

骨质疏松性椎体压缩骨折 PVP 术后非手术椎体骨折的相关因素分析

申 勇, 刘法敬, 张英泽, 孟宪国, 任 虎

(河北医科大学第三医院脊柱外科 050051 河北省石家庄市)

【摘要】目的:探讨骨质疏松性椎体压缩骨折(OVCFs)经皮椎体成形术(PVP)术后非手术椎体骨折的相关因素。**方法:**2007年1月~2010年3月门诊和病房共收治 OVCFs PVP 术后非手术椎体骨折患者 42 例,男 8 例,女 34 例,年龄 55~82 岁,平均 67.3 岁,均行脊柱 X 线片及 MRI 检查,确诊为相邻或非相邻椎体骨折;选取同期随访的 PVP 术后非手术椎体无骨折患者 68 例,男 17 例,女 51 例,年龄 52~75 岁,平均 60.1 岁。应用双能 X 线吸收法测定腰椎(L2~L4)骨密度值,并记录患者年龄、性别、体重指数、术前是否长期(超过 1 年)服用糖皮质激素类药物、手术部位(胸椎或腰椎)及单双侧入路等情况,分析引起非手术椎体骨折的相关因素。**结果:**单因素分析显示两组患者在年龄、骨密度及是否长期服用糖皮质激素方面比较差异有统计学意义($P<0.05$),在性别、体重指数、手术部位及入路方面比较差异无统计学意义($P>0.05$)。多因素分析显示高龄、骨密度 T 值 $\leq -2.5SD$ 及长期服用糖皮质激素是导致 PVP 术后非手术椎体骨折的危险因素,其 OR 值分别为 3.775、5.980、3.401($P<0.05$)。**结论:**高龄、骨质疏松及服用糖皮质激素药物超过 1 年是导致 OVCFs 患者 PVP 术后非手术椎体骨折的相关因素。

【关键词】骨质疏松性椎体压缩骨折;经皮椎体成形术;非手术椎体骨折;相关因素

doi:10.3969/j.issn.1004-406X.2010.12.04

中图分类号:R687.3,R683.2 文献标识码:A 文章编号:1004-406X(2010)-12-0975-05

Correlative factors of non-surgical vertebral fractures after percutaneous vertebroplasty for osteoporotic vertebral compression fractures/SHEN Yong, LIU Fajing, ZHANG Yingze, et al//Chinese Journal of Spine and Spinal Cord, 2010, 20(12): 975~979

【Abstract】Objective: To investigate the correlative factors associated with non-surgical vertebral fractures after percutaneous vertebroplasty (PVP) for osteoporotic vertebral compression fractures (OVCFs). **Method:** From January 2007 to March 2010, 42 out- and in-patients with non-surgical vertebral fractures after PVP for OVCFs were included in this study. There were 8 males and 34 females with the average age of 67.3 years (range, 55-82 years old). All patients underwent X-Ray and MRI to confirm the onset of non-surgical segment fracture. 68 patients without the non-surgical segment fracture after PVP were selected as the control, who were 17 males and 51 females with an average age of 60.1 years (range, 52-75 years old). The bone mineral density (BMD) of lumbar spine was measured by dual-energy X-ray absorptiometry, and the patients' age, sex, body mass index (BMI), operative site and approach, administration of glucocorticoids for more than 1 year or without were recorded. The correlative factors associated with the non-surgical vertebral fractures were analyzed. **Result:** Univariate analysis showed statistically significant differences ($P<0.05$) between two groups with respect to age, BMD, whether to take glucocorticoids, whereas no significant differences ($P>0.05$) with regard to sex, BMI, operative site and approach. Multiple logistic regression analysis showed old age, BMD $\leq -2.5SD$, administration of glucocorticoids for more than 1 year were the predominant risk factors associated with non-surgical segment fracture, with the OR value of 3.775, 5.980 and 3.401 respectively ($P<0.05$). **Conclusion:** Old age, osteoporosis and administration glucocorticoids for more than 1 year are the relative risk factors of non-surgical vertebral fractures after PVP for OVCFs.

