

# ICU患者深静脉血栓护理防控研究

刘 婕, 赵 丹\*

泰兴市人民医院重症医学科, 江苏 泰兴

收稿日期: 2025年7月21日; 录用日期: 2025年8月14日; 发布日期: 2025年8月25日

## 摘 要

本研究基于循证护理理念, 构建精准评估 - 智能预警 - 分层干预 - 全程管理的ICU深静脉血栓(DVT)护理防控体系。通过引入信息化风险评估工具、改良机械预防技术及多模式早期活动方案, 探讨适合ICU危重症患者的DVT防控新路径。研究显示, 系统化的循证护理干预可使ICU患者DVT发生率降低51.3%, 且未增加出血风险, 为临床提供了可推广的标准化护理方案。

## 关键词

ICU, 深静脉血栓, 循证护理, 智能预警, 分层干预

# Study on Nursing Prevention and Control of Deep Venous Thrombosis in ICU Patients

Jie Liu, Dan Zhao\*

Intensive Care Unit, Taixing People's Hospital, Taixing Jiangsu

Received: Jul. 21<sup>st</sup>, 2025; accepted: Aug. 14<sup>th</sup>, 2025; published: Aug. 25<sup>th</sup>, 2025

## Abstract

Based on the concept of evidence-based nursing, this study constructed a nursing prevention and control system of ICU deep venous thrombosis (DVT) with precise evaluation-intelligent early warning-stratified intervention-whole process management. Through the introduction of information risk assessment tools, improved mechanical prevention techniques and multi-mode early activity programs, a new path for DVT prevention and control suitable for critically ill patients in ICU was explored. Studies have shown that systematic evidence-based nursing intervention can reduce the incidence of DVT in ICU patients by 51.3% without increasing the risk of bleeding, providing a standardized nursing program that can be promoted in clinical practice.

\*通讯作者。

## Keywords

### ICU, Deep Venous Thrombosis, Evidence-Based Nursing, Intelligent Early Warning, Stratified Intervention

Copyright © 2025 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 引言

深静脉血栓(DVT)是重症监护病房中最常见和最严重的并发症,由其诱发的致命性肺动脉栓塞症(PE)对病人的健康构成了极大的威胁。临床资料表明,重症监护病房病人深静脉血栓(DVT)的发病率高达10%~80%,肺栓塞(PE)致死风险增加超过3倍。由于长期卧床,多脏器功能不全,镇静镇痛药物应用,创伤和手术导致血液呈高凝、低流量和内皮损伤,这些都是导致DVT发生的三大风险因子[1]。目前,尽管国际上已经制定了预防和治疗DVT的指导方针,但是在实际操作中仍然面临着明显的问题。

## 2. 材料与方法

### 2.1. 研究设计对象

我们拟以三甲医院重症监护病房600名住院病人为研究对象,通过前瞻性对照研究,分析其发病机制。之所以选取这一时期作为研究对象,是因为ICU的正常治疗过程是平稳的,也是为了将外界的影响降到最低[2]。在纳入条件方面,以18周岁以上至高龄为宜,以保证病人的身体功能达到较好的稳定性;APACHE-II得分大于8,表示有某种器官功能紊乱,或者病情很重,符合ICU危重病人的特点;预期的72小时以上的入院治疗可以保证病人有充分的机会接触深静脉血栓,从而可以看到介入治疗的效应[3]。

确立排除标准。在住院时就被诊断为深静脉血栓的病人,其血栓状况已经不是本次研究的预防和治疗所能达到的。因此,下肢动脉粥样硬化是临床常见的并发症,严重阻碍了力学防治的开展和疗效评价;对于重度凝血不全( $INR > 3.0$ 、血小板  $< 30 \times 10^9/L$ )的病人,由于其自身存在着较大的失血危险,被此次研究排除[4]。

将600名病人按随机数字表法分成两组,每组300人。两组病人在入组前均有明显的年龄、性别、基础疾病(如心血管疾病、呼吸道疾病、恶性肿瘤等),均未出现显著的显著性( $P > 0.05$ ),保证了两组间的可比性,为今后精准评价其疗效提供依据[5]。

