[12] 尿路感染诊断与治疗中国专家共识编写组. 尿路感染诊断与治疗中国专家共识(2015 版)——复杂性尿路感染[J]. 中华泌尿外科杂志,2015,36(4):241-244.
[13] Sivanandy P, Manirajan P, Wen Qi O, et al. A systematic review of efficacy and safety of newer drugs approved from 2016 to 2023 for the treatment of complicated urinary tract infections[J]. Ann Med, 2024, 56: 2403724.
[14] Zhao J L, Tang H B, Xu R T, et al. Efficacy and safety of Chinese patent medicine for urinary tract infections: A systematic review and network meta-analysis[J]. Front Med, 2025, 12: 1622999.
[15] Schulz K F, Altman D G, Moher D. CONSORT 2010 statement: Updated guidelines for reporting parallel group randomised trials[J]. J Pharmacol Pharmacother, 2010, 1(2): 100-107.
[16] Huang H Y, Yang P L, Wang J, et al. Investigation into the individualized treatment of traditional Chinese medicine through a series of N-of-1 trials[J]. Evid Based Complement Alternat Med, 2018, 2018: 5813767.
[17] 刘婷婷,张春戬.非抗生素疗法治疗复杂性尿路感染研究进展[J].基层中医药,2025,4(6):120-124.
[18] 程祎凡,龙圃霖,杨柳,等.替代指标的定义演进及评价验证方法介绍[J].中国循证医学杂志,2022,22(8):964-970.
[19] 中医药临床疗效评价三十年学术大会组委会.《构建符合中医药特点的临床疗效评价技术体系》专家共识[J].中医杂志,2026,67(1):117-118.
[20] 邱瑞瑾,孙杨,胡嘉元,等.临床研究中选择结局指标测量工具的方法[J].中国循证医学杂志,2018,18(2):238-243.
[21] 许傲,王林,杨洪涛.杨洪涛教授临证论治反复发作性尿路感染经验管窥[J].中医学,2024,13(12):3387-3390.
[22] 张晓朦,孙鑫,荆志伟,等.中药上市后安全性评价数据分析方法指南[J].中国医院用药评价与分析,2025,25(8):908-911.
[23] 侯酉娟,李辰,刘燕君,等.《本草图经》对中药毒性的认识研究[J].中国中医药图书情报杂志,2022,46(6):44-48.
[24] Qin X, Coyle M E, Yang L, et al. Acupuncture for recurrent urinary tract infection in women: A systematic review and meta-analysis[J]. BJOG, 2020, 127(12): 1459-1468.
[25] 于长禾,孙亚男,何丽云,等.建立中医药临床研究核心结局指标集[J].中华中医药杂志,2016,31(7):2526-2529.
[26] 朱剑飞,李晓坤,李敬平,等."五位一体"同频共振让中医药走向世界[J].国际人才交流,2025(11):27-29.

收稿日期:2026-01-16
(本文编辑:吴迪汉)

骨科大手术患者凝血功能和下肢深静脉血栓形成的关联性

梁娜,李晶晶,丁大勇,尹纯佑

【摘要】目的　分析骨科大手术患者术前凝血功能水平及与术后下肢深静脉血栓(LEDVT)发生的关联。**方法**　本文为回顾性队列研究。纳入 2020 年 1 月至 2023 年 12 月在宁夏回族自治区人民医院行骨科大手术的 3 762 例患者的临床资料,包括人口学特征、疾病史、术前凝血指标(凝血功能四项和 D-二聚体)。根据术后是否发生 LEDVT 分为 LEDVT 组和非 LEDVT 组,采用多因素 Logistic 回归分析筛选与 LEDVT 形成相关的影响因素。**结果**　两组年龄、高血压史及术前凝血酶原时间(PT)、纤维蛋白原(FIB)、活化部分凝血活酶时间(APTT)及凝血酶时间(TT)差异均有统计学意义(均$P < 0.05$)。多因素Logistic回归分析显示,年龄、术前PT及术前FIB是LEDVT的危险因素(均$P < 0.05$),术前 APTT 为保护因素($P < 0.05$)。**结论**　骨科大手术后 LVDVT 发生与年龄、术前 PT、术前 FIB 及术前 APTT 相关。

