也许是骨质疏松症自然病程的进展。对于该类患者, 无论接不接受椎体强化术, 均应系统地服用抗骨质疏松药物, 适当的药物治疗可使新发骨折的风险减少一半^[1]。

综上所述, 术后新发椎体骨折为椎体强化术后的常见并发症。术前存在的椎体骨折个数及平均强化的椎体个数较多的患者应引起临床医生及病人的重视, 并采取积极预防再骨折方案治疗。

4 参考文献

1. Genant HK, Wu CY, van Kuijk C, et al. Vertebral fracture assessment using a semiquantitative technique [J]. J Bone Miner Res, 1993, 8(9): 1137-1148.
2. 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.
3. Mudano AS, Bian J, Cope JU, et al. Vertebroplasty and kyphoplasty are associated with an increased risk of secondary vertebral compression fractures: a population-based cohort study [J]. Osteoporos Int, 2009, 20(5): 819-826.
4. Wilcox RK. The biomechanical effect of vertebroplasty on the

adjacent vertebral body: a finite element study [J]. Proc Inst Mech Eng H, 2006, 220(4): 565-572.

5. Boger A, Heini P, Windolf M, et al. Adjacent vertebral failure after vertebroplasty: a biomechanical study of low-modulus PMMA cement [J]. Eur Spine J, 2007, 16(12): 2118-2125.
6. 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(4): 421-426.
7. 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(1): 119-124.
8. 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.
9. Berlemann U, Ferguson SJ, Nolte LP, et al. Adjacent vertebral failure after vertebroplasty: a biomechanical investigation [J]. J Bone Joint Surg Br, 2002, 84(5): 748-752.
10. Lunt M, O'Neill TW, Felsenberg D, et al. Characteristics of a prevalent vertebral deformity predict subsequent vertebral fracture: results from the European Prospective Osteoporosis Study (EPOS) [J]. Bone, 2003, 33(4): 505-513.
11. Trout AT, Kallmes DF. Does vertebroplasty cause incident vertebral fractures: a review of available data [J]. AJNR Am J Neuroradiol, 2006, 27(7): 1397-1403.

(收稿日期: 2010-09-26 修回日期: 2010-1-6)

(英文编审 蒋欣/贾丹彤)

(本文编辑 刘彦)

消息

我刊被世界卫生组织西太平洋地区医学索引(WPRIM)收录

为了促进卫生信息的全球共享与利用, 世界卫生组织(World Health Organization, WHO)于 2005 年启动了全球卫生图书馆(Global Health Library, GHL)项目, 拟建立基于互联网的卫生虚拟图书馆, 旨在便捷地向全世界提供卫生相关信息。GHL 的一项重要内容是建立全球医学索引(Global Index Medicus, GIM), 提供全世界的医学文献题录及文摘。WHO 将成员国分为非洲区、美洲区、中东区、欧洲区、东南亚区和西太区共六个区, 每个区分别建立各自的医学索引, 共同组成 GIM, 研究人员可以通过联合搜索引擎查找、下载所需要的相关信息。

WHO 西太平洋地区医学索引(The Western Pacific Region Index Medicus, WPRIM)是 GHL 的一个重要组成部分, 主要收录 WHO 西太平洋各成员国和地区所出版的覆盖卫生、生物医学领域的期刊及灰色文献的题录(包括文摘)信息。2006 年 12 月, GHL 中国委员会于北京成立, GHL 中国委员会于 2007 年 8 月在中华医学会成立了“WPRIM 中国生物医学期刊评审委员会”, 其主要任务是通过期刊评审, 向 WPRIM 推荐中国正式出版的优秀生物医学期刊, 以便促进国内外的学术交流, 更好地推动中国生物医学期刊事业的发展。

《中国脊柱脊髓杂志》于 2009 年被收录。