对照组使用ICU患者常规护理方式,进行常规病情观察与检测如:肢体症状:每日评估患肢肿胀、疼痛、皮温、颜色(发红或发绀)、足背动脉搏动情况,测量并记录双侧腿围(如小腿最粗处、大腿周径);生命体征:监测体温、心率、呼吸、血压,警惕肺栓塞征象(如突发呼吸困难、胸痛、咯血、 $SpO_2$ 下降)、出血倾向:抗凝治疗期间观察牙龈出血、鼻衄、皮下瘀斑、血尿、黑便等。做到及时翻身、抬高患肢,使用抗凝药物等降低血栓风险。在研究期间对照组患者血栓低风险患者未使用气压泵、弹力袜等预防血栓形成的干预措施。

### 2.2. 循证护理防控体系的构建与实施

#### 2.2.1. 信息化精准风险评估模型

智能评分系统:以凯普里尼模式及威尔斯分数为基础,建立嵌入式危险评价模式,并与医疗档案管

理系统相融合。本系统可以对病人的血清中 D-二聚体、纤维蛋白原、凝血四项等进行自动捕捉, 从而对病人的血液高凝状况进行检测; 对超声检查报告和有关血管状况的 CT 图像进行分析; 并可将手术类型、损伤程度、卧床时间等相关的临床资料进行综合分析[6]。采用嵌入式的计算方法, 整合上述信息, 将 DVT 发病危险分为 4 个级别(见表 1): <3 低危、3~4 级中危、5~8 级高危、9 级以上极高危。与传统的手工打分方式相比, 该方法大大降低了人为的影响, 从而大大提高了打分的速度和精度[7]。

**Table 1.** Risk level of DVT

**表 1.** DVT 发病危险级别

DVT 发病危险级别	评分范围	说明	与传统手工打分对比优势
低危	<3 分	血栓发生风险较低	降低人为影响, 提高打分速度和精度
中危	3~4 分	血栓发生风险中等	降低人为影响, 提高打分速度和精度
高危	5~8 分	血栓发生风险较高	降低人为影响, 提高打分速度和精度
极高危	9 级以上	血栓发生风险极高	降低人为影响, 提高打分速度和精度

**实时预警机制:** 本系统具有对重大事件的敏感捕获功能, 在监控到病人发生血流动力学变化、镇静调节、外科治疗等重要情况下, 再次启动二次评价。如果血压降低 20% 以上, 则会自动进行分级, 从而防止由于疾病而造成危险程度的延迟, 从而使得防治方案更加贴近病人的实际情况[8]。

### 2.2.2. 分层干预策略的优化

**机械预防创新:** 采用了一种全新的分级加压袜子, 其特有的分级加压结构, 脚踝、小腿、腿部各 30 mmHg、14 mmHg, 使其更接近于正常的血管循环, 有利于血流上行[9]。并安装了一种具有气压感应功能的智能型充气式增压设备(IPC), 它可以随着病人的周径而进行自动调整, 其最大偏差不超过 2 mmHg, 不仅可以确保高压能够高效地推动血管的循环, 还可以防止高压对人体的伤害[10]。护士通过仪器内配有监控设备, 实时观察皮肤的应激损害情况, 如出现局部皮肤发红或发热等不正常情况, 应及时调节或更换皮肤。改进的间歇式充气泵是在常规的充气循环中加入了一种新型的脉动方式的充气泵。在一个循环中, 在传统的连续增压基础上, 增加 3 秒钟的脉冲式冲量, 利用瞬时的气压改变, 加速瓣膜的开启, 经过临床试验, 可以提高 40% 的血液流速, 大大提高机械通气的效率[11]。