【关键词】　下肢深静脉血栓;骨科大手术;危险因素;凝血功能
DOI:10.3969/j.issn.1671-0800.2026.05.023
【中图分类号】　R543.6　**【文献标志码】**　A　**【文章编号】**　1671-0800(2026)05-0553-03

下肢深静脉血栓(lower extremity deep vein thrombosis,LEDVT)是血液在下肢深静脉内异常凝结导致静脉回流障碍的血管外科常见病,为骨科术后主要并发症之一[1]。随着社会老龄化及交通事业发展,接受骨科大手术的患者日益增多[2],LEDVT的防治已成为多学科共同关注的焦点。LEDVT 不仅会引起患肢肿胀、疼痛及浅静脉曲张,影响术后康复与生活质量,其血栓脱落所致肺动脉栓塞更是围手术期猝死的重要原因,病死率极高[3]。

基金项目:　宁夏回族自治区卫生健康委重点研究课题(2023-NWKYP-013)
作者单位:　750001 银川,宁夏回族自治区人民医院(梁娜,李晶晶,丁大勇);比如县人民医院(尹纯佑)
通信作者:　李晶晶,Email:liang_lnn@163.com

目前，关于 LEDVT 危险因素的研究结论因人群、地域、手术类型及防治策略不同而存在差异，尤其术前凝血功能指标的具体价值尚存争议。因此，本研究探讨术前凝血功能与骨科大手术后 LEDVT 发生的关系，以期为早期识别高危患者和制定个体化防治策略提供依据，现报道如下。

1　资料与方法

1.1　一般资料　本文为回顾性队列研究。收集 2020 年 1 月至 2023 年 12 月期间于宁夏回族自治区人民医院骨科行大型手术的患者 3 762 例。根据术后是否发生 LEDVT，分为 LEDVT 组和非 LEDVT 组。纳入标准：(1)年龄≥18 岁；(2)手术类型包括全髋关节置换术、全膝关节置换术、股骨头置换术、下肢长骨(股骨、胫腓骨)骨折切开复位内固定术等；(3)术后 7 d 内完成双下肢深静脉彩色多普勒超声检查以明确是否发生 LEDVT；(4)临床资料完整。排除标准：(1)术前经超声检查已存在下肢 LEDVT；(2)合并严重心、肝、肾功能不全；(3)合并血液系统疾病、恶性肿瘤或正在接受放化疗；(4)3 个月内有脑梗死、心肌梗死、肺栓塞等血栓性疾病史；(5)长期服用抗凝或抗血小板药物且术前未按要求停用。本研究获得宁夏回族自治区人民医院医学伦理委员会批准[伦理(2022)-WJWQN-018]，所有研究者均签署书面知情同意书。

1.2　方法　查阅医院电子病历系统，收集研究对象的资料：(1)一般资料，包括性别、年龄、体质量指数(BMI)、吸烟史及饮酒史。(2)基础疾病史，包括高血压、冠心病。(3)术前实验室指标，包括凝血酶原时间(PT)、纤维蛋白原(FIB)、部分活化凝血活酶时间(APTT)、凝血酶时间(TT)、D-二聚体(D-D)。

1.3　统计方法　采用 SPSS 26.0 软件进行统计分析。计量资料以均数±标准差表示，采用 t 检验。计数资料采用 χ^2 检验。将单因素分析中 $P < 0.1$ 的变量纳入多因素 Logistic 回归模型，采用向前 LR 法筛选独立相关因素。$P < 0.05$ 表示差异有统计学意义。

2　结果

2.1　两组基线和术前凝血功能比较　术后共发生 LEDVT 228 例，发生率为 6.06%。LEDVT 组与非 LEDVT 组年龄、高血压史差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$)，见表 1。两组 PT、FIB、APTT 及 TT 差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$)，见表 2。

