

社区严重精神障碍患者危险行为发生风险预测模型

胡萱怡^{1,2}, 谢敏¹, 刘思弋¹, 吴雨璐¹, 吴祥瑞³, 刘元元³, 何昌九², 代光智², 王强^{1*}

(1. 四川大学华西医院心理卫生中心, 四川 成都 610041;

2. 成都市第四人民医院, 四川 成都 610000;

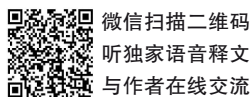
3. 四川大学华西公共卫生学院, 四川大学华西第四医院, 四川 成都 610041

*通信作者: 王强, E-mail: wangqiang130@scu.edu.cn)

【摘要】 背景 严重精神障碍患者危险行为发生率较一般人群更高, 我国对社区严重精神障碍患者危险行为发生风险的预测研究尚不多见, 尤其缺乏除传统预测方法之外的数据挖掘技术预测模型的研究和比较。目的 采用 Logistic 回归分析及分类决策树构建社区严重精神障碍患者危险行为发生风险的预测模型, 检验分类决策树模型是否优于 Logistic 回归模型。方法 于 2023 年 12 月, 选取 2013 年—2022 年随访记录完整的 11 484 名社区严重精神障碍在管患者, 按 8:2 随机分为训练集 ($n=9\ 186$) 与测试集 ($n=2\ 298$)。在训练集中, 分别使用 Logistic 回归分析和分类决策树建立预测模型, 在测试集评价模型的区分度和校准度。结果 1 115 例 (9.71%) 严重精神障碍患者在随访期间出现危险行为。Logistic 回归分析结果显示, 城市户籍、贫困、有监护人、精神残疾、危险行为史阳性、自知力不全、自知力缺失、有阳性症状是患者发生危险行为的危险因素 ($OR=1.778, 1.459, 2.719, 1.483, 3.890, 1.423, 2.528, 2.124, P$ 均 <0.01); 年龄 ≥ 60 岁、受过教育、医嘱无需用药以及社会功能一般是患者发生危险行为的保护因素 ($OR=0.594, 0.824, 0.422, 0.719, P < 0.05$ 或 0.01)。基于测试集的 ROC 曲线下面积 (AUC) = 0.729 (95% CI: 0.692~0.766), 准确率为 70.97%, 灵敏度为 59.71%, 特异度为 72.05%; 分类决策树结果显示, 危险行为史、阳性症状、社会功能总评分、经济状况、自知力、户籍、残疾情况以及年龄是患者发生危险行为的影响因素, 基于测试集的 AUC = 0.721 (95% CI: 0.705~0.737), 准确率为 68.28%, 灵敏度为 64.46%, 特异度为 68.60%。结论 分类决策树模型较 Logistic 回归模型对社区严重精神障碍患者危险行为发生风险的预测效果不具有更大优势。

【关键词】 严重精神障碍; 危险行为; 预测模型; 社区

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



微信扫描二维码

听独家语音释文

与作者在线交流

中图分类号: R749

文献标识码: A

doi: 10.11886/scjsws20240104002

Risk prediction models of dangerous behaviors among patients with severe mental disorder in community

Hu Xuanyi^{1,2}, Xie Min¹, Liu Siyi¹, Wu Yulu¹, Wu Xiangrui³, Liu Yuanyuan³, He Changjiu², Dai Guangzhi², Wang Qiang^{1*}

(1. Mental Health Center, West China Hospital, Sichuan University, Chengdu 610041, China;

2. The Fourth People's Hospital of Chengdu, Chengdu 610000, China;

3. West China School of Public Health and West China Fourth Hospital, Sichuan University, Chengdu 610041, China

*Corresponding author: Wang Qiang, E-mail: wangqiang130@scu.edu.cn)

【Abstract】 **Background** The occurrence rate of dangerous behaviors in patients with severe mental disorders is higher than that of the general population. In China, there is limited research on the prediction of dangerous behaviors in community-dwelling patients with severe mental disorders, particularly in terms of predicting models using data mining techniques other than traditional methods. **Objective** To explore the influencing factors of dangerous behaviors in community-dwelling patients with severe mental disorders and testing whether the classification decision tree model is superior to the Logistic regression model. **Methods** A total of 11 484 community-dwelling patients with severe mental disorders who had complete follow-up records from 2013 to 2022 were selected on December 2023. The data were divided into a training set ($n=9\ 186$) and a testing set ($n=2\ 298$) in an 8:2 ratio. Logistic regression and classification decision trees were separately used to establish predictive models in the training set. Model discrimination and calibration were evaluated in the testing set. **Results** During the follow-up period, 1 115 cases (9.71%)

