

基于 XGBoost 模型的珠海市严重精神障碍患者服药依从性影响因素研究

叶仲书^{1,2}, 滕勇勇^{1,2}, 权京菊^{1,2}, 孙亚军^{1,2}, 黄家驹^{1,2}
吴逸璇^{1,2}, 韩昌霖^{1,2}, 张广川^{1,2*}


(1. 珠海市第三人民医院, 广东 珠海 519000;

2. 珠海市职业与心理健康工程技术研究中心, 广东 珠海 519000

*通信作者: 张广川, E-mail: jamie_chuan@126.com)

【摘要】 背景 严重精神障碍患者服药依从性低会增加患者家庭和社会的负担,且服药依从性存在较多影响因素。Logistic 回归等传统方法难以量化影响因素的重要性,引入极限梯度提升(XGBoost)结合沙普利可加性解释(SHAP),可量化各因素的相对贡献权重,以识别核心影响因素。**目的** 探讨影响珠海市严重精神障碍患者服药依从性的影响因素,为优化患者管理策略提供参考。**方法** 提取 2023 年 1 月 1 日—2025 年 3 月 31 日珠海市精神卫生系统平台登记在册的严重精神障碍患者数据,最终共纳入 9 329 例患者进行分析。采用单因素分析和多因素 Logistic 回归筛选影响因素,构建 XGBoost 模型并结合 SHAP 算法量化各影响因素的重要性。**结果** 在 9 329 例严重精神障碍患者中,服药依从的患者 8 446 例,服药依从率为 90.53%。未婚($OR=1.237, 95\% CI: 1.019\sim 1.502$)或离异($OR=1.389, 95\% CI: 1.038\sim 1.832$)、诊断为精神发育迟滞伴发精神障碍($OR=3.025, 95\% CI: 2.402\sim 3.796$)或偏执性精神病($OR=5.117, 95\% CI: 3.086\sim 8.299$)、病程 2~4 年($OR=1.355, 95\% CI: 1.085\sim 1.696$)、病程 4~6 年($OR=2.143, 95\% CI: 1.671\sim 2.747$)、病程>6 年($OR=1.681, 95\% CI: 1.365\sim 2.079$)、未办理监护人补助($OR=1.412, 95\% CI: 1.099\sim 1.801$)、未领取残疾人证($OR=1.900, 95\% CI: 1.588\sim 2.282$)、非关爱帮扶对象($OR=1.384, 95\% CI: 1.183\sim 1.617$)、非社区服务对象($OR=1.313, 95\% CI: 1.042\sim 1.645$)以及未与监护人同住($OR=1.257, 95\% CI: 1.048\sim 1.501$),均为服药依从性的危险因素。已办理门诊特殊病种(门特)($OR=0.716, 95\% CI: 0.609\sim 0.842$)和有精神疾病家族史($OR=0.713, 95\% CI: 0.503\sim 0.982$)是服药依从性的保护因素。XGBoost 模型预测性能良好,灵敏度为 0.433,特异度为 0.944,准确度为 0.891,AUC 为 0.837,F1 值为 0.449。影响因素重要性排序显示,重要性排名前三的影响因素分别为:病程、诊断以及残疾人证领取情况。**结论** 政策性保障(领取残疾人证、办理门特)与临床疾病特征(病程、诊断类型)是影响珠海市严重精神障碍患者服药依从性的关键因素。

【关键词】 严重精神障碍;服药依从性;影响因素;XGBoost 模型

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/scjsws20251029003

Study on medication adherence factors among patients with severe mental disorders in Zhuhai city based on XGBoost model

Ye Zhongshu^{1,2}, Teng Yongyong^{1,2}, Quan Jingju^{1,2}, Sun Yajun^{1,2}, Huang Jiaju^{1,2}
Wu Yixuan^{1,2}, Han Changlin^{1,2}, Zhang Guangchuan^{1,2*}

(1. The Third People's Hospital of Zhuhai, Zhuhai 519000, China;

2. Zhuhai Engineering Technology Research Center of Occupational and Mental Health, Zhuhai 519000, China

*Corresponding author: Zhang Guangchuan, E-mail: jamie_chuan@126.com)

【Abstract】 **Background** Low medication compliance among patients with severe mental disorders increases the disease burden on both the patients' families and the society. Medication adherence is influenced by numerous factors. Traditional methods such as Logistic regression struggle to quantify the importance of these factors. By introducing Extreme Gradient Boosting (XGBoost) combined with Shapley Additive Explanations (SHAP), enables the quantification of the relative contribution weights of each factor, providing support for identifying the core influencing factors. **Objective** To explore the influencing factors of medication adherence among patients with severe mental disorders in Zhuhai, aiming to provide references for optimizing patient management strategies.

