

(文章编号) 1007-0893(2022)11-0010-03

DOI: 10.16458/j.cnki.1007-0893.2022.11.003

# 单节段胸腰段 OVCF 患者椎体强化术后 继发邻近椎体骨折危险因素研究

刘意强<sup>1</sup> 李海涛<sup>1</sup> 胡译文<sup>2</sup> 易伟明<sup>1</sup> 商宇翔<sup>1</sup> 唐志鹏<sup>1</sup> 石金莲<sup>1</sup>

(1. 桂林市第二人民医院, 广西 桂林 541001; 2. 桂林医学院第一附属医院, 广西 桂林 541000)

**〔摘要〕** **目的:** 探讨单节段胸腰段骨质疏松性椎体压缩性骨折(OVCF)患者椎体强化术后继发邻近椎体骨折的危险因素。**方法:** 回顾性分析桂林医学院第一附属医院2016年1月至2021年1月收治的行椎体强化术治疗单节段胸腰段OVCF患者共370例的临床资料,根据术后有无邻近椎体骨折分组,采用logistic回归评价术后邻近椎体骨折发生的影响因素。**结果:** 370例患者术后发生邻近椎体骨折44例,平均骨折发生时间(5.79±1.51)个月。单因素分析结果显示,邻近椎体骨折组与无邻近椎体骨折组患者在年龄、术后骨水泥渗漏情况、接受系统抗骨质疏松治疗、骨水泥注入量、伤椎恢复率及术前骨密度方面的差异均具有统计学意义( $P < 0.05$ );多因素logistic回归分析结果显示,年龄≥80岁、无法接受系统抗骨质疏松治疗、术后骨水泥渗漏及术前骨密度数值低均为患者术后发生邻近椎体骨折的独立危险因素( $P < 0.05$ )。**结论:** 行椎体强化术治疗的单节段胸腰段OVCF患者发生邻近椎体骨折的风险与患者年龄、接受系统抗骨质疏松治疗情况、术后骨水泥渗漏情况及术前骨密度密切相关。对于年龄较大、骨密度较低、术后出现骨水泥渗漏及既往未接受系统抗骨质疏松治疗者,临床应强化干预,以避免邻近椎体骨折出现。

**〔关键词〕** 骨质疏松性椎体压缩性骨折;椎体强化术;邻近椎体骨折

**〔中图分类号〕** R 619; R 683.2 **〔文献标识码〕** B

## Risk Factors of Secondary Adjacent Vertebral Fracture after Vertebral Augmentation in Patients with Single-segment Thoracolumbar OVCF

LIU Yi-qiang<sup>1</sup>, LI Hai-tao<sup>1</sup>, HU Yi-wen<sup>2</sup>, YI Wei-ming<sup>1</sup>, SHANG Yu-xiang<sup>1</sup>, TANG Zhi-peng<sup>1</sup>, SHI Jin-lian<sup>1</sup>

(1. Guilin Second People's Hospital, Guangxi Guilin 541001; 2. The First Affiliated Hospital of Guilin Medical College, Guangxi Guilin 541000)

**〔Abstract〕** **Objective** To investigate the risk factors of adjacent vertebral fractures secondary to vertebral augmentation in patients with single-segment thoracolumbar osteoporotic vertebral compression fracture (OVCF). **Methods** A retrospective analysis was performed on the clinical data of 370 patients with single-segment thoracolumbar OVCF treated by vertebral augmentation in the First Affiliated Hospital of Guilin Medical University from January 2016 to January 2021. The influencing factors of postoperative adjacent vertebral fractures were evaluated by logistic regression according to whether there were adjacent vertebral fractures. **Results** Of the 370 patients, 44 had fractures of adjacent vertebral bodies, with an average fracture time of (5.79 ± 1.51) months. Univariate analysis showed that there were statistically significant differences between the adjacent vertebral fracture group and the group without adjacent vertebral fracture in age, postoperative bone cement leakage, systemic anti-osteoporosis treatment, bone cement injection amount, recovery rate of injured vertebrae and preoperative bone mineral density ( $P < 0.05$ ). Multivariate logistic regression analysis showed that age ≥ 80 years, inability to receive systematic anti-osteoporosis treatment, postoperative bone cement leakage and low preoperative bone mineral density were independent risk factors for postoperative adjacent vertebral fracture ( $P < 0.05$ ). **Conclusion** The risk of adjacent vertebral fractures in patients with single-segment thoracolumbar OVCF treated with vertebral augmentation was closely related to patient age, systemic anti-osteoporosis treatment, postoperative bone cement leakage, and preoperative bone mineral density. For older patients with low bone mineral density, postoperative bone cement leakage, and those who have not received systematic anti-osteoporosis treatment in the past, clinical intervention should be strengthened to avoid the occurrence of adjacent vertebral fractures.