基金项目: 成都市医学科研项目(项目名称: 多阶段多层分类社区严重精神障碍患者暴力风险评估与预测研究, 项目编号: 2020052)

exhibited dangerous behaviors. Logistic regression results showed that urban residence, poverty, guardianship, intellectual disability, history of dangerous behaviors, impaired insight and positive symptoms were risk factors for dangerous behaviors ($OR=1.778, 1.459, 2.719, 1.483, 3.890, 1.423, 2.528, 2.124, P<0.01$). Being aged ≥ 60 years, educated, not requiring prescribed medication and having normal social functioning were protective factors for dangerous behaviors ($OR=0.594, 0.824, 0.422, 0.719, P<0.05$ or 0.01). The predictive effect in the testing set showed an area under curve (AUC) of 0.729 (95% CI: 0.692-0.766), accuracy of 70.97%, sensitivity of 59.71%, and specificity of 72.05%. The classification decision tree results showed that past dangerous situations, positive symptoms, overall social functioning score, economic status, insight, household registration, disability status and age were the influencing factors for dangerous behaviors. The predictive effect in the testing set showed an AUC of 0.721 (95% CI: 0.705-0.737), accuracy of 68.28%, sensitivity of 64.46%, and specificity of 68.60%. **Conclusion** The classification decision tree does not have a greater advantage over the logistic regression model in predicting the risk of dangerous behaviors in patients with severe mental disorders in the community. [Funded by Chengdu Medical Research Project (number, 2020052)]

【Keywords】 Severe mental disorder; Dangerous behaviors; Predictive model; Community

近年来,我国严重精神障碍患者肇事肇祸时有发生,给社会的正常运行秩序带来极其恶劣的影响,已成为政法、公安、卫健等部门的重点、难点工作^[1]。2018年,国家卫生健康委员会印发了《严重精神障碍管理治疗工作规范(2018年版)》(以下简称《规范》)^[2],明确了严重精神障碍患者的概念及分类,并划分了危险行为的等级(0~5级),其中2级以下为无危险行为或仅口头威胁、喊叫,2级及以上为有打砸行为。截至2020年底,全国登记在册的严重精神障碍患者共6 430 587例^[3]。我国严重精神障碍患者肇事肇祸发生率约为10%^[4],国外研究表明,11%~52%的精神障碍患者在12个月内存在危险行为,其危险行为发生率是一般人群的2~8倍^[5]。近年来,国内外关于精神障碍患者危险行为影响因素的研究越来越多,因国内外的政策制度不同、且存在较大的文化差异^[6-9],国内外研究的重点也存在差异。国外较多关注社区精神障碍患者的伴侣、童年经历、物质依赖以及创伤后应激反应^[10-13],国内较多关注住院精神障碍患者的精神病性症状以及社区严重精神障碍患者的人口学特征^[14-15]。国外研究显示,Logistic回归分析、分类回归树、神经网络、随机森林等模型对精神障碍患者发生危险行为的预测效果存在差异^[16-17],也有研究显示,向量机、随机森林模型对精神障碍患者发生危险行为风险预测的准确率高于Logistic回归分析^[16,18]。

分类决策树作为一种数据驱动的数据挖掘技术^[19],其基本思想是使用一定的分割规则对样本不断分割直到不可继续分割,通过设置生长和修剪规则对分类决策树进行调整以实现模型优化^[20]。分类决策树通过构建可视化的分类预测模型,方便决策者根据研究目的关注影响因素之间的联系以及影响因素的作用路径。但国内多采用Logistic回归

分析构建预测模型^[21-22],缺乏使用数据挖掘技术构建预测模型的研究和比较,特别是关于分类决策树模型的研究以及模型之间预测效果的比较。本研究采用Logistic回归分析及分类决策树构建社区严重精神障碍患者危险行为发生风险的预测模型,并比较其预测效果,以期对精神卫生防治工作中对发生危险行为的高风险人群进行早期识别提供参考。