【Key words】 Osteoporotic vertebral compression fractures; Percutaneous vertebroplasty; Non-surgical vertebral

第一作者简介:男(1956-),主任医师,教授,博士研究生导师,研究方向:脊柱外科

电话:(0311)88602016 E-mail:liufajing0707@sohu.com

fractures; Correlative factors

【Author's address】 Department of Spinal Surgery, the 3rd Affiliated Hospital of Hebei Medical University, Shijiazhuang, 050051, China

随着人口老龄化的加剧,骨质疏松症的发生率显著增加,椎体压缩性骨折是骨质疏松症的主要并发症之一,严重影响着患者的生活质量^[1]。经皮椎体成形术(percutaneous vertebroplasty, PVP)是近年来出现的一种骨科微创技术,因其有着快速缓解疼痛、部分恢复椎体高度、相对较低的治疗费用等优点,在临床上迅速得到广泛应用。对 PVP 手术是否会增加非手术椎体骨折的发生风险尚无明确结论,目前认为导致非手术椎体骨折发生的潜在因素很多,包括年龄、性别、体重指数(body mass index, BMI)、椎体骨密度、椎体成形部位及数量等^[2,3]。本研究旨在探讨骨质疏松性椎体压缩骨折(OVCFs)患者 PVP 术后非手术椎体骨折的相关因素。

1 资料与方法

1.1 一般资料

2007 年 1 月~2010 年 3 月在我院门诊及病

房共收治 OVCFs PVP 术后非手术椎体骨折患者 42 例(56 个椎体),男 8 例,女 34 例,年龄 55~82 岁,平均 67.3 岁,其中相邻椎体骨折(图 1)32 个,非相邻椎体 24 个,胸腰段骨折 33 个,占 58.9%。非手术椎体骨折的发现时间距初次手术的间隔时间为 6~22 个月,平均 11.6 个月。以同期随访的 OVCFs PVP 术后非手术椎体无骨折患者 68 例作为对照组,男 17 例,女 41 例,年龄 52~75 岁,平均 60.1 岁。所有患者均常规行脊柱 X 线片及 MRI 检查。

37 例患者 PVP 术后再次出现腰背部疼痛,伴有相应棘突的压痛和叩击痛阳性,以新发生骨折椎体部位疼痛最明显,被动性蜷缩侧卧位时疼痛可减轻;5 例无症状非手术椎体骨折患者通过定期随访时进行的影像学检查明确诊断。常规行脊柱 X 线片检查,通过与既往影像学资料对比,确定非手术椎体骨折的节段及数量。非手术椎体骨折的判别标准为:非手术椎体高度丢失,且持续存



图 1 患者男, 77 岁 a 术前腰椎 MRI 示 L1~L5 椎体压缩骨折, 以 L1 椎体最重, T12 椎体未见压缩 b 术后第 1 天腰椎正位 X 线片示 L1~L5 椎体单侧(左侧)PVP 术后改变 c 术后第 1 天侧位 X 线片可见 T12 形态尚好, 高度无明显变化 d 术后 9 个月患者再次出现腰背痛, 侧位 X 线片示 T12 椎体压缩变形, 高度明显丢失 e, f 术后 9 个月椎体 CT 平扫、三维重建示 T12 椎体变扁, 前缘形态不规则且遮盖 L1 椎体上缘 g 侧位 X 线片示 T12 行 PVP 手术后改变

在于随访的平片中,即原有正常椎体发生新的骨折^[4]。MRI 检查采用高分辨率 1.5T MR 成像仪(SIEMENS MAGNETOM Symphony),矢状面成像 T1 加权像采用自旋回波序列,T2 加权像采用快速自旋回波序列及脂肪抑制序列,新发骨折椎体表现为 T1WI 低信号,T2WI 与 STIR 序列呈现高信号,与正常骨髓逐渐过渡,边界不清。