**〔Keywords〕** Osteoporotic vertebral compression fracture; Percutaneous vertebroplasty; Fractures of adjacent vertebrae

**〔收稿日期〕** 2022-04-05

**〔基金项目〕** 广西壮族自治区卫生健康委员会自筹经费科研课题(Z20190667)

**〔作者简介〕** 刘意强,男,副主任医师,主要研究方向是脊柱微创。

骨质疏松症患者在轻微外力冲击下即可出现椎体压缩性骨折，其中以胸腰段最为多见<sup>[1]</sup>。目前椎体强化术已被广泛用于骨质疏松性椎体压缩性骨折（osteoporotic vertebral compression fracture, OVCF），是 OVCF 主要微创手术方案之一，在缓解疼痛、促进脊柱功能恢复及术后早期恢复方面具有优势<sup>[2]</sup>；但有关椎体强化术后邻近椎体骨折报道近年来逐渐增多，该情况会导致患者再入院风险增加，给家庭及社会带来沉重负担<sup>[3]</sup>，因此早期预测患者术后邻近椎体骨折发生风险，并制定最佳的预防干预方案是临床的重点研究方向。对此，本研究回顾性分析桂林医学院第一附属医院收治的行椎体强化术治疗的单节段胸腰段 OVCF 患者 370 例的临床资料，探讨患者术后邻近椎体发生骨折的影响因素，现报道如下。

## 1 资料与方法

### 1.1 研究对象

回顾性分析桂林医学院第一附属医院 2016 年 1 月至 2021 年 1 月收治的行椎体强化术治疗单节段胸腰段 OVCF 患者 370 例的临床资料。纳入标准：（1）临床确诊 OVCF，且为单节段胸腰段骨折；（2）明确骨质疏松症史；（3）椎体高度较相邻椎体高度降低 > 20%；（4）顺利完成椎体强化术手术治疗；（5）年龄 ≥ 60 岁。排除标准：（1）多节段骨折；（2）病理性骨折；（3）对应节段外伤或手术史；（4）随访时间 < 18 个月。

### 1.2 资料收集及分组

从患者的病历资料中记录患者年龄、性别、骨折原因、术前骨密度、骨折位置、术后骨水泥渗漏、既往治疗情况、手术效果、骨水泥注入量/方式等信息。骨密度测量采用 EXA3000 型数字双能 X 线骨密度仪。“接受系统抗骨质疏松治疗”的判定标准为：确认骨质疏松症后遵医嘱用药。邻近椎体骨折的诊断标准为：术后随访过程中经影像学证实存在邻近椎体骨折。根据患者术后有无邻近椎体骨折分为邻近椎体骨折组与无邻近椎体骨折组。

### 1.3 统计学处理

采用 SPSS 22.0 软件进行数据处理，计量资料以  $\bar{x} \pm s$  表示，采用 *t* 检验，计数资料用百分比表示，采用  $\chi^2$  检验或 Fisher 确切概率法，多因素分析采用 logistic 回归分析，*P* < 0.05 为差异具有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 患者术后发生邻近椎体骨折影响因素的单因素分析

370 例患者术后发生邻近椎体骨折 44 例（邻近椎体骨折组），平均骨折发生时间（5.79 ± 1.51）个月，其余 326 例患者未发生邻近椎体骨折（无邻近椎体骨折组）。

将两组患者的临床资料进行单因素分析，结果显示，两组患者在年龄、术后骨水泥渗漏情况、接受系统抗骨质疏松治疗、骨水泥注入量、伤椎恢复率及术前骨密度方面的差异均具有统计学意义（*P* < 0.05），见表 1。