基金项目:珠海市医学科研项目(项目名称:珠海市严重精神障碍患者不规律服药相关因素分析,项目编号:2220009000281)

Methods Extract the data of patients with severe mental disorders who were registered on the mental health system platform in Zhuhai City from January 1, 2023 to March 31, 2025. A total of 9 329 patients were finally included for analysis. Influencing factors were screened using univariate analysis and multivariate logistic regression analysis, and an XGBoost model combined with the SHAP algorithm was constructed to quantify the importance of each influencing factor. **Results** Among 9 329 patients, 8 446 demonstrated medication adherence, yielding an adherence rate of 90.53%. Multivariable analysis identified several risk factors significantly associated with medication non-adherence, being unmarried ($OR=1.237$, 95% CI : 1.019 - 1.502) or divorced ($OR=1.389$, 95% CI : 1.038 - 1.832), a diagnosis of mental retardation with psychiatric disorders ($OR=3.025$, 95% CI : 2.402 - 3.796) or paranoid psychosis ($OR=5.117$, 95% CI : 3.086 - 8.299), a disease duration of 2 - 4 years ($OR=1.355$, 95% CI : 1.085 - 1.696), 4 - 6 years ($OR=2.143$, 95% CI : 1.671 - 2.747), or >6 years ($OR=1.681$, 95% CI : 1.365 - 2.079), lack of guardian subsidies ($OR=1.412$, 95% CI : 1.099 - 1.801), absence of a disability certificate ($OR=1.900$, 95% CI : 1.588 - 2.282), not being enrolled in care and support groups ($OR=1.384$, 95% CI : 1.183 - 1.617) or community services ($OR=1.313$, 95% CI : 1.042 - 1.645), and not cohabiting with a guardian ($OR=1.257$, 95% CI : 1.048 - 1.501). Conversely, the enrollment in special outpatient disease programs ($OR=0.716$, 95% CI : 0.609 - 0.842) and a family history of mental illness ($OR=0.713$, 95% CI : 0.503 - 0.982) were identified as protective factors. The XGBoost model exhibited robust predictive performance, with a sensitivity of 0.433, specificity of 0.944, accuracy of 0.891, Area Under the Curve (AUC) of 0.837, and F1 value of 0.449. Feature importance ranking indicated that the top three factors were disease duration, diagnosis, and the acquisition of disability certificates. **Conclusion** Policy-based support (acquisition of disability certificates, special outpatient disease enrollment) and clinical disease characteristics (disease duration, diagnosis type) are key factors affecting medication adherence among patients with severe mental disorders in Zhuhai City. [Funded by Zhuhai Medical Research Project (number, 2220009000281)]

【Keywords】 Severe mental disorders; Medication adherence; Influencing factors; XGBoost model

严重精神障碍不仅严重损害患者的社会适应能力与认知功能^[1],更是导致全球残疾生命年的主要原因之一^[2-3]。据统计,2021年我国严重精神障碍患者数已逾600万,2020年全国报告患病率达0.46%^[4-5]。药物治疗作为稳定病情、促进功能康复的核心干预措施^[6],在精神分裂症的疾病管理中具有关键作用,但我国严重精神障碍患者的规律服药率仅为50%^[7],这一较低的服药依从性严重制约了患者的预后改善与社区管理效果^[8-9]。

既往研究多通过监测核心指标评估严重精神障碍的管理现状^[10-11],并识别出人口学特征、疾病状况及经济水平等个体层面的影响因素^[7,12-13]。此外,社会支持(如监护人照护)和政策保障等外部因素在改善患者服药依从性方面也发挥着积极作用^[14-15]。然而,服药依从性往往受上述多维度因素的综合影响,其作用机制较为复杂。传统统计学方法(如Logistic回归)虽被广泛应用,但在阐明各变量相对重要性及其非线性关系方面存在一定局限^[16-17]。近年来,机器学习方法如极限梯度提升(eXtreme Gradient Boosting, XGBoost)与沙普利可加性解释(SHapley Additive exPlanation, SHAP),具有更优的预测性能与可解释性^[18],但在严重精神障碍患者服药依从性研究中的应用仍较少。鉴于此,本研究利用珠海市精神卫生系统平台的真实世界随访数据,采用Logistic回归结合XGBoost模型,量化

识别影响严重精神障碍患者服药依从性的核心因素,为优化相关政策提供循证参考。

1 对象与方法

1.1 对象

本研究为回顾性观察性研究,提取2023年1月1日—2025年3月31日珠海市精神卫生系统平台登记在册的严重精神障碍患者数据。本研究采用全样本纳入策略,将该时间段内数据库中所有符合标准的严重精神障碍患者数据纳入分析,以最大化满足XGBoost机器学习模型对样本量的数据驱动需求。纳入标准:①符合《国际疾病分类(第10版)》(International Classification of Diseases, tenth edition, ICD-10)诊断标准,确诊为严重精神障碍(即精神分裂症、双相情感障碍、分裂情感性障碍、癫痫所致精神障碍、偏执性精神病、精神发育迟滞伴发精神障碍)且在辖区内建立档案的患者(包含同意参加社区服务管理的“在管患者”及不同意参加的“非在管患者”);②系统内存在≥1次有效随访记录,且随访时间跨度≥3个月者。排除标准:①医嘱勿需服药患者;②期间出现的失访、死亡或档案迁移至外市的患者。本研究从平台中导出12 031例严重精神障碍患者数据,符合纳入标准且不符合排除标准共9 329例。本研究方案已通过珠海市第三人民医院医学伦理委员会审查(审批号:2023011908)。

