

髋关节骨折固定术后并发症的预测因素及其临床意义

吴鹏

华亭市第一人民医院, 甘肃 平凉 744100

摘要: 探讨髋关节骨折固定术后并发症发生情况及预测因素, 为临床预防治疗提供参考。方法 回顾性分析 2024 年 1-12 月本院 100 例髋关节骨折固定术患者临床资料, 按术后 30 d 内是否发生并发症分为两组, 收集一般资料、术前合并症、手术相关指标及实验室检查结果, 采用单因素分析 (χ^2 检验、t 检验 / Mann-Whitney U 检验) 筛选潜在因素, 多因素 Logistic 回归 (逐步向前法) 筛选独立预测因素。结果 100 例患者中 30 例发生术后并发症, 发生率 30.0%, 以肺部感染 (12 例, 40.0%)、谵妄 (8 例, 26.7%) 为主。单因素分析显示, 年龄 ≥ 75 岁、术前合并基础疾病、ASA 分级 ≥ 3 级、mFI-5 ≥ 3 分、PNI <45 分、受伤至手术时间 ≥ 72 h 与并发症相关 ($P<0.05$); 多因素 Logistic 回归表明, 年龄 ≥ 75 岁 (OR=3.26, 95% CI 1.15~9.23, $P=0.026$)、ASA 分级 ≥ 3 级 (OR=4.12, 95% CI 1.48~11.45, $P=0.007$)、mFI-5 ≥ 3 分 (OR=5.87, 95% CI 2.03~17.02, $P=0.001$)、PNI <45 分 (OR=0.89, 95% CI 0.81~0.98, $P=0.021$) 是独立预测因素。结论 高龄 (≥ 75 岁)、ASA 分级较高 (≥ 3 级)、术前衰弱 (mFI-5 ≥ 3 分) 及营养不良 (PNI <45 分) 是髋关节骨折固定术后并发症的独立预测因素, 临床需针对上述因素开展针对性干预, 以降低并发症发生率、改善患者预后。

关键词: 髋关节骨折; 内固定术; 并发症; 预测因素; 临床意义

引言

髋关节骨折是老年人常见的创伤性疾病, 随着人口老龄化加剧, 其发病率逐年上升。有统计数据显示, 我国 65 岁以上老年人髋部骨折年发病率为 1.5%—2%, 每年新增病例约 70 万例。髋关节骨折固定术是治疗髋关节骨折的主要方法, 可有效恢复髋关节功能, 提高患者生活质量^[1]。然而, 术后并发症的发生仍是影响治疗效果和患者预后的重要因素。研究表明, 髋关节骨折术后并发症发生率可达 28%—30%, 其中 30% 的患者在骨折后一年内因并发症离世, 这一数据在 80 岁以上人群中攀升至 50%。因此, 识别髋关节骨折固定术后并发症的预测因素, 对于早期预防和干预、改善患者预后具有重要临床意义^[2]。近年来, 国内外学者对髋关节骨折术后并发症的危险因素进行了较多研究。研究发现, 年龄、术前合并症、营养状况、手术时机等因素与术后并发症发生密切相关^[3]。然而, 不同研究中纳入的预测因素和样本特征存在差异, 研究结果也不尽一致。此外, 关于多种预测因素联合应用对术后并发症的预警效能研究较少。本研究通过回顾性分析 100 例髋关节骨折固定术患者的临床资料, 探讨术后并发症的预测因素及其临床意义, 旨在为临床实践提供参考依据。

1 资料与方法

1.1 研究对象

回顾性选取 2024 年 1 月至 2024 年 12 月在本院骨科接受髋关节骨折固定术的患者 100 例。纳入标准: (1) 年龄 ≥ 60 岁; (2) 新鲜闭合性髋关节骨折 (受伤至入院时间 ≤ 7 d, 经髋关节 X 线、CT 确诊); (3) 首次接受髋关节骨折内固定术 (含 PFNA、半髋置换、全髋置换、空心钉固定); (4) 临床资料 (病史、检查报告、手术记录、术后随访) 完整。排除标准: (1) 开放性骨折、病理性骨折 (如骨转移瘤、骨质疏松性骨折合并骨肿瘤); (2) 合并严重肝肾功能障碍不全 (Child-Pugh C 级、血肌酐 $> 442 \mu\text{mol/L}$)、恶性肿瘤 (晚期或化疗中); (3) 术前存在全身感染 (如肺炎、泌尿系感染) 或凝血功能障碍 (INR >1.5); (4) 精神障碍 (如阿尔茨海默病) 或术后随访丢失者。本研究经本院伦理委员会批准 (批件号: LYY-2024-015), 所有患者或其法定监护人签署知情同意书。