1 对象与方法

1.1 对象

于2023年12月,选取社区严重精神障碍患者管理平台登记在管的严重精神障碍患者为研究对象。纳入标准:①符合《国际疾病分类(第10版)》(International Classification of Diseases, tenth edition, ICD-10)中精神分裂症、双相情感障碍、分裂情感性障碍、癫痫所致精神障碍、偏执型精神病、精神发育迟滞伴发精神障碍诊断标准之一;②基线信息完整;③2013年—2022年的随访记录完整;④在管并签署知情同意书;⑤年龄 ≥ 18 岁。排除标准:①合并严重躯体疾病者;②长期住院者。符合纳入标准且不符合排除标准共11 484例,按8:2随机分为训练集($n=9 186$)与测试集($n=2 298$)。本研究经成都市第四人民医院医学伦理委员会批准,审批号:[2020]伦审字(31)号。

1.2 资料收集

通过社区严重精神障碍患者管理平台,收集患者的年龄、性别、民族、户籍、受教育情况、就业情况、婚姻状况、经济情况、两系三代精神疾病家族史、未经治疗时间、关锁情况、监护情况、残疾情况、危险行为史、自知力、服药依从性、社会功能、阳性症状、阴性症状以及社区康复情况。根据危险行为

等级评估,将≥2级者分为危险行为组,<2级者分为无危险行为组。

1.3 统计方法

采用 SPSS 23.0 进行统计分析。计数资料以 [n(%)]表示,组间比较采用χ²检验。选取具有临床意义以及单因素分析中 P<0.1 的变量进行 Logistic 回归分析和分类决策树建模。在训练集中,分别使用 Logistic 回归分析和分类决策树建立社区严重精神障碍患者危险行为发生风险的预测模型,在测试集中,采用 ROC 曲线下面积(area under curve, AUC)评价模型预测效果,采用 Hosmer-Lemeshow 拟合优度评估模型的校准度。

决策树的生长方法采用分类回归决策树法,设

置最大树深=5,最小父节点样本量=100,最小子节点样本量=50,最小更改值=0.0002;Logistic 回归分析采用似然比检验法(向前:LR)筛选预测变量。检验水准α=0.05。

2 结 果

2.1 基本资料比较

检出 1 115 例(9.71%)社区严重精神障碍患者存在危险行为。全样本中,有无危险行为的患者年龄、性别、户籍、受教育情况、就业情况、婚姻状况、经济情况、监护情况、残疾情况、危险行为史、自知力、服药依从性、阳性症状、阴性症状以及社会功能差异均有统计学意义(P均<0.01)。见表 1。

表 1 基本资料比较[n(%)]

