

· 系统综述 ·

精神分裂症患者再入院风险预测模型的系统评价

叶俊杰¹, 黄司睿¹, 和娇娇¹, 王莹^{2*}, 边玉凤², 赵欣卓²

(1. 天津中医药大学研究生院, 天津 301617;

2. 天津市第一中心医院, 天津 300190

*通信作者: 王莹, E-mail: Wangy2009@sina.com)

【摘要】 背景 精神分裂症患者再入院率高, 是精神卫生领域面临的重要临床挑战与社会负担。近年来, 多种针对精神分裂症患者再入院风险预测模型被开发以辅助临床决策, 但其预测性能及临床适用性仍有待全面评估。目的 系统评价精神分裂症患者再入院风险预测模型, 为开发性能优良且适用性高的精神分裂症患者再入院风险预测模型提供参考。方法 于 2025 年 7 月 5 日, 系统检索 PubMed、Embase、Cochrane Library、Web of Science、CINAHL、中国知网、中国生物医学文献数据库、万方数据库和维普数据库, 收集关于精神分裂症患者再入院风险预测模型的文献。检索时限为建库至 2025 年 7 月 1 日。由两名研究者独立筛选文献、提取数据, 并对纳入文献的偏倚风险与模型适用性进行评价。结果 本研究共纳入 9 篇文献, 涉及 18 个精神分裂症患者再入院风险预测模型。其中, 4 个模型报告了建模的受试者工作特征(ROC)曲线下面积(AUC), 范围为 0.734~0.820; 16 个模型报告了内部验证的 AUC(0.642~0.879), 1 个模型报告了外部验证的 AUC(0.841)。核心预测因子包括病程和抗精神病药物联用。所有纳入文献的偏倚风险评价结果均为高风险。结论 精神分裂症患者再入院风险预测模型的研究尚处于探索阶段, 模型预测性能良好, 但偏倚风险较高, 对模型预测性能的评估不足。

【关键词】 精神分裂症; 再入院; 预测模型; 系统评价

开放科学(资源服务)标识码(OSID):  微信扫码二维码
听独家语音释文
与作者在线交流

中图分类号: R749.3

文献标识码: A

doi: 10.11886/scjsws20250826001

Risk prediction models for hospital readmission in patients with schizophrenia: a systematic review

Ye Junjie¹, Huang Sirui¹, He Jiaojiao¹, Wang Ying^{2*}, Bian Yufeng², Zhao Xinzhuo²

(1. Graduate School, Tianjin University of Traditional Chinese Medicine, Tianjin 301617, China;

2. Tianjin First Central Hospital, Tianjin 300190, China

*Corresponding author: Wang Ying, E-mail: Wangy2009@sina.com)

【Abstract】 **Background** Individuals with schizophrenia are prone to higher rates of hospital readmission, presenting significant clinical challenges and imposing considerable social burdens within the mental health domain. In recent years, various risk prediction models have been developed to forecast readmission in patients with schizophrenia and support clinical decision-making, but their predictive performance and clinical applicability require comprehensive evaluation. **Objective** To systematically evaluate the risk prediction models for readmission in patients with schizophrenia, so as to provide insights for the development of high-performance and highly applicable readmission risk prediction models for patients with schizophrenia. **Methods** On July 5, 2025, a systematic literature search was conducted across multiple electronic databases, including PubMed, Embase, Cochrane Library, Web of Science, CINAHL, CNKI, China Biomedical Literature Database, Wanfang Database, and VIP Database, to identify risk prediction models for readmission in patients with schizophrenia. The search period was from the establishment of the databases to July 1, 2025. Two researchers independently performed literature screening, data extraction, risk of bias assessment, and applicability assessment. **Results** A total of 9 studies were included in this review, encompassing 18 risk prediction models for readmission in patients with schizophrenia. Among them, 4 models reported the area under the receiver operating characteristic (ROC) curve (AUC), ranging from 0.734 to 0.820, 16 models provided AUC values of 0.642 - 0.879 for internal validation, and 1 model demonstrated an AUC of 0.841 for external validation. Key predictors included disease duration and the concomitant therapy of antipsychotic medications. The risk of bias was assessed as "high" in all included studies. **Conclusion** The development of risk prediction models for readmission in patients with schizophrenia remains in an exploratory stage. Although the model exhibits favorable predictive performance, it is associated with a high risk of bias and insufficient performance evaluation.