1.2 方法

据术后 30 d 内是否发生并发症将患者分为并发症组 (30 例) 和无并发症组 (70 例), 并发症诊断标准参照《外科术后并发症防治指南 (2023 版)》^[4]: (1) 肺部感染: 术

后出现发热（体温 $\geq 38.5^{\circ}\text{C}$ ）、咳嗽咳痰，胸部 CT 示炎症浸润影，痰培养阳性；（2）谵妄：采用 CAM-ICU 量表评估，符合“急性起病、意识波动、注意力不集中、思维紊乱”4 项标准；（3）下肢深静脉血栓：下肢超声示静脉管腔内无血流信号，伴下肢肿胀（周径差 $\geq 3\text{ cm}$ ）；（4）应激性溃疡：术后出现呕血或黑便，胃镜示胃黏膜糜烂/溃疡。

收集患者临床资料（采集时间：术前 1-2d 及术后 24h 内）：

（1）一般资料：性别、年龄（分段： $<75\text{ 岁}$ / $\geq 75\text{ 岁}$ ）、身高、体重，BMI 计算为体重（kg）/ 身高²（m²），按中国标准分为 $<24\text{ kg/m}^2$ （正常/偏瘦）、 $\geq 24\text{ kg/m}^2$ （超重/肥胖）；

（2）骨折相关指标：骨折类型（股骨颈骨折/股骨转子间骨折，经 CT 分型）、受伤原因（跌倒/交通伤/其他）；

（3）术前合并症：高血压（既往确诊或术前血压 $\geq 140/90\text{ mmHg}$ ）、糖尿病（空腹血糖 $\geq 7.0\text{ mmol/L}$ 或糖化血红蛋白 $\geq 6.5\%$ ）、冠心病（既往心梗史或冠脉造影示狭窄 $\geq 50\%$ ）、COPD（肺功能 FEV1/FVC $<70\%$ ）、脑血管病（脑梗死后遗症或脑出血史），统计“合并 ≥ 1 种基础疾病”人数；

（4）手术相关指标：手术方式（PFNA / 半髌置换 / 全髌置换 / 空心钉固定）、受伤至手术时间（分段： $<72\text{ h}$ / $\geq 72\text{ h}$ ）、手术时长（从切皮到缝合结束，单位：min）、术中失血量（吸引器计量 + 纱布称重估算，单位：mL）；

（5）术前评估（评估时间：术前 1 d）：

ASA 分级^[5] 参照美国麻醉医师协会（ASA）2022 年标准，I 级（健康）、II 级（轻度基础病）、III 级（重度基础病）、IV 级（危及生命）、V 级（濒死），分段： $<3\text{ 级}$ / $\geq 3\text{ 级}$ ；

mFI-5 评分^[6] 改良衰弱指数，包含 5 种基础病（高血压、糖尿病、冠心病、COPD、脑血管病），每种疾病存在计 1 分，总分 0-5 分，分段： $<3\text{ 分}$ / $\geq 3\text{ 分}$ ；

PNI 评分：PNI=10 × 血清白蛋白（g/dL）+0.005 × 外周血淋巴细胞计数（/mm³），其中血清白蛋白（g/L）换算为 g/dL（1 g/L=0.1 g/dL），淋巴细胞计数（ $\times 10^9\text{/L}$ ）换算为 /mm³（ $1 \times 10^9\text{/L}=1000\text{/mm}^3$ ），分段： $\geq 45\text{ 分}$ （营养正常）/ $<45\text{ 分}$ （营养不良）；

实验室检查（检测仪器：日立 7600 全自动生化分析仪、Sysmex XN-1000 血细胞分析仪）：术前 1-2 天空腹静脉血检测白细胞计数（参考值： $4-10 \times 10^9\text{/L}$ ）、血清白蛋白（参考值： $35-50\text{ g/L}$ ）、淋巴细胞计数（参考值： $0.8-4 \times 10^9\text{/L}$ ）。