1.2 研究指标

本研究提取的患者数据共 5 类:①人口学资料,包括年龄、性别、民族、受教育程度、婚姻状况、就业情况、户籍、居住地、经济状况;②临床资料,包括病程、诊断、精神疾病家族史;③政策性支持特征指标,包括门诊特殊病种(门特)办理情况、监护人补助办理情况、残疾人证领取情况;④社会支持特征指标,包括是否与监护人同住、是否为关爱帮扶对象以及是否为家庭医生签约服务对象;⑤服药依从性,采用珠海市精神卫生系统平台中的随访数据进行评估,即针对需接受药物治疗的对象,若其在随访期间档案系统记录“规律服药”的记录占比达到 80%,则视为服药依从性良好,若低于 80%,则视为服药依从性不良^[19]。

1.3 数据来源与质量控制

本研究数据来源于珠海市精神卫生系统平台,该数据平台相关信息均来源于基层医疗卫生机构及精神卫生医疗机构根据《国家基本公共卫生服务规范(第三版)》、国家卫生健康委《严重精神障碍管理治疗工作规范(2018 年版)》及广东省、珠海市相关文件要求,具有统一的社区随访规范。

为确保分析数据的准确性与可靠性,本研究实施了严格的质控措施。①填报端口质控:平台数据录入设有统一的系统校验规则,以减少前端误差;②平台常规质控:市、区两级精神卫生机构指派专人定期对系统数据进行分级质控;③研究环节质控:数据导出后,对原始数据集进行清洗,排除异常值与逻辑矛盾项,确保最终纳入分析的数据真实、可靠。

1.4 统计方法

使用 R 4.4.1 进行数据分析。缺失数据(比例均<5%)采用众数填补法处理。计数资料以 $[n(\%)]$ 表示,组间比较采用 χ^2 检验。将单因素分析中差异有统计学意义的变量,以及具有重要流行病学意义而强制纳入的年龄和性别等,纳入非条件二分类 Logistic 回归模型进行多因素分析,同时进行共线性诊断和拟合优度检验(Hosmer-Lemeshow 检验),在此基础上构建 XGBoost 模型,通过网格搜索结合五折交叉验证优化超参数,由于本研究结局分布存在不均衡性,故采用 F1 值对模型进行评价^[20]。基于 SHAP 算法量化每个影响因素的平均贡献度。检验水准 $\alpha=0.05$ (双侧)。

2 结 果

2.1 基本资料及不同特征的患者服药依从情况

在 9 329 例严重精神障碍患者中,服药依从者 8 446 例(90.53%)。不同受教育程度($\chi^2=6.816, P=0.033$)、婚姻状况($\chi^2=13.551, P=0.004$)、病程($\chi^2=33.703, P<0.01$)、医疗费用支付方式($\chi^2=6.078, P=0.048$)、精神疾病家族史($\chi^2=6.024, P=0.014$)、诊断($\chi^2=135.632, P<0.01$)、门特办理情况($\chi^2=35.269, P<0.01$)、监护人补助办理情况($\chi^2=59.481, P<0.01$)、残疾人证领取情况($\chi^2=60.448, P<0.01$)、是否为关爱帮扶对象($\chi^2=43.552, P<0.01$)、是否为家庭医生签约服务对象($\chi^2=34.194, P<0.01$)、是否为社区服务对象($\chi^2=54.022, P<0.01$)、是否与监护人同住($\chi^2=12.458, P<0.01$)的患者服药依从情况比较,差异均有统计学意义。见表 1。

表 1 不同特征的严重精神障碍患者服药依从性比较 $[n(\%)]$

Table 1 Comparison of medication adherence among patients with severe mental disorders of different characteristics

项 目	分 类	合计 ($n=9\ 329$)	服药依从 ($n=8\ 446$)	服药不依从 ($n=883$)	χ^2	P
年龄	≤18 岁	377(4.04)	329(87.27)	48(12.73)	7.555	0.056
	18~45 岁	4 338(46.50)	3 912(90.18)	426(9.82)		
	45~65 岁	3 447(36.95)	3 146(91.27)	301(8.73)		
	>65 岁	1 167(12.51)	1 059(90.75)	108(9.25)		
性别	男性	4 478(48.00)	4 046(90.35)	432(9.65)	0.293	0.588
	女性	4 851(52.00)	4 400(90.70)	451(9.30)		
民族	汉族	9 230(98.94)	8 354(90.51)	876(9.49)	0.417	0.519
	少数民族	99(1.06)	92(92.93)	7(7.07)		
受教育程度	小学及以下	2 633(28.22)	2 354(89.40)	279(10.60)	6.816	0.033
	初中、高中或中专	5 388(57.76)	4 891(90.78)	497(9.22)		
	大专及以上	1 308(14.02)	1 201(91.82)	107(8.18)		

续表 1:

