

# 基于 AI 评估系统的心房颤动患者抗凝治疗护理风险预警及临床应用研究

马慧

(西安交通大学第一附属医院 陕西西安 710061)

**【摘要】**目的:分析人工智能驱动评估系统对心房颤动患者实施抗凝治疗期间护理风险预警的临床效用及实践价值。方法:于2024年5月至2025年5月选取40例确诊心房颤动患者开展前瞻性研究,随机分配为实验组(20例)与对照组(20例);实验组启用AI评估平台执行动态风险监控,对照组采用常规人工评估流程;核心观测项目涵盖预警精确度、出血并发症频率、国际标准化比值达标比例及护理服务评价。结果:实验组预警精确度92.5%,对照组75.0%( $P=0.018$ );出血事件发生率实验组5.0%,对照组20.0%( $P=0.043$ );INR达标率实验组85.0%,对照组65.0%( $P=0.032$ );护理服务评价满意率实验组95.0%,对照组75.0%( $P=0.021$ )。结论:AI评估平台显著增强心房颤动抗凝治疗风险预警的精确性与及时性,有效抑制出血风险并优化临床管理效能,为护理实践提供坚实技术支撑。

**【关键词】**心房颤动;抗凝疗法;人工智能评估;护理风险预测;临床实施

Research on Risk Early Warning and Clinical Application of AI-Assisted Anticoagulation Nursing Care for Atrial Fibrillation Patients

Ma Hui

(The First Affiliated Hospital of Xi'an Jiaotong University Xi'an, Shaanxi Province 710061)

**[Abstract]** Objective: To evaluate the clinical efficacy and practical value of an AI-driven assessment system in providing early warning for nursing risks during anticoagulation therapy in patients with atrial fibrillation. Methods: A prospective study was conducted from May 2024 to May 2025 involving 40 confirmed atrial fibrillation patients, who were randomly assigned to an experimental group ( $n=20$ ) and a control group ( $n=20$ ). The experimental group utilized an AI assessment platform for dynamic risk monitoring, while the control group followed conventional manual assessment procedures. Key outcomes included early warning accuracy, incidence of bleeding complications, INR target attainment rate, and nursing service satisfaction scores. Results: The experimental group demonstrated an early warning accuracy of 92.5% versus 75.0% in the control group ( $P=0.018$ ); a bleeding event incidence rate of 5.0% vs. 20.0% ( $P=0.043$ ); an INR target attainment rate of 85.0% vs. 65.0% ( $P=0.032$ ); and a nursing service satisfaction rate of 95.0% vs. 75.0% ( $P=0.021$ ). Conclusion: The AI assessment platform significantly enhances the precision and timeliness of risk early warning for atrial fibrillation anticoagulation therapy, effectively reduces bleeding risks, and improves clinical management efficiency, providing robust technical support for nursing practice.

**[Key words]** atrial fibrillation; anticoagulation therapy; artificial intelligence assessment; nursing risk prediction; clinical implementation

## 引言

心房颤动患者接受抗凝治疗时面临出血及血栓形成双重威胁,传统风险评估手段存在主观判断偏差与反应延迟问题,难以满足精准护理需求<sup>[1]</sup>。人工智能技术的兴起为医疗风险监控开辟新途径,但其在抗凝治疗护理预警领域的系统性验证亟待深化。本研究致力于构建并实证检验AI评估系统的临床适用性,通过量化分析预警效能以解决风险识别滞后难题,完善患者安全管理体系,同时为医疗资源配置提供数据支持<sup>[2]</sup>。

## 1 研究对象与方法

### 1.1 一般资料

研究对象为2024年5月至2025年5月本院心血管内科收治的40例心房颤动患者,均依据2020年欧洲心脏病学会指南确诊,年龄跨度55-80岁,平均 $67.3 \pm 6.8$ 岁,男性占比60.0%(24例),女性40.0%(16例)。纳入条件包括:持续性或永久性心房颤动病程 $\geq 6$ 个月、CHA<sub>2</sub>DS<sub>2</sub>-VASc评分 $\geq 2$ 分、正在使用华法林或新型口服抗凝药物<sup>[3]</sup>。排除

标准设定为：严重肝肾功能异常、近 3 个月重大手术史、认知障碍影响依从性。患者经随机化分配至实验组与对照组各 20 例，两组在年龄构成、性别比例、基础疾病分布及抗凝药物选择上无统计学差异 ( $P>0.05$ )，保障了基线特征的均衡性<sup>[4]</sup>。

### 1.2 治疗方法

实验组部署自研 AI 评估系统实施抗凝治疗全程监控，该平台融合电子病历信息、实时生理参数及实验室数据，运用卷积神经网络深度学习模型动态计算出血风险指数，当指数 $\geq 4$ 分时自动激活护理预警机制，提示剂量调整或强化监测。具体操作为每日晨间录入 INR 值、血压、血小板计数等参数，系统生成定制化护理方案并推送至移动终端<sup>[5]</sup>。对照组则采用传统人工评估流程，责任护士依据 HAS-BLED 评分表每周进行一次静态风险评估，缺乏实时预警功能。两组均执行标准抗凝方案（华法林 3-5mg/日或利伐沙班 15mg/日），持续 6 个月治疗期，全程记录干预细节<sup>[6]</sup>。

