

网络出版时间: 2025-03-26 12:45:17 网络出版地址: <https://link.cnki.net/urlid/34.1065.R.20250325.1730.022>

青少年抑郁障碍伴发激越症状的预测模型研究

赵鑫^{1,2,3}, 刘乐伟^{1,2,3}, 郝明茹^{1,2,3}, 凡豪杰^{1,2,3}, 夏磊^{2,3}, 耿峰⁴, 莫大明⁵, 刘寰忠^{2,3,6}

(¹ 安徽医科大学精神卫生与心理科学学院, 合肥 230032; ² 安徽医科大学附属巢湖医院精神科, 合肥 238000; ³ 安徽省精神医学中心, 合肥 238000; ⁴ 安徽医科大学第二附属医院心理与睡眠医学科, 合肥 230601; ⁵ 合肥市第四人民医院儿童青少年心理科, 合肥 230000; ⁶ 脑库构建及资源利用安徽省重点实验室, 合肥 230000)

摘要 目的 探索抑郁严重程度和血浆促甲状腺激素(TSH)、脑源性神经营养因子(BDNF)水平对青少年抑郁障碍(MDD)患者的激越症状预测价值。方法 入组青少年抑郁障碍患者91例,根据外显攻击行为量表修订版(MOAS)评估激越程度;24项汉密尔顿抑郁量表(HAMD₂₄)测定抑郁严重程度;化学发光免疫分析(CLIA)测定血浆促甲状腺激素(TSH)水平;电化学发光免疫分析(ECL)测定BDNF。SPSS 26.0对数据进行统计分析,Spearman相关分析HAMD₂₄和血浆TSH、BDNF水平与激越程度的关系,多元线性回归分析青少年MDD患者激越程度的影响因素,二元Logistic回归分析和受试者工作特征曲线(ROC)建立预测模型。结果 青少年MDD患者激越程度与HAMD₂₄总分呈正相关($P<0.001$);与血浆TSH、BDNF水平呈负相关(均 $P<0.05$);HAMD₂₄总分和血浆BDNF水平均是激越程度的危险因素(均 $P<0.05$);HAMD₂₄总分、血浆TSH、BDNF水平均是青少年MDD患者伴发激越症状的危险因素;ROC曲线分析显示三项联合预测模型($AUC=0.889$, $P<0.001$)较单项预测模型预测价值更高($P<0.01$)。结论 青少年MDD患者伴发激越症状与HAMD₂₄总分和血浆TSH、BDNF水平紧密联系,且三项联合模型具有较好的预测能力。

关键词 抑郁障碍;激越;BDNF;促甲状腺激素;青少年;家庭关系

中图分类号 R 749.41

文献标志码 A **文章编号** 1000-1492(2025)04-0741-08

doi: 10.19405/j.cnki.issn1000-1492.2025.04.023

抑郁障碍(major depressive disorder, MDD)是青少年自残和自杀的主要影响因素,预计至2030年,将会成为全球致残率最高的疾病^[1]。激越作为一种临床常见的急性综合征。既往研究^[2]表明,激越不仅增加青少年MDD患者的失眠和药物滥用情况,而且会损害其社会生活能力和认知功能,对治疗效果和临床预后造成不利影响。因此,探索青少年MDD患者伴有激越的相关影响因素至关重要。首先,一项临床研究^[3]表明MDD患者伴发激越与抑郁严重程度显著相关。除此之外,某些生物学指标也可能与激越的发生存在关联。例如:李睿博等^[4]研究结果显示伴有激越症状的MDD患者体内促甲状腺激素(thyroid-stimulating hormone, TSH)含量普

遍降低,另一项研究^[5]则表明血浆脑源性神经营养因子(brain-derived neurotrophic factor, BDNF)也可能参与激越的发病过程。但考虑既往相关研究对象多为成年人群,其与青少年人群在临床特征和血液学指标中存在显著的差异^[6]。为完善抑郁伴发激越的相关数据,该研究将探究抑郁严重程度、血浆TSH和BDNF水平与青少年MDD伴发激越的关系,以及综合评测三者对青少年MDD伴发激越症状的预测价值。