项 目	分 类	合计 (n=9 329)	服药依从 (n=8 446)	服药不依从 (n=883)	χ^2	P
婚姻状况	已婚	4 387(47.03)	4 023(91.70)	364(8.30)	13.551	0.004
	未婚	3 979(42.65)	3 557(89.39)	422(10.61)		
	离婚	651(6.98)	584(89.71)	67(10.29)		
	丧偶	312(3.34)	282(90.38)	30(9.62)		
就业情况	在岗	3 699(39.65)	3 334(90.13)	365(9.87)	1.082	0.298
	下岗、退休或无业	5 630(60.35)	5 112(90.80)	518(9.20)		
户籍	本市	5 522(59.19)	5 021(90.93)	501(9.07)	2.319	0.128
	非本市	3 807(40.81)	3 425(89.97)	382(10.03)		
居住地	城镇	6 595(70.69)	5 984(90.74)	611(9.26)	0.978	0.323
	农村	2 734(29.31)	2 462(90.05)	272(9.95)		
经济状况	非贫困	6 990(74.93)	6 339(90.69)	651(9.31)	0.681	0.409
	贫困	2 339(25.07)	2 107(90.08)	232(9.92)		
病程	≤2年	2 119(22.71)	1 956(92.31)	163(7.69)	33.703	<0.01
	2~4年	2 030(21.76)	1 831(90.20)	199(9.80)		
	4~6年	1 070(11.47)	921(86.07)	149(13.93)		
	>6年	4 110(44.06)	3 738(90.95)	372(9.05)		
医疗费用支付方式	全自费	965(10.34)	861(89.22)	104(10.78)	6.078	0.048
	医保保险报销	7 827(83.90)	7 111(90.85)	716(9.15)		
	公费或医疗救助	537(5.76)	474(88.27)	63(11.73)		
精神疾病家族史	无	8 720(93.47)	7 877(90.33)	843(9.67)	6.024	0.014
	有	609(6.53)	569(93.43)	40(6.57)		
诊断	癫痫所致精神障碍	467(5.01)	442(94.65)	25(5.35)	135.632	<0.01
	分裂情感性障碍	87(0.93)	80(91.95)	7(8.05)		
	精神发育迟滞伴发精神障碍	871(9.34)	720(82.66)	151(17.34)		
	精神分裂症	5 495(58.90)	5 056(92.01)	439(7.99)		
	偏执性精神病	86(0.92)	59(68.60)	27(31.40)		
	双相情感障碍	2 323(24.90)	2 089(89.93)	234(10.07)		
门特办理情况	未办理	3 209(34.40)	2 825(88.03)	384(11.97)	35.269	<0.01
	已办理	6 120(65.60)	5 621(91.85)	499(8.15)		
监护人补助办理情况	已办理	8 253(88.47)	7 542(91.38)	711(8.62)	59.481	<0.01
	未办理	1 076(11.53)	904(84.01)	172(15.99)		
残疾人证领取情况	已领取	3 360(36.02)	3 148(93.69)	212(6.31)	60.448	<0.01
	未领取	5 969(63.98)	5 298(88.76)	671(11.24)		
是否为关爱帮扶对象	是	5 970(63.99)	5 495(92.04)	475(7.96)	43.552	<0.01
	否	3 359(36.01)	2 951(87.85)	408(12.15)		
是否为家庭医生签约服务对象	是	8 558(91.74)	7 794(91.07)	764(8.93)	34.194	<0.01
	否	771(8.26)	652(84.57)	119(15.43)		
是否为社区服务对象	是	8 226(88.18)	7 515(91.36)	711(8.64)	54.022	<0.01
	否	1 103(11.82)	931(84.41)	172(15.59)		
是否与监护人同住	是	7 744(83.01)	7 049(91.03)	695(8.97)	12.458	<0.01
	否	1 585(16.99)	1 397(88.14)	188(11.86)		

2.2 患者服药依从性影响因素的 Logistic 回归分析

以性别、年龄、婚姻状况、门特办理情况、病程、医疗费用支付方式、精神疾病家族史、诊断、监护人补助办理情况、残疾人证领取情况、是否为家庭医生签约服务对象、是否为社区服务对象以及是否与

监护人同住为自变量,以服药依从性为因变量,构建非条件二分类 Logistic 回归模型,对模型进行 Hosmer-Lemeshow 检验,结果显示,模型拟合良好($\chi^2=11.793, df=8, P=0.161$)。

婚姻状况为未婚($OR=1.237, 95\% CI: 1.019\sim$

1.502)或离异($OR=1.389, 95\% CI: 1.038\sim 1.832$)、诊断为精神发育迟滞伴发精神障碍($OR=3.025, 95\% CI: 2.402\sim 3.796$)或偏执性精神病($OR=5.117, 95\% CI: 3.086\sim 8.299$)、病程 2~4 年($OR=1.355, 95\% CI: 1.085\sim 1.696$)、病程 4~6 年($OR=2.143, 95\% CI: 1.671\sim 2.747$)、病程>6 年($OR=1.681, 95\% CI: 1.365\sim 2.079$)、未办理监护人补助($OR=1.412, 95\% CI: 1.099\sim 1.801$)、未领取残疾人证($OR=1.900,$

$95\% CI: 1.588\sim 2.282$)、非关爱帮扶对象($OR=1.384, 95\% CI: 1.183\sim 1.617$)、非社区服务对象($OR=1.313, 95\% CI: 1.042\sim 1.645$)以及未与监护人同住($OR=1.257, 95\% CI: 1.048\sim 1.501$),均为服药依从性的危险因素(P 均<0.05)。

已办理门特($OR=0.716, 95\% CI: 0.609\sim 0.842$)和有精神疾病家族史($OR=0.713, 95\% CI: 0.503\sim 0.982$)是服药依从性的保护因素。见表 2。

表 2 严重精神障碍患者服药依从性的多因素 Logistic 回归分析
Table 2 Multivariate Logistic regression analysis of medication adherence in patients with severe mental disorders