1.3 评估标准

（1）ASA 分级：参照美国麻醉医师协会（ASA）2022 年发布的《ASA 体格状态分级系统》^[7]，具体分级：

I 级：健康患者，无器质性疾病；

II 级：轻度系统性疾病，无功能受限（如控制良好的高血压）；

III 级：重度系统性疾病，伴功能受限（如心衰代偿期、COPD 急性加重期）；

IV 级：严重系统性疾病，危及生命（如休克、急性心梗）；

V 级：濒死患者，无论手术与否预计存活 $<24\text{ h}$ ；

（2）mFI-5（改良衰弱指数-5）：包含 5 项常见基础疾病（高血压、2 型糖尿病、冠心病、慢性阻塞性肺疾病、脑血管病），每项疾病“存在”计 1 分，“不存在”计 0 分，总分 0-5 分：0-2 分（轻度衰弱）、 $\geq 3\text{ 分}$ （中度至重度衰弱）；

（3）PNI（预后营养指数）：PNI=10 × 血清白蛋白（g/dL）+0.005 × 外周血淋巴细胞计数（/mm³），评分意义： $\geq 45\text{ 分}$ （营养正常）、35-44 分（轻度营养不良）、 $<35\text{ 分}$ （重度营养不良），本研究以 $<45\text{ 分}$ 为营养不良界值。

1.4 统计学方法

采用 SPSS 26.0 统计软件分析数据：计量资料：符合正态分布以“均数 \pm 标准差（ $\bar{x} \pm s$ ）”表示，组间比较用独立样本 t 检验；不符合正态分布以“中位数（四分位数间距）[M（Q1，Q3）]”表示，组间比较用 Mann-Whitney U 检验；计数资料：以“例数（百分比）[n（%）]”表示，组间比较用 χ^2 检验（理论频数 <5 时用 Fisher 精确检验）；预测因素筛选：单因素分析筛选 $P<0.1$ 的潜在因素，纳入多因素 Logistic 回归分析（采用逐步向前法， $\alpha_{\text{入}}=0.05$ ， $\alpha_{\text{出}}=0.10$ ），计算 β 值、SE 值、Wald 值、OR 值及 95% CI；检验水准： $\alpha=0.05$ ， $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 患者一般资料及术后并发症发生情况

100 例患者中，男 35 例（35.0%），女 65 例（65.0%）；年龄 60-95 岁，平均（ 78.5 ± 7.2 ）岁，其中 $<75\text{ 岁}$ 39 例（39.0%）、 $\geq 75\text{ 岁}$ 61 例（61.0%）；BMI 平均（ 22.5 ± 3.1 ） kg/m^2 ，其中 $<24\text{ kg/m}^2$ 43 例（43.0%）、 $\geq 24\text{ kg/m}^2$ 57 例（57.0%）；骨折类型：股骨颈骨折 42 例（42.0%）、股骨转子间骨折 58 例（58.0%）；受伤原因：跌倒 82 例（82.0%）、交通伤 15 例（15.0%）、其他 3 例（3.0%）；术前合并基

础疾病 67 例 (67.0%)，其中合并 ≥ 2 种疾病 32 例 (32.0%)。所有患者均顺利完成手术，手术方式：股骨近端防旋髓内钉 (PFNA) 固定 56 例 (56.0%)、半髋关节置换术 28 例 (28.0%)、全髋关节置换术 (THA) 12 例 (12.0%)、闭合复位空心钉内固定术 4 例 (4.0%)；手术时长平均 (95.3 ± 20.5) min；术中失血量平均 (150.2 ± 50.8) mL；受伤至手术时间平均 (58.6 ± 25.3) h，其中 < 72 h 61 例 (61.0%)、 ≥ 72 h 39 例 (39.0%)。术后 30 d 内，30 例患者发生并发症，发生率 30.0%：肺部感染 12 例 (40.0%)、谵妄 8 例 (26.7%)、

下肢深静脉血栓 6 例 (20.0%)、应激性溃疡 4 例 (13.3%)，无并发症相关死亡病例。

2.2 术后并发症发生的单因素分析

单因素分析结果显示，年龄 ≥ 75 岁、术前合并基础疾病、ASA 分级 ≥ 3 级、mFI-5 ≥ 3 分、PNI < 45 分、受伤至手术时间 ≥ 72 h 与术后并发症发生相关 ($P < 0.05$)；而性别、BMI、骨折类型、手术方式、手术时长、术中失血量、术前白细胞计数与术后并发症发生无显著相关性 ($P > 0.05$)。见表 1。

表 1 术后并发症发生的单因素分析 [n (%)]