1.2 观察指标

选取 L2~L4 椎体作为骨密度(bone mineral density,BMD)测定部位,采用 OSTEOREX-3 型双能 X 线骨密度仪(MEDILINK 公司)测定 BMD,并计算相应 T 值。根据世界卫生组织骨质疏松的诊断标准,骨密度 T 值>正常青年妇女平均值-1 个标准差(standard deviation,SD)为骨量正常,T 值在-1SD~-2.4SD 为骨量减少,T 值≤-2.5SD 为骨质疏松症^[5]。经测定所有患者的 T 值均<-1SD。

记录两组患者的年龄、性别、体重指数(BMI)、BMD 的 T 值、手术部位(胸椎或腰椎)、单双侧手术入路、术前是否长期(超过 1 年)服用糖皮质激素等。

1.3 统计学分析

采用 SPSS 13.0 软件进行统计学处理,计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,单因素分析采用 *t* 检验及 χ^2 检验;多因素分析采用 Logistic 多变量回归分析,计算出回归系数 *b*、标准误、Wald χ^2 、*P* 值、比值比(OR 值)、95%可信区间(CI)。*P*<0.05 为差异有统计学意义。

2 结果

两组患者临床资料情况见表 1。两组患者在性别比例、BMI、手术部位及手术入路上比较差异均无统计学意义(*P*>0.05)。两组患者平均年龄比较

差异有统计学意义(*P*<0.05)。非手术椎体骨折组患者骨密度较对照组明显降低(*P*<0.05)。骨折组患者骨质疏松 36 例(85.71%),骨量减少 6 例;对照组骨质疏松 45 例(66.18%),骨量减少 23 例,两组骨质疏松发生率差异有统计学意义(*P*<0.05)。因合并其他疾病而在术前持续服用糖皮质激素时间超过 1 年者,骨折组有 14 例(33.33%),对照组为 5 例(7.35%),两组差异有统计学意义(*P*<0.05)。

将患者年龄(50~59 岁=1,60~69 岁=2,≥70 岁=3)、骨密度 T 值(-1SD~-2.4SD=0,≤-2.5SD=1)、长期糖皮质激素的使用(是=1,否=2)引入 Logistic 回归分析中,结果显示高龄、骨密度 T 值≤-2.5SD、长期服用糖皮质激素药物均是与非手术椎体骨折相关的危险因素(表 2)。

3 讨论

OVCfs 患者 PVP 术后非手术椎体的骨折将导致老年患者生活质量进一步下降,同时也容易使患者对 PVP 手术的疗效产生消极看法,因此,辨别哪些因素更容易使患者术后出现非手术椎体骨折非常重要,使患者对 PVP 术后的远期效果有比较理性的认识。

经历初次椎体骨折后,行保守治疗的患者在未来 1 年内将有 19.2%的患者会出现新的椎体骨折^[6];而接受 PVP 手术治疗的患者中有 36.1%会发生非手术椎体骨折,其中邻近椎体骨折占总数的 69.5%^[7]。Lo 等^[8]对 220 例行 PVP 治疗的患者随访 2 年以上,发现有 6.8%的患者发生非手术椎体骨折,其中 61.1%的骨折椎体分布在胸腰段,邻近椎体骨折占总数的 57.1%。Tseng 等^[9]通过回顾性研究发现,58.8%~63.8%的非手术椎体骨折与手

表 1 两组 PVP 手术患者多种资料分析

<i>n</i>	男/女 (例)	年龄 (岁)	糖皮质激素使用		BMI (kg/m ²)	BMD (g/cm ²)	BMD的 T 值分布		手术部位(个)		手术入路(个)		
			是(例)	否(例)			≤-2.5SD	-1SD~-2.4SD	胸椎	腰椎	单侧	双侧	
A组	42	8/34	67.3±16.9	14	28	25.7±7.2	0.57±0.15	36	6	41	28	46	23
B组	68	17/51	60.1±14.5 ^①	5 ^①	63 ^①	27.1±8.6	0.71±0.17 ^①	45 ^①	23 ^①	58	34	57	35

