

· 椎体强化术 ·  
论 著

## 骨质疏松性胸腰椎骨折椎体强化术后 发生邻近椎体骨折的危险因素分析

陈涛 杨建东 张亮 毕松超 吴朗 王鹏

**【摘要】目的** 探讨骨质疏松性椎体压缩性骨折(osteoporotic vertebral compression fracture, OVCF)病人椎体强化术治疗后发生邻近椎体骨折的高危因素。**方法** 回顾性研究 2012 年 3 月至 2014 年 8 月苏北人民医院骨科收治的 OVCF 病人 200 例(263 椎),收集病人的年龄、性别、椎体高度恢复、Cobb 角、脊柱侧凸畸形、骨折病史、骨水泥量、骨水泥渗漏、骨密度等资料,应用单因素分析观察每种因素与椎体再骨折发生的相关性,筛查出可疑的相关因素,然后采用多因素 Logistic 回归分析得出影响椎体强化术后发生邻近椎体骨折的高危因素。**结果** 所有病人均获 2 年以上随访,平均随访时间为 2.5 年。共 35 例(45 椎)发生再骨折,再骨折率为 17.5%。单因素统计分析发现对椎体成形术后邻近节段再发骨折有影响的变量有:年龄、椎体高度恢复、Cobb 角恢复、脊柱侧凸畸形、骨折病史、骨水泥渗漏、骨密度。多因素 Logistic 回归分析结果显示,年龄( $OR: 1.08, 95\% CI: 1.04\sim 1.13$ )、椎体高度恢复( $OR: 1.06, 95\% CI: 1.01\sim 1.11$ )、Cobb 角( $OR: 4.03, 95\% CI: 1.21\sim 13.40$ )、脊柱侧凸畸形( $OR: 2.56, 95\% CI: 1.12\sim 5.85$ )和发生骨水泥渗漏( $OR: 6.25, 95\% CI: 0.04\sim 0.73$ )是发生再骨折的危险因素,而骨密度( $OR: 0.37, 95\% CI: 0.22\sim 0.65$ )是发生再骨折的保护因素。**结论** 年龄越大、椎体高度恢复越高、Cobb 角越大、骨密度越低、有脊柱侧凸畸形和骨水泥渗漏的病人更容易发生术后邻近椎体再骨折。

**【关键词】** 脊柱骨折;骨质疏松;危险因素

**Risk factors of adjacent vertebral fractures following percutaneous vertebrae augmentation in osteoporotic thoracolumbar fractures.** CHEN Tao\*, YANG Jiandong, ZHANG Liang, BI Songchao, WU Lang, WANG Peng. \*Xiangya School of Medicine, Central South University, Changsha 410013, China

Corresponding author: YANG Jiandong, E-mail: yangjiandong69@qq.com

**【Abstract】 Objective** To investigate the risk factors of re-fracture in patients with osteoporotic vertebral compression fractures (OVCF) after vertebroplasty. **Methods** A total of 200 patients with osteoporotic fracture were treated from March 2012 to August 2014. The clinical data including age and sex, restoration of vertebral height and Cobb's angle, vertebral scoliosis, fracture history, bone cement volume, bone cement leakage and bone density of the patients were collected. The correlations between each factor and vertebral fracture of observation model were analyzed by the method of single factor analysis. By screening out the suspicious related factors, the risk factors of vertebral fracture were found by logistic regression analysis. **Results** 200 cases of osteoporotic thoracolumbar fractures including 263 vertebral bodies were followed up over 2 years when leaving the hospital. Re-fracture occurred in 35 cases (45 vertebrae) and re-fracture rate was 17.5%. The age, vertebral height, Cobb's angle, vertebral deformity, fracture recovery history, the leakage of bone cement and bone mineral density were the influencing variables of the re-fracture. Among them, the age ( $OR: 1.08, 95\% CI: 1.04-1.13$ ), vertebral height restoration ( $OR: 1.06, 95\% CI: 1.01-1.11$ ) and Cobb's angle ( $OR: 4.03, 95\% CI: 1.21-13.40$ ), vertebral scoliosis ( $OR: 2.56, 95\% CI: 1.12-5.85$ ) and the bone cement leakage ( $OR: 6.25, 95\% CI: 0.04-0.73$ ) were risk factors of re-fracture, and bone mineral density ( $OR: 0.37, 95\% CI: 0.22-0.65$ ) was protective factors for re-fracture. **Conclusion** The elders, the higher the recovery of the vertebral body, the greater the Cobb's angle, the lower the bone mineral density, and the more patients with scoliosis deformity and bone cement leakage are more likely to develop the adjacent vertebral fractures.

