

· 临床论著 ·

开放获取

## 80岁及以上髌部骨折患者术后院内死亡因素分析<sup>△</sup>

吴昊然<sup>1</sup>, 曹清雯<sup>2</sup>, 申文龙<sup>3</sup>, 蔡兴志<sup>3</sup>, 史会建<sup>4\*</sup>, 于爱兰<sup>3\*</sup>

(1. 山东第二医科大学麻醉学院, 山东潍坊 261000; 2. 滨州医学院第二临床医学院, 山东烟台 264003; 3. 山东省聊城市人民医院麻醉科, 山东聊城 252000; 4. 山东第一医科大学第二附属医院麻醉科, 山东泰安 271000)

**摘要:** [目的] 探讨80岁及以上老年髌部骨折患者术后院内死亡的病例特征及危险因素。[方法] 回顾性分析2019年10月—2024年3月聊城市人民医院80岁及以上的髌部骨折手术725例患者的临床资料。根据住院期间是否发生院内死亡分为死亡组和生存组。采用单因素比较和多因素逻辑回归分析术后院内死亡的危险因素。[结果] 725例患者中, 24例患者发生术后院内死亡, 占3.3%; 主要直接死亡原因为肺部感染[14(58.3%)]和急性心梗[4(16.7%)]。单因素比较表明, 死亡组与生存组在男性比例[例, 男/女, (15/9) vs (196/505),  $P<0.001$ ]、伤前ADL评分[(4.7±0.9) vs (5.4±1.1),  $P=0.001$ ]、损伤能量[例, 低/中/高, (0/21/3) vs (6/679/16),  $P=0.036$ ]、并存慢性肺疾病[例(%), 8(33.3) vs 115(16.4),  $P=0.047$ ]、白细胞水平[(9.6±2.4)×10<sup>9</sup>/L vs (8.4±2.8)×10<sup>9</sup>/L,  $P=0.042$ ]、白蛋白水平[(32.8±4.1) g/L vs (34.5±4.2) g/L,  $P=0.047$ ]、尿素水平[(10.3±7.6) mmol/L vs (6.8±3.2) mmol/L,  $P=0.035$ ]、入室血氧饱和度[(92.4±6.5)% vs (95.2±4.3)%],  $P=0.047$ ]、术中输血[例(%), 6(25) vs 71(10.1),  $P=0.033$ ]、术后转入ICU[例(%), 16(66.7) vs 32(4.6),  $P<0.001$ ]的差异有统计学意义。多因素逻辑回归分析显示, 男性( $OR=3.202$ ,  $P=0.023$ )、术前肌酐水平高( $OR=1.013$ ,  $P=0.002$ )及术后转入ICU( $OR=51.892$ ,  $P<0.001$ )是80岁及以上老年髌部骨折患者术后院内死亡的独立危险因素。[结论] 肺部感染是高龄髌部骨折患者术后院内死亡的主要直接原因。男性、术前肌酐水平高及术后转入ICU, 是术后院内死亡的独立危险因素。

**关键词:** 高龄, 髌部骨折, 手术治疗, 医院内死亡, 危险因素

**中图分类号:** R683.42      **文献标志码:** A      **文章编号:** 1005-8478(2025)06-0487-07

**Factors related to in-hospital death in patients aged 80 years and above after surgery for hip fractures // WU Hao-ran<sup>1</sup>, CAO Qing-wen<sup>2</sup>, SHEN Wen-long<sup>3</sup>, CAI Xing-zhi<sup>3</sup>, SHI Hui-jian<sup>4</sup>, YU Ai-lan<sup>3</sup>. 1. School of Anesthesiology, Shandong Second Medical University, Weifang 261000, Shandong, China; 2. The Second Clinical College, Binzhou Medical University, Yantai 264003, Shandong, China; 3. Department of Anesthesiology, People's Hospital of Liaocheng City, Liaocheng 252000, Shandong, China; 4. Department of Anesthesiology, The Second Affiliated Hospital, Shandong First Medical University, Tai'an 271000, Shandong, China**