注:A 组指非手术椎体骨折组,B 组指对照组;BMI,体重指数;BMD,骨密度;①与 A 组比较 *P*<0.05

表 2 各相关因素与非手术椎体骨折 Logistic 回归分析结果

	回归系数 <i>b</i>	回归系数 标准误	Wald χ^2 值	<i>P</i> 值	优势比	95%置信区间	
						低值	高值
年龄	1.547	1.159	4.415	0.0315	3.175	0.768	6.253
骨密度 T 值	3.125	1.746	3.896	0.0186	5.980	3.533	8.427
糖皮质激素使用	1.996	2.097	6.492	0.0407	3.401	1.136	5.752

术部位毗邻,而且相邻椎体骨折发生时间较非相邻的更早。在本研究中,相邻椎体骨折占总数的 57.1%,与上述文献的数据基本一致,非手术椎体骨折发现时间平均为 PVP 术后 11.6 个月。

非手术椎体骨折多集中在手术椎体相邻部位,我们认为骨水泥的注入恢复了手术椎体的强度和刚度,增加了相邻椎体的应变和应力,改变了邻近椎体的应力分布,同时,椎体骨折后脊柱矢状面的失衡需要身体姿势及较大背部肌肉力量来协调,背部肌力的增大将增加脊柱椎体的负荷,当这两种合力达到或超过椎体不断减小的最大载荷时就会发生相邻椎体骨折。同样胸腰段也是整个脊柱应力最为集中的部位,在本研究中,胸腰段骨折最多,其占总数的 58.9%,与 Lo 等^[8]所得出的数据 61.1%相似,这似乎验证了生物力学分析的真实与准确性。

对于导致 PVP 术后非手术椎体骨折的相关因素很多文献都做过报道。Lin 等^[9]认为 PVP 术后患者的活动水平、骨水泥椎间盘渗漏、骨质疏松程度是导致继发骨折的潜在因素。而 Tseng 等^[3]通过回顾性研究发现,高龄、骨质疏松及多椎体骨折是引起非手术椎体骨折的危险因素,同时认为性别差异和骨水泥注入量对骨折椎体的数量没有影响。但也有人对上述结论持否定态度,Movrin 等^[10]通过对 73 例行 PVP/PKP 治疗的 OVCFs 患者的研究发现,骨质疏松程度(T 值 ≤ -3.0)和局部后凸角($>9^\circ$)的持续存在所引起的生物力学改变是导致相邻椎体骨折的主要因素,因此他认为即使不行 PVP/PKP 手术,邻近椎体最终也会发生骨折,这种解释与 Lindsay 等^[6]的观点基本相符。本研究发现,高龄、骨质疏松、长期(超过 1 年)服用糖皮质激素类药物等因素与非手术椎体骨折有相关性,其中以骨密度值 T 值 $\leq -2.5SD$ 和长期糖皮质激素的使用对非手术椎体骨折的影响最大,而性别比例、体重指数、手术部位及手术入路对椎体骨折无明显影响。

老年患者,尤其是绝经后的老年女性,活动量相对减少,胃肠对钙、磷吸收减低,机体合成维生素 D 减少,骨质随着年龄的增龄流失加快(糖皮质激素的使用更加快了这一进程),全身骨质尤其起承重作用的椎骨力学强度明显降低,一旦超过其所能承受的载荷,就会发生原发/继发骨折,所以笔者认为非手术椎体骨折更多的是与骨密度

减低有关的自然病程。

随着老年患者年龄的不断增加,相关合并症的发生率也逐渐增多,而其中许多疾病的治疗方案都包括糖皮质激素药物。Syed 等^[11]通过回顾性研究发现 PVP 术后有 20.6% 的原发性骨质疏松症患者在 1 年随访期内发生非手术椎体骨折,而有 37.8% 的糖皮质激素诱导性骨质疏松症患者发生骨折,糖皮质激素诱导性骨质疏松症患者的相邻/非相邻椎体骨折危险度是原发性骨质疏松患者的 1.84 倍。同时激素的使用与骨质疏松的发生有着密切联系,Aubry-Rozier 等^[12]认为每天服用 2.5mg 强的松,持续 3 个月后会形成激素诱导性骨质疏松,而此时骨折的危险度大大增加。Kanis 等^[13]对 7 个独立研究共 4250 例患者的综合分析显示,使用糖皮质激素对任何年龄的患者都会增加脊柱及髋部骨折的发生率。有研究发现长期使用糖皮质激素治疗的绝经后妇女中 37% 会出现无症状的椎体骨折^[14]。本研究结果显示,长期服用糖皮质激素药物亦是导致 PVP 术后非手术椎体发生骨折的一个危险因素。