Table 1 Comparison of basic data

项 目	训练集		测试集		全样本		χ ²	P	
	危险行为组 (n=957)	无危险行为组 (n=8 229)	危险行为组 (n=158)	无危险行为组 (n=2 140)	危险行为组 (n=1 115)	无危险行为组 (n=10 369)			
年龄	<35 岁	100(10.45)	700(8.51)	7(4.43)	76(3.55)	107(9.60)	776(7.48)	22.934	<0.010
	35~60 岁	600(62.70)	4 783(58.12)	110(69.62)	1 349(63.04)	710(63.68)	6 132(59.14)		
	≥60 岁	257(26.85)	2 746(33.37)	41(25.95)	715(33.41)	298(26.73)	3 461(33.38)		
性别	男性	459(47.96)	4 358(52.96)	82(51.90)	1 080(50.47)	580(52.02)	4 951(47.75)	7.352	<0.010
	女性	498(52.04)	3 871(47.04)	76(48.10)	1 060(49.53)	535(47.98)	5 418(52.25)		
民族	汉族	956(99.90)	8 216(99.84)	158(100.00)	2 137(99.86)	1 114(99.91)	10 353(99.85)	0.015 ^a	0.902
	少数民族	1(0.10)	13(0.16)	0(0.00)	3(0.14)	1(0.09)	16(0.15)		
户籍	城镇	166(17.35)	2 686(32.64)	62(39.24)	998(46.64)	228(20.45)	3 684(35.53)	101.937	<0.010
	农村	791(82.65)	5 543(67.36)	96(60.76)	1 142(53.36)	887(79.55)	6 685(64.47)		
是否受过教育	否	235(24.56)	1 722(20.93)	24(15.19)	265(12.38)	259(23.23)	1 987(19.16)	10.578	<0.010
	是	722(75.44)	6 507(79.07)	134(84.81)	1 875(87.62)	856(76.77)	8 382(80.84)		
就业情况	失业	169(17.66)	2 188(26.59)	55(34.81)	696(32.52)	224(20.09)	2 884(27.81)	30.428	<0.010
	未失业	788(82.34)	6 041(73.41)	103(65.19)	1 444(67.48)	891(79.91)	7 485(72.19)		
婚姻状况	已婚	498(52.04)	4 481(54.45)	66(41.77)	1 099(51.36)	564(50.58)	5 580(53.81)	4.225	0.040
	未婚、离异、丧偶	459(47.96)	3 748(45.55)	92(58.23)	1 041(48.64)	551(49.42)	4 789(46.19)		
经济情况	贫困	407(52.53)	2 219(26.97)	48(30.38)	467(21.82)	455(40.81)	2 686(25.90)	112.529	<0.010
	非贫困	550(57.47)	6 010(73.03)	110(69.62)	1 673(78.18)	660(59.19)	7 683(74.10)		
两系三代精神疾病家族史	阳性	51(5.33)	421(5.12)	12(7.59)	133(6.21)	63(5.65)	554(5.34)	0.187	0.665
未经治疗时间	阴性	906(94.67)	7 808(94.88)	146(92.41)	2 007(93.79)	1 052(93.45)	9 815(94.66)	0.001	0.979
	有	344(35.95)	2 952(35.87)	50(31.65)	708(33.08)	394(35.34)	3 660(35.30)		
开锁情况	无	613(64.05)	5 277(64.13)	108(68.35)	1 432(66.92)	721(64.66)	6 709(64.70)	1.062 ^a	0.303
	有	3(0.31)	9(0.11)	0(0.00)	2(0.09)	3(0.27)	11(0.11)		
监护情况	有监护人	949(99.16)	7 978(96.95)	156(98.73)	2 065(96.50)	1 105(99.10)	10 043(96.86)	17.899	<0.010
	无监护人	8(0.84)	251(3.05)	2(1.27)	75(3.50)	10(0.90)	326(3.14)		
残疾情况	无	184(19.23)	2 318(28.17)	17(10.76)	367(17.15)	201(18.02)	2 685(25.89)	37.233	<0.010
	精神残疾	680(71.06)	4 994(60.69)	131(82.91)	1 646(76.92)	811(72.74)	6 640(64.04)		
	其他残疾	93(9.72)	917(11.14)	10(6.33)	127(5.93)	103(9.24)	1 044(10.07)		
危险行为史	阳性	270(28.21)	635(7.72)	42(26.58)	210(9.81)	312(27.98)	845(8.15)	437.083	<0.010
	阴性	687(71.79)	7 594(92.28)	116(73.42)	930(43.46)	803(72.02)	9 524(91.85)		
自知力	自知力完全	424(44.31)	4 641(56.40)	70(44.30)	1 182(55.23)	494(44.30)	5 823(56.16)	87.786	<0.010

续表 1:

	自知力不全	498(52.04)	3 476(42.24)	83(52.53)	948(44.30)	581(52.11)	4 424(42.67)		
	自知力缺失	35(3.66)	112(1.36)	5(3.16)	10(0.47)	40(3.59)	122(1.18)		
服药依从性	不服药	256(26.75)	1 869(22.71)	27(17.09)	312(14.58)	283(25.38)	2 181(21.03)	25.413	<0.010
	间断服药	57(5.96)	467(5.68)	9(5.70)	82(3.83)	66(5.92)	549(5.29)		
	规律服药	614(64.16)	5 402(65.65)	121(76.58)	1 655(77.34)	735(65.92)	7 057(68.06)		
	医嘱无需用药	30(3.13)	491(5.97)	1(0.63)	91(4.25)	31(2.78)	582(5.61)		
阳性症状	有	225(23.51)	823(10.00)	34(21.52)	142(6.64)	259(23.23)	965(9.31)	204.921	<0.010
	无	732(76.49)	7 406(90.00)	124(78.48)	1 998(93.36)	856(76.77)	9 404(90.69)		
阴性症状	有	374(39.08)	3 036(36.89)	71(44.94)	668(31.21)	445(39.91)	3 704(35.72)	7.654	<0.010
	无	583(60.92)	5 193(63.11)	87(55.06)	1 472(68.79)	670(60.09)	6 665(64.28)		
社会功能	良好	155(16.20)	1 162(14.12)	12(7.59)	238(11.12)	167(14.98)	1 400(13.50)	15.536	<0.010
	一般	571(59.66)	5 510(66.96)	102(64.56)	1 345(62.85)	673(60.36)	6 855(66.11)		
	较差	231(24.14)	1 557(18.92)	44(27.85)	557(26.03)	275(24.66)	2 114(20.39)		
社区康复情况	参与	957(100.00)	8 229(100.00)	158(100.00)	2 140(100.00)	1 115(100.00)	10 369(100.00)	-	-
	未参与	0(0.00)	0(0.00)	0(0.00)	0(0.00)	0(0.00)	0(0.00)		