【Keywords】 Schizophrenia; Readmission; Prediction models; Systematic review

全球疾病负担研究数据显示^[1],2019 年全球精神分裂症患者约有 2 400 万例。精神分裂症是一种慢性、反复发作的严重精神障碍,其特征性临床表现包括妄想、幻觉、思维紊乱等阳性症状以及情感淡漠、社交退缩等阴性症状^[2]。精神分裂症的高复发率和再入院率一直是精神卫生服务体系面临的重要挑战。研究显示,精神分裂症患者 2 年内复发率高达 63%,且其中 83% 的患者复发后需再入院治疗^[3]。再入院不仅加重患者的认知与社会功能受损^[4-5]、降低生活质量,也增加医疗成本与社会负担^[6]。因此,早期识别并精准预测精神分裂症患者的再入院风险,对于降低再入院率、控制医疗成本以及改善预后具有重要意义。

近年来,已有学者构建精神分裂症患者再入院风险预测模型,但现有预测模型研究在方法学与变量选择方面存在异质性。一方面,模型类型多样,从传统的 Logistic 回归到新兴的机器学习算法均有涉及;另一方面,预测变量维度较广,涵盖疾病特征、治疗情况、心理社会功能、共病情况、人口学特征以及医疗系统因素等。目前尚缺乏对现有预测模型的方法学质量、预测性能及临床适用性进行全面系统评价的研究。为此,本研究通过对现有精神分裂症患者再入院风险预测模型的相关文献进行系统评价,为构建高质量、易转化的预测模型提供循证参考,从而助力早期识别再入院高危患者并优化医疗资源配置。

1 资料与方法

1.1 资料来源与检索策略

1.1.1 资料来源

于 2025 年 7 月 5 日,计算机检索 PubMed、Embase、Cochrane、Web of Science、CINAHL、中国知网、中国生物医学文献数据库、万方数据库和维普数据库。检索时限为建库至 2025 年 7 月 1 日。

1.1.2 检索策略

采用主题词和自由词相结合的方式进行检索。中文检索词:精神分裂症、再入院、再住院、再次住院、再次入院、非计划再入院、风险预测模型、预测模型、预警模型、风险模型、风险评分、危险分层。英文检索词:schizophrenia、readmission、patient readmission、rehospitalization、unplanned readmission、predict*、predict model、risk calculation、risk assessment、

risk score。

中文检索式(以中国知网为例):(篇关摘=精神分裂症) AND (篇关摘=非计划再入院+再住院+再次住院+再次入院+再入院) AND (篇关摘=风险预测模型+预测模型+预警模型+风险模型+风险评分+危险分层)。英文检索式(以 PubMed 为例):#1"schizophrenia" [Mesh]; #2"patient readmission" [Mesh] OR "unplanned readmission" [Title/Abstract] OR "readmission*" [Title/Abstract] OR "rehospitalization" [Title/Abstract]; #3 "predict*" [Title/Abstract] OR "predict model" [Title/Abstract] OR "risk calculation" [Title/Abstract] OR "risk assessment" [Title/Abstract] OR "risk score" [Title/Abstract]; #1 AND #2 AND #3。

1.2 文献纳入与排除标准

纳入标准:①研究对象符合《国际疾病分类(第 10 版)》(International Classification of Diseases, tenth edition, ICD-10)、《国际疾病分类(第 11 版)》(International Classification of Diseases, eleventh edition, ICD-11)、《精神障碍诊断与统计手册(第 4 版)》(Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, fourth edition, DSM-IV)或《精神障碍诊断与统计手册(第 5 版)》(Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, fifth edition, DSM-5)精神分裂症诊断标准;②结局指标为再入院,即患者在前次住院诊疗结束出院后一定时间内,因相同或相关疾病而不可预测的再次住院治疗^[7];③研究类型为观察性研究;④研究内容涉及精神分裂症患者再入院风险预测模型的构建。

排除标准:①仅分析危险因素但未构建风险预测模型的文献;②重复发表、无法获取全文及数据缺失的文献;③会议摘要、综述等;④非中英文文献。

1.3 文献筛选和资料提取

使用 EndNote21 管理文献,由两名研究者独立对文献进行筛选和数据提取。若有分歧,则咨询第三名研究者。确定最终纳入文献后,采用预测模型构建研究数据提取和质量评价清单(Checklist for Critical Appraisal and Data Extraction for Systematic Reviews of Prediction Modelling Studies, CHARMS)^[8]提取文献信息。

提取内容包括作者、文献发表年份、国家、研究设计类型、样本纳入时间、样本来源、研究对象、随

访时间、结局指标、再入院率、模型建立、模型验证、缺失数据、模型性能、预测因子及模型呈现形式。

1.4 文献偏倚风险及适用性评价

两名研究者采用预测模型研究的偏倚风险评估工具(prediction model risk of bias assessment tool, PROBAST)^[9]对纳入文献的偏倚风险和适用性进行独立评价。若遇分歧,则与第三名研究者讨论并形成统一意见。