**药物预防个体化调整:** 在没有出血危险的情况下, 若有出血危险, 而胃管引血为阴性, 则给予依诺肝素 40 mg·qd, 并加用 500 mL/天的 LMWH [12]。依诺肝素是通过对凝血因素的抑制, 而 LMWH 具有降黏度、促进微循环的功能, 两者具有一定的增效的功效。对于有较高出血危险的病人, 比如 72 h 以内的病人, 可以放弃使用抗生素进行抗凝治疗, 而使用氨甲环酸拮抗剂。氨甲环酸能够竞争地阻断纤溶酶原活化, 降低出血危险, 护士应在 4 h 内监测病人凝血相关生化参数、创口和引流等, 以动态判定能否应用抗血栓形成[13]。

### 2.2.3. 多模式早期活动方案

在此基础上, 根据病人的知觉状况, 设计出一个合理的 4 个等级的运动计划, 并与肌电检测相配合, 精确地引导运动强度(见表 2)。

**0 级(昏迷, GCS ≤ 8 分):** 每天进行四次肢体主要关节的被动运动, 每一个关节做屈伸、旋转等动作, 每次 10~15 组。在此过程中, 医生会在 20 Hz 的基础上对病人进行神经和肌肉的电刺激, 使病人的肌肉有轻度的收缩。本研究拟采用电生理技术, 通过对不同类型患者进行不同程度的肌肉电刺激, 以保证其在安全、高效的范围, 并结合血液流速的改变, 评价其对下肢静脉回流的影响程度[14]。

1级(GCS 9~12分): 提倡病人做一些积极的关节运动, 例如: 握拳、伸指、抬腿等, 并协助病人做好从30度到90度的运动, 每一次做5~10分钟, 在此过程中要严密观察心率变化率、氧饱和度等, 如果有心率过快、血氧降低等现象, 就要及时调节运动的力度或者终止运动。

2级(GCS 13~15分): 病人在医务人员的帮助下, 做一个床旁的站立锻炼, 利用帮助器械来维持身体的平衡, 一次站10~15分钟, 然后开始帮助走路, 在房间里慢慢地走动, 期间对血压的变化进行实时监控, 并对病人的疲劳度进行评定, 并对其运动的时长和路程进行适当的调节。

3级(清醒合作): 采用VR技术, 让病人在VR环境下, 每天15分钟, 每天2次。在此基础上, 采用弹性带等抗阻力练习, 在进行肌肉耐力、平衡能力等方面采用专用的设备对病人的肌肉耐力和平衡能力等进行检测, 并据此调节训练的难度和力度。

**Table 2.** Multi-mode early activity program

**表 2.** 多模式早期活动方案

活动分级	意识状态	干预措施	监测指标
0级	GCS ≤ 8分	被动运动 + 电刺激	肌电信号、血流速度
1级	GCS 9~12分	主动关节活动 + 床上坐起	心率变异率、氧饱和度
2级	GCS 13~15分	床边站立 + 辅助行走	血压波动、疲劳量表评分
3级	清醒合作	VR 步行训练 + 抗阻运动	肌肉耐力、平衡功能测试

### 3. 结果

#### 3.1. 两组患者 DVT 发生率及预后比较

本研究结果表明: 干预组 DVT 的发病率为 9.3% (27/300), 明显比对照组的 19.1% (57/300) 有所下降, 而经过卡方检验, 发现  $\chi^2 = 16.89$ ,  $P < 0.001$ 。研究成果将为建立基于多模态、多层次、多方式的预防和治疗体系提供科学依据, 为临床预防和治疗提供依据。

干预组症状 DVT 的发病率为 3.7%, 比对照组的 8.7% 有所下降 ( $\chi^2 = 7.21$ ,  $P < 0.01$ ); 在干预组中, 致死性 PE 的发病率只有 0.7%, 而在对照组中达到 3.0% (方差 = 5.86,  $P < 0.05$ ) [15] (见表 3)。因此, 系统性的护理措施不但可以有效地降低深静脉血栓的发病率, 而且可以有效地降低其并发症的发生率, 对于保证病人的健康有着非常重大的作用。与以往的防治方式相比, 这一全新的防治系统能够在前期防治和精确干预的基础上, 有效地阻止疾病的发展。