注:χ²为全样本中有无危险行为组基本资料比较;“经连续性校正的χ²值

2.2 Logistic 回归分析

Omnibus 检验结果显示, Logistic 回归模型 $\chi^2=3.949(P<0.05)$ 。Hosmer-Lemeshow 拟合优度检验显示, Logistic 回归模型 $\chi^2=12.173(P>0.05)$ 。Logistic 回归分析结果显示, 城市户籍、贫困、有监护人、精神残疾、危险行为史阳性、自知力不全、自知力缺失以及有阳性症状是患者发生危险行为的危险因素($OR=1.778、1.459、2.719、1.483、3.890、1.423、2.528、2.124, P$ 均 <0.01); 年龄 ≥ 60 岁、受过教育、医嘱无需用药以及社会功能一般是患者发生危险行为的保护因素($OR=0.594、0.824、0.422、0.719, P<0.05$ 或 0.01)。见表 2。

2.3 分类决策树

危险行为史、阳性症状、社会功能、经济情况、自知力、户籍、残疾情况以及年龄是患者发生危险行为的影响因素。危险行为史与危险行为的相关性最高。在危险行为史阳性的节点中, 社会功能良好但自知力不全的节点危险行为发生率最高, 为 65.88%, 社会功能一般或较差且同时具有阳性症状的节点危险行为发生率为 45.26%; 而在危险行为史阴性的节点中, 具有阳性症状、自知力不全或缺失、社会功能较差且 ≤ 60 岁的节点危险行为发生率最高, 为 32.24%。微信扫码 OSID 码查看分类决策树模型图。

表 2 训练集中社区严重精神障碍患者危险行为 Logistic 回归结果

Table 2 Logistic regression results of risk behaviors patients with severe mental disorders in training set

变 量	参 照	B	SE	Wald χ^2	OR (95% CI)	P
35~60 岁	<35 岁	-0.253	0.136	3.458	0.777(0.595~1.014)	0.063
≥ 60 岁	<35 岁	-0.521	0.150	12.140	0.594(0.443~0.796)	<0.010
户籍	城市	0.576	0.094	37.342	1.778(1.478~2.139)	<0.010
是否受教育	否	-0.190	0.097	4.016	0.824(0.681~0.996)	0.045
经济情况	非贫困	0.402	0.078	26.495	1.495(1.283~1.743)	<0.010
监护情况	无监护人	1.000	0.367	7.429	2.719(1.324~5.581)	0.006
精神残疾	无残疾	0.394	0.100	15.679	1.483(1.220~1.803)	<0.010
其他残疾	无残疾	0.130	0.159	0.660	1.138(0.833~1.556)	0.416
危险行为史	阴性	1.358	0.088	236.643	3.890(3.272~4.625)	<0.010
自知力不全	自知力完全	0.353	0.078	20.541	1.423(1.222~1.657)	<0.010
自知力缺失	自知力完全	0.927	0.236	15.393	2.528(1.591~4.017)	<0.010
间断服药	不服药	-0.178	0.172	1.073	0.837(0.598~1.172)	0.300
规律服药	不服药	-0.104	0.095	1.205	0.901(0.748~1.085)	0.272
医嘱无需用药	不服药	-0.862	0.231	13.896	0.422(0.268~0.664)	<0.010
阳性症状	无	0.753	0.099	58.025	2.124(1.750~2.579)	<0.010
社会功能一般	社会功能良好	-0.329	0.107	9.540	0.719(0.584~0.887)	0.002
社会功能较差	社会功能良好	-0.190	0.130	2.119	0.827(0.640~1.068)	0.146

2.4 模型评价

基于测试集的模型评价结果显示, Logistic 回归模型 AUC=0.729(95% CI:0.692~0.766); 分类决策树模型 AUC=0.721(95% CI:0.705~0.737)。模型间 AUC 差异无统计学意义($Z=0.067, P>0.05$)。Logistic 回归模型的准确率为 70.97%, 灵敏度为 59.71%, 特异度为 72.05%; 分类决策树模型的准确率为 68.28%, 灵敏度为 64.46%, 特异度为 68.60%。见图 1、图 2、表 3。

