

· 临床论著 ·

开放获取

## 骨质疏松性髋部骨折是否合并支气管扩张比较

邱立洁<sup>a</sup>, 高程鹏<sup>a</sup>, 姜晓雪<sup>a</sup>, 孙雪玲<sup>b</sup>, 刘德秋<sup>a</sup>, 张永强<sup>b\*</sup>

[山东第二医科大学第一附属医院(潍坊市人民医院), a: 呼吸与危重症医学科; b: 创伤骨科, 山东潍坊 261000]

**摘要:** [目的] 研究骨质疏松性髋部骨折合并支气管扩张 (bronchiectasis, BE) 患者的特点, 以便更好地进行围手术期的评估和管理。[方法] 回顾性分析本院 2020 年 1 月—2022 年 10 月骨质疏松性髋部骨折住院并手术患者的临床资料, 筛选出支气管扩张患者 48 例 (BE 组), 无支气管扩张患者 (non-BE 组) 48 例。采用单项因素比较, 两两相关分析和二项逻辑回归分析 BE 的影响因素。[结果] 与 non-BE 患者相比, BE 患者的骨密度 (bone mineral density, BMD) T 值  $[-2.5 \pm 0.4]$  vs  $[-2.2 \pm 0.6]$ ,  $P=0.003$  和维生素 D 水平  $[(14.9 \pm 2.3) \text{ ng/ml}]$  vs  $[(18.5 \pm 2.4) \text{ ng/ml}]$ ,  $P<0.001$  显著降低, 而术后急性肺部感染发生率显著升高 [例 (%), 20 (41.7) vs 5 (10.4),  $P<0.001$ ], 但两组术后 1 年死亡率的差异无统计学意义 ( $P>0.05$ )。BE 组患者的分层比较: 发生急性肺部感染组患者的维生素 D 水平较低、术后 1 年死亡比例高、支气管扩张严重程度指数 (bronchiectasis severity index, BSI) 分级重 ( $P<0.05$ ); 术后 1 年死亡组的维生素 D 水平低、卧床时间长、BSI 分级重、术后急性肺部感染发生率高 ( $P<0.05$ )。两两相关分析表明, BSI 分级与 BMD 及维生素 D 水平呈显著负相关 ( $P<0.05$ ), 与卧床时间呈显著正相关 ( $P<0.05$ )。术后 1 年内是否死亡的逻辑回归表明, 急性肺部感染 ( $OR=9.16$ ,  $P=0.023$ ) 和术中出血量 ( $OR=1.11$ ,  $P=0.037$ ) 是术后 1 年死亡的独立危险因素。维生素 D 水平高不是术后 1 年死亡的独立危险因素 ( $OR=0.720$ ,  $P=0.181$ )。[结论] 骨质疏松性髋部骨折并支气管扩张患者 BMD 和维生素 D 水平明显降低, 术后更易发生急性肺部感染, BMD 和维生素 D 水平降低与支气管扩张严重程度相关。术后急性肺部感染、术中出血量是术后 1 年死亡的独立危险因素。

**关键词:** 骨质疏松, 髋部骨折, 支气管扩张, 预后, 影响因素

中图分类号: R683.3 文献标志码: A 文章编号: 1005-8478 (2024) 14-1262-06

**Comparison of clinical outcomes of osteoporotic hip fractures with or without bronchiectasis // QIU Li-jie<sup>a</sup>, GAO Cheng-peng<sup>a</sup>, JIANG Xiao-xue<sup>a</sup>, SUN Xue-ling<sup>b</sup>, LIU De-qiu<sup>a</sup>, ZHANG Yong-qiang<sup>b</sup>. a. Department of Respiratory and Critical Care Medicine, b. Department of Traumatic Orthopedics, The First Affiliated Hospital (People's Hospital of Weifang City), Shandong Second Medical University, Weifang 261000, China**