偏倚风险评价包括研究对象、预测因子、结局指标和统计分析4个领域。适用性评价包括研究对象、预测因子、结局指标3个领域。每个领域被判定为“低风险/高适用性”、“高风险/低适用性”及“不清楚”。当所有领域都被判定为“低风险/高适用性”时,整体为“低风险/高适用性”;≥1个领域被判定为“高风险/低适用性”时,整体评价为“高风险/低适用性”;≥1个领域被判定为“不清楚”且其他均为“低风险/高适用性”时,整体评价为“不清楚”。

2 结 果

2.1 文献检索及筛选结果

初步检索共获得文献1 052篇,剔除重复文献387篇;通过阅读文献标题和摘要进行初筛,剔除638篇文献;阅读全文后,剔除18篇。最终纳入9篇文献^[10-18]。文献筛选流程见图1。

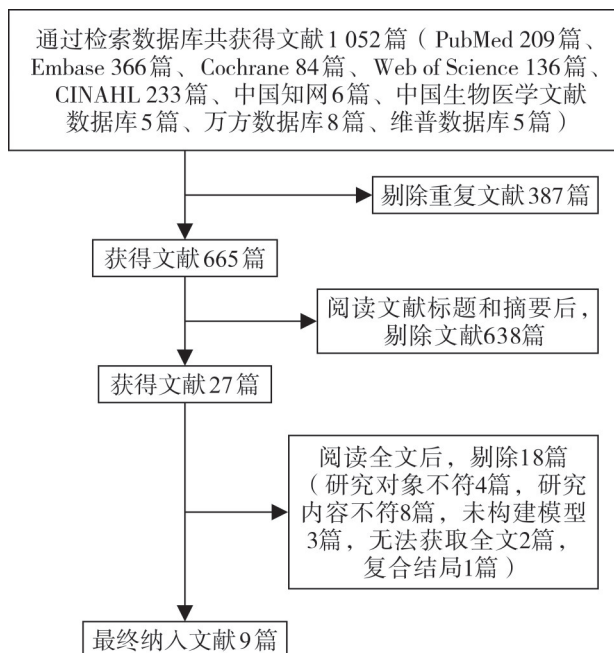


图1 文献筛选流程图

Figure 1 Flow chart of literature screening

2.2 纳入文献的基本特征

纳入的9篇文献^[10-18]发表于2017年—2025年,其中英文文献5篇,中文文献4篇。研究设计类型方面,2篇文献^[10,17]为前瞻性队列研究,7篇文献^[11-16,18]为回顾性队列研究。样本来源方面,2篇文献^[10-11]样本来源于大型医疗数据库,7篇文献^[12-18]样本来源于区域医疗机构的病历系统。研究对象方面,7篇文献^[11-15,17-18]为精神分裂症患者,1篇文献^[10]为社区精神分裂症患者,1篇文献^[16]为男性精神分裂症患者。

结局指标方面,5篇文献^[13-15,17-18]为非计划再入院情况,2篇文献^[12,16]为全因再入院情况,2篇文献^[10-11]为精神科再入院情况。随访时间涵盖30天^[15,17-18]、1个月^[11]、6个月^[10]、1年^[10-11,13-14,16]、5年^[11]。所有文献中,精神分裂症患者再入院率为8.9%~76.12%。纳入文献的基本特征见表1。

2.3 预测模型的基本特征

纳入的9篇文献共构建18个精神分裂症患者再入院风险预测模型,样本量为144~11 291例。在变量筛选与处理方面,9篇文献^[10-18]均采用单因素分析对预测变量进行初步筛选,并将连续变量部分或全部转换为分类变量进行处理。在模型构建方面,7篇文献^[10,12,14-18]采用Logistic回归方法,2篇文献^[11,13]采用COX回归方法,2篇文献^[12,18]采用多种机器学习算法。在模型验证方面,2篇文献^[15,17]同时进行了内部验证和外部验证,6篇文献^[11-14,16,18]仅进行内部验证,内部验证的方法包括表观验证法、随机分割法、Bootstrap法以及交叉验证法。在缺失数据处理方面,所有文献均未报告缺失数据的数量,4篇文献^[10-12,18]报告了缺失数据处理方法,包括删除法、均值填补以及众数或中位数填补。模型呈现形式包括列线图、公式、特征重要性图和SHAP可视化工具。预测模型的基本特征见表2。