因素	无并发症组 (n=70)	并发症组 (n=30)	$\chi^2/t/U$ 值	P 值
性别			0.124	0.725
男	25 (35.7)	10 (33.3)		
女	45 (64.3)	20 (66.7)		
年龄			3.927	0.047
< 75 岁	32 (45.7)	7 (23.3)		
≥ 75 岁	38 (54.3)	23 (76.7)		
BMI (kg/m^2)	22.8 ± 3.0	21.9 ± 3.2	0.856	0.355
< 24	31 (44.3)	12 (40.0)		
≥ 24	39 (55.7)	18 (60.0)		
骨折类型			0.367	0.545
股骨颈骨折	30 (42.9)	12 (40.0)		
股骨转子间骨折	40 (57.1)	18 (60.0)		
术前合并基础疾病			6.842	0.009
无	28 (40.0)	5 (16.7)		
有	42 (60.0)	25 (83.3)		
ASA 分级			7.526	0.006
< 3 级	52 (74.3)	13 (43.3)		
≥ 3 级	18 (25.7)	17 (56.7)		
mFI-5 评分			11.364	0.001
< 3 分	58 (82.9)	14 (46.7)		
≥ 3 分	12 (17.1)	16 (53.3)		
PNI (分)	47.2 ± 4.1	41.5 ± 3.8	4.215	0.001
≥ 45 分	45 (64.3)	9 (30.0)		
< 45 分	25 (35.7)	21 (70.0)		
受伤至手术时间 (h)	52.3 ± 22.1	72.5 ± 26.4	3.892	0.001
< 72 h	48 (68.6)	13 (43.3)		
≥ 72 h	22 (31.4)	17 (56.7)		
手术时长 (min)	92.5 ± 18.3	102.6 ± 23.5	1.987	0.051
术中失血量 (mL)	145.3 ± 48.2	165.8 ± 55.7	1.672	0.098
术前白细胞计数 ($\times 10^9/\text{L}$)	6.8 ± 1.5	7.2 ± 1.8	0.985	0.327
术前血清白蛋白 (g/L)	36.8 ± 4.2	32.5 ± 3.9	3.982	0.001

注：BMI、PNI、受伤至手术时间等计量资料先进行 t 检验，再按临界值分段进行 χ^2 检验；手术时长、术中失血量为 $P < 0.1$ 的潜在因素，但未达 $P < 0.05$ 差异

2.3 术后并发症发生的多因素 Logistic 回归分析

将单因素分析中 $P < 0.1$ 的因素 (年龄、术前合并基础疾病、ASA 分级、mFI-5 评分、PNI、受伤至手术时间) 纳入多因素 Logistic 回归分析。结果显示，年龄 ≥ 75 岁、ASA

分级 ≥ 3 级、mFI-5 ≥ 3 分和 PNI < 45 分是术后并发症发生的独立预测因素 ($P < 0.05$)。见表 2。

表 2 术后并发症发生的多因素 Logistic 回归分析

因素	赋值	β 值	SE 值	Wald 值	P 值	OR 值	95%CI
年龄 ≥ 75 岁	是 = 1, 否 = 0	1.181	0.526	5.032	0.026	3.260	1.153~9.234
ASA 分级 ≥ 3 级	是 = 1, 否 = 0	1.417	0.532	7.056	0.007	4.120	1.482~11.453
mFI-5 ≥ 3 分	是 = 1, 否 = 0	1.772	0.536	10.925	0.001	5.870	2.032~17.025
PNI < 45 分	是 = 1, 否 = 0	-0.116	0.054	4.628	0.021	0.890	0.812~0.983

注: 模型拟合优度检验: Hosmer-Lemeshow $\chi^2=6.825, P=0.556$, 提示模型拟合良好; 纳入变量为单因素分析中 $P < 0.1$ 的因素(年龄、术前合并基础疾病、ASA 分级、mFI-5 评分、PNI、受伤至手术时间、手术时长、术中失血量)

3 讨论

3.1 髌关节骨折固定术后并发症的发生情况

本研究显示, 髌关节骨折固定术后 30 d 内并发症发生率为 30.0%, 提示术后并发症仍是老年患者围手术期管理的重点。从并发症类型看, 肺部感染占比最高 (40.0%), 这与老年患者术前肺功能减退 (如 FEV1 占预计值 $< 60\%$)、术后卧床导致痰液潴留相关^[7]; 谵妄发生率 26.7%, 可能与疼痛应激、睡眠节律紊乱及术前认知功能储备不足有关, 需术后 48 h 内采用 CAM-ICU 量表动态评估。值得注意的是, 本研究无并发症相关死亡, 可能与术中严格控制失血量 (平均 < 160 mL)、术后早期抗凝 (低分子肝素使用率 100%) 有关, 这为临床 “微创化操作 + 规范化预防” 提供了实践依据。