### 1.3 观察指标

核心观测指标定义为风险预警精确度（系统正确判定高风险事件的频次占总预警次数的比例）、出血事件发生率（按 ISTH 标准区分大出血与临床相关非大出血）<sup>[7]</sup>；辅助指标包括 INR 达标率（INR 维持于 2.0-3.0 区间的时间占比）、护理服务满意度（5 级 Likert 量表，得分 $\geq 4$ 分为满

意）及住院时长；数据采集节点设定为治疗起始日、第 1 月末、第 3 月末及第 6 月末<sup>[8]</sup>。

### 1.4 统计学方法

数据分析使用 SPSS 26.0 软件，计量变量如年龄、INR 达标率以均数 $\pm$ 标准差 ( $\bar{x} \pm s$ ) 呈现，组间对比采用独立样本 t 检验；分类变量如预警精确度、出血事件率以频数和百分比 (n, %) 表示，差异性检验应用卡方检验或 Fisher 精确概率法 (理论频数 $<5$ 时)；系统性能通过 ROC 曲线分析，计算 AUC 评估诊断效能；显著性水平定为  $P<0.05$  (双侧检验)<sup>[9]</sup>。

## 2 结果

### 2.1 风险预警系统性能比较

AI 评估系统在风险识别方面表现卓越，实验组预警精确度 92.5% (37/40)，显著优于对照组 75.0% (30/40) ( $\chi^2=5.556, P=0.018$ )；ROC 曲线分析显示 AI 系统 AUC 为 0.93 (95%CI: 0.87-0.98)，敏感性 90.0%，特异性 95.0%，而传统方法 AUC 为 0.76 (95%CI: 0.65-0.87)，敏感性 70.0%，特异性 80.0%；系统平均预警响应时间  $15.2 \pm 3.5$  分钟，较对照组人工评估的  $150.0 \pm 20.0$  分钟显著缩短，凸显 AI 在时效性方面的突出优势。

表 1 风险预警系统性能比较

性能参数	实验组 (AI 平台)	对照组 (人工评估)	差值区间 (95%CI)	P 值
预警精确度 (%)	92.5	75.0	17.5 (3.8-31.2)	0.018
AUC 值	0.93	0.76	0.17 (0.08-0.26)	0.002
敏感性 (%)	90.0	70.0	20.0 (5.1-34.9)	0.021
特异性 (%)	95.0	80.0	15.0 (2.3-27.7)	0.039
响应时间 (分钟)	$15.2 \pm 3.5$	$150.0 \pm 20.0$	-134.8 (-142.1 至 -127.5)	<0.001

### 2.2 临床应用效果评估

在抗凝治疗关键指标上，实验组 INR 达标率 85.0% 显著高于对照组 65.0% ( $t=2.309, P=0.032$ )；出血事件发生率实验组 5.0% (1 例大出血)，对照组 20.0% (4 例大出血) ( $\chi^2=4.114, P=0.043$ )；护理服务满意度实验组 95.0% (19

例满意)，对照组 75.0% (15 例满意) ( $\chi^2=4.762, P=0.021$ )；此外，实验组平均住院时间  $12.3 \pm 2.1$  天，短于对照组  $15.6 \pm 3.4$  天 ( $t=3.127, P=0.004$ )，证实 AI 预警机制有效提升治疗安全性与执行效率。

表 2 临床应用效果评估

临床效果指标	实验组 (n=20)	对照组 (n=20)	统计量	P 值
INR 达标率 (%)	85.0	65.0	$t=2.309$	0.032
出血事件率 (%)	5.0	20.0	$\chi^2=4.114$	0.043
护理满意度 (%)	95.0	75.0	$\chi^2=4.762$	0.021
平均住院时长 (天)	$12.3 \pm 2.1$	$15.6 \pm 3.4$	$t=3.127$	0.004
药物调整频次 (次)	$1.8 \pm 0.6$	$3.2 \pm 0.9$	$t=5.842$	<0.001

### 2.3 安全性及亚组分析结果

安全性评估显示, 实验组无系统严重故障, 仅 1 例因网络问题导致预警延迟 10 分钟; 亚组分析按 CHA2DS2-VASc 评分分层, 高风险患者 (评分  $\geq 4$  分) 中 AI 系统预警精确率达 90.0%, 传统方法仅 70.0% ( $P=0.028$ ); 不良反应方面, 实验组皮肤瘀斑发生率 10.0% (2 例), 对照组 40.0% (8 例) ( $\chi^2=6.667, P=0.010$ ), 证明 AI 应用未引入额外风险且对高危人群效果更佳; 统计学调整年龄与合并症后, 组间差异仍具显著性 ( $P<0.05$ ), 验证结果稳健可靠。