2.4 模型性能和预测因子

在区分度方面,1个模型^[10]未报告模型性能相关指标,17个模型^[11-18]采用受试者工作特征(receiver operating characteristic, ROC)曲线下面积(area under curve, AUC)进行评价,4个模型^[11,13-15]报告了建模的AUC(0.734~0.820),中位数为0.798,IQR为0.032;16个模型^[11-14,16-18]报告了内部验证的AUC(0.642~0.879),中位数为0.797,IQR为0.053;1个模型^[15]报告了外部验证的AUC(0.841),仅文献^[12]中的模型

6的AUC<0.7,其余模型的AUC均>0.7。

在直接比较了不同建模方法的研究中,机器学习模型展现出优势。如文献[12]构建的机器学习模型AUC可达0.879,优于其Logistic回归模型(0.642);文献[18]中的随机森林模型(AUC=0.823)也优于其Logistic回归模型。

在校准度评估方面,5篇文献^[13-17]进行了校准度检验,检验方法包括Hosmer-Lemeshow检验和校准曲线。在临床有效性评估方面,1篇文献^[13]采用决策曲线进行临床有效性检验。各文献中,最终纳入模型的预测因子数量为3~8个,出现频次≥3次的预测因子为病程和抗精神病药物联用。见表3。

表1 纳入文献的基本特征
Table 1 Basic characteristics of included literature

纳入文献	国家	研究设计类型	样本纳入时间	样本来源	研究对象	随访时间	结局指标	再入院率
Shadmi等 ^[10] 2018年	以色列	前瞻性队列研究	2007年—2014年	Psychiatric Rehabilitation PROM项目数据库	社区精神分裂症患者	6个月、1年	精神科再入院	6个月:8.9% 1年:13.3%
Hudson等 ^[11] 2019年	美国	回顾性队列研究	1994年—2000年	Massachusetts Case Mix hospitalization数据库	精神分裂症患者	1个月、1年、5年	精神科再入院	1个月:13.4% 1年:38.9% 5年:64.1%
Góngora Alonso等 ^[12] 2023年	西班牙	回顾性队列研究	2005年—2015年	卡斯蒂利亚-莱昂地区11家公立医院电子入院记录	精神分裂症患者	未明确	全因再入院	76.12%
Hou等 ^[13] 2024年	中国	回顾性队列研究	2020年7月—12月	无锡市精神卫生中心	精神分裂症患者	1年	非计划再入院	30.9%
侯明如等 ^[14] 2024年	中国	回顾性队列研究	2020年7月—12月	无锡市精神卫生中心	精神分裂症患者	1年	非计划再入院	30.9%
徐长春等 ^[15] 2024年	中国	回顾性队列研究	2020年—2024年	马鞍山市第四人民医院	精神分裂症患者	30天	非计划再入院	19.48%
牛凯等 ^[16] 2024年	中国	回顾性队列研究	2022年	舟山市第二人民医院	男性精神分裂症患者	1年	全因再入院	49.18%
黄爱丽等 ^[17] 2024年	中国	前瞻性队列研究	2022年	苏州市广济医院	精神分裂症患者	30天	非计划再入院	15%
Tan等 ^[18] 2025年	中国	回顾性队列研究	2021年—2024年	武汉科技大学附属天佑医院	精神分裂症患者	30天	非计划再入院	30.54%

表2 预测模型的基本特征
Table 2 Basic characteristics of predictive models

纳入文献	样本量	建模方法	连续变量处理方法	候选预测因子数	是否使用单因素分析筛选预测因子	模型验证		缺失数据		模型呈现形式
						内部验证	外部验证	数量	处理方法	
Shadmi等 ^[10] 2018年	2 842	Logistic回归	转为分类变量	7个	是	-	-	-	删除法	-
Hudson等 ^[11] 2019年	11 291	COX回归	转为分类变量	11个	是	随机分割	-	-	删除法、均值填补	-
Góngora Alonso等 ^[12] 2023年	3 065	Logistic回归、极端梯度回升、集成学习、随机森林、支持向量机、多层感知机	转为分类变量	10个	是	随机分割、交叉验证	-	-	删除法	特征重要性图
Hou等 ^[13] 2024年	353	COX回归	转为分类变量	18个	是	随机分割、Bootstrap法	-	-	-	列线图
侯明如等 ^[14] 2024年	353	Logistic回归	转为分类变量	18个	是	随机分割、Bootstrap法	-	-	-	公式
徐长春等 ^[15] 2024年	343	Logistic回归	转为分类变量	14个	是	Bootstrap法	时间验证	-	-	列线图
牛凯等 ^[16] 2024年	183	Logistic回归	转为分类变量	20个	是	Bootstrap法	-	-	-	列线图
黄爱丽等 ^[17] 2024年	144	Logistic回归	转为分类变量	17个	是	表观验证	时间验证	-	-	列线图
Tan等 ^[18] 2025年	1 123	Logistic回归、决策树随机森林、支持向量机、极端梯度回升	转为分类变量	16个	是	随机分割、交叉验证	-	-	众数或中位数填补	SHAP可视化工具