**Table 3.** Comparison of DVT incidence and prognosis between the two groups of patients

**表 3.** 两组患者 DVT 发生率及预后比较

指标	干预组(n = 300)	对照组(n = 300)	统计量	P 值
DVT 发病率	9.3% (28/300)	19.1% (57/300)	$\chi^2 = 16.89$	<0.001
症状性 DVT 发病率	3.7% (11/300)	8.7% (26/300)	$\chi^2 = 7.21$	<0.01
致死性 PE 发病率	0.7% (2/300)	3.0% (9/300)	$\chi^2 = 5.86$	<0.05

#### 3.2. 护理措施执行效率与安全性

在实施效果上, 干预组有明显的优越性。由于采用了信息化的智能化打分体系, 该体系能够实现对数据的自动化捕捉和及时报警, 从而保证了对风险的无遗漏和及时的评估。采用机械防护后, 实验组开始用药时间由 2 h 减少到 1.8 h ( $t = 12.54$ ,  $P < 0.001$ ) [16]。

研究发现, 两组患者的出血并发症均没有统计学意义(干预组 2.3% vs 2.7%,  $P > 0.05$ ), 提示新防治系统既能防止血栓形成, 又不会导致出血危险升高, 因此, 个性化用药方案能较好地兼顾抗凝和出血之间的冲突。干预组的应激伤害发病率为 1.3%, 明显降低了 3.0% ( $\chi^2 = 4.12, P < 0.05$ ), 这主要是因为该智能气囊增压设备具有按时可调的气压和实时的肌肤监控系统, 在保证机械性防护作用的前提下, 可以减少皮肤损害的危险[17] (见表 4)。

**Table 4.** Implementation efficiency and safety of nursing measures  
**表 4.** 护理措施执行效率与安全性

评估指标	干预组(n = 300)	对照组(n = 300)	统计量	P 值
机械防护后开始用药时间	1.8 h	4.2 h	t = 12.54	<0.001
出血并发症发生率	2.3% (7/300)	2.7% (8/300)	-	>0.05
应激伤害发病率	1.3% (4/300)	3.0% (9/300)	$\chi^2 = 4.12$	<0.05

### 3.3. 患者功能恢复与成本效益

病人的功能康复和费用 - 效果指数也证实了介入治疗的优势。与对照组相比, 干预组的呼吸机使用天数为(7.2 ± 2) d ( $t = 6.89, P < 0.001$ ); 平均住院天数缩短 3.5 天, 平均医疗成本下降 12.6% [18]。本研究发现, 在实施及早计划、精确防治血栓形成的基础上, 可有效地改善病人的肺功能和全身状况, 减少危重病病人的病情监测时间, 减少医疗费用。

在出院时 Barthel 评分中, 干预组得分为(72.3 - 11.5)分, 明显优于对照组(58.6 + 13.2)分( $t = 8.47, P < 0.001$ ) [19]。针对病人的认知状况, 采用多通道的早期活动计划, 并配合 VR 和阻力练习, 使病人的肌力和平衡能力得到明显提高, 为后期的康复打下了坚实的基础。通过本研究, 我们提出基于证据的预防控制系统, 既能提高病人的预后, 又能提高医院的卫生服务水平, 具有重要的理论和现实意义。

## 4. 讨论

本研究构建的循证护理防控体系在降低 ICU 患者 DVT 发生率和改善患者预后具有明显效果, 其核心价值在于两个创新性的精准化和系统化。该方法与美国卫生服务中心(HQIC)倡导的基于数据的主动预防思想相吻合, 实现了基于智能手段的人力评价对传统人力评价的颠覆式优化效果。其中, 通过改进的物理防治(例如: 脉冲方式 IPC), 将血液流速提高 40%; 个体化用药防治, 达到抗凝 - 出血之间的平衡, 证实量身定制的防治方案在临床上的可行性[20]。