1 材料与方法

1.1 病例资料 该研究为横断面研究,选自2022年9月—2023年3月在安徽医科大学附属巢湖医院和合肥市第四人民医院就诊的青少年MDD患者和同期招募的健康对照者为研究对象。青少年MDD入组标准:①临床疾病诊断符合《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)中关于MDD的诊断标准;②年龄为13~18岁,右利手;③患者及家属同意参加本项研究并签署知情同意

2024-12-02 接收

基金项目:安徽省转化医学研究院科研基金项目(编号:2022zhxy-B01);安徽省教育厅新时代育人质量工程项目(研究生教育)(编号:2022gjxsl010)

作者简介:赵鑫,男,硕士研究生;

刘寰忠,男,主任医师,博士生导师,通信作者,E-mail: huanzhongliu@ahmu.edu.cn

书。排除标准:①除MDD以外的其他精神疾病诊断史者,如双相情感障碍、精神分裂症等;②合并严重躯体疾病、严重神经系统疾病以及精神发育迟滞的患者;③合并可能引起激越症状的器质性疾病患者;④无法配合完成测评或不合作者;⑤未获得本人或监护人知情同意者。健康对照组纳入标准:①年龄为13~18岁,右利手;②患者及家属同意参加本项研究并签署知情同意书。排除标准:①本人或直系亲属符合DSM-5中任何一项精神疾病诊断标准;②目前患有甲状腺相关疾病或其他影响血浆TSH、BDNF水平的躯体疾病;③近期服用碘剂、锂剂及茶多酚等影响血浆TSH、BDNF水平的药物;④无法完成评估或不合作者。该研究共纳入符合入组标准青少年MDD患者91例,其中男28例(30.8%),女63例(69.2%);年龄13~18(15.5±1.5)岁;其中伴有激越症状的患者共60例,检出率为65.9%。

该研究方案经过安徽医科大学附属巢湖医院伦理委员会批准(202009-kyxm-04),且告知受试者及监护人研究相关内容,争取受试者及法定监护人知情同意,并签署纸质版知情同意书。

1.2 方法

1.2.1 一般人口学和临床资料的收集 采用自行设计问卷调查表记录受试者的社会人口学资料,包括年龄(岁)、性别(女=1,男=2)、身高(cm)、体重(kg)、独生子女(不是=0,是=1)及家庭关系(好=1,一般=2,差=3)等一般人口学资料及首次发病年龄(岁)、总病程(月)和抗抑郁药物使用情况(未服药=1,SSRIs=2,其他=3)等临床资料。

1.2.2 量表评估 皆由2名主治或主治以上的精神科专科医师完成。采用汉密尔顿抑郁量表24项(24-item Hamilton depression scale, HAMD₂₄)、修订版外显攻击行为量表(modified overt aggression scale, MOAS)量表评估受试者的抑郁严重程度和激越症状。①抑郁严重程度评估:汉密尔顿抑郁量表24项(HAMD₂₄):评估患者近期抑郁严重情况,该量表由24个项目组成,每个项目采用5级评分(0~4分),共96分,分数越高,提示抑郁程度越严重。该量表具有良好的信效度,并且大量用于青少年MDD的抑郁程度评估^[7]。②激越症状的评估:MOAS^[8]作为外显攻击量表(overt aggression scale, OAS)的改进版,删除了干预分量表部分,将余下分为“言语攻击”、“对财物的攻击”、“自身攻击”和“体力攻击”4部分,并进行了详细的定义,按照0~4共5级的方

式评分。MOAS在不同攻击行为设置加权分,即言语攻击分×1、对财物的攻击分×2、自身攻击分×3、体力攻击分×4,总分为加权分之和,分数越高表示患者攻击行为的程度越严重,结果较原版量表更加准确。患者加权总分≥4分提示有“明显攻击行为”,即激越组,否则为非激越组。该量表在精神障碍群中具有良好的信效度^[9]。