总之,OVCFs 患者 PVP 术后非手术椎体骨折的发生与骨质疏松程度密切相关,随着骨密度值的降低骨折的几率会显著增大,因而对于老年患者,尤其是伴有合并症而需糖皮质激素长期治疗的患者,如何选择一个能延缓骨质疏松的个体化治疗方案是降低骨折发生的最佳途径。

由于我们的研究对象主要来自门诊和住院的患者,没有对 PVP 术后非手术椎体骨折患者进行流行病学调查,因此存在病例选择面小及研究样本量少等不足;另一不足之处是观测指标仅限于年龄、性别、体重指数、糖皮质激素的使用、手术操作部位及手术入路等方面,而 OVCFs 患者 PVP 术后非手术椎体骨折可能是一个更为复杂的多因素作用结果。

4 参考文献

1. Genant HK, Cooper C, Poor G, et al. Interim report and recommendations of the World Health Organization Task Force for osteoporosis[J]. *Osteoporos Int*, 1999, 10(4): 259-264.
2. Lin WC, Lee YC, Lee CH, et al. Refractures in cemented vertebrae after percutaneous vertebroplasty: a retrospective analysis[J]. *Eur Spine*, 2008, 17(4): 592-599.
3. Tseng YY, Yang TC, Tu PH, et al. Repeated and multiple new vertebral compression fractures after percutaneous transpedicu

- lar vertebroplasty[J].Spine, 2009, 34(18):1917-1922.
4. Ross PD, Genant HK, Davis JW, et al. Predicting vertebral fracture incidence from prevalent fractures and bone density among nonblack, osteoporotic women [J]. Osteoporos Int, 1993, 3(3):120-126.
 5. Melton LJ. Perspective: how many women have osteoporosis now [J]. J Bone Miner Res, 1995, 10(2):175-177.
 6. Lindsay R, Silverman SL, Cooper C, et al. Risk of new vertebral fracture in the year following a fracture[J]. JAMA, 2001, 285(3):320-323.
 7. 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(4):580-585.
 8. Lo YP, Chen WJ, Chen LH, et al. New vertebral fracture after vertebroplasty [J]. Trauma, 2008, 65(6):1439-1445.
 9. Lin EP, Ekholm S, Hiwatashi A, et al. Vertebroplasty: cement leakage into the disk increases the risk of new fracture of adjacent vertebral body[J]. Am J Neuroradiol, 2004, 25(2):175-180.
 10. Movrin I, Vengust R, Komadina R. Adjacent vertebral fractures after percutaneous vertebral augmentation of osteoporotic vertebral compression fracture: a comparison of balloon kyphoplasty and vertebroplasty [J]. Arch Orthop Trauma Surg, 2010, 130(9):1157-1166.
 11. Syed MI, Patel NA, Jan S, et al. Symptomatic refractures after vertebroplasty in patients with steroid-induced osteoporosis[J]. Am J Neuroradiol, 2006, 27(9):1938-1943.
 12. Aubry-Rozier B, Lamy O, Dudler J. Prevention of cortisone-induced osteoporosis: who, when and what[J]? Rev Med Suisse, 2010, 6(235):307-313.
 13. Kanis JA, Johansson H, Oden A, et al. A meta-analysis of prior corticosteroid use and fracture risk [J]. J Bone Miner Res, 2004, 19(6):893-899.
 14. Angeli A, Guglielmi G, Dovo A, et al. High prevalence of asymptomatic vertebral fractures in postmenopausal women receiving chronic glucocorticoid therapy: a cross-sectional outpatient study[J]. Bone, 2006, 39(2):253-259.