表 3 安全性及亚组分析结果

安全性参数	实验组 (n=20)	对照组 (n=20)	P 值
系统故障数	0	-	-
预警延迟率 (%)	5.0 (1 例)	-	-
皮肤瘀斑率 (%)	10.0	40.0	0.010
高风险预警精确度 (%)	90.0	70.0	0.028
药物不良反应率 (%)	15.0	45.0	0.034

## 3 讨论

本研究通过 40 例心房颤动患者的临床实践, 深入探讨了 AI 评估系统在抗凝治疗护理风险预警中的核心作用。首要发现是 AI 系统显著提升预警精确度, 实验组 92.5% 的精确率远超对照组 75.0%, 这得益于深度学习模型对多维度数据的实时整合能力, 系统能持续监测 INR 波动、血压变化等动态参数, 克服人工评估的间断性缺陷; ROC 曲线 AUC 达 0.93, 表明其诊断效能高度可靠, 尤其在高风险患

者中敏感性 90.0%, 有效降低漏报概率, 为临床干预提供即时数据支持。

其次, AI 应用显著抑制出血事件发生率至 5.0%, 较对照组 20.0% 具有统计学差异, 核心原因在于预警响应时间压缩至 15.2 分钟, 使护理人员能快速调整抗凝剂量; INR 达标率提升至 85.0% 进一步证实治疗精准度改善, 传统方法因评估周期过长 (平均 150 分钟), 易造成 INR 失控, 而 AI 的连续监控机制确保治疗窗口稳定, 契合抗凝管理“及时干预即安全保障”的核心原则。

第三, 护理服务满意度与住院时长的优化体现 AI 对工作流程的革新价值, 95.0% 的满意度表明护士从繁琐评估中解脱, 专注于高价值护理活动; 平均住院时间缩短 3.3 天不仅缓解患者压力, 还降低医疗支出, 这与药物调整频次减少 (1.8 次 vs 3.2 次) 直接关联, 证明 AI 通过预防性预警避免了治疗反复, 提升资源利用效率。

第四, 安全性分析确认 AI 未新增临床风险, 系统故障率极低, 且在 CHA2DS2-VASc 评分  $\geq 4$  分的亚组中效果更显著, 说明其适用于复杂病例; 轻微不良反应发生率降低 (10.0% vs 40.0%) 强调早期预警对并发症预防的关键作用, 避免小问题升级为重大出血, 为 AI 在老年高危人群推广提供安全依据。

最后, 本研究虽受限于单中心设计及样本量, 但严格的随机对照方法和统计学验证确保结论可信; 未来需扩展多中心大样本研究, 并整合基因组学等新型生物标志物以增强算法适应性; 总体而言, AI 评估系统不仅是技术革新, 更是护理模式转型的驱动力, 推动抗凝治疗从被动应对转向主动预防, 最终实现患者安全与医疗效能的协同提升<sup>[10]</sup>。

### 参考文献:

- [1]朱乾荣,兰云霞,张玉英,等.专科医护远程照护非瓣膜性心房颤动病人介入术后护理评估指标的构建[J].护理研究,2024,38(03):407-413.
- [2]杭美玲.精准护理在心房颤动患者华法林抗凝治疗中的应用[J].中西医结合心血管病电子杂志,2021,9(01):73-75.
- [3]蔡闵敏,王凤娟,张春.基于 CiteSpace 的心房颤动患者护理研究热点与前沿分析[J].护理与康复,2023,22(12):60-64.
- [4]刘春艳,刘媚,张会妙.延续性护理干预对心房颤动患者华法林抗凝治疗依从性的影响研究[J].中外医学研究,2020,18(35):107-109.
- [5]王雅娟.精准护理在心房颤动患者华法林抗凝治疗规范管理中的应用[J].名医,2020,(08):207-208.
- [6]叶节丽,陈论婷,孙佳佳,等.延续性护理对房颤患者抗凝用药依从性、达标率和并发症影响的 Meta 分析[J].护理实践与研究,2025,22(07):979-986.
- [7]郑爱娣,王咏梅,徐静,等.基于时机理论的延续护理在房颤合并慢性心力衰竭患者中的应用[J].中华全科医学,2022,20(07):1259-1262.
- [8]柴海霞,李岩,王珍珍,等.综合护理干预对心房颤动患者脑梗死发生率的影响[J].中国实用神经疾病杂志,2024,27(07):897-900.
- [9]丁遥遥,韩静,杨富国.心房颤动病人信息超载现状及影响因素分析[J].护理研究,2023,37(02):355-358.
- [10]林清怡,陈思萍,林冰心.心房颤动患者卒中防治的数智化护理模式探索与应用[J].中国卒中杂志,2024,19(12):1495.