**Abstract: [Objective]** To investigate the clinical characteristics and risk factors of in-hospital death in patients  $\geq 80$  years after surgery for hip fractures. **[Methods]** A retrospective study was conducted on 725 patients aged  $\geq 80$  years who underwent surgical treatment for hip fractures in People's Hospital of Liaocheng City from October 2019 to March 2024. They were divided into the death group and the survival group according to whether death occurred during hospitalization. Univariate comparison and multiple logistic regression were used to analyze the risk factors for the in-hospital death. **[Results]** Of the 725 patients, 24 died in hospital, accounting for 3.3% with immediate death causes of pulmonary infection [14 (58.3%)] and acute myocardial infarction [4 (16.7%)]. As results of univariate comparison, there were statistically significant differences between the death group and the survival group in the following items: gender [ $n$ , male/female, (15/9) vs (196/505),  $P<0.001$ ], ADL scores before injury [(4.7±0.9) vs (5.4±1.1),  $P=0.001$ ], damage energy [low/medium/high, (0/21/3) vs (6/679/16),  $P=0.036$ ], coexisting chronic pulmonary disease [ $n$  (%) 8 (33.3) vs 115 (16.4),  $P=0.047$ ], leukocyte level [(9.6±2.4) 10<sup>9</sup>/L vs (8.4±2.8) 10<sup>9</sup>/L,  $P=0.042$ ], albumin [(32.8±4.1) g/L vs (34.5±4.2) g/L,  $P=0.047$ ], urea [(10.3±7.6) mmol/L vs (6.8±3.2) mmol/L,  $P=0.035$ ], oxygen saturation before operation [(92.4±6.5)% vs (95.2±4.3)%],  $P=0.047$ ], intraoperative blood transfusion [ $n$  (%) 6 (25) vs 71 (10.1),  $P=0.033$ ], and postoperative ICU stay [ $n$  (%) 16 (66.7) vs 32 (4.6),  $P<0.001$ ]. Regarding multivariate logistic regression analysis, the male ( $OR=3.202$ ,  $P=0.023$ ), high preoperative creatinine ( $OR=1.013$ ,  $P=0.002$ ) and postoperative ICU stay ( $OR=51.892$ ,  $P<0.001$ ) were the independent risk factors for in-hospital death in elderly patients  $\geq 80$  years old after operation for hip fractures. **[Conclusion]** Pulmonary infection is the main

DOI:10.20184/j.cnki.Issn1005-8478.120036

<sup>△</sup>基金项目:聊城市重点研发计划政策引导类项目(编号:2023YD35)

作者简介:吴昊然,硕士研究生在读,研究方向:麻醉与急性疼痛管理,(电子信箱)852566104@qq.com

\* 通信作者:于爱兰,(电子信箱)yuercai@126.com;史会建,(电子信箱)shihuijiande@163.com

direct cause of in-hospital death in elderly patients after surgery for hip fractures. In addition, male gender, high preoperative creatinine and postoperative ICU stay are independent risk factors for the in-hospital death.

**Key words:** advanced age, hip fractures, surgical treatment, in-hospital death, risk factors

髋部骨折是骨质疏松性骨折中常见且严重的类型,好发于65岁以上女性、70岁以上男性。随着人口老龄化的加速发展,老年髋部骨折患者的绝对数量呈逐年上升趋势<sup>[1]</sup>。手术可以缓解疼痛、方便护理、减少长期卧床相关风险,是髋部骨折患者的首选治疗方案<sup>[2-4]</sup>。但老年人整体机能减退,常并存多种疾病,术后致残率、致死率高<sup>[5,6]</sup>。目前针对老年髋部骨折的研究,大多纳入年龄 $\geq 65$ 岁的患者,尽管65岁及以上的人群均为老年人,但随着年龄的进一步增长,机体生理功能储备进一步减退,体质进一步下降<sup>[7]</sup>。手术麻醉风险也进一步增大,现有研究几乎较一致地认为高龄是发生术后并发症和死亡的独立危险因素。同时,关于老年髋部骨折患者术后死亡的研究多为术后30 d、6个月、1年,关于院内死亡的研究相对较少<sup>[8-11]</sup>。相比出院后死亡,院内死亡对家属造成的打击更为沉重。对于医院而言,院内死亡率也是一项重要的质控指标。因此研究高龄老人院内死亡,具有一定的临床意义和社会价值。本研究拟通过筛选80岁及以上髋部骨折手术患者术后发生院内死亡的相关危险因素,为临床风险评估提供预测,以指导治疗策略的制定,降低高龄患者的院内死亡风险。

## 1 资料与方法

### 1.1 纳入与排除标准

纳入标准:(1)年龄 $\geq 80$ 岁;(2)影像学诊断为髋部骨折;(3)行手术治疗(包含二次髋部骨折手术)。

排除标准:(1)伤势严重的多发骨折患者(创伤严重程度评分 $\geq 16$ 分);(2)合并颅脑损伤;(3)拒绝随访及资料不完整的患者。

### 1.2 一般资料

回顾性收集聊城市人民医院2019年10月—2024年3月聊城市人民医院收治的符合纳入排除标准的高龄髋部骨折患者共725例。根据手术后住院期间的存活情况分为两组,生存组701例(96.7%),男196例,女505例,年龄80~103岁,平均(86.0 $\pm$ 4.3)岁;死亡组24例(3.3%),男15例,女9例,年龄80~94岁,平均(87.6 $\pm$ 4.1)岁。本研究已通过聊城市人民医院伦理委员会审批(批准号:2024072),所有患者均知情同意。

### 1.3 麻醉与手术方法

麻醉方式的选择,根据本中心麻醉科工作常规,老年髋部骨折的麻醉方式如无痛禁优先选择椎管内麻醉,包括单次蛛网膜下腔阻滞(首选)、连续硬膜外阻滞、蛛网膜下腔阻滞联合硬膜外阻滞。如存在椎管内麻醉禁忌(常见凝血功能异常、意识障碍不配合等)或穿刺困难时,无喉罩全麻禁忌者优先使用喉罩全身麻醉,气管插管全麻作为最后选择。所有患者在入手术室后麻醉前均行超声引导下髂筋膜阻滞,作为围术期主要的镇痛手段和辅助麻醉。