1.2.3 血液样本采集及血浆TSH、BDNF水平的检测 所有受试者在入组当夜禁食,次日凌晨采集空腹肘静脉血,注入抗凝真空采血管,立即3 000 r/min、15 min离心后取上层血浆,-80℃冰箱冻存,最后统一送至安徽医科大学附属巢湖医院检验科采用化学发光免疫分析(chemiluminescence immunoassay, CLIA)进行血浆TSH水平测定;采用电化学发光免疫分析(electrochemiluminescence, ECL)测定血浆BDNF水平。

1.2.4 质量控制 抑郁患者的诊断和筛选均由2名主治医师和1名精神科主任医师共同完成;所有的量表和数据的收集均由2名一致性培训良好的临床医师完成;该研究血浆指标检测均由同一检验员完成检测,结果在2名研究人员的核对下录入。

1.3 统计学处理 采用SPSS 26.0软件进行数据处理和统计分析。计量资料采用Kolmogorov-Smirnov检验正态分布情况,符合正态分布的计量资料采用($\bar{x} \pm s$)表示,组间比较采用独立样本 t 检验;不服从正态分布的计量资料以中位数和四分位数 $[M(Q_1, Q_3)]$ 表示,两组间比较采用Mann-Whitney U 检验;计数资料采用 $n(\%)$ 描述,组间比较采用卡方检验(χ^2)或者Fisher确切概率法。将采用Spearman相关分析探讨青少年MDD患者MOAS总分与抑郁严重程度和血浆TSH、BDNF水平的相关性。在单因素分析中,比较激越组和非激越组的一般人口学资料、临床资料及血浆TSH、BDNF水平;并将年龄、性别、家庭关系、首发年龄作为协变量,进行协方差分析。进行散点图绘制、相关性检验、Logistic回归分析及多元线性回归前,将TSH、BDNF值进行以10为底的对数转化,使其趋于正态分布。在抑郁组中进行多元线性回归分析家庭关系、首发年龄、HAMD₂₄和血浆TSH、BDNF水平对MOAS得分的影响。将是否伴有激越症状作为因变量,单因素分析中 $P<0.05$ 的变量作为自变量,采用“向前-LR”法进行Logistic回归分析,评估青少年MDD患者伴发激越症状的独立相关因素;并计算得出比值比(odds ratio, OR)及95%可信区间(credibility inter-

val, CI)。通过受试者工作特征曲线(receiver operating characteristic, ROC) 测评各独立相关因素对于青少年 MDD 伴发激越症状的预测价值。检验水准 $\alpha = 0.05$, 双侧检验。

2 结果

2.1 MDD 组和健康对照组的一般临床资料和血浆 TSH、BDNF 水平的比较 青少年 MDD 组中女性比例($P < 0.001$) 高于健康对照组人群; MDD 组家庭关系较健康对照组更差($P < 0.001$); MDD 组血浆 TSH($P = 0.006$)、BDNF($P < 0.001$) 水平均低于健康对照

组。而两组人群在年龄、身体质量指数、是否为独生子女的差异无统计学意义(均 $P > 0.05$)。见表 1 和图 1。

2.2 激越组和非激越组一般临床资料和血浆 TSH、BDNF 水平的比较 较非激越组, 激越组患者的女性比例更高、年龄更小、首发年龄更早, 且 HAMD₂₄ 得分更高(均 $P < 0.05$)。与之相反, 激越组的血浆 TSH($P < 0.001$) 和 BDNF($P = 0.001$) 水平则低于非激越组。此外, 将性别、年龄、首发年龄作为协变量进行协方差分析后, HAMD₂₄ 总分和血浆 TSH、BDNF 水平差异仍有统计学意义。见表 2 和图 2。

表 1 MDD 组与健康对照组一般临床资料和血浆 TSH、BDNF 水平比较

Tab. 1 Comparison of general clinical information and plasma TSH and BDNF levels between the MDD group and healthy controls