注:表观验证,直接在于用于建模的全部数据上评估模型性能

表 3 模型性能与预测因子
Table 3 Model performance and predictive factors

纳入文献	模型性能					预测因子	
	区分度			校准度 评估方法	临床有效性 评估方法	数量	具体预测因子
	建模	内部	外部				
Shadmi 等 ^[10] 2018 年	-	-	-	-	-	6 个	生活质量、症状对功能影响、近 6 个月住院史、年龄、过去 7 年住院时长、药物滥用
Hudso 等 ^[11] 2019 年	0.734	0.740	-	-	-	8 个	先前住院次数、机构连续性指数、医生连续性指数、出院去向、从家到医院的距离、保险类型、居住地人口密度、共病人格障碍
Góngora Alonso 等 ^[12] 2023 年	模型 1	-	0.756	-	-	8 个	精神障碍合并症、医院类别、治疗不依从史、精神疾病家族史、独居、年龄、药物滥用、住院时长
	模型 2	-	0.804	-	-		
	模型 3	-	0.789	-	-		
	模型 4	-	0.879	-	-		
	模型 5	-	0.779	-	-		
	模型 6	-	0.642	-	-		
Hou 等 ^[13] 2024 年	0.820	0.846	-	校准曲线	-	4 个	非自愿入院、既往再入院史、抗精神病药物联用、病程
侯明如等 ^[14] 2024 年	0.805	0.800	-	HL 检验 (P=0.903)	决策曲线	4 个	危害性行为、病程、抗精神病药物联用、合并基础疾病
徐长春等 ^[15] 2024 年	0.791	-	0.841	校准曲线	-	6 个	男性、抗精神病药物联用、危害性行为、出院后未上学/工作、精神疾病家族史、MMAS 评分
牛凯等 ^[16] 2024 年	-	0.765 3	-	校准曲线	-	3 个	病程、首次住院时间、吸烟饮酒史
黄爱丽等 ^[17] 2024 年	-	0.814	-	校准曲线、 HL 检验 (P=0.683)	-	6 个	精神症状重度、服药依从性差、出院准备度低、社会支持低、无专业照护者、未提供延伸服务
Tan 等 ^[18] 2025 年	模型 1	-	0.794	-	-	5 个	共病躯体疾病数量、末次住院时长、停药史、男性、病程
	模型 2	-	0.717	-	-		
	模型 3	-	0.823	-	-		
	模型 4	-	0.810	-	-		
	模型 5	-	0.830	-	-		

注：AUC, 曲线下面积; HL, Hosmer-Lemeshow 检验; MMAS, 服药依从性量表

2.5 偏倚风险和适用性评价

在偏倚风险评价方面,在研究对象领域,8 篇文章^[11-18]被判定为高风险,主要原因包括数据来源于回顾性队列研究^[11-16,18]、排除年龄>65 岁^[13-14]、无亲属监护人^[15]、资料不全^[17]以及死亡或转院患者^[18];在预测因子领域,2 篇文章^[15,17]为低风险,其余文献由于未报告施测人员进行标准化培训而被判定为高风险;结局指标领域,5 篇文章^[10-11,13-14,17]为低风险,其余文献因再入院测量未追踪外院再入院而被判定为高风险;在统计分析领域,9 篇文章^[10-18]均为高风险,主要原因包括样本量不足、连续变量处理

存在问题、使用单因素分析筛选变量、未报告缺失数据处理或处理不当、模型验证工作不充分、缺乏校准度检验等。

在适用性评价方面,5 篇文章^[10,13-16]由于纳入的研究对象与目标人群存在偏差,在研究对象领域被判定为低适用性,主要体现在研究对象为社区患者^[10]、男性患者^[16]或排除年龄>65 岁^[13-14]的患者、无亲属监护人^[15]的患者;所有文献在预测因子领域均为高适用性;在结局指标领域,2 篇文章^[10-11]因仅考虑精神科再入院而被判定为低适用性。见表 4。

表 4 纳入文献的偏倚风险和适用性评价
Table 4 Evaluation of bias risk and applicability of included literature