项 目	分 类	B	SE	Wald χ^2	P	OR(95% CI)
婚姻状况	已婚					1.000
	未婚	0.213	0.099	2.150	0.032	1.237(1.019~1.502)
	离异	0.328	0.145	2.269	0.023	1.389(1.038~1.832)
	丧偶	0.138	0.213	0.649	0.517	1.148(0.744~1.718)
诊断	精神分裂症					1.000
	癫痫所致精神障碍	-0.250	0.215	-1.160	0.246	0.782(0.500~1.168)
	分裂情感性障碍	-0.026	0.402	-0.064	0.949	0.971(0.402~1.990)
	精神发育迟滞伴发精神障碍	1.104	0.116	9.488	<0.010	3.025(2.402~3.796)
	偏执性精神病	1.631	0.251	6.486	<0.010	5.117(3.086~8.299)
	双相情感障碍	0.079	0.090	0.874	0.382	1.080(0.903~1.288)
病程	≤2 年					1.000
	2~4 年	0.304	0.114	2.673	0.008	1.355(1.085~1.696)
	4~6 年	0.764	0.127	6.029	<0.010	2.143(1.671~2.747)
	>6 年	0.520	0.107	4.843	<0.010	1.681(1.365~2.079)
精神疾病家族史	无					1.000
	有	-0.338	0.170	-1.987	0.047	0.713(0.503~0.982)
医疗费用支付方式	全自费					1.000
	医保保险报销	-0.010	0.118	-0.084	0.933	0.991(0.789~1.254)
	公费或医疗救助	0.029	0.177	0.163	0.871	1.032(0.726~1.456)
门特办理情况	未办理					1.000
	已办理	-0.334	0.083	-4.040	<0.010	0.716(0.609~0.842)
监护人补助办理情况	是					1.000
	否	0.344	0.126	2.732	0.006	1.412(1.099~1.801)
残疾人证领取情况	已领取					1.000
	未领取	0.642	0.092	6.947	<0.010	1.900(1.588~2.282)
是否为关爱帮扶对象	是					1.000
	否	0.325	0.080	4.073	<0.010	1.384(1.183~1.617)
是否为家庭医生签约服务对象	是					1.000
	否	-0.222	0.151	-1.464	0.143	0.801(0.593~1.075)
是否为社区服务对象	是					1.000
	否	0.273	0.116	2.341	0.019	1.313(1.042~1.645)
是否与监护人同住	是					1.000
	否	0.229	0.092	2.493	0.013	1.257(1.048~1.501)

注:调整变量除表中的因素外,还调整了性别和年龄

2.3 XGBoost 模型构建

纳入多因素分析中有统计学意义的变量,构建服药依从性 XGBoost 的预测模型,通过网格搜索结合五折交叉验证对模型超参数进行系统优化,确定

F1 值最大的模型为最终模型,其参数设置为:最大深度=5,学习率=0.5,线程数=2,迭代次数=200。模型的受试者工作特征(receiver operating characteristic, ROC)曲线下面积(area under curve, AUC)为 0.837

(95% CI:0.821~0.853),灵敏度为0.433,特异度为0.944,准确度为0.891,F1值为0.449。见图1。

此外,评估传统 Logistic 回归模型的预测性能(AUC=0.676,95% CI:0.653~0.698,准确度为0.761,F1值为0.260)。XGBoost 模型在各项评价指标上均优于 Logistic 模型。

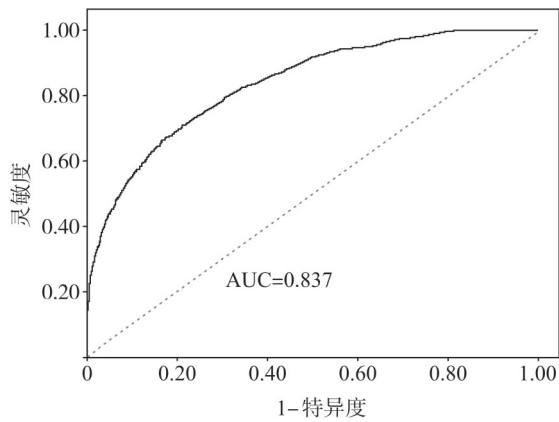


图1 XGBoost模型ROC曲线图
Figure 1 ROC curve of XGBoost model

2.4 影响因素重要性排序

基于SHAP值对影响因素的重要性进行分析,重要性排名前三的影响因素分别为:病程、诊断以及残疾人证领取情况,其余分别为婚姻状况、门特办理情况、是否为关爱帮扶对象、精神疾病家族史、是否为社区服务对象、是否与监护人同住以及监护人补助办理情况。见图2。

3 讨论

本研究基于珠海市精神卫生系统平台的随访数据,探讨并揭示了政策性保障、疾病状况及社会

支持对严重精神障碍患者服药依从性的影响,并对各影响因素的重要性进行排序。结果显示,珠海市严重精神障碍患者的服药依从率为90.53%,高于郑州市(79.42%)和重庆市(29.66%)的调查结果^[21-22],也远高于国际上的(66.70%)报道结果^[23],这一较高水平可能与本研究采用长期动态随访记录(规律服药记录占比≥80%)提升了评估灵敏度有关,还得益于珠海市长期致力于深化基层精神卫生服务能力、优化门特病种办理、推进医保兜底及免费基本药物供给等系统性政策保障。