手术方式的选择,对于股骨转子间的骨折,复位内固定是首选的治疗,关节置换的适应证主要为肿瘤所致的病理性骨折、严重的骨质疏松(如肾性骨病)、伤前已经存在严重的髋关节骨性关节炎、内固定失败后的挽救措施。对于无移位或嵌插的稳定性股骨颈骨折,首选内固定治疗。对于移位的不稳定性股骨颈骨折,首选关节置换术;根据其基础身体条件,优先考虑出血少、恢复快的单纯股骨头置换手术,其次为全髋关节置换。

### 1.4 评价指标

评价指标包括:(1)患者一般资料,包括年龄、性别、美国麻醉医师协会(American Society of Anesthesiology, ASA)分级、术前并存内科疾病情况、恶性肿瘤史、术前认知情况、骨折前日常生活活动能力评分(activities of daily living scale, ADLs)<sup>[12]</sup>;(2)损伤资料,包括骨折原因、骨折类型、损伤能量类型、损伤至手术时间<sup>[13]</sup>;(3)术前检验资料,为入院后的首次检查结果,包括血红蛋白、白细胞、血小板、白蛋白、尿素、肌酐、钠离子、钾离子、射血分数。(4)麻醉和手术资料,包括麻醉方式、入院至手术时间、入室生命体征、术中是否发生低血压(收缩压相较入室时下降幅度超过20%)、术中是否输血、术毕是否转入ICU;(5)出院前患者存活情况及死亡原因。数据资料从医院信息系统中提取,对信息系统中缺失的信息,通过电话随访患者(或其亲属,如果他们无法回答)获取。

### 1.5 统计学方法

采用SPSS 25.0进行统计学分析。正态分布的计量资料采用 $\bar{x} \pm s$ 表示,组间比较采用独立样本 $t$ 检验;计数资料用频数( $n$ )和构成比(%)表示,组

间比较采用  $\chi^2$  检验或 Fisher 精确概率法检验。以术后是否发生院内死亡为因变量，其他资料为自变量行二分类多因素逻辑回归，将单因素分析中  $P < 0.1$  的预测变量纳入多因素逻辑回归分析，采用 *Forwards conditional* 逐步向前回归，筛选出术后院内死亡的独立危险因素 ( $P < 0.05$ )。

## 2 结果

### 2.1 死亡原因

24 例院内死亡患者中，男性 15 例 (62.5%)，女性 9 例 (37.5%)。损伤至手术的时间  $> 48$  h 的有 19 例 (79.2%)；16 例 (66.7%) 行闭合复位内固定术，

8 例 (33.3%) 行股骨头置换术。合并症主要为高血压、冠心病、糖尿病、慢性肺疾病等，12 例 (50%) 合并症数量  $\geq 3$  个。19 例 (79.2%) ASA 分级  $\geq$  III 级，5 例 (20.8%) ASA 分级为 II 级。13 例 (54.2%) 麻醉方式为髂筋膜阻滞复合全身麻醉，11 例 (45.8%) 髂筋膜阻滞复合蛛网膜下腔阻滞。术后出现的并发症主要为肺部感染、呼吸衰竭、心力衰竭、房颤、心肌梗死、消化道出血等。直接死亡原因包括：肺部感染 14 例 (58.3%)，急性心梗 4 例 (16.7%)，多器官功能衰竭 3 例 (12.5%)，呼吸循环衰竭 1 例 (4.2%)，消化道出血致失血性休克 1 例 (4.2%)，肺栓塞 1 例 (4.2%)。死亡患者的简况见表 1。

表 1. 24 例高龄髋部骨折患者术后发生院内死亡的简表

Table 1. Summary of hospital death in 24 elderly patients with hip fracture after operation