纳入文献	偏倚风险				适用性			总体	
	研究对象	预测因子	结局指标	统计分析	研究对象	预测因子	结局指标	偏倚风险	适用性
Shadmi 等 ^[10] 2018 年	低	高	低	高	低	高	低	高	低
Hudson 等 ^[11] 2019 年	高	高	低	高	高	高	低	高	低
Góngora Alonso 等 ^[12] 2023 年	高	高	高	高	高	高	高	高	高
Hou 等 ^[13] 2024 年	高	高	低	高	低	高	高	高	低
侯明如等 ^[14] 2024 年	高	高	低	高	低	高	高	高	低
徐长春等 ^[15] 2024 年	高	低	高	高	低	高	高	高	低
牛凯等 ^[16] 2024 年	高	高	高	高	低	高	高	高	低
黄爱丽等 ^[17] 2024 年	高	低	低	高	高	高	高	高	高
Tan 等 ^[18] 2025 年	高	高	高	高	高	高	高	高	高

3 讨 论

本研究纳入的 9 篇文献共涉及 18 个精神分裂症患者再入院风险预测模型,除 1 个模型^[10]未报告 AUC、1 个模型^[12]AUC=0.642,其余模型 AUC 均>0.7,说明模型预测性能良好。然而,所有文献均存在高偏倚风险,主要体现在研究设计与测量、统计分析及性能评估三个方面。纳入的文献多基于回顾性队列研究,易受回忆偏倚、信息缺失或数据准确性的影响。多篇文献^[10-14,16,18]未说明是否对施测人员进行标准化培训,依赖人工判读的数据收集方式可能引入测量偏倚。在结局指标方面,纳入文献对“再入院”的定义存在异质性,直接影响模型间的可比性。具体表现为:在研究对象的来源上,部分文献^[12,15-16,18]仅基于单一机构数据,未能涵盖跨机构就医情况;在再入院结局的性质上,非计划再入院更能反映疾病急性加重,而纳入计划再入院可能会稀释模型的预测效力;在再入院的原因上,精神科再入院主要反映精神症状波动,与全因再入院的预测目标存在差异。

纳入文献在统计分析方面存在以下问题。尽管 Logistic 回归因其可解释性强而被广泛应用,但本研究中部分基于机器学习构建的模型表现出更优的性能。提示机器学习算法在处理复杂关系与筛选特征方面的潜力^[19]。因此,未来研究可加强机器学习方法的探索与应用,推动预测模型研究向更高水平发展。在样本量方面,2 篇文献^[15,17]样本量不足,可能增加模型过拟合风险。在缺失数据处理方面,3 篇文献^[10-12]直接删除缺失数据,可能导致选择偏倚。在变量处理方面,筛选策略依赖单因素分析以及连续变量的不合理分组,可能损失重要信息,影响模型稳健性。

模型性能评估不足严重制约临床转化。在内部验证方面,1 篇文献^[10]未进行内部验证,2 篇文献^[11,17]采用的内部验证方法存在缺陷,可能导致模型过拟合。外部验证作为预测模型泛化能力评价的金标准,但在本研究纳入的文献中,仅 2 篇文献^[15,17]进行了外部验证,且其中 1 篇文献^[17]未报告 AUC。外部验证的缺失将导致预测模型在实际应用中出现系统性偏差与性能劣化。在校准度方面,4 篇文献^[10-12,18]缺乏校准度检验,4 篇文献^[13-16]采用校准曲线或 Hosmer-Lemeshow 检验,1 篇文献^[17]同时采用校准曲线与 Hosmer-Lemeshow 检验。其中, Hosmer-Lemeshow 检验结果均显示 $P>0.05$,提示模型预测概率与实际观测结果之间具有较高的一致性。

本研究纳入文献中,各模型的预测因子存在共性,以病程和抗精神病药物联用最为常见。研究显示,长病程与患者再入院次数增加有关^[20],可能与疾病慢性化使得患者出现治疗抵抗及功能衰退有关。一项系统综述指出,抗精神病药物中断是严重精神障碍患者 30 天再入院的主要危险因素之一^[21]。队列研究进一步表明^[22],短期停药(1~10 天)也可能使再入院风险增加两倍,而长期停药则可能使风险增加四倍。抗精神病药物联用具有双重性:一方面,多药联用常见于难治性患者,其病情往往更严重;另一方面,盲目联用可能因不良反应而增加停药风险,间接导致再入院^[23]。值得注意的是,特定组合(如氯氮平联合阿立哌唑)或长效针剂联用方案甚至可降低再入院率^[24-25]。因此,多药联用不应被简单视为负向预测因子,应结合具体治疗方案进行评估。建议临床重点关注长病程及接受抗精神病药物联合治疗的患者,积极利用远程监测、社区