多因素 Logistic 回归分析结果显示,已办理门特是患者服药依从性的保护因素,未领取残疾人证是患者服药依从性的危险因素,与既往研究结果一致^[24-25]。办理门特情况和残疾人证领取情况的重要性排序靠前,凸显了政策支持的核心地位。办理门特和领取残疾人证不仅通过提高报销比例、对接免费用药及康复补助减轻了经济负担^[26],更超越了单一的资金援助:享受这些福利往往要求患者定期参与社区管理和随访,从而构建出“福利换依从”的反馈机制,将家庭与社区管理紧密联接^[27]。

疾病状况对患者服药依从性的影响符合精神病理学预期。本研究中,特定诊断(偏执性精神病与精神发育迟滞伴发精神障碍)和病程较长(病程>2年)均为服药依从性的危险因素,与吴越等^[28]的研究结果一致。偏执性精神病患者多因核心症状(妄想)、严重缺乏自知力以及对治疗者的极度不信任,从而表现出强烈的主观抗拒服药^[29]。精神发育迟滞患者则受限于认知功能缺陷,难以理解维持治疗的必要性^[30]。

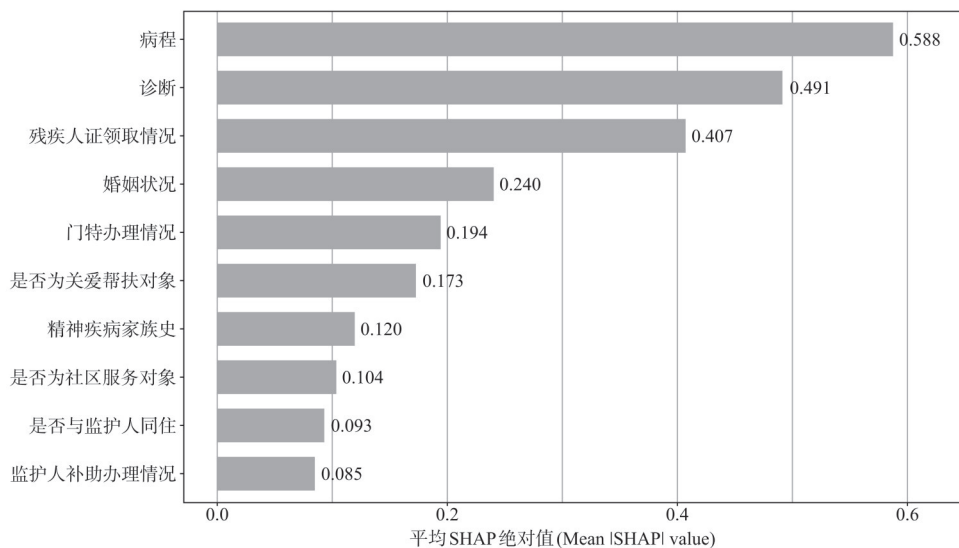


图2 基于SHAP值的特征变量重要性排序图
Figure 2 Feature variable importance ranking plot based on SHAP values

多因素回归分析显示,相较于病程≤2年的患者,病程2年以上(包括2~4年、4~6年及>6年)的患者出现服药依从性不良的风险均较高,这或与长期用药的副作用累积及治疗疲劳有关^[31]。提示针对此类长病程患者应及早强化心理引导。

本研究结果凸显了良好的社会支持体系对患者服药依从性的积极作用。已婚、与监护人同住、为关爱帮扶小组及社区服务对象均是服药依从性的保护因素,与多项研究结果一致^[7,24]。与监护人同住的患者往往能得到更好的家庭支持^[28]。关爱帮扶小组则通过互助机制帮助患者纠正认知偏差、减轻病耻感,并提供定期随访、送药等实际性支持^[7],构建“家庭-社区”协同联动的康复支持网络。此外,精神疾病家族史是患者服药依从性的保护因素,与徐玉婷^[24]的研究结果不一致。推测这种保护效应可能并非源于遗传层面的直接作用,而是具有相关照护经验的家庭成员可能对疾病有更高的认知水平与包容度,从而更有效地落实用药监督与情感支持^[32]。

此外,本研究构建的预测模型具有明确的实践价值。在临床层面,该模型良好的区分度(AUC=0.837)可辅助医护人员快速识别服药依从性不良的高危患者并进行早期干预。在公共卫生层面,基于SHAP对影响因素重要性的排序,揭示了政策干预的优先级,提示行政部门应优化资源配置,将有限资源优先向提高医保与残疾福利覆盖率等关键领域倾斜,推动精神卫生管理向“循证精准”转变。

综上所述,政策性保障(如办理门特与领取残疾人证)、临床特征(病程及诊断类型)及社会支持是影响珠海市严重精神障碍患者服药依从性的核心因素。基于机器学习模型的重要性量化结果提示,完善政策福利覆盖并精准识别高危特征群体,是未来提升该群体服药依从性的关键着力点。本研究局限性:首先,作为回顾性观察研究,只能揭示相关性而非明确的因果关系;其次,服药依从性的评估依赖于社区管理系统随访记录,可能存在报告偏差。未来可采用前瞻性队列研究,并纳入更多的客观指标以提高数据的准确性。