DOI: 10.3969/j.issn.1674-8573.2017.03.007

作者单位: 410013 长沙, 中南大学湘雅医学院(陈涛); 225001 江苏扬州, 苏北人民医院骨科(陈涛、杨建东、张亮、毕松超、吴朗、王鹏)

通信作者: 杨建东, E-mail: yangjiandong69@qq.com

**【Key words】** Spinal fractures; Osteoporosis; Risk factors

骨质疏松症是一种以骨量减少、骨密度降低、骨组织微结构破坏退化、骨脆性增加,可导致骨折危险性增加的全身性骨代谢疾病<sup>[1]</sup>。骨质疏松症病人在日常活动中可因极其轻微的损伤引起骨折,尤其是老年人及绝经期妇女发病率、致残率、致死率较高,而且此类骨折的治疗周期长,严重降低病人的生活质量,加重病患的经济负担,甚至威胁其生命安全。

对于骨质疏松性椎体压缩性骨折(osteoporotic vertebral compression fracture, OVCF),目前的主要治疗方法包括保守治疗和椎体强化术。骨折病人术后需卧床休息,活动量下降,致使日照量降低,骨量丢失可达到体重的 1%,严重的骨质疏松可提高再骨折发生的概率<sup>[2,3]</sup>。据统计,全球 50 岁以上的人群中,约 1/8 会发生椎体骨折,其中以胸腰段骨折最为常见<sup>[4]</sup>,同时由于骨质疏松,亦存在再骨折的风险,尤其是强化椎体的邻近椎体。

为预防再骨折的发生,降低其发生概率,我们回顾性分析了 2012 年 3 月至 2014 年 8 月于苏北人民医院骨科手术治疗 OVCF 的病人 200 例,通过对年龄、性别、椎体高度恢复、Cobb 角、骨水泥量、骨水泥渗漏以及骨密度 T 值等多项指标进行统计分析,探讨手术椎体邻近椎体发生再骨折的高危因素,为预防其发生提供预防措施。

## 资料与方法

### 一、一般资料

纳入标准:①年龄 $\geq 55$ 岁;②双能 X 线吸收法(DXA)测定骨密度 T 值 $\leq -1.5$  SD<sup>[5]</sup>;③非暴力性骨折;④采用经皮椎体成形术(percutaneous vertebroplasty, PVP)或经皮椎体后凸成形术(percutaneous kyphoplasty, PKP)治疗;⑤随访时间 $> 24$ 个月,随访资料完整;⑥告知病人及家属并征求其同意。

排除标准:①车祸、高处坠落等暴力性骨折;②有相关骨代谢疾病史者;③有服用骨折相关药物史者,如皮质激素等;④保守治疗者。

200 例(263 椎)符合纳入排除标准的病人纳入本研究,其中男 17 例,女 183 例,年龄为 57~91 岁,平均年龄为 69.41 岁。

### 二、治疗方法

所有病人入院时均常规测量骨密度,对所有病人均详细询问病史,明确有无外伤史,术前常规行 X 线及 MRI 检查排除其他引起椎体骨折的疾病。手

术方式为 PVP 或 PKP。

### 三、观察指标

收集并整理 200 例病人的年龄、性别、椎体高度恢复、Cobb 角、脊柱侧凸畸形、骨折病史、骨水泥量、骨水泥渗漏以及骨密度。

记录随访期内病人强化椎体邻近椎体发生骨折的情况。

### 四、统计学方法

应用 SPSS 18.0 统计软件包进行分析。计量资料采用均数 $\pm$ 标准差( $\bar{x}\pm s$ )表示,采用两独立样本 *t* 检验、 $\chi^2$  检验比较再骨折病人和非再骨折病人的年龄、性别、椎体高度恢复、Cobb 角、脊柱侧凸畸形、骨折病史、骨水泥量、骨水泥渗漏以及骨密度;应用单因素及多因素 Logistic 回归模型分析强化椎体邻近椎体骨折的危险因素。检验水准 $\alpha$ 值取双侧 0.05。