2.2　LEDVT 发生的多因素 Logistic 回归分析　以发生是否 LEDVT 为自变量(发生=1，未发生=0)，控制混杂因素后剔除高血压，将年龄、PT、FIB 及 APTT 为应变量纳入多因素 Logistic 回归模型。结果显示，年龄、术前 PT、术前 FIB 是骨科大手术患者发生 LEDVT 的危险因素，术前 APTT 是保护因素(均 $P < 0.05$)，见表 3。

3　讨论

LEDVT 的形成机制极为复杂，一般认为与静脉血流淤滞、血管内皮损伤和血液高凝状态有关[4]。骨科大手术患者术后 LEDVT 的发生率较高[5]。文献报道，若未进行预防，其发生率可达 40%～60%[6]，在规范预防下仍有 2%～5%[7]。本研究 LEDVT 发生率为 6.06%，与同类研究基本一致。

本研究多因素 Logistic 回归分析显示，年龄、术前 PT 及术前 FIB 水平升高是 LEDVT 发生的独立危险因素，而术前 APTT 延长则呈现出保护性作用(均 $P < 0.05$)。进一步阐明了凝血功能在术后 LEDVT 发生中的具体作用，为临床风险识别与机制理解提供了依据。年龄增长可导致血管弹性下降、

表 1　两组行骨科大手术患者基线资料比较

指标	非 LEDVT 组(n=3 534)	LEDVT 组(n=228)	$\chi^2(t)$值	P 值
年龄(岁)	54.4±16.1	62.8±16.0	(7.62)	＜0.05
性别[例(%)]			2.90	＞0.05
男	1 662(47.03)	94(41.23)		
女	1 872(52.97)	134(58.77)		
体质量指数(kg/m²)	24.67±3.81	24.38±3.94	(1.11)	＞0.05
高血压[例(%)]			10.66	＜0.05
否	2 584(73.12)	144(63.16)		
是	950(26.88)	84(36.84)		
冠心病[例(%)]			1.60	＞0.05
否	3 287(93.01)	207(90.79)		
是	247(6.99)	21(9.21)		
饮酒史[例(%)]			2.77	＞0.05
否	3 146(89.02)	211(92.54)		
是	388(10.98)	17(7.46)		
吸烟史[例(%)]			1.97	＞0.05
否	2 709(76.66)	184(80.70)		
是	825(23.34)	44(19.30)		

注：LEDVT 为下肢深静脉血栓

表 2　两组行骨科大手术患者术前凝血功能比较

指标	非 LEDVT 组（*n*=3534）	LEDVT 组（*n*=228）	*t* 值	*P* 值
凝血酶原时间（s）	11.49±1.10	11.80±1.20	4.08	＜0.05
纤维蛋白原（g/L）	2.92±0.74	3.31±0.97	5.95	＜0.05
活化部分凝血活酶时间（s）	30.18±3.46	29.46±3.18	3.06	＜0.05
凝血酶时间（s）	14.05±1.32	13.82±1.35	2.50	＜0.05
D 二聚体（μg/ml）	2.16±3.03	2.17±3.10	0.07	＞0.05

注：LEDVT 为下肢深静脉血栓

表 3　LEDVT 发生的多因素 Logistic 回归分析

指标	*β* 值	*SE* 值	*Z* 值	*P* 值	*OR* 值（95%*CI*）
截距	−5.96	0.82	7.28	＜0.05	0.003（0.001 ～ 0.013）
年龄	0.03	0.01	6.23	＜0.05	1.030（1.020 ～ 1.039）
凝血酶原时间	0.21	0.05	4.27	＜0.05	1.238（1.122 ～ 1.366）
纤维蛋白原	0.45	0.08	5.84	＜0.05	1.566（1.347 ～ 1.821）
活化部分凝血活酶时间	−0.08	0.02	3.48	＜0.05	0.923（0.883 ～ 0.966）