表 1 患者术后发生邻近椎体骨折影响因素的单因素分析

项 目	邻近椎体骨折组 ( <i>n</i> = 44)	无邻近椎体骨折组 ( <i>n</i> = 326)	$\chi^2/t$	<i>P</i>
性别 / <i>n</i> (%)			0.005	0.944
男性	20(45.45)	150(46.01)		
女性	24(54.55)	176(53.99)		
年龄 / <i>n</i> (%)			11.444	0.004
60 ~ 69 岁	20(45.45)	182(55.83)		
70 ~ 79 岁	12(27.27)	112(34.36)		
≥ 80 岁	12(27.27)	32( 9.82)		
术后骨水泥渗漏 / <i>n</i> (%)			11.885	< 0.001
是	14(31.82)	40(12.27)		
否	30(68.18)	286(87.73)		
接受系统抗骨质疏松治疗 / <i>n</i> (%)			10.102	< 0.001
是	32(72.73)	292(89.57)		
否	12(27.27)	34(10.43)		
病变节段 / <i>n</i> (%)			0.118	0.731
胸	22(50.00)	154(47.24)		
腰	22(50.00)	172(52.76)		
骨水泥注入方式 / <i>n</i> (%)			0.069	0.793
单侧	16(36.36)	112(34.36)		
双侧	28(63.63)	214(65.64)		
骨折原因 / <i>n</i> (%)			0.020	0.990
交通事故	12(27.27)	92(28.22)		
跌倒	28(63.63)	204(62.58)		
其他	4( 9.09)	30( 9.20)		
术前骨密度 / $\bar{x} \pm s, T$	-3.87 ± 0.29	-3.15 ± 0.30	15.001	< 0.001
术后骨密度 / $\bar{x} \pm s, T$	-3.92 ± 0.73	-3.84 ± 0.57	0.843	0.400
骨水泥注入量 / $\bar{x} \pm s, mL$	4.43 ± 0.61	4.75 ± 0.80	2.554	0.011
伤椎恢复率 / $\bar{x} \pm s, %$	45.64 ± 2.44	50.38 ± 2.31	119.785	< 0.001

### 2.2 患者术后发生邻近椎体骨折影响因素的多因素分析

多因素 logistic 回归分析结果显示，年龄 ≥ 80 岁、无法接受系统抗骨质疏松治疗、术后骨水泥渗漏及术前骨密度数值低均为患者术后发生邻近椎体骨折的独立危险因素（*P* < 0.05），见表 2。

表 2 患者术后发生邻近椎体骨折影响因素的多因素分析

项 目	$\beta$	<i>S.E.</i>	<i>Wald</i>	<i>P</i>	<i>OR</i>	95% <i>CI</i>
年龄	1.311	0.583	9.034	< 0.05	2.115	(1.323, 7.862)
接受系统抗骨质疏松治疗	1.192	0.406	12.537	< 0.05	3.564	(1.701, 10.389)
术后骨水泥渗漏	2.039	0.652	10.603	< 0.05	2.598	(1.245, 6.013)
术前骨密度	1.854	0.701	17.234	< 0.05	4.572	(1.863, 9.574)

## 3 讨论

骨质疏松症为一种由骨质强度下降导致的综合征，好发于老年人群，胸腰段 OVCF 为其最为常见并发症<sup>[4]</sup>。

近年来人口老龄化程度加剧使得 OVCF 发病率显著增加<sup>[5]</sup>。目前对于 OVCF 患者临床治疗主要采用经皮穿刺椎体成形术 (percutaneous vertebroplasty, PVP) 和椎体强化术两类手术, 其中椎体强化术在 PVP 治疗基础上进行改进, 通过向椎体内注入骨水泥提高椎体强度, 从而实现椎体高度恢复和疼痛缓解<sup>[6-7]</sup>。但近年来研究显示椎体强化术术后较易发生夹心椎体骨折, 总体发生率可达 10%~59%, 亦是术后疼痛持续或再发重要原因, 严重影响临床预后; 目前对于椎体强化术术后 OVCF 患者邻近椎体骨折发生机制仍未完全阐明, 潜在影响因素亦存在争议<sup>[8]</sup>。

本研究纳入 370 例患者术后发生邻近椎体骨折 44 例, 发生率为 11.89%, 平均骨折发生时间 (8.79±1.51) 个月, 且经多因素 logistic 回归分析证实, 年龄≥80 岁、无法接受系统抗骨质疏松治疗、术后骨水泥渗漏及术前骨密度数值低均为患者术后发生邻近椎体骨折的独立危险因素 ( $P < 0.05$ ), 提示年龄越大、骨密度越低、术后出现骨水泥渗漏及既往未接受系统抗骨质疏松治疗者椎体强化术术后更易出现邻近椎体骨折。分析原因在于, 随着年龄增加, 机体日常活动量减少, 激素调节功能降低, 加之多数高龄患者钙磷等元素摄入量降低, 极易出现骨代谢紊乱、骨密度降低, 故其邻近椎体骨折发生率更高, 该结果与 Teuber H 等<sup>[9]</sup>报道结果相符。骨水泥渗透为 OVCF 患者椎体强化术术后常见严重并发症类型, 本研究经多因素 logistic 回归分析发现, 实行椎体强化术治疗的单节段胸腰段 OVCF 患者, 术后出现骨水泥渗漏是邻近椎体骨折发生独立危险因素, 基于此, 笔者认为在椎体强化术中应严格控制骨水泥用量, 避免骨水泥过量导致椎体硬度增加, 关节灵活性下降及邻近椎体骨折发生, 同时, 参考相关学者<sup>[10-11]</sup>的观点, 未接受骨质疏松治疗人群出现 OVCF 的风险高于接受骨质疏松治疗人群, 且骨质疏松导致的脊柱矢状面失衡状态可能增加术后再发骨折的风险, 故应提升骨质疏松治疗宣教力度, 鼓励患者积极、自主接受系统抗骨质疏松治疗。