## 结 果

### 一、手术一般情况

200 例(263 椎)均顺利完成手术,病人术后恢复良好,予以出院。手术时间为 30~50 min,平均为 38 min;骨水泥注入量为 2.50~7.50 ml/椎,平均为 5.95 ml/椎。术中骨水泥无椎管内渗漏,术后所有病人症状明显减轻。

### 二、随访及再骨折情况

出院后随访时间均超过 2 年,平均 2.5 年,未发现明显并发症发生。随访中发现 35 例病人(45 个椎体)出现邻近椎体再骨折,其中男性 2 例,女性 33 例,根据是否发生邻近椎体再骨折分为再骨折组(35 例)和无再骨折组(165 例)。

再骨折组和无再骨折组病人的年龄、性别、椎体高度恢复、Cobb 角恢复、脊柱侧凸畸形、骨折病史、骨水泥渗漏以及骨密度的差异均有统计学意义( $P < 0.05$ ),而骨水泥量的差异无统计学意义( $P > 0.05$ ,表 1)。

再骨折椎体给予骨水泥强化治疗,术后给予病人抗感染治疗及健康指导,长期抗骨质疏松治疗后无再骨折现象。

### 三、术后发生再骨折的危险因素

对年龄、性别、椎体高度恢复、Cobb 角恢复、脊柱侧凸畸形、骨折病史、骨水泥渗漏以及骨密度进行单因素 Logistic 回归分析发现,对椎体强化术后邻近节段再发骨折有影响的变量有:年龄( $OR=1.03$ , $P=$

0.001)、椎体高度恢复( $OR=2.17, P=0.040$ )、Cobb 角恢复( $OR=2.11, P=0.048$ )、脊柱侧凸畸形( $OR=0.13, P=0.046$ )、骨折病史( $OR=6.82, P<0.0001$ )、骨水泥渗漏( $OR=1.54, P=0.002$ )、骨密度( $OR=0.44, P<0.0001$ )。见表 2。

将单因素分析结果中有统计学意义的各相关因素引入多因素条件 Logistic 回归分析,结果显示在调整其他因素的混杂作用后,年龄( $OR: 1.08, 95\% CI: 1.04\sim 1.13$ )、椎体高度恢复( $OR: 1.06, 95\% CI: 1.01\sim$

1.11)、Cobb 角( $OR: 4.03, 95\% CI: 1.21\sim 13.40$ )、脊柱侧凸畸形( $OR: 2.56, 95\% CI: 1.12\sim 5.85$ )和发生骨水泥渗漏( $OR: 6.25, 95\% CI: 0.04\sim 0.73$ )是发生再骨折的危险因素,而骨密度( $OR: 0.37, 95\% CI: 0.22\sim 0.65$ )是发生再骨折的保护因素。见表 3。

## 讨 论

### 一、年龄

由于我国人口老龄化速度越来越快,患骨质疏松

表 1 发生与未发生邻近椎体再骨折病人一般情况比较

变量	再骨折组(35例)	无再骨折组(165例)	统计值
年龄( $\bar{x}\pm s$ ,岁)	70.03±8.72	68.83±8.23	$t=3.53, P<0.0001$
性别(男/女,例)	2/33	15/150	$\chi^2=4.47, P=0.035$
椎体高度恢复( $\bar{x}\pm s, \%$ )	86.05±6.47	80.97±8.72	$t=2.06, P=0.045$
Cobb角( $\bar{x}\pm s, ^\circ$ )	14.23±3.45	16.05±2.16	$t=2.20, P=0.006$
椎体侧凸畸形(有/无,例)	1/34	18/147	$\chi^2=3.84, P=0.031$
骨折病史(有/无,例)	20/15	27/138	$\chi^2=19.75, P<0.0001$
骨水泥量( $\bar{x}\pm s, ml$ )	6.00±0.43	5.90±0.68	$t=0.32, P=0.751$
骨水泥渗漏(例)	7	17	$\chi^2=5.392, P=0.020$
骨密度( $\bar{x}\pm s, SD$ )	-2.26±0.70	-1.52±0.95	$t=3.69, P<0.0001$