参考文献

- [1] 中华人民共和国国家卫生健康委员会. 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[EB/OL]. https://www.gov.cn/gongbao/content/2018/content_5338247.htm, 2018-05-28.
National Health Commission of the People's Republic of China. Notice on issuing the work standards for the management and treatment of severe mental disorders (2018 edition) [EB/OL]. https://www.gov.cn/gongbao/content/2018/content_5338247.htm, 2018-05-28.
- [2] World Health Organization. World mental health report: transforming mental health for all – executive summary [EB/OL]. <https://www.who.int/publications/i/item/9789240050860>, 2022-06-16.
- [3] Fan Y, Fan A, Yang Z, et al. Global burden of mental disorders in 204 countries and territories, 1990–2021: results from the global burden of disease study 2021 [J]. *BMC Psychiatry*, 2025, 25(1): 486.
- [4] 中华人民共和国国家卫生健康委员会. 2021年我国卫生健康事业发展统计公报[EB/OL]. <https://www.nhc.gov.cn/guihuaxxs/c100132/202207/0f04dbc604aa473b9c57b1c0f9308776.shtml>, 2022-07-12.
National Health Commission of the People's Republic of China. Statistical communique on the development of China's health care undertakings in 2021 [EB/OL]. <https://www.nhc.gov.cn/guihuaxxs/c100132/202207/0f04dbc604aa473b9c57b1c0f9308776.shtml>, 2022-07-12.
- [5] 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.
- [6] Schneider-Thoma J, Chalkou K, Dörries C, et al. Comparative efficacy and tolerability of 32 oral and long-acting injectable antipsychotics for the maintenance treatment of adults with schizophrenia: a systematic review and network meta-analysis [J]. *Lancet*, 2022, 399(10327): 824-836.
- [7] 赵靖如, 琚愉菲, 徐小童, 等. 中国严重精神障碍患者服药管理现状及其影响因素的系统评价[J]. *中国全科医学*, 2025.
Zhao JR, Ju YF, Xu XT, et al. A systematic review on current status of medication management and its influencing factors for patients with severe mental disorders in China [J]. *Chinese General Practice*, 2025.
- [8] 朱锁. 精神分裂症患者的病情稳定性及其影响因素[D]. 长沙: 湖南中医药大学, 2020.
Zhu S. Stability of schizophrenia patients' condition and its influencing factors [D]. Changsha: Hunan University of Chinese Medicine, 2020.
- [9] García-Pérez L, Linertová R, Serrano-Pérez P, et al. Interventions to improve medication adherence in mental health: the update of a systematic review of cost-effectiveness [J]. *Int J Psychiatry Clin Pract*, 2020, 24(4): 416-427.
- [10] 鲁迎春, 何静. 慢性精神分裂症患者家属疾病负担状况及其影响因素[J]. *中国公共卫生管理*, 2015, 31(1): 94-96.
Lu YC, He J. Disease burden of family members of patients with chronic schizophrenia and its influencing factors [J]. *Chinese Journal of Public Health Management*, 2015, 31(1): 94-96.
- [11] 吴霞民, 马宁, 王勋, 等. 2017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*, 2019, 52(1): 82-88.
Wu XM, Ma N, Wang X, et al. Management and services for psychosis in People's Republic of China in 2017 [J]. *Chinese Journal of Psychiatry*, 2019, 52(1): 82-88.