序号	性别	年龄 (岁)	骨折至手术 (h)	骨折类型	手术方式	合并症名称及数量	ASA 分级	麻醉方式	术后并发症	直接死亡原因
1	男	84	70.5	FIF	CRIF	慢性肺疾病 (1)	II	GA+IFB	肺部感染；呼吸衰竭	肺部感染
2	男	93	502.7	FNF	HP	高血压；冠心病；慢性肺疾病；小脑萎缩；下肢静脉血栓 (5)	III	GA+IFB	肺部感染；腹泻；电解质紊乱；房颤；肠道菌群感染	肺部感染
3	男	87	35.8	FIF	CRIF	高血压；冠心病；气管炎 (3)	III	GA+IFB	房颤；肺部感染；呼吸衰竭；心功能不全 (3 级)；肺栓塞	心功能衰竭
4	男	88	76.8	FIF	CRIF	高血压 (1)	II	GA+IFB	房颤；脑干梗死；肺部感染；呼吸衰竭	肺部感染
5	男	91	64.8	FIF	CRIF	脑血管病 (1)	III	GA+IFB	肺部感染；呼吸衰竭；房颤	肺部感染
6	女	82	45.6	FIF	CRIF	高血压；糖尿病；支气管炎 (3)	II	GA+IFB	急性心肌梗死；心力衰竭；脑梗；房颤；肺部感染；消化道出血	肺部感染
7	男	92	55.2	FIF	CRIF	无	III	GA+IFB	肺栓塞	肺栓塞
8	女	88	122.4	FNF	HP	高血压；糖尿病；支气管炎 (3)	IV	SAB+IFB	心肌梗死；心力衰竭；肺部感染；电解质紊乱	心肌梗死
9	男	90	96.0	FNF	HP	支气管炎 (1)	III	GA+IFB	心肌梗死；心力衰竭	心肌梗死
10	男	90	74.4	FIF	CRIF	脑梗；脑萎缩；冠心病 (3)	II	GA+IFB	谵妄；肺动脉高压；心功能不全；肺部感染；呼吸衰竭	肺部感染
11	女	91	96.0	FIF	CRIF	高血压 (1)	III	GA+IFB	肺部感染；呼吸衰竭；心功能不全；肾功能不全；肥厚型心肌病	多器官功能衰竭
12	男	88	69.6	FIF	CRIF	慢性肺疾病；脑出血病史 (2)	III	GA+IFB	肺部感染；呼吸衰竭；急性心衰	肺部感染
13	男	94	98.4	FIF	CRIF	房性早搏；中重度肺动脉高压；肾功能不全 (3)	III	GA+IFB	房性心动过速；肺部感染；呼吸衰竭	多器官功能衰竭
14	女	89	48.0	FIF	CRIF	房间隔缺损；高血压 (2)	III	SAB+IFB	急性心肌梗死；房颤；心力衰竭	心肌梗死
15	男	85	120	AF	CRIF	脑梗；支气管炎；慢性肺疾病；高血压；冠心病 (5)	IV	SAB+IFB	肺性脑病；呼吸衰竭；肺部感染；消化道出血	多脏器功能衰竭
16	男	92	26.4	FIF	CRIF	帕金森；慢性肺疾病；脑梗；冠心病 (4)	III	SAB+IFB	肺部感染；呼吸衰竭	肺部感染
17	女	85	52.8	FIF	CRIF	高血压；冠心病 (2)	III	GA+IFB	急性心肌梗死；心功能不全；心衰	心肌梗死
18	男	80	48.0	FNF	HP	高血压；肺癌 (2)	III	SAB+IFB	肺部感染；肺不张；呼吸衰竭	肺炎

续表 1. 24 例高龄髋部骨折患者术后发生院内死亡的简表

Table 1. Summary of hospital death in 24 elderly patients with hip fracture after operation

序号	性别	年龄 (岁)	骨折至手术 (h)	骨折类型	手术方式	合并症名称及数量	ASA 分级	麻醉方式	术后并发症	直接死亡原因
19	男	81	86.4	FNF	HP	肺结核病史; 脑梗病史; 胆结石; 慢性肺疾病 (4)	II	SAB+IFB	肺部感染; 肺栓塞; 呼吸衰竭	肺部感染
20	男	83	72.0	FNF	HP	高血压; 糖尿病; 冠心病; 慢性肾功能不全尿毒症期 (4)	III	SAB+IFB	消化道出血; 房扑	失血性休克
21	女	84	50.4	FIF	CRIF	糖尿病; 冠心病 (2)	III	SAB+IFB	呼吸衰竭	肺部感染
22	女	84	48.0	FNF	HP	糖尿病 (1)	III	SAB+IFB	呼吸循环衰竭; 尿潴留	呼吸循环衰竭
23	女	90	64.8	FIF	HP	支气管炎; 慢性肺疾病; 小脑萎缩 (3)	III	SAB+IFB	肺部感染; 呼吸衰竭; 心功能衰竭	肺部感染
24	女	92	48.0	FIF	CRIF	高血压; 冠心病; 慢性肺疾病; 甲状腺癌; 心功能不全 (5)	III	SAB+IFB	肺部感染; 呼吸衰竭; 房颤; 心衰; 菌血症	肺部感染

注: FIF, femoral intertrochanteric fracture, 股骨粗隆间骨折; FNF, femoral neck fracture, 股骨颈骨折; AF, acetabular fracture, 髋臼骨折; CRIF, closed reduction and internal fixation, 闭合复位内固定术; HP, hemiarthroplasty, 人工股骨头置换术; GA+IFB, general anesthesia+iliac fascia block, 全身麻醉+髂筋膜阻滞; SAB+IFB, subarachnoid block+iliac fascia block, 蛛网膜下腔阻滞+髂筋膜阻滞。