康复等途径,对患者实施分层管理^[26-27],以降低此类患者的再入院风险。

综上所述,本研究通过系统评价揭示了当前精神分裂症患者再入院风险预测模型研究的方法学质量与不足,指出病程和抗精神病药物联用是模型中最具共性的预测因子,现有模型整体预测性能良好,但普遍存在较高的偏倚风险与预测性能评估不足等问题,限制了其在临床实践中的应用。本研究局限性:①仅纳入中英文文献,可能存在发表偏倚;②纳入文献的异质性较大,未进行定量分析。未来研究应遵循 PROBAST 规范,开展大规模前瞻性队列研究,构建并验证模型,同时推动模型与医院电子病历系统整合,实现精神分裂症患者再入院风险的自动评估以及对高危患者的实时预警,从而提升临床干预的精准性与及时性。

参考文献

- [1] Solmi M, Seitidis G, Mavridis D, et al. Incidence, prevalence, and global burden of schizophrenia—data, with critical appraisal, from the Global Burden of Disease (GBD) 2019 [J]. *Mol Psychiatry*, 2023, 28(12): 5319–5327.
- [2] Rantala MJ, Luoto S, Borráz-León JI, et al. Schizophrenia: the new etiological synthesis [J]. *Neurosci Biobehav Rev*, 2022, 142: 104894.
- [3] Schennach R, Riedel M, Obermeier M, et al. What happens with schizophrenia patients after their discharge from hospital? Results on outcome and treatment from a "real-world" 2-year follow-up trial [J]. *Eur Arch Psychiatry Clin Neurosci*, 2020, 70(6): 661–671.
- [4] 李博文, 何金娜. 精神分裂症患者认知功能损害的影响因素分析 [J]. *中国医药科学*, 2019, 9(9): 247–250.
Li BW, He JN. Analysis on influencing factors of cognitive function impairment in patients with schizophrenia [J]. *China Medicine and Pharmacy*, 2019, 9(9): 247–250.
- [5] Sugisawa S, Kurihara T, Nakano Y, et al. Risk factors for readmission in schizophrenia treated with combined psychoeducation and standard therapy [J]. *Neuropsychopharmacol Rep*, 2022, 42(1): 77–83.
- [6] 王宏杰, 朱陵群, 张玉侠, 等. 精神分裂症患者出院后 1 年内再住院风险因素 [J]. *慢性病学杂志*, 2022, 23(11): 1682–1685.
Wang HJ, Zhu LQ, Zhang YX, et al. Risk factors for readmission within 1 year after discharge for schizophrenia [J]. *Chronic Pathematology Journal*, 2022, 23(11): 1682–1685.
- [7] Braver J, Marwick TH, Oldenburg B, et al. Digital health programs to reduce readmissions in coronary artery disease: a systematic review and meta-analysis [J]. *JACC Adv*, 2023, 2(8): 100591.
- [8] Moons KG, de Groot JA, Bouwmeester W, et al. Critical appraisal and data extraction for systematic reviews of prediction modelling studies: the CHARMS checklist [J]. *PLoS Med*, 2014, 11(10): e1001744.
- [9] Wolff RF, Moons KGM, Riley RD, et al. PROBAST: a tool to assess the risk of bias and applicability of prediction model studies [J]. *Ann Intern Med*, 2019, 170(1): 51–58.
- [10] Shadmi E, Gelkopf M, Garber-Epstein P, et al. Routine patient reported outcomes as predictors of psychiatric rehospitalization [J]. *Schizophr Res*, 2018, 192: 119–123.
- [11] Hudson CG. Five-year rehospitalization experience of a state-wide cohort of persons with schizophrenia [J]. *Soc Psychiatry Psychiatr Epidemiol*, 2019, 54(7): 861–870.
- [12] Góngora Alonso S, Herrera Montano I, Martín Ayala JL, et al. Machine learning models to predict readmission risk of patients with schizophrenia in a Spanish region [J]. *Int J Ment Health Ad*, 2023, 22(4): 2508–2527.
- [13] Hou M, Wu Y, Xue J, et al. A predictive model for readmission within 1-year post-discharge in patients with schizophrenia [J]. *BMC Psychiatry*, 2024, 24(1): 573.
- [14] 侯明如, 王军, 薛建华, 等. 精神分裂症患者再入院危险因素分析与风险预测模型构建 [J]. *现代预防医学*, 2024, 51(5): 797–802, 835.
Hou MR, Wang J, Xue JH, et al. Analysis of risk factors and construction of risk prediction model for re-admission of schizophrenic patients [J]. *Modern Preventive Medicine*, 2024, 51(5): 797–802, 835.
- [15] 徐长春, 胡春梅, 顾玉婷, 等. 精神分裂症患者出院 30 天内非计划再入院临床预测模型的建立与验证 [J]. *精神医学杂志*, 2024, 37(3): 275–280.
Xu CC, Hu CM, Gu YT, et al. Establishment and validation of a clinical prediction model for unplanned readmission within 30 days after discharge in schizophrenics [J]. *Journal of Psychiatry*, 2024, 37(3): 275–280.
- [16] 牛凯, 王岳锋, 武勇法, 等. 舟山市某医院男性精神分裂症患者再住院风险预测模型构建 [J]. *中国现代医生*, 2024, 62(30): 7–12.
Niu K, Wang YF, Wu YF, et al. Construction of readmission risk prediction model for male inpatients with schizophrenia in a hospital in Zhoushan [J]. *China Modern Doctor*, 2024, 62(30): 7–12.
- [17] 黄爱丽, 殷丽芬, 唐晓芳, 等. 精神分裂症病人出院 30 d 内非计划再入院的危险因素分析及风险预测 [J]. *循证护理*, 2024, 10(17): 3187–3192.
Huang AL, Yin LF, Tang XF, et al. Risk factor analysis and risk prediction for unplanned readmission of schizophrenia patients within 30 days after discharge [J]. *Chinese Evidence-based Nursing*, 2024, 10(17): 3187–3192.
- [18] Tan Y, Chen G, Wang S, et al. Machine learning and interpretability study for predicting 30-day unplanned readmission risk of schizophrenia: a retrospective study [J]. *Neuropsychiatr Dis Treat*, 2025, 21: 1509–1521.