本研究存在的不足之处有: (1) 属于单中心回顾性报道, 所得结论存在偏倚可能; (2) 纳入样本量较小, 部分变量的分析结果可能存在误差, 故结论仍有待后续研究进一步确证。

综上所述, 行椎体强化术治疗的单节段胸腰段 OVCF 患者发生邻近椎体骨折的风险与患者年龄、接受系统抗骨质疏松治疗情况、术后骨水泥渗漏情况及术前骨密度密切相关。对于年龄较大、骨密度较低、术后出现骨水泥渗漏及既往未接受系统抗骨质疏松治疗者, 临床应强化干预, 以避免邻近椎体骨折出现。

#### [参考文献]

- (1) Chiu PY, Kao FC, Hsieh MK, et al. A Retrospective Analysis in 1347 Patients Undergoing Cement Augmentation for Osteoporotic Vertebral Compression Fracture: Is the Sandwich Vertebra at a Higher Risk of Further Fracture? (J) . Neurosurgery, 2020, 10(10): 435-442.
- (2) Lu X, Yang J, Zhu Z, et al. Changes of the adjacent discs and vertebrae in patients with osteoporotic vertebral compression fractures treated with or without bone cement augmentation (J) . The Spine Journal, 2020, 20(7): 1048-1055.
- (3) Wei H, Dong C, Zhu Y, et al. Analysis of two minimally invasive procedures for osteoporotic vertebral compression fractures with intravertebral cleft: a systematic review and meta-analysis (J) . J Orthop Surg Res, 2020, 15(1): 401-406.
- (4) Zhang ZF, Ren HL, Chen XS, et al. How the clinical dosage of bone cement biomechanically affects adjacent vertebrae (J) . J Orthop Surg Res, 2020, 15(1): 370-377.
- (5) Chen C, Fan P, Xie X, et al. Risk Factors for Cement Leakage and secondary sandwich vertebral fracture in Kyphoplasty for Osteoporotic Vertebral Fractures (J) . Clin Spine Surg, 2020, 33(6): E251-E255.
- (6) Guo DQ, Yu M, Zhang SC, et al. Novel Surgical Strategy for Treating Osteoporotic Vertebral Fractures with Cord Compression (J) . Orthop Surg, 2019, 11(6): 1082-1092.
- (7) Kırçelli A, Çöven İ. Percutaneous Balloon Kyphoplasty Vertebral Augmentation for Compression Fracture Due to Vertebral Metastasis: A 12-Month Retrospective Clinical Study in 72 Patients (J) . Med Sci Monit, 2018, 24(4): 2142-2148.
- (8) Jacobson RE, Palea O, Granville M, et al. Progression of Vertebral Compression Fractures After Previous Vertebral Augmentation: Technical Reasons for Recurrent Fractures in a Previously Treated Vertebra (J) . Cureus, 2017, 9(10): 1776.
- (9) Teuber H, Tiziani S, Halvachizadeh S, et al. Single-level vertebral kyphoplasty is not associated with an increased risk of symptomatic secondary adjacent osteoporotic vertebral compression fractures: a matched case-control analysis (J) . Arch Osteoporos, 2018, 13(1): 82-88.
- (10) Mallepally AR, Tandon V, Chhabra HS, et al. Adjacent Level Tuberculous Spondylodiscitis Leading to Proximal Junctional Kyphosis: Rare and Unusual Presentation (J) . World Neurosurg, 2020, 134(7): 808-814.
- (11) Barrey C, Roussouly P, Perrin G, et al. Sagittal balance disorders in severe degenerative spine. Can we identify the compensatory mechanisms? (J) . European spine journal: official publication of the European Spine Society, the European Spinal Deformity Society, and the European Section of the Cervical Spine Research Society, 2011, 5(5): 626-633.