**Abstract: [Objective]** To study the characteristics of osteoporotic hip fractures complicated with bronchiectasis (BE) for better perioperative evaluation and management. **[Methods]** From January 2020 to October 2022, 48 patients with bronchiectasis (the BE group) and 48 patients without BE (the non-BE group) were selected from those who underwent surgical treatment for osteoporotic hip fractures in our hospital. The impacts of BE were analyzed by univariate comparison, pairwise correlation analysis and binary logistic regression analysis. **[Results]** The BE patients had significantly lower bone mineral density (BMD) T value  $[-2.5 \pm 0.4]$  vs  $[-2.2 \pm 0.6]$ ,  $P=0.003$  and vitamin D levels  $[(14.9 \pm 2.3) \text{ ng/ml}]$  vs  $[(18.5 \pm 2.4) \text{ ng/ml}]$ ,  $P<0.001$  than the non-BE group, whereas the former had significantly higher incidence of postoperative acute pulmonary infection than the latter [cases (%), 20 (41.7) vs 5 (10.4),  $P<0.001$ ], despite of no significant difference in mortality in a year postoperatively between them ( $P>0.05$ ). In term of stratified comparison in the BE patients: the patients with acute pulmonary infection had lower vitamin D levels, higher mortality in a year after surgery, and more severe bronchiectasis severity index (BSI) than those without acute pulmonary infection ( $P<0.05$ ). In addition, the death group had lower vitamin D level, longer bed rest time, more severe BSI grade and higher incidence of postoperative acute pulmonary infection than the alive group ( $P<0.05$ ). As for pairwise correlation, the BSI grade was negatively correlated with BMD and vitamin D levels, while positively correlated with bed rest duration ( $P<0.05$ ). As results of logistic regression, the acute pulmonary infection ( $OR=9.16$ ,  $P<0.05$ ) and intraoperative blood loss ( $OR=1.11$ ,  $P<0.05$ ) were independent risk factors for death in one year after surgery, while high vitamin D levels may be a protective factor for death ( $OR=0.720$ ,  $P>0.05$ ). **[Conclu-**

DOI:10.20184/j.cnki.Issn1005-8478.11010A

△基金项目:潍坊市卫健委科研项目(编号:WFWSJK-2022-133)

作者简介:邱立洁,主治医师,研究方向:呼吸系统疾病,(电子信箱)971250045@qq.com

\*通信作者:张永强,(电子信箱)869400817@qq.com

sion] The patients with osteoporotic hip fracture complicated with BE usually have reduced bone mineral density and vitamin D levels, and are prone to acute pulmonary infection after surgery. The decrease of BMD and vitamin D levels are related to the BE severity. Postoperative acute pulmonary infection and intraoperative blood loss were independent risk factors for death in 1 year after surgery.

**Key words:** osteoporosis, hip fractures, bronchiectasis, prognosis, influencing factors

骨质疏松症 (osteoporosis) 是一种以骨量低下、骨组织微结构损坏, 导致骨脆性增加、易发生骨折为特征的全身性骨病<sup>[1]</sup>。根据流行病学统计, 目前我国骨质疏松症患者人数约为 9 000 万<sup>[2]</sup>。骨质疏松导致的脆性骨折是最常见的并发症, 其中骨质疏松性髋部骨折是老年人最常见、最具死亡威胁的疾病之一<sup>[1]</sup>; 髋部骨折本身通常不能引起死亡, 但是骨折带来的并发症常导致高致残、高死亡率及高花费。据不完全统计, 髋部骨折后第 1 年的死亡率为 12%~35%<sup>[3]</sup>, 在诸多死亡因素分析中, 呼吸系统疾病是主要死亡因素之一<sup>[4]</sup>, 有研究显示髋部骨折术后最主要的死亡病因是肺部感染<sup>[5]</sup>。因此老年髋部骨折的患者合并呼吸系统疾病时需要格外关注。

支气管扩张 (bronchiectasis, BE) 是一种病因复杂且反复进展的呼吸系统疾病, 其特征是支气管的异常和不可逆扩大<sup>[6]</sup>。随着高分辨率 CT 的普及, BE 的诊断率也越来越高。有研究显示, 骨质疏松症是 BE 的合并症之一, BE 患者合并骨质疏松症的患病率高达 30.1%<sup>[7]</sup>, 远高于普通人群的流行病学调查结果。机制研究中发现 BE 患者骨质疏松的原因有很多, 如慢性炎症、使用激素、营养不良和运动能力下降等<sup>[8-10]</sup>。另外, 有研究发现维生素 D 可直接影响两种疾病的发展<sup>[11]</sup>。临床工作中发现, 骨质疏松性髋部骨折合并 BE 的患者较多见, 该人群的围手术期的评估和管理将更为复杂, 然而目前这方面的研究较少。为进一步探究骨质疏松性髋部骨折合并 BE 之间的特点, 作者回顾性研究骨质疏松性髋部骨折合并 BE 患者的临床特征、术后并发症及死亡风险, 以便更好地进行围手术期的评估和管理。

## 1 资料与方法

### 1.1 纳入与排除标准

纳入标准: (1) 以 BE 为主要诊断的慢性呼吸系统疾病患者; (2) 低暴力引起的单侧股骨颈骨折或单侧粗隆间骨折; (3) 原发性骨质疏松症患者; (4) 能够耐受手术且在伤后 48 h 内进行手术的患者。