Subject	MDD group($n = 91$)	Healthy control group($n = 88$)	$t/Z/\chi^2$ value	P value
Age (year $\bar{x} \pm s$)	15.47 $\pm$ 1.49	15.03 $\pm$ 1.76	1.624	0.106
Female [n (%)]	63 (69.23)	33 (37.50)	18.110	<0.001
BMI(kg/m^2 $\bar{x} \pm s$)	21.88 $\pm$ 4.31	21.07 $\pm$ 4.31	0.091	0.928
Only child [n (%)]	41 (0.45)	40 (0.45)	0	0.989
Family relations [n (%)]			45.856	<0.001
Good	29 (31.9)	71 (80.7)		
Moderate	50 (54.9)	17 (19.3)		
Poor	12 (13.2)	0 (0)		
Drug [n (%)]				—
No drug	36 (39.6)	—	—	
SSRIs	53 (58.3)	—	—	
Other	2 (2.1)	—	—	
Age of first onset (year $\bar{x} \pm s$)	13.87 $\pm$ 1.77	—	—	—
Total disease duration [month $M(Q_1, Q_3)$]	12.00 (10.00, 24.00)	—	—	—
HAMD ₂₄ ($\bar{x} \pm s$)	29.32 $\pm$ 8.40	—	—	—
TSH [$\mu\text{IU}/\text{ml}$ $M(Q_1, Q_3)$]	1.78 (1.33, 2.27)	2.26 (1.39, 2.83)	-2.757	0.006
BDNF [pg/ml $M(Q_1, Q_3)$]	228.60 (101.85, 504.38)	699.47 (214.89, 1 776.64)	-4.019	<0.001

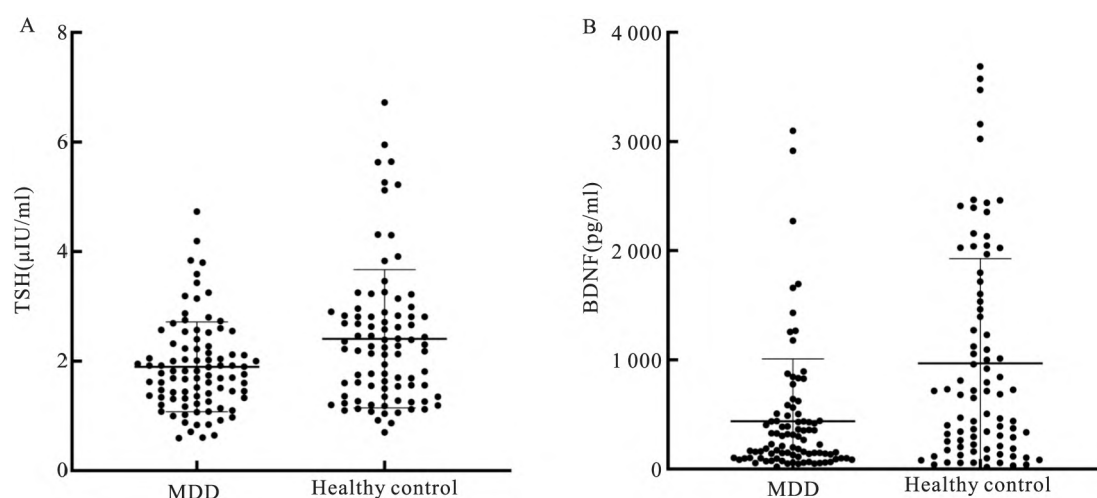


图 1 MDD 组和健康对照组 TSH、BDNF 水平的散点图

Fig. 1 Scatter plots of TSH and BDNF levels in the MDD and Healthy control groups

A: Plasma TSH levels in the MDD group and healthy control group; B: Plasma BDNF levels in the MDD group and healthy control group.

表2 激越组和非激越组患者的一般临床资料和血浆 TSH、BDNF 水平比较

Tab. 2 Comparison of general clinical data and plasma TSH and BDNF levels between patients in the agitated and non-agitated groups