- [19] 赵卫东, 董亮. 机器学习[M]. 北京: 人民邮电出版社, 2022: 36, 45-47.
Zhao WD, Dong L. Machine learning [M]. Beijing: Posts & Telecom Press, 2022: 36, 45-47.
- [20] Arayeshgari M, Roshanaei G, Ghaleiha A, et al. Investigating factors associated with the number of rehospitalizations among patients with schizophrenia disorder using penalized count regression models [J]. BMC Med Res Methodol, 2022, 22(1): 170.
- [21] Guo J, Lv X, Liu Y, et al. Influencing factors of medication adherence in schizophrenic patients: a meta-analysis [J]. Schizophrenia (Heidelb), 2023, 9(1): 31.
- [22] Kane JM, Correll CU. Optimizing treatment choices to improve adherence and outcomes in schizophrenia[J]. J Clin Psychiatry, 2019, 80(5): IN18031AH1C.
- [23] Portela R, Wainberg ML, Castel S, et al. Risk factors associated with readmissions of patients with severe mental disorders under treatment with antipsychotics [J]. BMC Psychiatry, 2022, 22(1): 189.
- [24] Tiihonen J, Taipale H, Mehtälä J, et al. Association of antipsychotic polypharmacy vs monotherapy with psychiatric rehospitalization among adults with schizophrenia [J]. JAMA Psychiatry, 2019, 76(5): 499-507.
- [25] Montemagni C, Del Favero E, Cocuzza E, et al. Effect of long-acting injectable antipsychotics on hospitalizations and global functioning in schizophrenia: a naturalistic mirror-image study [J]. Ther Adv Psychopharmacol, 2022, 12: 20451253221122526.
- [26] 魏春燕, 杨晋梅, 赵东荣, 等. 社区康复联合药物治疗对农村社区精神分裂症患者康复的效果[J]. 四川精神卫生, 2021, 34(1): 64-68.
Wei CY, Yang JM, Zhao DR, et al. Efficacy of community rehabilitation combined with drug therapy on patients with schizophrenia in rural communities [J]. Sichuan Mental Health, 2021, 34(1): 64-68.
- [27] 王贤, 徐韦云, 熊金霞, 等. 微信干预对社区精神分裂症患者服药依从性、精神病性症状及复发率影响的 Meta 分析[J]. 四川精神卫生, 2021, 34(1): 58-63.
Wang X, Xu WY, Xiong JX, et al. Effect of WeChat intervention on medication compliance, psychotic symptoms and recurrence rate of schizophrenic patients in community: a Meta-analysis [J]. Sichuan Mental Health, 2021, 34(1): 58-63.

(收稿日期: 2025-08-26)

(本文编辑: 陈霞)