排除标准: (1) 伴有 BE 以外的其他严重呼吸道疾病, 例如肺癌、肺结核、肺间质纤维化、支气管哮

喘等; (2) 使用骨质疏松药物治疗的患者; (3) 全身系统性免疫疾病患者; (4) 非原发性骨质疏松导致的骨折。

### 1.2 一般资料

回顾本院 2020 年 1 月—2022 年 10 月因骨质疏松性髋部骨折住院的患者; 共 48 例明确诊断为 BE, 列入 BE 组; 另外 302 例骨质疏松性髋部骨折明确无 BE, 随机选取 48 例列为 non-BE 组。两组均接受髋部手术治疗, 粗隆间骨折患者接受股骨近端髓内钉 (proximal femoral nail antirotation, PFNA) 内固定术, 股骨颈骨折患者接受人工股骨头置换术。所有患者按照老年髋部骨折诊疗专家共识 (2017) 进行管理<sup>[24]</sup>。该研究已获得潍坊市人民医院伦理委员会批准 (批件号: KYLL20230922-2), 所有患者均已签订相关治疗知情同意书。

### 1.3 手术方法

PFNA 内固定术: 全麻后固定于牵引床, 患肢外旋外展牵拉解锁后内收内旋, 复位粗隆间骨折, 正侧位透视骨折复位良好。常规消毒铺单, 于大粗隆上方作切口, 切开皮肤、皮下组织、深筋膜, 清理髋关节滑膜, 分离肌肉附丽, 于大转子顶点稍内侧开髓, 插入导针, 透视导针位于髓腔内, 开口, 插入 PFNA 主钉, 安放定位器, 调节颈干角及前倾角, 定位器定位下经股骨颈打入防旋螺钉, 透视位置良好, 远端在定位器引导下拧入螺钉 1 枚, 透视骨折复位满意, 固定牢固。冲洗切口, 彻底止血, 清点辅料无误, 逐层缝合, 辅料包扎。

人工股骨头置换术: 全麻后健侧卧位, 患侧下肢、髋部常规消毒铺巾。作髋关节后外侧切口, 切开皮肤、皮下组织、深筋膜, 钝性分离臀大肌, 屈曲内旋髋关节, 切断短外旋肌群, 切开发节囊, 于股骨小转子上方 1 cm 斜行向外垂直股骨颈截骨, 取出股骨头颈, 清理髋臼孟唇软组织, 紧贴大转子向股骨内髁方向开髓, 绞刀扩髓, 髓腔锉维持前倾角依次挫磨髓腔, 直至髓腔锉在股骨髓腔中稳定, 安装股骨头试模见关节稳定性良好, 冲洗髓腔, 维持股骨前倾角置入股骨柄假体, 安放股骨头, 复位髋关节, 屈曲、内旋、后伸髋关节见关节稳定性良好。清点器械及敷料无误, 缝合关节囊及短外旋肌群, 逐层关闭。

#### 1.4 评价指标

记录一般资料及手术资料,包括年龄、性别、体重指数 (body mass index, BMI)、吸烟史、是否合并糖尿病、骨密度 (BMD)、维生素 D 水平、骨折类型、损伤至手术时间、侧别、手术方式、手术时间、术中失血量、卧床时间。

BE 组患者进行 BE 严重程度指数 (bronchiectasis severity index, BSI) 评分<sup>[12]</sup>,根据评分划分 3 个等级,总得分 0~4 分为轻度,5~8 分为中度,≥9 分为重度。

统计术后是否急性肺部感染,通过门诊随访和电话随访,统计两组患者术后 1 年内死亡例数及比率。

#### 1.5 统计学方法

采用 IBM SPSS 22 软件进行统计学分析,计数资料使用卡方检验进行验证;计量资料使用 Shapiro-Wilk 进行正态性分布验证,符合正态分布的定量资料以  $\bar{x} \pm s$  表示,组间比较行独立样本 *t* 检验。BSI 分级与其他资料行两两 Spearman 相关系数分析。以是否术后 1 年内死亡为因变量,其他因素为自变量行二分多因素逻辑回归。 $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 是否 BE 的单项因素比较

BE 组与 non-BE 组的资料比较见表 1,两组年龄、性别、BMI、吸烟史、是否合并糖尿病、骨折类型、损伤至手术时间、侧别等术前一般资料差异均无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。但是, BE 组患者的 BMD 和维生素 D 水平显著低于 non-BE 组 ( $P < 0.05$ )。

两组手术方式、手术时间、术中失血量、卧床时间差异均无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。但是, BE 组患者术后急性肺部感染发生率显著高于 non-BE 组 ( $P < 0.05$ )。BE 组术后 1 年死亡 11 例, non-BE 组术后 1 年死亡 6 例, BE 组死亡例数更多,但两组之间差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。

### 2.2 BE 组患者的分层分析

BE 组患者的分层比较见表 2。以术后是否出现急性肺部感染为观察指标进行分层分析,两组年龄、性别、BMI、吸烟史、是否合并糖尿病、BMD、骨折类型、损伤至手术时间、侧别等术前一般资料差异均无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。急性肺部感染组患者的维生素 D 水平显著低于非急性肺部感染组 ( $P < 0.05$ ),而前者的术后 1 年死亡率和 BSI 分级更重,显著高于后者 ( $P < 0.05$ );两组间手术方式、手术时间、术中失血量、卧床时间差异均无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。