注：LEDVT 为下肢深静脉血栓

肌肉泵功能减弱及活动减少，共同引起血流缓慢，并可能伴随凝血因子活性增高[8-9]。因此，针对老年及肥胖患者，应在耐受范围内鼓励其尽早活动，并加强物理预防措施。FIB 是凝血过程的核心蛋白，其水平升高直接提示血液高凝状态[10]，是 LEDVT 的危险因素。它不仅是血栓形成的关键底物，也是一种急性时相反应蛋白，在手术、创伤等应激状态下会显著升高。因此，对骨科大手术术后患者应密切监测 FIB。PT 延长反映外源性凝血途径处于慢性激活状态，提示凝血系统稳定性与储备功能受损，是 LEDVT 的危险因素[11]。此类患者在面临手术创伤等应激时，更易出现凝血功能失代偿，血栓风险显著增加。APTT 则反映内源性凝血途径功能，其延长提示凝血因子Ⅷ、Ⅸ、Ⅺ、Ⅻ活性降低或存在内源性抗凝物质，导致凝血酶生成减少，从而降低血栓形成倾向[12]，是 LEDVT 的保护因素。因此，在评估 LEDVT 风险时，凝血功能不仅可作为出血风险的指标，也应视为血栓风险的潜在参考依据。

综上所述，骨科大手术后 LEDVT 的发生，与患者术前凝血功能密切相关。高年龄、术前 PT 延长及 FIB 水平升高构成了 LEDVT 的危险因素组合，而术前 APTT 延长则可能是一种保护性特征。建议将术前凝血功能模式的评估纳入骨科大手术患者的综合血栓风险评估体系，以实现早期预警和预防策略的优化。

利益冲突　所有作者声明无利益冲突

作者贡献声明　梁娜，李晶晶：实验操作，论文撰写，数据整理，统计学分析；丁大勇：数据整理，统计学分析；尹纯佑：研究指导，论文修改，经费支持

参　考　文　献

[1] 李丽婕,佟梦琦,张丹,等.老年髋部骨折患者治疗后下肢深静脉血栓风险模型的构建[J].中华保健医学杂志,2025,27(5):902-906.

[2] 中国骨科手术加速康复联盟. 中国骨科大手术静脉血栓栓塞症预防指南[J]. 中华骨与关节外科杂志, 2016, 9(5): 361-372.

[3] 董雪苏.下肢深静脉血栓:科学认知与精准预防[J].医食参考,2025(22):23.

[4] Virchow R. Thrombosis and embolism[M]// Rather LJ, ed. Collected works on thrombosis. Birmingham, AL: Classics of Medicine Library, 1989: 5-10.

[5] Wolberg A S, Rosendaal F R, Weitz J I, et al. Venous thrombosis[J]. Nat Rev Dis Primers, 2015, 1: 15006.

[6] Geerts W H, Pineo G F, Heit J A, et al. Prevention of venous thromboembolism: The seventh ACCP conference on antithrombotic and thrombolytic therapy[J]. Chest, 2004, 126(3 Suppl): 338S-400S.

[7] Bjornar B T, Gudmundsen T E, Dahl O E. Frequency and timing of clinical venous thromboembolism after major joint surgery[J]. J Bone Jt Surg Br Vol, 2006, 88-B(3): 386-391.

[8] Zhao W G, Zhang W L, Zhang Y Z. Characteristics of deep venous thrombosis in isolated lower extremity fractures and unsolved problems in guidelines: A review of recent literature[J]. Orthop Surg, 2022, 14(8): 1558-1568.

[9] Zhang H J, Mao P, Wang C, et al. Incidence and risk factors of deep vein thrombosis (DVT) after total hip or knee arthroplasty: A retrospective study with routinely applied venography[J]. Blood Coagulation Fibrinolysis, 2017, 28(2): 126-133.

[10] 朱名超,朱娅. D-二聚体和纤维蛋白原降解产物检测在骨折患者深静脉血栓中的诊断价值分析 [J]. 中华临床实验室管理电子杂志,2020,8(4):241-245.

[11] 任翔,方智靓,李燕萍.彩色多普勒超声和D-二聚体及凝血酶原时间联合检测对脑梗死患者下肢深静脉血栓的诊断价值 [J]. 中华老年心脑血管病杂志,2023,25(3):312-314.

[12] 王鸿利,实验诊断学[M].4 版.北京:人民卫生出版社,2017:102-105.

收稿日期：2025-12-22

（本文编辑：吴迪汉）