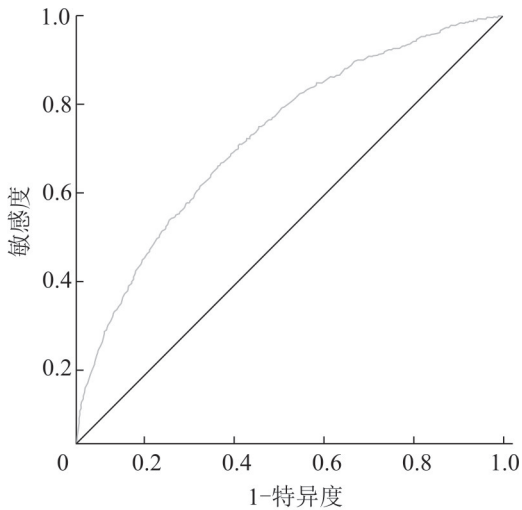


图 1 测试集中多因素 Logistic 回归 ROC 曲线

Figure 1 ROC curves of multi-factor Logistic regression in the testing set

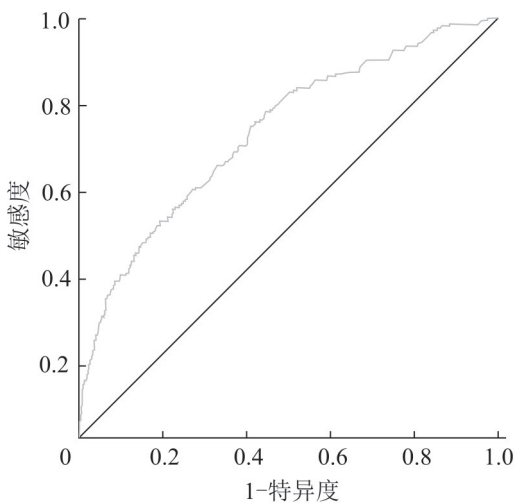


图 2 测试集中分类决策树模型 ROC 曲线

Figure 2 ROC curves of classification decision tree model in the testing set

表 3 Logistic 回归及分类决策树混淆矩阵

Table 3 Confusion matrices of Logistic regression and classification decision tree

预测值	实际值(n)			
	Logistic 回归模型		分类决策树模型	
	阳性	阴性	阳性	阴性
阳性	126	584	136	656
阴性	85	1 505	75	1 433

3 讨 论

本研究结果显示, 社区严重精神障碍患者危险行为的发生率约为 9.71%, 与全国严重精神障碍患者肇事肇祸发生率接近, 高于上海市(2.43%)、无锡市(7.18%)、深圳市宝安区(3.90%)等调查结果, 低于南京市江宁区(42.4%)的调查结果^[23-26], 可能是因为上海市、无锡市、深圳市为全国精神卫生综合管理试点地区, 严重精神障碍患者治疗管理工作取得一定成效, 患者危险行为发生率较低。

本研究结果显示, 城市户籍、贫困、有监护人、精神残疾、危险行为史阳性、自知力不全或缺失、有阳性症状是社区严重精神障碍患者发生危险行为的危险因素, 与近年来国内对社区严重精神障碍患者发生危险行为的研究结果一致^[23-25]。但本研究结果显示, 社会功能一般是患者发生危险行为的保护因素, 以及在危险行为史阳性的患者中, 社会功能良好但自知力不全的节点危险行为发生率最高, 社会功能一般或较差且同时具有阳性症状的节点危险行为发生率也相对较高, 而在危险行为史阴性的患者中, 具有阳性症状、自知力不全或缺失、社会功能较差且年龄≤60 岁的节点危险行为发生率最高, 提示社会功能与其他影响因素密切关联。

本研究在 Logistic 回归模型基础上, 采用了分类决策树模型对社区严重精神障碍患者发生危险行为的危险进行预测, 以增加预测模型的可解释性^[26-27]。本研究结果显示, Logistic 回归模型和分类决策树模型的准确性和拟合优度均较好, 两者 ROC 曲线下面积分别为 0.729 和 0.721, 提示两种模型预测效果较为一致。Logistic 回归模型的特异度稍高于分类决策树模型, 灵敏度稍低于分类决策树模型。

综上所述, 分类决策树模型与 Logistic 回归模型预测效果相当, 分类决策树模型的预测效果并不优于 Logistic 回归模型。本研究可能可为今后临床识别社区严重精神障碍患者发生危险行为的高风险人群提供一定参考。本研究局限性在于: 对比建立严重精神障碍者危险行为的危险预警系统的核心因素^[28], 本研究缺乏个人成长经历、生物学、生活环境等因素分析, 模型的预测效果受其他因素的影响可能较大。未来研究可加入个人成长信息、生活应激事件、情绪变化及神经影像学资料等开展队列研究, 进一步构建对严重精神障碍患者危险行为发生风险预测效果更好的模型。