表 1. BE 组与 non-BE 组单项因素比较

Table 1. Univariate comparison of data between the BE group and non-BE group

指标	BE 组 (n=48)	Non-BE 组 (n=48)	P 值
年龄 (岁, $\bar{x} \pm s$ )	71.9±4.3	72.6±5.0	0.455
性别 (例,男/女)	27/21	24/24	0.539
BMI (kg/m <sup>2</sup> , $\bar{x} \pm s$ )	19.5±3.2	20.2±3.2	0.284
吸烟史 [例 (%)]	21 (43.8)	14 (29.2)	0.138
糖尿病 [例 (%)]	8 (16.7)	13 (27.1)	0.217
BMD (T 值, $\bar{x} \pm s$ )	-2.5±0.4	-2.2±0.6	<b>0.003</b>
骨折类型 (例,股骨颈/粗隆间)	15/33	16/32	0.829
损伤至手术时间 (d, $\bar{x} \pm s$ )	2.1±0.3	2.2±0.4	0.278
侧别 (例,左/右)	28/20	25/23	0.538
维生素 D (ng/ml, $\bar{x} \pm s$ )	14.9±2.3	18.5±2.4	<b>&lt;0.001</b>
手术方式 (例,内固定/关节置换)	15/33	16/32	0.829
手术时间 (min, $\bar{x} \pm s$ )	68.4±10.5	70.5±14.1	0.401
术中失血量 (ml, $\bar{x} \pm s$ )	105.8±9.1	106.1±8.0	0.850
卧床时间 (d, $\bar{x} \pm s$ )	6.2±3.2	5.7±2.9	0.481
BSI 分级 (例,轻/中/重)	10/18/20	-	-
术后急性肺部感染 [例 (%)]	20 (41.7)	5 (10.4)	<b>&lt;0.001</b>
术后 1 年死亡 [例 (%)]	11 (22.9)	6 (12.5)	0.181

以术后 1 年是否死亡为观察指标进行分层分析,死亡组和非死亡组在年龄、性别、BMI、吸烟史、是否合并糖尿病、骨折类型、损伤至手术时间、侧别等资料差异均无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。死亡组的 BMD 值低于未死亡组,但差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。与非死亡组相比,死亡组维生素 D 水平显著更低、卧床时间显著更长、BSI 分级更重且术后急性肺部感染的发生率更高,差异均有统计学意义 ( $P < 0.05$ )。两组在手术方式、手术时间、术中失血量差异均无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。

### 2.3 BE 患者 BSI 分级与其他因素的相关性分析

BE 患者 BSI 分级与其他变量 Spearman 相关分析结果见表 3。BSI 分级与 BMD 及维生素 D 水平呈显著负相关 ( $P < 0.05$ ); BSI 分级与卧床时间呈显著正相关 ( $P < 0.05$ ),即 BSI 分级越高,术后卧床时间越长。BSI 分级与年龄、性别、BMI、吸烟史、是否合并糖尿病、骨折类型、损伤至手术时间、侧别、手术方式、手术时间、术中失血量均无显著相关性 ( $P > 0.05$ )。