## 2.2 是否死亡的单项因素比较

按是否死亡, 将患者分为两组, 两组患者各项资料比较见表 2。两组 ASA 分级、损伤至手术时间、骨折类型、并存高血压、冠心病、糖尿病、房颤、恶性肿瘤、并存疾病数量、术前血红蛋白、钠离子、葡萄糖、射血分数、麻醉方式、手术方式、入院至手术时间、入室平均动脉压、术中发生低血压的差异均无统计学意义 ( $P>0.05$ )。死亡组患者的年龄、认知障碍占比、肌酐、钾离子、入室心率高于生存组 ( $0.05\leq P\leq 0.1$ ), 血小板水平低于于生存组 ( $0.05\leq P\leq 0.1$ )。死亡组患者的男性占比、高能量损伤占比、慢性肺疾病占比、白细胞、尿素、术中输血占比、术毕转入 ICU 占比显著高于生存组 ( $P<0.05$ ), 受伤前 ADLs 评分、白蛋白水平、入室血氧饱和度显著低于生存组 ( $P<0.05$ )。

表 2. 是否死亡两组患者的单项因素比较

Table 2. Univariate comparison between the death and alive groups

指标	死亡组 (n=24)	生存组 (n=701)	P 值
一般资料			
年龄 (岁, $\bar{x}\pm s$ )	87.6±4.1	86.0±4.3	0.075
性别 (例, 男/女)	15/9	196/505	<0.001
ASA 分级 (例, II/III/IV)	5/17/2	224/461/16	0.110
ADLs 评分 (分, $\bar{x}\pm s$ )	4.7±0.9	5.4±1.1	0.001
损伤相关资料			
损伤至手术时间 (例, >48 h/≤48 h)	16/8	486/215	0.781

续表 2. 是否死亡两组患者的单项因素比较

Table 2. Univariate comparison between the death and alive groups

指标	死亡组 (n=24)	生存组 (n=701)	P 值
骨折类型 (例, 囊内/囊外)	8/16	306/395	0.316
损伤能量 (例, 低/中/高)	0/21/3	6/679/16	0.036
并存疾病 [例 (%)]			
高血压	12 (50.0)	337 (48.1)	0.853
冠心病	9 (37.5)	174 (24.8)	0.160
糖尿病	5 (20.8)	86 (12.3)	0.210
房颤	0 (0)	49 (7.0)	0.398
慢性肺疾病	8 (33.3)	115 (16.4)	0.047
恶性肿瘤	2 (8.3)	31 (4.4)	0.299
认知障碍	10 (41.7)	180 (25.7)	0.080
并存疾病数量 (例, 0/1/2/3/4)	4/10/6/4/0	220/262/166/45/8	0.228
术前检验			
血红蛋白 (g/L, $\bar{x}\pm s$ )	108.3±18.5	108.4±19.0	0.990
白细胞 ( $\times 10^9/L$ , $\bar{x}\pm s$ )	9.6±2.4	8.4±2.8	0.042
血小板 ( $\times 10^9/L$ , $\bar{x}\pm s$ )	179.1±43.3	211.1±92.0	0.090
白蛋白 (g/L, $\bar{x}\pm s$ )	32.8±4.1	34.5±4.2	0.047
尿素 (mmol/L, $\bar{x}\pm s$ )	10.3±7.6	6.8±3.2	0.035
肌酐 ( $\mu\text{mol/L}$ , $\bar{x}\pm s$ )	123.9±155.0	68.0±27.9	0.091
钠离子 (mmol/L, $\bar{x}\pm s$ )	136.3±4.9	136.4±4.3	0.949
钾离子 (mmol/L, $\bar{x}\pm s$ )	4.1±0.5	3.9±0.5	0.063
葡萄糖 (mmol/L, $\bar{x}\pm s$ )	7.1±3.1	6.3±2.0	0.225
射血分数 (% , $\bar{x}\pm s$ )	61.2±3.3	61.0±4.1	0.868

续表 2. 是否死亡两组患者的单项因素比较  
Table 2. Univariate comparison between the death and alive groups

指标	死亡组 (n=24)	生存组 (n=701)	P 值
麻醉与手术资料			
麻醉方式 (例, 全麻/椎管内麻醉)	13/11	336/365	0.548
手术方式 (例, 内固定/置换)	16/8	394/307	0.309
入院至手术时间 (例, >48 h/ ≤48 h)	9/15	243/458	0.774
入室平均动脉压 (mmHg, $\bar{x} \pm s$ )	100.6±15.3	105.2±14.4	0.118
入室心率 (次/min, $\bar{x} \pm s$ )	87.4±11.9	82.6±13.7	0.090
入室血氧饱和度 (% , $\bar{x} \pm s$ )	92.4±6.5	95.2±4.3	<b>0.048</b>
术中发生低血压 [例 (%)]	12 (50.0)	410 (58.5)	0.407
术中输血 [例 (%)]	6 (25.0)	71 (10.1)	<b>0.033</b>
术毕转入 ICU [例 (%)]	16 (66.7)	32 (4.6)	<b>&lt;0.001</b>