参考文献

- [1] 陈润滋, 吴霞民, 马宁. 中国 2009–2019 年的精神卫生政策与实施[J]. 中国心理卫生杂志, 2020, 34(7): 555–560.
Chen RZ, Wu XM, Man N. Mental health policy and implementation from 2009 to 2019 in China[J]. Chinese Mental Health Journal, 2020, 34(7): 555–560.
- [2] 卫生健康委关于印发严重精神障碍管理治疗工作规范(2018 年版)的通知[J]. 中华人民共和国国务院公报, 2018(31): 76–90.
Notice of the Health Commission on Issuing the Management and Treatment Standards for Severe Mental Disorders (2018 Edition) [J]. Gazette of the State Council of the People's Republic of China, 2018(31): 76–90.
- [3] 张五芳, 马宁, 王勋, 等. 2020 年全国严重精神障碍患者管理治疗现状分析[J]. 中华精神科杂志, 2022, 55(2): 122–128.
Zhang WF, Ma N, Wang X, et al. Management and services for psychosis in the People's Republic of China in 2020[J]. Chinese Journal of Psychiatry, 2022, 55(2): 122–128.
- [4] 李世明, 崔凤伟, 冯为, 等. 社区严重精神障碍患者肇事肇祸情况及影响因素分析[J]. 中国慢性病预防与控制, 2020, 28(11): 811–815.
Li SM, Cui FW, Feng W, et al. Prevalence and influencing factors of troublemaking for patients with serious mental disorders in communities[J]. Chinese Journal of Prevention and Control of Chronic Diseases, 2020, 28(11): 811–815.
- [5] Desmarais SL, Van Dorn RA, Johnson KL, et al. Community violence perpetration and victimization among adults with mental illnesses[J]. Am J Public Health, 2014, 104(12): 2342–2349.
- [6] 姚秀钰, 苑秋辰, 王萧冉, 等. 2011–2021 年精神疾病患者暴力攻击行为研究的文献计量分析[J]. 医学与社会, 2023, 36(5): 81–85, 107.
Yao XY, Yuan QC, Wang XR, et al. Bibliometric analysis of violent aggression behavior among psychiatric patients during 2011–2021 [J]. Medicine and Society, 2023, 36(5): 81–85, 107.
- [7] 李佳博. 严重精神障碍患者服务模式评价研究: 以云浮、临沂、成都为例[D]. 济南: 山东大学, 2022.
Li JB. Evaluation of service model for patients with severe mental disorders: a case study of Yunfu, Linyi, Chengdu [D]. Ji'nan: ShanDong University, 2022.
- [8] Corner E, Taylor H, Vegt I V D, et al. Reviewing the links between violent extremism and personality, personality disorders, and psychopathy [J]. J Forens Psychiatry Psychol, 2021, 32: 378–407.
- [9] 甄文凤, 马辛, 林祥吉, 等. 精神分裂症患者暴力犯罪行为相关因素研究[J]. 中国神经精神疾病杂志, 2019, 45(5): 288–292.
Zen WF, Ma X, Lin XJ, et al. Study of risk factors for schizophrenia patients with violent criminal behavior[J]. Chinese Journal of Nervous and Mental Diseases, 2019, 45(5): 288–292.
- [10] Roché MW, Boyle DJ, Cheng CC, et al. Prevalence and risk of violent ideation and behavior in serious mental illnesses: an analysis of 63 572 patient records [J]. J Interpers Violence, 2021, 36(5–6): 2732–2752.
- [11] Garay-Villaruel L, Castrechini-Trotta A, Armadans-Tremolosa I. Risk factors linked to violence in female same-sex couples in hispanic america: a scoping review [J]. Healthcare (Basel), 2023, 11(17): 2456.
- [12] Mohammadi F, Oshvandi K, Shamsaei F, et al. Correction to: child exposure to domestic violence, substance dependence and suicide resilience in child laborers [J]. BMC Public Health, 2023, 23(1): 1842.
- [13] Calcia MA, Bedi S, Howard LM, et al. Healthcare experiences of perpetrators of domestic violence and abuse: a systematic review and meta-synthesis [J]. BMJ Open, 2021, 11(5): e043183.
- [14] 王美, 郝军锋. 强制性住院治疗的精神病患者暴力行为风险评估及护理干预[J]. 中国医药科学, 2019, 9(14): 97–101.
Wang M, Hao JF. Risk assessment and nursing intervention of violent behavior of psychotic patients with compulsory hospitalization [J]. China Medicine and Pharmacy, 2019, 9(14): 97–101.
- [15] 王洪涛, 宫玉典, 刘燕花, 等. 烟台市严重精神障碍住院患者高风险行为相关因素分析[J]. 精神医学杂志, 2020, 33(3): 200–204.
Wang HT, Gong YD, Liu YH, et al. Analysis of related factors of high-risk behaviors in inpatients with severe mental disorders in Yantai city[J]. Journal of Psychiatry, 2020, 33(3): 200–204.
- [16] Liu Y, Yang M, Ramsay M, et al. A comparison of logistic regression, classification and regression tree, and neural networks models in predicting violent re-offending [J]. J Quant Criminol, 2011, 27(4): 547–573.
- [17] Wang KZ, Bani-Fatemi A, Adanty C, et al. Prediction of physical violence in schizophrenia with machine learning algorithms[J]. Psychiatry Res, 2020, 289: 112960.
- [18] Tzeng HM, Lin YL, Hsieh JG. Forecasting violent behaviors for schizophrenic outpatients using their disease insights: development of a binary logistic regression model and a support vector model[J]. Int J Ment Health, 2004, 33(2): 17–31.
- [19] 王焯骁, 康艾嘉, 赵玉宝, 等. 机器学习在网络社交平台自杀预测领域的研究进展[J]. 四川精神卫生, 2021, 34(6): 580–584.
Wang HY, Kang AJ, Zhao YB, et al. Advances in machine learning in suicide prediction on online social platforms [J]. Sichuan Mental Health, 2021, 34(6): 580–584.
- [20] 谷恒明, 胡良平. 基于机器学习统计思想实现多重线性回归分析[J]. 四川精神卫生, 2018, 31(1): 15–18.
Gu HM, Hu LP. Realization of a multiple linear regression analysis based on the machine learning statistical thought [J]. Sichuan Mental Health, 2018, 31(1): 15–18.
- [21] Hartvig P, Alfarnes S, Ostberg B, et al. Brief checklists for assessing violence risk among patients discharged from acute