根据 BSI 分级进行分层,各组间维生素 D 水平显示:轻度、中度、重度三组患者两两比较差异均有统计学意义 ( $P < 0.05$ ),见图 1。



表 2. 48 例 BE 患者分层比较  
Table 2. Stratified comparison of 48 patients with BE

按是否术后急性肺部感染分层	感染组 (n=20)	未感染组 (n=28)	P 值
年龄 (岁, $\bar{x} \pm s$ )	72.9±4.3	71.2±4.2	0.184
性别 (例, 男/女)	13/7	14/14	0.302
BMI (kg/m <sup>2</sup> , $\bar{x} \pm s$ )	19.9±3.4	19.2±3.1	0.464
吸烟史 [例 (%)]	9 (45.0)	12 (42.9)	0.883
糖尿病 [例 (%)]	3 (15.0)	5 (17.9)	0.558
BMD (T 值, $\bar{x} \pm s$ )	-2.6±0.4	-2.5±0.5	0.261
骨折类型 (例, 股骨颈/粗隆间)	6/14	9/19	0.875
损伤至手术时间 (d, $\bar{x} \pm s$ )	2.1±0.2	2.1±0.4	0.156
侧别 (例, 左/右)	12/8	16/12	0.843
维生素 D (ng/ml, $\bar{x} \pm s$ )	13.8±1.6	15.6±2.4	<b>0.005</b>
手术方式 (例, 内固定/关节置换)	6/14	9/19	0.875
手术时间 (min, $\bar{x} \pm s$ )	67.4±10.3	69.1±10.8	0.584
术中失血量 (ml, $\bar{x} \pm s$ )	104.9±10.4	106.4±8.3	0.574
卧床时间 (d, $\bar{x} \pm s$ )	7.3±3.9	5.3±2.3	0.051
BSI 分级 (例, 轻/中/重)	1/5/14	9/13/6	<b>0.001</b>
术后 1 年的死亡 [例 (%)]	9 (45)	2 (25)	<b>0.006</b>
按是否术后 1 年内死亡分层	死亡组 (n=11)	生存组 (n=37)	P 值
年龄 (岁, $\bar{x} \pm s$ )	73.7±5.0	71.3±3.9	0.101
性别 (例, 男/女)	7/4	20/17	0.829
BMI (kg/m <sup>2</sup> , $\bar{x} \pm s$ )	20.3±3.9	19.2±3.0	0.339
吸烟史 [例 (%)]	5 (25.0)	16 (57.1)	>0.999
糖尿病 [例 (%)]	1 (5.0)	10 (35.7)	0.759
BMD (T 值, $\bar{x} \pm s$ )	-2.6±0.4	-2.5±0.4	0.579
骨折类型 (例, 股骨颈/粗隆间)	3/8	12/25	>0.999
损伤至手术时间 (d, $\bar{x} \pm s$ )	2.1±0.3	2.1±0.3	0.704
侧别 (例, 左/右)	8/3	20/17	0.450
维生素 D (ng/ml, $\bar{x} \pm s$ )	13.5±1.8	15.3±2.3	<b>0.024</b>
手术方式 (例, 内固定/关节置换)	3/8	12/25	>0.999
手术时间 (min, $\bar{x} \pm s$ )	70.6±11.7	67.7±10.2	0.426
术中失血量 (ml, $\bar{x} \pm s$ )	110.4±6.4	104.4±9.5	0.058
卧床时间 (d, $\bar{x} \pm s$ )	7.9±2.9	5.6±3.1	<b>0.035</b>
BSI 分级 (例, 轻/中/重)	1/2/8	9/16/12	<b>0.029</b>
术后急性肺部感染 [例 (%)]	9 (81.8)	11 (29.7)	<b>0.006</b>

#### 2.4 BE 患者术后 1 年死亡的多因素逻辑回归分析

BE 患者术后 1 年死亡的二分多因素逻辑回归分析结果见表 4, 模型分类能力为 83.3%, Omnibus 检验经卡方检验模型有效 ( $\chi^2=17.191, P=0.001$ ), 说明

预测准确。结果表明, 急性肺部感染 ( $OR=9.16, P=0.023$ ) 和术中出血量 ( $OR=1.11, P=0.037$ ) 是术后 1 年死亡的独立危险因素, 但维生素 D 水平高不是术后 1 年死亡的独立危险因素 ( $OR=0.720, P=0.181$ )。

表 3. BSI 分级与其他因素的两两相关分析结果  
Table 3. Results of pairwise Spearman correlation between BSI and other factors

指标	r 值	P 值
年龄	0.166	0.259
性别	0.062	0.676
BMI	0.030	0.837
BMD	-0.440	<b>&lt;0.001</b>
骨折类型	0.140	0.333
损伤至手术时间	-0.160	0.259
维生素 D	-0.750	<b>&lt;0.001</b>
手术时间	0.195	0.185
术中失血量	0.070	0.602
卧床时间	0.289	<b>0.046</b>

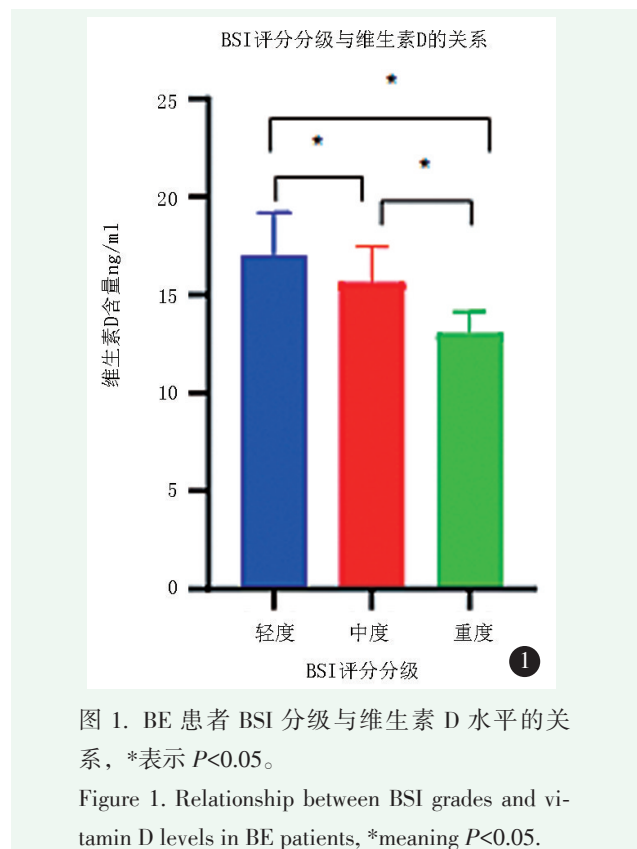


图 1. BE 患者 BSI 分级与维生素 D 水平的关系, \*表示  $P<0.05$ 。

Figure 1. Relationship between BSI grades and vitamin D levels in BE patients, \*meaning  $P<0.05$ .