### 2.3 是否死亡的逻辑回归分析

以是否死亡为因变量, 其他因素为自变量行多元逻辑回归分析, 结果见表 3。模型分类能力最强为 97.2%, 经卡方检验模型有效 ( $\chi^2=86.744, P<$

0.001)。结果显示: 男性 ( $OR=3.202, P=0.023$ )、术前肌酐水平高 ( $OR=1.013, P=0.002$ )、术后转入 ICU ( $OR=51.892, P<0.001$ ) 是高龄髌部骨折术后院内死亡的危险因素。

### 3 讨论

本院 2019 年—2024 年 80 岁及以上髌部骨折患者术后院内死亡率为 3.3%, 与过去 5 年研究报告的死亡率 (3.0%~4.8%) 相一致<sup>[14-16]</sup>。肺部感染是高龄老年髌部骨折患者术后院内死亡的最主要原因, 占比达 58.3%, 略高于常晓等<sup>[11]</sup>报道的 46.2% 和王成刚等<sup>[17]</sup>报道的 44.7%。肺部感染是主要死亡原因可能与以下因素有关: (1) 慢性呼吸系统疾病主要包括慢性阻塞性肺疾病、支气管哮喘、尘肺、肺间质性疾病和肺结节病等, 是国人最常见的基础疾病之一, 该疾病常导致肺顺应性下降, 代偿功能降低, 在骨折损伤与手术创伤的双重打击下更容易发生呼吸衰竭<sup>[18, 19]</sup>; (2) 肺部感染可进一步加重患者心脏功能负荷, 诱发呼吸性酸中毒和多器官功能衰竭, 因此积极预防和治疗肺部感染是降低老年髌部骨折患者术后死亡率的关键<sup>[20]</sup>。

表 3. 是否死亡的多因素逻辑回归分析结果

Table 3. Results of multi-factor logistic regression analysis of whether death

影响因素	B 值	S.E.	Wald 值	OR 值	95%CI	P 值
男性	1.164	0.513	5.143	3.202	1.171~8.755	<b>0.023</b>
术前肌酐水平高	0.013	0.004	9.663	1.013	1.005~1.021	<b>0.002</b>
术后转入 ICU	3.949	0.525	56.647	51.892	18.555~145.121	<b>&lt;0.001</b>

本研究结果显示男性、术前血肌酐水平高、术后转入 ICU 为老年髌部骨折术后死亡的独立危险因素。在髌部骨折术后, 男性的全因死亡率是女性的 2 倍, 这种基于性别的死亡率差异, 可能与男性更多的合并症和认知功能差及特异性感染有关<sup>[21]</sup>。因此, 临床医生有必要根据性别制定纠正术前合并症、预防和治疗感染的干预措施, 以缩小髌部骨折后男性和女性之间死亡率的差异。血肌酐是肾功能的重要指标, 其水平升高通常表明肾脏排泄功能受损。高血肌酐水平反映出患者可能存在既往的慢性肾病或暂时性肾功能损害, 是老年股骨颈骨折患者人工髌关节置换术后死亡的主要危险因素之一<sup>[22]</sup>。李成宇等<sup>[23]</sup>的一项研究表明, 老年髌部骨折患者入院血尿素及血肌酐水平高预示着术后 18 个月内有较高的病死率。因此, 对于血肌酐水平高的老年患者, 术后应进行更严密的肾功能监测, 以及时发现和纠正相关的问题。术毕不能

满足转入普通病房的条件, 需要转入 ICU, 从一定程度上也说明了患者的病情重, 死亡风险高。Trejo 等<sup>[24]</sup>研究了老年髌部骨折患者术后转入 ICU 的重要预测因素, 包括虚弱、血清乳酸 > 2 mmol/L 以及受伤后 > 12 h 到急诊室就诊, 这些危险因素可以帮助医生确定哪些髌部骨折患者入住 ICU 的风险较高, 以便实施有针对性的治疗方法, 以改善发病率和死亡率结果。

综上所述, 髌部骨折是严重危害老年人身体健康乃至生存的主要疾病之一。在 80 岁及以上老年髌部骨折手术患者中, 男性、术前血肌酐水平高、术后转入 ICU 是术后院内死亡的危险因素, 肺部感染是最主要的直接死因。在治疗过程中需重视肺部炎症的预防和治疗, 对肺部感染保持警惕, 密切观察各脏器功能状态, 及时给予支持治疗, 以期进一步降低高龄髌部骨折患者围手术期死亡率。深入了解术后死亡危险

因素, 纠正其中的可控因素, 重视基础疾病的治疗, 对降低病死率、改善患者的生存状况有积极意义。本研究的局限性有: (1) 研究为回顾性分析, 纳入的影响因素及数据收集难免出现偏倚; (2) 本研究为单中心研究, 死亡病例样本量较小, 需开展多中心合作, 扩大样本量后进一步研究。