- [12] Deng M, Zhai S, Ouyang X, et al. Factors influencing medication adherence among patients with severe mental disorders from the perspective of mental health professionals[J]. BMC Psychiatry, 2022, 22(1): 22.
- [13] Dou L, Hu L, Zhang N, et al. Factors associated with medication adherence among patients with severe mental disorders in China: a propensity score matching study[J]. Patient Prefer Adherence, 2020, 14: 1329-1339.
- [14] Handayani A. Family involvement in mental health recovery: systemic barriers and supportive strategies for enhancing treatment adherence and outcomes[J]. Jurnal Riset Kualitatif dan Promosi Kesehatan, 2022, 1(2): 57-70.
- [15] 陈丽芬, 路孝琴. 社区精神分裂症家庭照顾者社会支持研究进展[J]. 中华全科医学, 2016, 14(6): 1022-1025.
Chen LF, Lu XQ. Research progress on social support for family caregivers of community-dwelling schizophrenia patients [J]. Chinese Journal of General Practice, 2016, 14(6): 1022-1025.
- [16] 朱训, 顾昕. 变量相对重要性评估的方法选择及应用[J]. 心理科学进展, 2023, 31(1): 145-158.
Zhu X, Gu X. Evaluation of predictors' relative importance: methods and applications [J]. Advances in Psychological Science, 2023, 31(1): 145-158.
- [17] 滕勇勇, 孙亚军, 王涛, 等. 2020年珠海市医务人员心理症状自评量表(SCL-90)结果分析[J]. 职业卫生与病伤, 2022, 37(1): 29-34.
Teng YY, Sun YJ, Wang T, et al. Results of symptom checklist-90 for medical personnel in Zhuhai[J]. Occupational Health and Damage, 2022, 37(1): 29-34.
- [18] 易付良, 陈杜荣, 杨慧, 等. XGBoost-SHAP 机器学习可解释框架用于轻度认知障碍分类研究[J]. 中国卫生统计, 2024, 41(3): 423-429.
Yi FL, Chen DR, Yang H, et al. XGBoost-SHAP machine learning interpretable framework for classification of mild cognitive impairment [J]. Chinese Journal of Health Statistics, 2024, 41(3): 423-429.
- [19] 郭易, 徐沛蒂, 文红, 等. 社区精神分裂症患者服药依从性影响因素的多水平 logistic 回归分析[J]. 现代预防医学, 2023, 50(13): 2383-2388.
Guo Y, Xu PD, Wen H, et al. Multilevel logistic regression analysis of influencing factors of medication compliance in patients with schizophrenia in community[J]. Modern Preventive Medicine, 2023, 50(13): 2383-2388.
- [20] 孟祥龙, 王予童, 张鑫, 等. 医学预测模型中类不平衡问题处理策略的现状与挑战[J]. 中华流行病学杂志, 2025, 46(9): 1632-1639.
Meng XL, Wang YT, Zhang X, et al. Current approaches and challenges in addressing class imbalance in medical prediction models [J]. Chinese Journal of Epidemiology, 2025, 46(9): 1632-1639.
- [21] 阎秀芳, 张宝琴, 欧玉军, 等. 郑州市严重精神障碍患者管理治疗现状[J]. 河南预防医学杂志, 2021, 32(6): 424-428.
Yan XF, Zhang BQ, Ou YJ, et al. Current status of severe mental disorders management and treatment in Zhengzhou [J]. Modern Disease Control and Prevention, 2021, 32(6): 424-428.
- [22] 罗建军, 蒋国庆, 王清刚. 2017年重庆市在册严重精神障碍患者服药现状分析[J]. 中国药业, 2018, 27(23): 83-86.
Luo JJ, Jiang GQ, Wang QG. Analysis of medication situation of registered patients with severe mental disorders in Chongqing in 2017[J]. China Pharmaceuticals, 2018, 27(23): 83-86.
- [23] Alvear Velásquez MJ, Sandoval Carrión IP. Adherence to psychopharmacological treatment in patients with severe and persistent mental disorders: a systematic review [J]. Revista Colombiana de Psiquiatria, 2024, 53(2): 192-205.
- [24] 徐玉婷. 宁夏四县严重精神障碍患者近一年服药依从性及其影响因素分析[D]. 南宁: 广西医科大学, 2022.
Xu YT. Patients with severe mental disorders in the four counties in Ningxia have been taken in the past year according to their obedience and their influencing factors [D]. Nanning: Guangxi Medical University, 2022.
- [25] 肖亚洲, 罗邦安, 赵蓉, 等. 精神分裂症门诊特殊病种补助方式的效果评估[J]. 中国健康心理学杂志, 2016, 24(6): 801-803.
Xiao YZ, Luo BA, Zhao R, et al. The effectiveness evaluation of special disease subsidies for schizophrenia outpatient service[J]. China Journal of Health Psychology, 2016, 24(6): 801-803.
- [26] 广东省残疾人联合会. 残疾人证④|残疾人证能享受哪些优惠政策?[EB/OL]. https://www.gddpf.org.cn/ztjj/srxgxcjpxsdzgtsshzysxtjy/cjrz/content/post_1122912.html, 2023-08-14.
Guangdong Disabled Persons' Federation. Disability certificate ④ | what preferential policies can be enjoyed with a disability certificate?[EB/OL]. https://www.gddpf.org.cn/ztjj/srxgxcjpxsdzgtsshzysxtjy/cjrz/content/post_1122912.html, 2023-08-14.
- [27] 刘锐, 邓晶, 陈艾玲, 等. 政策因素对精神分裂症患者就医行为的影响研究[J]. 中国全科医学, 2023, 26(19): 2385-2394.
Liu R, Deng J, Chen AL, et al. Influence of policy factors on healthcare-seeking behaviors in patients with schizophrenia [J]. Chinese General Practice, 2023, 26(19): 2385-2394.
- [28] 吴越, 范洁, 包昭华, 等. 无锡市社区严重精神障碍患者服药依从性及其影响因素研究[J]. 中国全科医学, 2020, 23(4): 490-494.
Wu Y, Fan J, Bao ZH, et al. Investigation on medication compliance of patients with severe mental disorders and its influencing factors in the community of Wuxi [J]. Chinese General Practice, 2020, 23(4): 490-494.
- [29] Velligan DI, Sajatovic M, Hatch A, et al. Why do psychiatric patients stop antipsychotic medication? A systematic review of reasons for nonadherence to medication in patients with serious mental illness[J]. Patient Prefer Adher, 2017, 11: 449-468.
- [30] Sheerin F, Eustace-Cook J, Wuytack F, et al. Medication management in intellectual disability settings: a systematic review[J]. J Intellect Disabil, 2021, 25(2): 242-276.
- [31] Kısaoğlu Ö, Tel H. The impact of hope levels on treatment adherence in psychiatric patients [J]. Acta Psychol (Amst), 2024, 244: 104194.
- [32] Chaudhari B, Saldanha D, Kadiani A, et al. Evaluation of treatment adherence in outpatients with schizophrenia [J]. Ind Psychiatry J, 2017, 26(2): 215-222.

(收稿日期:2025-10-29)

(本文编辑:陈霞)