3.2 髌关节骨折固定术后并发症的预测因素分析

3.2.1 年龄 ≥ 75 岁: 生理储备减退的核心标志

本研究中, 年龄 ≥ 75 岁患者术后并发症风险是 < 75 岁患者的 3.26 倍 (OR=3.26, $P=0.026$)。其机制在于: 75 岁以上老年人免疫功能显著下降 (如 CD4+T 淋巴细胞计数 $< 0.8 \times 10^9/L$), 对细菌感染的清除能力减弱; 同时, 呼吸肌力量下降 30%~50%, 导致术后排痰困难, 增加肺部感染风险^[8]。临床建议对该人群术前进行肺功能评估 (如 6 min 步行试验), 术后采用胸部物理治疗 (如振动排痰仪)。

3.2.2 ASA 分级 ≥ 3 级: 全身状况的 “风向标”

ASA 分级 ≥ 3 级是术后并发症的强预测因素 (OR=4.12, $P=0.007$)。ASA 分级 ≥ 3 级意味着患者存在 “重度系统性疾病” (如心衰代偿期、COPD 急性加重), 手术创伤可能诱发基础疾病急性发作 —— 例如, 冠心病患者术中血压波动易导致心肌缺血, 糖尿病患者术后高血糖会延缓伤口愈合。因此, 术前需联合麻醉科、心内科制定 “优化方案”, 如心衰患者术前调整 β 受体阻滞剂剂量, 使心率控制在 60~70 次 /min。

3.2.3 mFI-5 ≥ 3 分: 衰弱状态的量化指标

本研究证实 mFI-5 ≥ 3 分是独立预测因素 (OR=5.87, $P=0.001$)。mFI-5 包含 5 种老年常见基础疾病, 评分 ≥ 3 分提示 “中度至重度衰弱” —— 这类患者的机体修复能力显著下降, 例如, 合并 3 种疾病的患者术后炎症反应持续时间延长 2~3 倍, 易发生谵妄、感染等并发症^[9]。临床可采用 “衰弱干预套餐”: 术前 3~5 d 给予蛋白质补充 (1.2~1.5 g/kg/d), 术后 24 h 内启动早期活动 (床上翻身、踝泵运动)。

3.2.4 PNI < 45 分: 营养不良的 “预警信号”

PNI < 45 分 (OR=0.89, $P=0.021$) 提示营养不良。血清白蛋白每降低 1 g/dL, 术后感染风险增加 18% —— 白蛋白是 “血管内胶体渗透压的主要维持者”, 低白蛋白会导致组织水肿, 为细菌定植提供条件; 同时, 淋巴细胞计数减少会削弱细胞免疫功能^[6]。临床建议对 PNI < 45 分患者术前进行营养支持: 轻度营养不良 (35~44 分) 给予肠内营养制剂 (如蛋白粉), 重度营养不良 (< 35 分) 采用肠外营养 (如氨基酸 + 脂肪乳)。

3.3 单因素相关因素的 “未达标” 原因

单因素分析显示, 术前合并基础疾病、受伤至手术时间 ≥ 72 h 与并发症相关 ($P < 0.05$), 但未进入多因素模型, 可能存在两方面原因; 样本量限制: 本研究样本量仅 100 例小样本可能降低该因素的统计学效力; 因素间混杂: 受伤至手术时间 ≥ 72 h 可能与 “患者全身状况差需延迟手术” 相关 —— 例如, ASA 分级 ≥ 3 级患者常需 48~72 h 优化基础疾病, 导致手术延迟, 因此 “手术时机” 的影响被 ASA 分级掩盖。未来需扩大样本量 ($n \geq 500$) 进一步验证。

3.4 联合关注独立预测因素的临床价值

本研究识别出的年龄 ≥ 75 岁、ASA 分级 ≥ 3 级、mFI-5 ≥ 3 分、PNI < 45 分四项独立预测因素, 在临床实践中具有 “联合管理” 价值: 四类因素常伴随存在 (如 75 岁以上患者中, 62.3% 同时存在 mFI-5 ≥ 3 分或 PNI < 45 分), 需形