### 3 讨论

随着人口老龄化加剧, 骨质疏松性髋部骨折围手

术期合并症及并发症的管理给外科医师提出了很大的挑战。BE 是发病率很高的慢性呼吸系统疾病之一，且发病率仍在逐年升高<sup>[13, 14]</sup>。BE 患者的脆性骨折发

生率大大增加，两种疾病的潜在联系亟待进一步研究并揭示这两种疾病的相互影响，以便更好地评估骨质疏松性髌部骨折合并 BE 患者的相关因素及预后。

表 4. 术后 1 年内死亡的多因素逻辑回归分析结果

Table 4. Results of multi-factor logistic regression analysis of whether death in a year

影响因素	B 值	S.E.	Wald 值	OR 值	95%CI	P 值
维生素 D 水平	-0.32	0.239	1.79	0.72	0.45~1.16	0.181
急性肺部感染	2.21	0.973	5.18	9.16	1.36~61.73	0.023
术中出血量	0.10	0.05	4.34	1.11	1.00~1.22	0.037

在欧洲一项多中心队列研究中，骨质疏松症或骨量减少是 BE 的第五大合并症<sup>[15]</sup>。近期研究显示，相较于非骨质疏松患者，BE 合并骨质疏松的患者疾病严重程度更重、生活质量更差且合并症更多<sup>[16]</sup>。本研究发现，骨质疏松性髌部骨折并 BE 患者的 BMD 和维生素 D 水平更低；作者对 BE 组根据 BSI 分级进行亚组分析发现，轻度 BE 患者即出现维生素 D 水平降低，重度 BE 组维生素 D 水平明显低于轻度和中度组。这与 Chalmers<sup>[17]</sup>的研究结论相一致。也有研究表明骨质疏松和肺部疾病之间是维生素 D 介导发挥着重要作用<sup>[18]</sup>，维生素 D 在增加肌骨协调性、神经敏感性、维持姿势平衡及预防跌倒均具有积极作用<sup>[19]</sup>。同时维生素 D 缺乏也可能导致支气管扩张的发生<sup>[17]</sup>。作者还发现，BSI 分级与卧床时间呈正相关，即 BE 程度越重，术后卧床时间越长，可能因为重度 BE 存在严重的肺功能受损从而影响活动耐力，户外活动受限，暴露在阳光下的机会减少从而引起了维生素 D 缺乏。因此，维生素 D 水平在骨质疏松性髌部骨折并 BE 患者的疾病发生发展中起到重要作用。

本研究中发现骨质疏松性髌部骨折并 BE 的患者术后急性肺部感染的发病率更高，这与临床实际相符，可能与 BE 患者病原菌容易定植、肺功能受损、呼吸道免疫力功能下降及骨折后营养状态差等原因有关。在分层分析中发现，发生急性肺部感染患者卧床时间更长、术后 1 年死亡比例更高。这与先前的研究结果一致<sup>[20]</sup>。与非急性肺部感染患者相比，发生急性肺部感染患者的维生素 D 水平更低。这一发现说明维生素 D 水平低的 BE 患者在髌部骨折术有更高的急性肺部感染发生可能。维生素 D 有免疫调节作用，可以提高单核巨噬细胞的抗菌活性<sup>[21]</sup>。且与维生素 D 水平充足的患者相比，维生素 D 缺乏患者更有可能长期存在细菌定植<sup>[17]</sup>。因此，合并 BE 的骨质疏松性髌部骨折患者的围手术期管理中，应减少术后

卧床时间。维生素 D 水平对术后急性肺部感染发生有一定预测价值，提前补充维生素 D 可能有助于减少术后急性肺部感染并发症的发生。

慢性呼吸系统疾病是老年髌部骨折术后 1 年死亡的独立预测因素<sup>[22]</sup>。本研究中发现虽然合并 BE 的骨质疏松性髌部骨折患者死亡例数明显多于对照组，但死亡率没有明显的统计学差异。考虑骨质疏松性髌部骨折术后 1 年死亡的危险因素众多，如心脑血管疾病、恶性肿瘤等风险增高，都可能影响该人群的死亡率，另外本研究样本量小，可能存在一定偏倚。在多因素逻辑回归分析中得出术后急性肺部感染是术后 1 年死亡的独立危险因素。有研究指出肺部感染是髌部骨折术后 1 年内死亡的独立危险因素<sup>[23]</sup>。也有研究指出肺部感染是合并 COPD 的髌部骨折患者术后死亡的主要原因<sup>[4]</sup>，作者认为也同样适应于合并支气管扩张的骨质疏松性髌部骨折患者。术中出血量是术后 1 年死亡的独立危险因素，这一结论需要大样本量研究进一步证实。