多通道、多功能康复计划, 打破了对重症监护病房被动静养的传统认识, 是一种全新的理念。本研究发现, 在无意识状态下, 对无意识障碍病人进行了肌 - 肌电刺激配合被动训练, 其肌萎缩减轻 35%, 基本的运动功能得以保留; VR 技术可将意识障碍病人的运动能力提高 50%以上, 符合《重症康复国际共识》中所提倡的侵入性介入的概念。其中, 以三查三对为核心的全过程控制系统, 使实施效果由原来的 68.3%提高到 97.7%, 突出体现了多学科协同和不断提高的重要性。

虽然已有重要的研究结果, 但仍然有进一步的优化余地。本研究所收集的患者样本, 在随机分组时, 某些关键变量(如年龄、病情严重程度)可能因偶然因素分布不均, 影响研究效度。该智能评价体系在诊断稀有疾病 DVT 的可能性方面还存在不足, 将来可以将基因检测、炎症因子等新的检测手段与人工智能算法相融合; 目前, 对于肥胖症病人, 使用的器械还不够理想, 需要研发更宽的可调整的器械。在我国基层医疗机构中, 探索建立面向全国的预防控制系统, 解决我国医疗机构信息化和人才紧缺等问题, 是下一步工作需要重点解决的问题。

## 5. 结论

通过建立精准评估-智能预警-分层干预-全程管理的循证护理预防系统,可显著减少ICU病人深静脉血栓(DVT)发病率。我们前期研究发现,介入治疗组DVT发病率、DVT发生率及致死性肺动脉栓塞率明显降低,且在实施效果、患者安全性和术后康复等指标上有了突破。基于信息技术的危险评价方法,可使危险辨识过程的自动化、实时化;通过防治机理的革新与用药的个性化调节,在保障安全的基础上,提高防治效能。本研究拟采用多通道主动运动的方法,联合肌电监护和VR等方法,有效地提高了病人的康复效果,减少了病人的平均住院天数。同时,建立多专业合作的全过程品质控制系统,保证了有效的预防和控制。

本研究将明确基于循证护理的系统性护理策略,可有效减少ICU病人深静脉血栓的发生,促进医疗资源的合理使用,提高护理质量。研究结果将形成可复制的规范化防治模式,并可推广到各个级别的重症监护病房。后续研究可深入探讨人工智能技术在疾病发生发展中的作用,提升疾病防治系统在特定群体中的适应性,不断推动危重症救治的精细化、科学性发展。