Subject	Group with agitation(<i>n</i> = 60)	Group without agitation(<i>n</i> = 31)	<i>t</i> / <i>Z</i> / χ^2 value	<i>P</i> value
Age (year $\bar{x} \pm s$)	15.18 $\pm$ 1.60	15.90 $\pm$ 1.01	2.512	0.014
Female [<i>n</i> (%)]	46(76.67)	17(54.84)	4.572	0.033
BMI(kg/m ² $\bar{x} \pm s$)	20.98 $\pm$ 4.20	21.42 $\pm$ 4.35	0.471	0.639
Only child [<i>n</i> (%)]	25(42.4)	16(51.6)	0.700	0.403
Family relations [<i>n</i> (%)]			18.793	<0.001
Good	10(16.7)	19(61.3)		
Moderate	40(66.7)	10(32.3)		
Poor	10(16.7)	2(6.5)		
Drug [<i>n</i> (%)]			1.549	0.461
No drug	25(41.7)	11(35.5)		
SSRIs	33(55.0)	20(64.5)		
Other	2(3.3)	0(0)		
Age of first onset (year $\bar{x} \pm s$)	13.33 $\pm$ 2.54	14.48 $\pm$ 1.48	2.326	0.022
Total disease duration [month <i>M</i> (<i>Q</i> ₁ , <i>Q</i> ₃)]	14.00(10.25 , 30.00)	12.00(10.00 , 24.00)	-0.720	0.472
HAMD ₂₄ ($\bar{x} \pm s$)	32.12 $\pm$ 7.15	23.90 $\pm$ 8.01	-4.972	<0.001
TSH [μ IU/ml <i>M</i> (<i>Q</i> ₁ , <i>Q</i> ₃)]	1.51(1.16 , 2.02)	2.28(1.74 , 2.73)	-3.631	<0.001
BDNF [pg/ml <i>M</i> (<i>Q</i> ₁ , <i>Q</i> ₃)]	169.31(93.08 , 400.36)	435.28(149.39 , 1 429.75)	-3.308	0.001

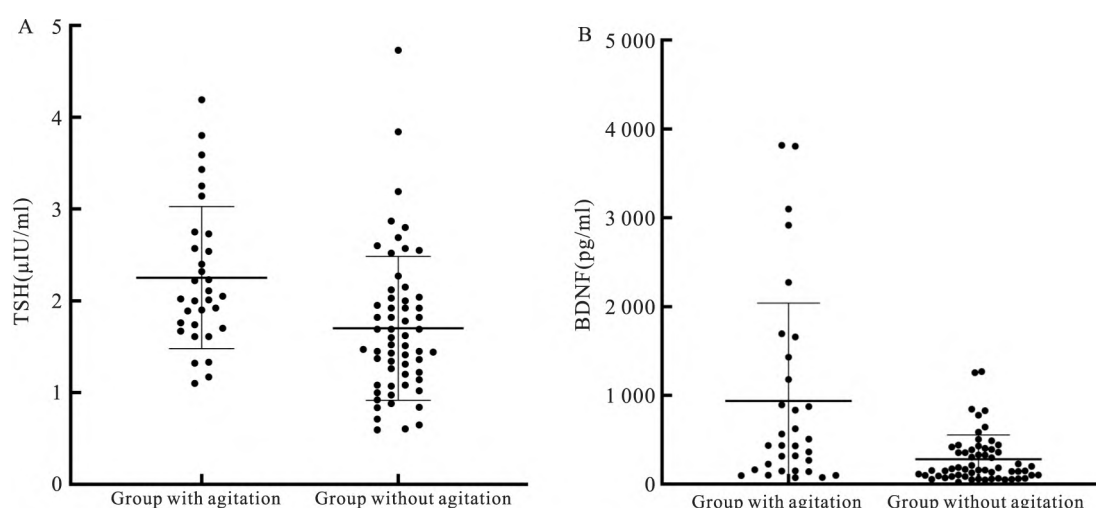


图2 激越组和非激越组血浆 TSH、BDNF 水平的散点图

Fig. 2 Scatter plots of plasma TSH and BDNF levels in the agitated and non-agitated groups

A: Plasma TSH levels in the radicalized and non-radicalized groups; B: Plasma BDNF levels in the radicalized and non-radicalized groups.