本研究也存在一定局限性，本研究属于回顾性研究，样本量小，且为单中心研究，在人群特征等方面会存在偏倚。骨质疏松性髌部骨折并 BE 患者的多为高龄，基础疾病多，本研究对纳入患者的合并症分析不足，存在片面性，期待大样本量的研究及更多前瞻性研究得出结果。

#### 参考文献

- [1] 中华医学会骨质疏松和骨矿盐疾病分会. 原发性骨质疏松症诊疗指南 (2022) [J]. 中华内分泌代谢杂志, 2023, 39 (5): 377-406. DOI: 10.3760/cma.j.cn311282-20230321-00122. Chinese Society of Osteoporosis and Bone Mineral Research. Guidelines for the diagnosis and treatment of primary osteoporosis (2022) [J]. Chinese Journal of Endocrinology and Metabolism, 2023, 39 (5): 377-406. DOI: 10.3760/cma.j.cn311282-20230321-00122.
- [2] 中华人民共和国国家卫生健康委员会医政司. 老年髌部骨折诊疗与管理指南 (2022 年版) [J]. 中华创伤骨科杂志, 2023, 25 (4): 277-283. DOI: 10.3760/cma.j.cn115530-20230110-00016.

- Medical Administration Bureau, National Health Commission of the People's Republic of China. Guidelines for treatment and management of hip fractures in the elderly (2022 version) [J]. Chinese Journal of Orthopaedic Trauma, 2023, 25 (4) : 277-283. DOI: 10.3760/cma.j.cn115530-20230110-00016.
- [3] Menéndez-Colino R, Alarcon T, Gotor P, et al. Baseline and pre-operative 1-year mortality risk factors in a cohort of 509 hip fracture patients consecutively admitted to a co-managed orthogeriatric unit (FONDA Cohort) [J]. Injury, 2018, 49 (3) : 656-661. DOI: 10.1016/j.injury.2018.01.003.
- [4] 王晓伟, 征华勇, 李绍光, 等. 合并慢性阻塞性肺疾病的老年髋部骨折患者术后 1.5 年死亡的相关因素分析 [J]. 中华创伤骨科杂志, 2022, 24 (1) : 46-53. DOI: 10.3760/cma.j.cn115530-20210302-00107.
- Wang XW, Zheng HY, Li SG, et al. Factors related to postoperative 1-year and 5-years mortalities with hip fracture plus chronic obstructive pulmonary disease [J]. Chinese Journal of Orthopaedic Trauma, 2022, 24 (1) : 46-53. DOI: 10.3760/cma.j.cn115530-20210302-00107.
- [5] 王成刚, 麻彬, 施静, 等. 老年髋部骨折术后死亡的危险因素 [J]. 中国矫形外科杂志, 2022, 30 (4) : 289-293. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2022.04.01.
- Wang CG, Ma B, Shi J, et al. Risk factors of death after surgical treatment for hip fractures in the elderly [J]. Orthopedic Journal of China, 2022, 30 (4) : 289-293. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2022.04.01.
- [6] Polverino E, Goeminne PC, McDonnell MJ, et al. European Respiratory Society guidelines for the management of adult bronchiectasis [J]. Eur Resp J, 2017, 50 (3) : 1700629. DOI: 10.1183/13993003.00629-2017.
- [7] Xu G, Zhao J, Liu F, et al. Features of osteoporosis in male patients with bronchiectasis, a cross-sectional study [J]. J Thorac Dis, 2023, 15 (3) : 1177-1185. DOI: 10.21037/jtd-22-887.
- [8] Robinson CA, Hofer M, Benden C, et al. Evaluation of bone disease in patients with cystic fibrosis and end-stage lung disease [J]. J Bras Pneumol, 2019, 45 (1) : e20170280. DOI: 10.1590/1806-3713/e20170280.
- [9] Contreras-Bolívar V, Olveira G, Porras N, et al. Osteopenia and osteoporosis in patients with bronchiectasis: association with respiratory parameters, body composition, muscle strength and bone remodeling biomarkers [J]. Sci Rep, 2019, 9 (1) : 14496. DOI: 10.1038/s41598-019-51069-0.
- [10] Jorde I, Stegemann-Koniszewski S, Papra K, et al. Association of serum vitamin D levels with disease severity, systemic inflammation, prior lung function loss and exacerbations in a cohort of patients with chronic obstructive pulmonary disease (COPD) [J]. J Thorac Dis, 2021, 13 (6) : 3597-3609. DOI: 10.21037/jtd-20-3221.
- [11] Daga MK, Kuman N, Raghu RV, et al. Osteoporosis in chronic obstructive pulmonary disease: more than just a comorbidity [J]. J Adv Res Med, 2022, 7 (3) : 7-12. DOI: 10.24321/2349.7181.202011.