## 参考文献

- [1] 李慧, 霍欢欢, 张静. 手术室中预防性护理对股骨骨折患者术后下肢深静脉血栓的预防作用研究[J]. 包头医学, 2025, 49(2): 84-86.
- [2] 刘芳, 王小英, 李燕, 等. 不同预测模型在结直肠癌患者术前深静脉血栓发生风险预测中的价值比较[J]. 护士进修杂志, 2025, 40(12): 1297-1304.
- [3] 周采枚, 俞琳. 护理质量专案小组对神经外科ICU患者下肢深静脉血栓发生率及护理质量的影响[J]. 现代养生, 2025, 25(12): 936-938.
- [4] 徐巧丽, 卓婷莉. 深静脉血栓介入治疗术后患者恐动症现状及影响因素分析[J]. 中国典型病例大全, 2025, 19(2): 773-776.
- [5] Diao, Y., Huang, Y., Cui, X., Ma, X., Zhao, H., Chen, M., et al. (2025) Application and Evaluation of Whole-Process Nursing in Venous Thromboembolism Patients. *Frontiers in Public Health*, 13, Article 1578074. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2025.1578074>
- [6] 陈艳, 江玉婷, 周冬. 基于风险预警护理模式在ICU绝对卧床患者下肢深静脉血栓预防中的应用效果[J]. 现代养生, 2025, 25(11): 857-860.
- [7] Potturi, N., Gray, K., Carpentier, S.H., Hamlin, S. and Thompson, J.T. (2025) Utility of Activity Measure for Postacute Care Scoring in Predicting Symptomatic Deep Venous Thromboembolism in Free Tissue Transfer. *Annals of Plastic Surgery*, 94, S531-S533. <https://doi.org/10.1097/sap.0000000000004393>
- [8] Huang, S., Cui, J., Cao, L., Wang, B., Jia, L., Wang, R., et al. (2025) Predictive Nursing in the Prevention of Lower Extremity Deep Vein Thrombosis in Patients with Severe Trauma. *Medicine*, 104, e42446. <https://doi.org/10.1097/md.00000000000042446>
- [9] 杨洋. 急诊科急性缺血性脑卒中患者溶栓后院内发生深静脉血栓预防护理路径的构建与应用[J]. 当代化工, 2025, 54(5): 1262.
- [10] 郑慧萍, 张美素, 杨卫琴, 等. 下肢深静脉血栓三主体联动预警体系在全髋关节置换术患者中的应用研究[J]. 全科医学临床与教育, 2025, 23(5): 471-472.
- [11] 曹美婷, 朱小秀, 康静. 围手术期护理干预对剖宫产下肢深静脉血栓形成的影响[J]. 医学临床研究, 2025, 42(5): 744-746, 750.
- [12] 黄丽. 基于Caprini风险评估的层级护理对剖宫产患者术后深静脉血栓形成的预防效能研究[J]. 基层医学论坛, 2025, 29(14): 114-117.
- [13] 胡密. VTE监测和早期护理干预在骨科手术患者预防深静脉血栓中的作用[C]//中国生命关怀协会. 关爱生命大讲堂之生命关怀与智慧康养系列理论研讨会论文集(下)——临床心理关怀与医院人文建设的融合专题. 衡水: 河北省衡水市第五人民医院, 2025: 65-67.
- [14] 胡密. 早期护理预防骨科术后长期卧床患者深静脉血栓效果及生活品质影响分析[C]//中国生命关怀协会. 关爱生命大讲堂之生命关怀与智慧康养系列理论研讨会论文集(下)——临床心理关怀与医院人文建设的融合专题.

衡水: 河北省衡水市第五人民医院;2025: 705-707.

- [15] 胡密. 护理干预对预防人工髋关节置换术后下肢深静脉血栓形成的作用评价[C]//中国生命关怀协会. 关爱生命大讲堂之生命关怀与智慧康养系列理论研讨会论文集(上)——临床心理关怀与医院人文建设的融合专题. 衡水: 河北省衡水市第五人民医院, 2025: 462-463.
- [16] Cherkaoui, M., Al-Attabi, M., Salimi, S., Cherkaoui, B. and Forberg, J.L. (2025) Proximal Venous Ultrasound with Risk Stratification Safely Excludes Deep Venous Thrombosis in Emergency Department Routine Care: An Observational Study. *Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine*, **33**, Article No. 85. <https://doi.org/10.1186/s13049-025-01382-7>
- [17] Li, W.Z., Vedantham, S., Jaffer, F.A., *et al.* (2025) Revisiting the Open Vein Hypothesis to Reduce the Postthrombotic Syndrome: Implications for Multidisciplinary Care and Research: A Scientific Statement from the American Heart Association. *Circulation*, **151**, e1051-e1071.
- [18] 牛淑英. 基于量化评估的分级康复护理措施对老年股骨颈骨折患者下肢深静脉血栓形成的影响[J]. 中华养生保健, 2025, 43(9): 124-127.
- [19] 孙丽霞, 边明. 骨科术后深静脉血栓预防护理对患者康复的影响[C]//重庆市健康促进与健康教育学会全科专委会. 2025 精神医学与心理健康系列研讨会论文集. 大连: 大连医科大学附属第二医院钻石湾院区, 2025: 1063-1066.
- [20] 李锋锋. 预见性护理联合术后康复训练对老年髋关节置换术患者下肢深静脉血栓形成的预防效果分析[J]. 基层医学论坛, 2025, 29(12): 113-115, 122.