**利益冲突声明** 所有作者声明无利益冲突

**作者贡献声明** 吴昊然: 课题设计、实施研究和论文写作、采集分析和解释数据、统计分析; 曹清雯: 实施研究、采集分析和解释数据、统计分析; 申文龙: 实施研究、采集分析和解释数据、统计分析; 蔡兴志: 课题实施、采集分析和解释数据、论文审阅及指导、支持性贡献; 史会建: 分析和解释数据、论文审阅及指导、统计分析; 于爱兰: 课题设计、实施及指导、分析和解释数据、统计分析、审阅文章、获取研究经费及行政、技术或材料支持及支持性贡献

### 参考文献

- [1] Ebeling PR. Hip fractures and aging: a global problem requiring coordinated global solutions [J]. *J Bone Miner Res*, 2023, 38 (8): 1062-1063. DOI: 10.1002/jbmr.4881.
- [2] 张立超, 苏鹏, 张如意, 等. 髋部骨折围手术期下肢深静脉血栓的相关因素 [J]. *中国矫形外科杂志*, 2023, 31 (4): 310-314. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2023.04.05.  
Zhang LC, Su P, Zhang RY, et al. Factors related to deep vein thrombosis of lower extremity in perioperative period of hip fractures [J]. *Orthopedic Journal of China*, 2023, 31 (4): 310-314. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2023.04.05.
- [3] 刘小雷, 王炎, 孙中仪, 等. 老年髋部骨折术后谵妄的危险因素分析 [J]. *中国矫形外科杂志*, 2022, 30 (4): 305-308. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2022.04.04.  
Liu XL, Wang Y, Sun ZY, et al. Risk factors of delirium after surgical treatment for hip fractures in elderly [J]. *Orthopedic Journal of China*, 2022, 30 (4): 305-308. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2022.04.04.
- [4] 中华人民共和国国家卫生健康委员会医政司. 老年髋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.
- [5] Gao SS, Wang YJ, Zhang GX, et al. Rehabilitation guidance for hip fracture patients during the COVID-19 pandemic using chat software: A new model [J]. *J Back Musculoskeletal Rehabil*, 2021, 34 (3): 337-342. DOI: 10.3233/BMR-200324.
- [6] Blanco JF, da Casa C, Pablos-Hernández C, et al. 30-day mortality after hip fracture surgery: influence of postoperative factors [J]. *PLoS One*, 2021, 16 (2): e0246963. DOI: 10.1371/journal.pone.0246963.
- [7] 周锦辉, 刘思馨, 章正, 等. 中国 80 岁及以上高龄老年人人体质指数分布特征 [J]. *中华流行病学杂志*, 2023, 44 (6): 855-861. DOI: 10.3760/cma.j.cn112338-20230222-00096.  
Zhou J, Liu S, Zhang Z, et al. Distribution characteristics of body mass index among Chinese oldest-old aged 80 years and above [J]. *Chinese Journal of Epidemiology*, 2023, 44 (6): 855-861. DOI: 10.3760/cma.j.cn112338-20230222-00096.
- [8] 孙凤坡, 刘湘雪, 张泽, 等. 基于列线图的老年髋部骨折患者术后 30d 并发症预测模型的研究 [J]. *中华创伤骨科杂志*, 2023, 25 (9): 770-776. DOI: 10.3760/cma.j.cn115530-20230526-00265.  
Sun FP, Liu XX, Zhang Z, et al. A prediction model for postoperative 30-day complications in elderly patients with hip fracture based on a nomogram [J]. *Chinese Journal of Orthopaedic Trauma*, 2023, 25 (9): 770-776. DOI: 10.3760/cma.j.cn115530-20230526-00265.
- [9] 梁鑫丰, 吴学建. 老年髋部骨折术后谵妄与术后 6 个月死亡率及危险因素分析 [J]. *中华实验外科杂志*, 2023, 40 (8): 1638-1640. DOI: 10.3760/cma.j.cn421213-20230110-01007.  
Liang XF, Wu XJ. Postoperative prognosis, 6-month mortality rate, and risk factors for hip fractures in the elderly [J]. *Chinese Journal of Experimental Surgery*, 2023, 40 (8): 1638-1640. DOI: 10.3760/cma.j.cn421213-20230110-01007.
- [10] 胡雪峰, 余志琴, 倪世君, 等. 老年髋部骨折患者术后 1 年内死亡的危险因素分析 [J]. *中华创伤杂志*, 2023, 39 (3): 245-251. DOI: 10.3760/cma.j.cn501098-20221114-00754.  
Hu XF, Yu ZQ, Ni SJ, et al. Analysis of risk factors for death within 1 year after hip fracture surgery in the elderly [J]. *Chinese Journal of Trauma*, 2023, 39 (3): 245-251. DOI: 10.3760/cma.j.cn501098-20221114-00754.
- [11] 常晓, 张保中, 翁习生, 等. 高龄髋部骨折术后院内死亡的危险因素分析 [J]. *中华老年骨科与康复电子杂志*, 2017, 3 (1): 43-49. DOI: 10.3877/cma.j.issn.2096-0263.2017.01.009.  
Chang X, Hu XF, Weng XS, et al. Risk factor analysis for postoperative mortality in hospital of geriatric hip fracture patients [J]. *Chinese Journal of Geriatric Orthopaedics and Rehabilitation*, 2017, 3 (1): 43-49. DOI: 10.3877/cma.j.issn.2096-0263.2017.01.009.
- [12] Morse L, Xiong L, Ramirez-Zohfeld V, et al. Tele-follow-up of older adult patients from the Geriatric Emergency Department Innovation (GEDI) program [J]. *Geriatrics (Basel)*, 2019, 4 (1): 18. DOI: 10.3390/geriatrics4010018.
- [13] Aguado HJ, Castellón-Bernal P, Ventura-Wichner PS, et al. Impact of subtrochanteric fractures in the geriatric population: Better pre-fracture condition but poorer outcome than pertrochanteric fractures: Evidence from the Spanish Hip Fracture Registry [J]. *J Orthop Traumatol*, 2022, 23 (1): 17. DOI: 10.1186/s10195-022-00637-8.
- [14] Di Giovanni P, Di Martino G, Zecca I, et al. Predictors of prolonged hospitalization and in-hospital mortality after hip fracture: A retrospective study on discharge registry [J]. *Ann Ig*, 2022, 34 (5): 467-477. DOI: 10.7416/ai.2021.2493.