- [12] Chalmers JD, Goeminne P, Aliberti S, et al. The bronchiectasis severity index: an international derivation and validation study [J]. Am J Resp Crit Care Med, 2014, 189 (5) : 576-585. DOI: 10.1164/rccm.201309-1575OC.
- [13] Monteagudo M, Rodríguez-Blanco T, Barrecheguren M, et al. Prevalence and incidence of bronchiectasis in Catalonia, Spain: A population-based study [J]. Resp Med, 2016, 121: 26-31. DOI: 10.1016/j.rmed.2016.10.014.
- [14] Quint JK, Millett ERC, Joshi M, et al. Changes in the incidence, prevalence and mortality of bronchiectasis in the UK from 2004 to 2013: a population-based cohort study [J]. Eur Resp J, 2016, 47 (1) : 186-193. DOI: 10.1183/13993003.01033-2015.
- [15] McDonnell MJ, Aliberti S, Goeminne PC, et al. Comorbidities and the risk of mortality in patients with bronchiectasis: an international multicentre cohort study [J]. Lancet Resp Med, 2016, 4 (12) : 969-979. DOI: 10.1016/s2213-2600(16)30320-4.
- [16] Zou X, Ma Z, Liu X, et al. Risk factors and prognostic value of osteoporosis in hospitalized patients with bronchiectasis [J]. BMC Pulm Med, 2023, 23 (1) : 55. DOI: 10.1186/s12890-023-02346-2.
- [17] Chalmers JD, Mchugh BJ, Docherty C, et al. Vitamin-D deficiency is associated with chronic bacterial colonisation and disease severity in bronchiectasis [J]. Thorax, 2013, 68 (1) : 39-47. DOI: 10.1136/thoraxjnl-2012-202125.
- [18] Białek-Gosk K, Rubinsztajn R, Białek S, et al. Serum vitamin D concentration and markers of bone metabolism in perimenopausal and postmenopausal women with asthma and COPD [J]. Adv Exp Med Biol, 2018, 1070: 27-36. DOI: 10.1007/5584\_2018\_157.
- [19] 王敬博, 王裕民, 李欣. 维生素 D 对预防跌倒和降低骨质疏松骨折的作用 [J]. 中国矫形外科杂志, 2018, 26 (8) : 724-727. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2018.08.12.
- Wang JF, Wang YM, Li X. The effect of vitamin D on preventing falls and reducing osteoporotic fractures [J]. Orthopedic Journal of China, 2018, 26 (8) : 724-727. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2018.08.12.
- [20] Yuan Y, Tian W, Deng X, et al. Elderly patients with concurrent hip fracture and lower respiratory tract infection: the pathogens and prognosis over different bedridden periods [J]. J Orthop Surg Res, 2021, 16 (1) : 246. DOI: 10.1186/s13018-021-02399-1.
- [21] Sassi F, Tamone C, D'Amelio P. Vitamin D: nutrient, hormone, and immunomodulator [J]. Nutrients, 2018, 10 (11) : 1656. DOI: 10.3390/nu10111656.
- [22] Özel M, Altıntaş M, Tatlıparmak AC. Predictors of one-year mortality following hip fracture surgery in elderly [J]. Peer J, 2023, 11: e16008. DOI: 10.7717/peerj.16008.
- [23] 应璞, 诸磊, 许岳, 等. 老年股骨粗隆间骨折术后 1 年内死亡分析 [J]. 中国矫形外科杂志, 2022, 30 (4) : 294-298. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2022.04.02.
- Ying P, Zhe L, Xu Y, et al. Factors related to death within one year after internal fixation for femoral intertrochanteric fracture in the elderly [J]. Orthopedic Journal of China, 2022, 30 (4) : 294-298.
- [24] 中国老年医学学会骨与关节分会创伤骨科学术工作委员会. 老年髋部骨折诊疗专家共识(2017) [J]. 中华创伤骨科杂志, 2017, 19 (11) : 921-927. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1671-7600.2017.11.001.
- Academic Working Committee of Orthopedics and Traumatology of the Bone and Joint Branch of the Chinese Geriatric Society. Experts' consensus on diagnosis and management of geriatric hip fractures (2017) [J]. Chinese Journal of Orthopaedic Trauma, 2017, 19 (11) : 921-927. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1671-7600.2017.11.001.
- (收稿: 2024-02-05 修回: 2024-05-10)  
(同行评议专家: 袁春, 王传洲, 李胜)  
(本文编辑: 闫承杰)