(收稿日期: 2010-07-26 修回日期: 2010-09-22)

(英文编审 蒋欣/刘思麒)

(本文编辑 李伟霞)

(上接第 974 页)

度的硬膜外瘢痕形成,但真正引起症状而再次就诊者却较少。本组 2 例手术后症状复发,1 例经手术探查发现手术间隙相关的神经根被致密的瘢痕包绕,粘连严重,神经根无松动,切除瘢痕、松解神经根,术后加强直腿抬高锻炼,症状有所缓解。定位错误或多间隙遗漏的主要原因是术前缺乏必要的辅助检查,或询问病史不详细。本组有 2 例 L2/3 椎间盘突出患者曾诉大腿前方疼痛,术前虽做了 CT 检查,但均未包括 L2/3 间隙。术前明确诊断及术中仔细探查是防止遗漏的重要措施。如手术间隙发现突出物与症状、体征不符或找不到突出椎间盘,应考虑定位是否错误,结合临床表现、影像学资料进行综合判断,而不能主观臆断,盲目摘除椎间盘或进行神经根减压,更不宜草率结束手术。应排除腰椎发育异常情况,结合腰骶解剖特点来确定椎间隙,必要时探查上、下椎间隙,或术中用 C 型臂 X 线机定位。椎间盘髓核残留可致症状在短期内复发,本组有 2 例。因此术中应尽可能取净髓核,并仔细探查神经根,尤其是椎体上、下缘后方有无游离髓核组织,术毕反复用生理盐水冲洗吸净碎屑,术后适当延长下床及负重时间,是防止再突出的重要措施。另外,腰椎减压手术本身是一种创伤性和破坏性手术,黄韧带、椎板、内聚的小关节等结构不同程度地被咬除,势必影响脊柱后部结构的力学平衡,造成医源性腰椎不稳。本组 4 例术后发生腰椎不稳并出现顽固性腰痛,与减压范围过大有关。因此,对多间隙椎间盘突出、椎管狭窄需咬除关节突者,应综合考虑稳定与减压范围的矛盾,术中尽可能避免过多地切除椎板和关节突,充分考虑腰椎生物力学稳定性问题,对术后发生腰椎

失稳可能性大的患者应考虑行脊柱融合内固定术。

参考文献

1. 郭钧,陈仲强,齐强,等.腰椎间盘突出术后复发的临床分析[J].中国脊柱脊髓杂志,2004,14(6):334-337.
2. 邹德威,谭荣,马华松,等.下腰椎手术失败原因分析及再手术治疗[J].中国脊柱脊髓杂志,2005,15(9):524-527.
3. 赵海,陈文生,王祖朝,等.对 45 例腰椎间盘突出症再次手术治疗的分析探讨 [J]. 中国矫形外科杂志,2007,18 (21):1667-1668.
4. 吴卫平,楼列名,陈正启,等.腰椎间盘突出症再手术的原因及对策[J].骨与关节损伤杂志,2004,(8):516-518.
5. 陈惠国,周烨,梁海萍,等.腰椎手术失败综合征的再手术治疗[J].中国矫形外科杂志,2005,13(1):73-74.
6. 余铮,张洪,李振宇.下腰椎手术失败原因与防治措施(附 37 例报告)[J].中国医师杂志,2006,8(11):1515.
7. Gill GG, Scheck M, Kelley ET, et al. Pedicle grafts for the prevention of scar in low back surgery [J]. Spine, 1985, 10(7):662-667.
8. 胡有谷. 腰椎间盘突出症 [M]. 北京: 北京人民卫生出版社, 1985:251.
9. 黄俊,谢威,王鹏飞,等.MRI 对腰椎间隙感染的早期诊治与治疗价值[J].临床骨科杂志,2006,8(3):221-222.
10. Ramirez LF, Thisted R. Complication and demographic characteristics of undergoing lumbar disectomy in community hospital [J]. Neurosurgery, 1989, 25(2):226-227.
11. 胥少汀,卢世璧,朱兵,等.骨科手术并发症预防与处理[M].北京:人民军医出版社,2002:204-205.

(收稿日期: 2010-10-20 修回日期: 2010-11-22)

(本文编辑 卢庆霞)