- psychiatric facilities: a preliminary study[J]. *Nord J Psychiatry*, 2006, 60(3): 243-248.
- [22] Thomas S, Leese M, Walsh E, et al. A comparison of statistical models in predicting violence in psychotic illness [J]. *Compr Psychiatry*, 2005, 46(4): 296-303.
- [23] 张伟波, 陈春梅, 何思源, 等. 社区精神分裂症患者暴力行为综合风险预测模型的建立[J]. *中国心理卫生杂志*, 2022, 36(10): 844-850.
- Zhang WB, Chen CM, He SY, et al. Establishment of comprehensive risk prediction model for violence behavior of patients with schizophrenia in community [J]. *Chinese Mental Health Journal*, 2022, 36(10): 844-850.
- [24] 刘成锋, 卢楚虹, 张泉水, 等. 严重精神障碍患者高风险行为影响因素分析[J]. *预防医学*, 2019, 31(1): 51-54, 58.
- Liu CF, Lu CH, Zhang QS, et al. Analysis of factors influencing high-risk behaviors in patients with severe mental disorders [J]. *Journal of Preventive Medicine*, 2019, 31(1): 51-54, 58.
- [25] Zhang L, Qi X, Wen L, et al. Identifying risk factors to predict violent behaviour in community patients with severe mental disorders: a retrospective study of 5277 patients in China [J]. *Asian J Psychiatr*, 2023, 83: 103507.
- [26] Saberi-Karimian M, Khorasanchi Z, Ghazizadeh H, et al. Potential value and impact of data mining and machine learning in clinical diagnostics [J]. *Crit Rev Clin Lab Sci*, 2021, 58(4): 275-296.
- [27] Blockeel H, Devos L, Frénay B, et al. Decision trees: from efficient prediction to responsible AI [J]. *Front Artif Intell*, 2023, 6: 1124553.
- [28] 向静, 陈东曦. 基于贝叶斯网络的精神障碍者暴力危害行为智能预警模型的构建[J]. *中国人民公安大学学报(自然科学版)*, 2019, 25(2): 36-43.
- Xiang J, Chen DX. Construction of an intelligent warning model for violent and harmful behaviors of individuals with mental disorders based on Bayesian networks [J]. *Journal of People's Public Security University of China (Science and Technology)*, 2019, 25(2): 36-43.

(收稿日期:2024-01-04)

(本文编辑:吴俊林)