- [15] Di Martino G, Di Giovanni P, Cedrone F, et al. Development and validation of a new tool in predicting in-hospital mortality for hip-fractured patients: the PRIMOF score [J]. *Medicina (Kaunas)*, 2022, 58 (8): 1082. DOI: 10.3390/medicina58081082.
- [16] Groff H, Kheir MM, George J, et al. Causes of in-hospital mortality after hip fractures in the elderly [J]. *Hip Int*, 2020, 30 (2): 204-209. DOI: 10.1177/1120700019835160.
- [17] 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.1005-8478.2024.09.03.
- 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.1005-8478.2024.09.03.
- [18] 龙政, 刘威, 齐金蕾, 等. 1990-2019年中国慢性呼吸系统疾病死亡情况及变化趋势 [J]. *中华流行病学杂志*, 2022, 43 (1): 14-21. DOI: 10.3760/cma.j.cn112338-20210601-00443.
- Long Z, Liu W, Qi JL, et al. Deaths and trends of chronic respiratory diseases in china from 1990 to 2019 [J]. *Chinese Journal of Epidemiology*, 2022, 43 (1): 14-21. DOI: 10.3760/cma.j.cn112338-20210601-00443.
- [19] Li Y, Dong B. Development and validation of risk prediction nomograms for acute respiratory failure in elderly patients with hip fracture [J]. *J Orthop Surg Res*, 2023, 18 (1): 899. DOI: 10.1186/s13018-023-04395-z.
- [20] 梁健军, 陈建民, 刘国印. 粒细胞胞外陷阱在老年髋部骨折肺炎中的诊断意义 [J]. *中国矫形外科杂志*, 2024, 32 (9): 781-786. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2024.09.03.
- Liang JJ, Chen JM, Liu GY. Diagnostic significance of neutrophil extracellular traps for postoperative pneumonia in elderly patients with hip fracture [J]. *Orthopedic Journal of China*, 2024, 32 (9): 781-786. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2024.09.03.
- [21] Bajracharya R, Guralnik JM, Shardell MD, et al. Long-term sex differences in all-cause and infection-specific mortality post hip fracture [J]. *J Am Geriatr Soc*, 2022, 70 (7): 2107-2114. DOI: 10.1111/jgs.17800.
- [22] Wang Z, Zhang L, Zeng X, et al. The nomogram model and factors for the postoperative mortality of elderly patients with femoral neck fracture undergoing artificial hip arthroplasty: A single-institution 6-year experience [J]. *Orthop Surg*, 2024, 16 (2): 391-400. DOI: 10.1111/os.13944.
- [23] 李成宇, 张星晨, 郑欣, 等. 入院血尿素及肌酐水平对老年髋部骨折患者病死率的影响 [J]. *中国骨伤*, 2017, 30 (10): 901-905. DOI: 10.3969/j.issn.1003-0034.2017.10.005.
- Li CY, Zhang XC, Zheng X, et al. Effect of admission blood urea and creatinine levels on mortality in elderly patients with hip fracture [J]. *China Journal of Orthopaedics and Traumatology*, 2017, 30 (10): 901-905. DOI: 10.3969/j.issn.1003-0034.2017.10.005.
- [24] Trejo G, Zia A, Caronia C, et al. Retrospective analysis of risk factors in geriatric hip fracture patients predictive of surgical intensive care unit admission [J]. *Cureus*, 2024, 16 (5): e60993. DOI: 10.7759/cureus.60993.

(收稿:2025-01-14 修回:2025-02-08)

(同行评议专家:徐鸿宇,鹿洪秀,张丽娜)

(本文编辑:郭秀婷)