表 2 两组数据资料单因素 Logistic 回归分析

变量	回归系数(B)	标准误(SE)	Wald $\chi^2$ 值	P值	比值比(OR)	95%可信区间(95% CI)
年龄	0.075	0.022	11.658	0.001	1.03	1.03, 1.13
性别						
男	-	-	-	-	1.000	-
女	0.501	0.777	0.415	0.519	1.639	0.13, 2.78
椎体高度恢复	0.776	0.378	4.206	0.040	2.17	1.04, 4.56
Cobb角	0.747	0.377	3.911	0.048	2.11	1.00, 4.43
椎体侧凸畸形						
有	-2.063	1.034	3.979	0.046	0.13	0.02, 0.97
无	-	-	-	-	1.000	-
骨折病史						
有	1.919	0.401	22.883	<0.001	6.82	3.10, 14.96
无	-	-	-	-	1.000	-
骨水泥渗漏	0.425	0.137	9.599	0.002	1.54	0.50, 0.86
骨密度	-0.821	0.219	14.000	<0.001	0.44	0.29, 0.68

表 3 再骨折危险因素的多因素 Logistic 回归分析结果

因素	回归系数(B)	标准误(SE)	Wald $\chi^2$ 值	P值	比值比(OR)	95%可信区间(95% CI)
年龄	0.0780	0.0228	11.6710	<0.001	1.08	1.04, 1.13
椎体高度恢复	0.0535	0.0248	4.6560	0.030	1.06	1.01, 1.11
Cobb角	1.3942	0.6127	5.1781	0.023	4.03	1.21, 13.40
椎体侧凸畸形	0.9380	0.4231	4.9157	0.027	2.56	1.12, 5.85
骨水泥渗漏	1.8535	0.7838	5.5916	0.018	6.25	0.04, 0.73
骨密度	-0.9806	0.2825	12.0475	<0.001	0.37	0.22, 0.65

松疾病的人口密度也越来越大,且由于我国很大一部分老年人由于知识缺乏、生活习惯不好等其他因素影响,极易忽视骨质疏松。骨质疏松的常见并发症是骨折,甚至可能造成全身多处骨折,严重影响老年人生活质量。同时有研究发现,在影响骨质疏松发生的所有因素中,年龄因素是最基础也是最重要的因素,随着年龄的增长,骨流失大于骨形成,骨量下降,导致老年性骨质疏松<sup>[6,7]</sup>。研究发现在美国有超过 25% 绝经后妇女发生骨质疏松性骨折。有人曾统计分析,年龄大于 60 岁的妇女年龄每增加 5 岁,其发生骨质疏松性骨折的危险性上升 1 倍<sup>[8]</sup>。绝经后女性发生骨质疏松的风险相对较高,是因为绝经后女性卵巢合成的雌激素减少,引起破骨细胞活性的增强等,导致单位体积内骨量下降,引起骨负能力下降,从而产生腰背疼痛,脊柱弯曲,甚至骨折<sup>[9]</sup>。本研究发现椎体强化术后再发胸腰段骨折与年龄、性别相关,认为年龄越大发生骨质疏松再骨折的概率越大,女性比男性发生概率大。

## 二、椎体高度及 Cobb 角

Molloy 等<sup>[10]</sup>研究发现在行椎体强化术时,当骨水泥注入量达到椎体体积的 16.2% 时可以恢复椎体强度,当达到椎体体积的 29.8% 时可以恢复椎体刚度。但是骨水泥注入椎体后可能引起占位效应,压迫周围血管,阻断神经组织的血液供应。近年来对于椎体成形术后椎体高度继发丢失引起再骨折的报道也越来越多<sup>[11]</sup>。

Cobb 角在临床上用于确定脊柱侧弯的程度,Cobb 角越大说明脊柱侧弯程度越严重,当 Cobb 角超过 30° 时我们称之为特发性脊柱侧弯,角度越大,发生骨折的危险性越大<sup>[12]</sup>。Baroud 等<sup>[13]</sup>指出椎体强化术后,伤椎邻近椎体应力集中引起后凸 Cobb 角继发加大,容易导致再骨折的发生。