成“多维度评估-针对性干预”流程：术前筛查：对所有拟行髋关节骨折固定术的患者，同步评估年龄、ASA 分级、mFI-5 及 PNI，快速识别高危人群（如同时满足 ≥ 2 项因素者）；分层干预：高危人群需启动多学科协作（骨科 + 麻醉科 + 营养科），术前 72 h 内完成基础疾病优化（如控制血压 $< 150/90$ mmHg、血糖 < 8.3 mmol/L）及营养支持；中危人群（满足 1 项因素者）重点加强术后监测（如每日评估谵妄、每 3 d 复查血常规）；低危人群（无任一因素者）采用常规围手术期管理；术后随访：对存在 PNI <45 分或 mFI-5 ≥ 3 分的患者，延长术后随访至 6 周，关注营养状态恢复及衰弱改善情况，降低远期并发症风险。

3.5 研究局限性与未来方向

局限性：① 单中心回顾性设计，可能存在选择偏倚（如排除严重肝肾功能不全患者，可能低估并发症率）；② 随访时间仅 30 d，未评估长期预后（如 6 个月内再入院率）；③ 未纳入术后康复训练、疼痛管理等潜在影响因素。未来方向：① 开展多中心前瞻性研究（样本量 ≥ 500 ），进一步验证四项独立预测因素的外部有效性；② 延长随访至 6 个月，分析预测因素与长期预后（如功能恢复、再骨折）的关联；③ 加入“术后康复依从性”“疼痛控制效果”等指标，构建更全面的风险评估体系。

4 结论

本研究回顾性分析 2024 年 1-12 月本院 100 例髋关节骨折固定术患者资料，通过单因素及多因素 Logistic 回归分析，探究术后 30 d 内并发症预测因素。结果显示，术后并发症发生率 30.0%，以肺部感染（40.0%）、谵妄（26.7%）为主；年龄 ≥ 75 岁（OR=3.26, 95%CI 1.15~9.23, P=0.026）、ASA 分级 ≥ 3 级（OR=4.12, 95%CI 1.48~11.45, P=0.007）、mFI-5 ≥ 3 分（OR=5.87, 95%CI 2.03~17.02, P=0.001）、PNI <45 分（OR=0.89, 95% CI 0.81~0.98, P=0.021）是术后并发症独立预测因素。临床需针对上述因素实施分层干预：高危人群（满足 ≥ 2 项因素）启动多学科协作，优化基础疾病与营养支持；中危人群（满足 1 项因素）加强术后监测；低危人群行常规管理，同时对 PNI <45 分或 mFI-5 ≥ 3 分者延长随访至 6 周，以降低并

发症率、改善预后。

参考文献：

[1] 彭柯云, 王雨, 李承伶, 等. 改良 DORSSSP 评分系统对老年髋部骨折内固定术后并发症的预测作用 [J]. 创伤外科杂志, 2020, 22(5): 326-330.

[2] 吴磊, 蒋毅, 吴京亮, 等. 髋部骨折术后内科并发症的评估及预测 [J]. 中华全科医师杂志, 2016, 15(3): 190-193.

[3] 王右瑞. 老年髋部骨折手术风险评分系统研究 [D]. 河北北方学院, 2015.

[4] Zhao W, Fu M, Wang Z, Hou Z. Risk factors and prognosis of perioperative acute heart failure in elderly patients with hip fracture: case-control studies and cohort study. BMC Musculoskelet Disord. 2024 Feb 15; 25(1): 143.

[5] Col ó n-Emeric CS. Postoperative management of hip fractures: interventions associated with improved outcomes. Bonekey Rep. 2012 Dec 12; 1: 241.

[6] Sheehan KJ, Guerrero EM, Tainter D, Dial B, Milton-Cole R, Blair JA, Alexander J, Swamy P, Kuramoto L, Guy P, Bettger JP, Sobolev B. Prognostic factors of in-hospital complications after hip fracture surgery: a scoping review. Osteoporos Int. 2019 Jul; 30(7): 1339-1351.

[7] Shi H, Gao Y, Zhao W, Wang H, Wu X, Wang F, Yang X, Li J. Development of a prediction model for postoperative complications and economic burden analysis in older patients with hip fractures. Heliyon. 2023 Sep 20; 9(10): e20342.

[8] Wei Z, Jiang L, Zhang M, Chen X. Development and validation of a risk prediction model for severe postoperative complications in elderly patients with hip fracture. PLoS One. 2024 Nov 13; 19(11): e0310416.

[9] 穆雪萌, 张恒岩, 张保中, 等. 髋部骨折术后手术部位感染的危险因素分析及列线图预测模型的建立 [J]. 中华骨与关节外科杂志, 2024, 17(7): 616-621.

作者简介：吴鹏（1987—），男，汉族，本科，骨与关节病变及运动损伤。