骨质疏松性骨折常导致侧凸畸形,McGirt 等<sup>[14]</sup>指出矫正侧凸畸形可以使椎体高度和力学作用恢复,能更好地预防再骨折的发生。

## 三、骨水泥渗漏

骨水泥注入能够恢复伤椎强度,增加伤椎的稳定性,同时能够支撑伤椎,使机体活动时不会损伤神经、血管,且骨水泥的热效应能够快速止痛。但在椎体强化术中,由于个体差异、医师水平等因素的不同,骨水泥渗漏现象仍可见。Chen 等<sup>[15]</sup>提出骨水泥渗漏至椎间盘,会加速椎间盘退变,使得椎间盘原有的缓冲应力受到破坏,后期可能使邻近椎体发生骨折的概率增加。也有学者认为,术中如果发生骨水

泥渗漏会使椎间盘的缓冲能力下降,容易发生再骨折<sup>[16]</sup>。近年来骨水泥渗漏成为影响再骨折因素的研究热点。因此我们建议如果术中出现骨水泥渗漏,尤其当渗漏到其相邻的椎间盘时,应密切观察,在特殊情况下可以考虑对相邻椎体行预防性 PVP 手术。

## 四、骨密度是术后再骨折的保护因子

骨密度每降低 1 SD,其发生骨折的概率就相应增高约 1.63 倍<sup>[17]</sup>。因此我们建议所有老年人都要接受定期的骨密度监测并对骨质疏松病人进行抗骨质疏松药物治疗。

由于各地区文化水平存在差异,人们对骨质疏松症的认识不同,文化程度低的群体一般不能认识到骨质疏松症的危害,没有预防更没有及时治疗骨质疏松,这类群体发生再骨折的概率更大。

本研究提示椎体恢复高度、Cobb 角、脊柱侧凸畸形、骨密度、骨水泥渗漏以及其他因素共同影响着骨质疏松病人发生再骨折。骨质疏松再骨折危害极高,甚至危及生命,所以无论是病人还是医生都不能掉以轻心,两者之间必须密切配合,尽可能降低二次骨折的发生。

本研究存在诸多不足:①手术医生不同,手术操作方式可能存在稍许差异;②病人术后康复锻炼程度不同;③统计的标本地区范围较小;④因为是回顾性分析,能够观察到的指标有限,未能对可能影响术后邻近椎体再骨折的因素作全面分析。

## 参 考 文 献

- [1] Lippuner K. The future of osteoporosis treatment-a research update[J]. Swiss Medical Wkly, 2012, 142(14): w13624.
- [2] Alexandre C, Vico L. Pathophysiology of bone loss in disuse osteoporosis[J]. Joint Bone Spine, 2011, 78(6): 572-576.
- [3] Cannada LK, Hill BW. Osteoporotic hip and spine fractures: a current review[J]. Geriatr Orthop Surg Rehabil, 2014, 5(4): 207-212.
- [4] 黄公怡. 骨质疏松性骨折的特点及临床与研究进展[J]. 基础医学与临床, 2007, 27(10): 1088-1092.
- [5] 中国老年学学会骨质疏松委员会骨质疏松诊断标准学科组. 中国人骨质疏松症建议诊断标准(第二稿)[J]. 中国骨质疏松杂志, 2000, 6(1): 1-3.
- [6] Janssen HC, Samson MM, Verhaar HJ. Vitamin D deficiency, muscle function, and falls in elderly people[J]. Am J Clin Nutr, 2002, 75(4): 611-615.
- [7] Lips P, Duong T, Oleksik A, et al. A global study of vitamin D status and parathyroid function in postmenopausal women with osteoporosis: baseline data from the multiple outcomes of raloxifene evaluation clinical trial[J]. J Clin Endocrinol Metab, 2001, 86(3): 1212-1221.
- [8] Tan WL, Low SL, Shen L, et al. Osteoporotic hip fractures: 10-year review in a Singaporean hospital[J]. J Orthop Surg (Hong Kong), 2015, 23(2): 150-154.