2.3 青少年 MDD 患者一般临床资料和血浆 TSH、BDNF 水平与 MOAS 总分的相关性分析

Spearman 相关分析显示,青少年 MDD 患者 MOAS 评分和家庭关系($r=0.391$, $P<0.001$)与 HAMD₂₄总分($r=0.483$, $P<0.001$)呈正相关;与首发年龄、血浆 TSH 及 BDNF 水平呈负相关($r=-0.248$ 、 -0.286 、 -0.293 均 $P<0.05$)。见表 3。

2.4 青少年 MDD 患者激越程度影响因素的多元线性回归分析

以 MOAS 总分为因变量,将家庭关系、首发年龄、HAMD₂₄总分和血浆 TSH、BDNF 水平纳入多元线性回归(分层回归)模型中,结果显示,

HAMD₂₄总分($\beta=0.261$, 95% CI: 0.037~0.390)和 Lg BDNF 值($\beta=-0.255$, 95% CI: -6.138~-1.048)对 MOAS 总分有显著影响(均 $P<0.05$)。见表 4。

2.5 青少年 MDD 患者伴发激越症状危险因素 Logistic 逐步回归分析

以是否伴发激越症状(无=0,有=1)为因变量,自变量纳入年龄、性别(女=0,男=1)、家庭关系(好=1,一般=2,差=3)、首次发病年龄、HAMD₂₄总分及血浆 TSH、BDNF 水平,采用二元 Logistic 回归分析(向前-LR 法),结果提示 HAMD₂₄总分和血浆 TSH、BDNF 水平是 MDD 患者伴发激越症状的独立危险因素(均 $P<0.01$)。见表 5。

表3 青少年MDD患者一般临床资料和血浆TSH、BDNF水平与MOAS总分的相关性分析

Tab. 3 Correlation analysis of general clinical information and plasma TSH and BDNF levels with total MOAS scores in adolescent patients with MDD

Subject	Spearman correlation analysis	
	r value	P value
Age	-0.192	0.069
Sex	-0.174	0.099
BMI	-0.129	0.221
Only child	-0.028	0.790
Family relations	0.391	<0.001
Drug	-0.091	0.389
Age of first onset	-0.248	0.018
Total disease duration	0.104	0.325
HAMD ₂₄	0.483	<0.001
Lg (TSH)	-0.286	0.006
Lg (BDNF)	-0.293	0.005

2.6 HAMD₂₄总分和血浆TSH、BDNF水平对青少年MDD患者伴发激越症状的ROC曲线分析 使用ROC曲线对二元Logistic结果中危险因素进行分析,结果显示,HAMD₂₄总分、血浆TSH水平、血浆BDNF水平及三项联合曲线下面积(AUC)均>0.700,对青少年MDD伴发激越症状有良好的识别预测能力。且HAMD₂₄总分和血浆TSH、BDNF水

平的三项联合诊断模型拟合度更好,AUC=0.889,截断值为0.776,敏感度为73.3%,特异度为96.8%,与其他三项独立诊断模型在AUC方面差异有统计学意义(均 $P<0.01$)。见表6和图3。

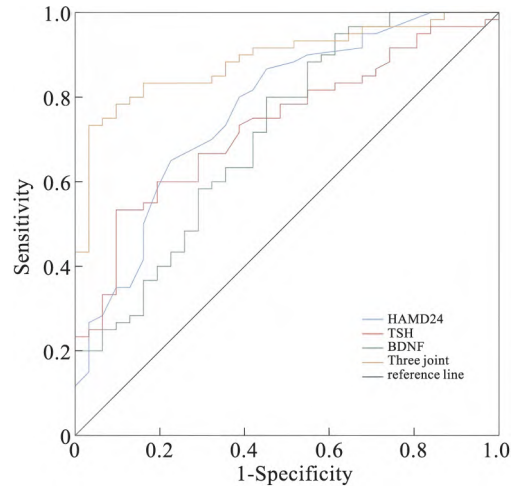


图3 青少年MDD伴有激越的ROC曲线分析

Fig. 3 ROC curve analysis of adolescent MDD with agitation

3 讨论

该研究探讨了青少年MDD患者伴发激越的相

表4 青少年MDD患者激越程度影响因素的多元线性回归分析

Tab. 4 Multiple linear regression analysis of factors influencing the level of agitation in adolescents with MDD

Subject	B	95%CI	β	P value
Family relations	1.868	-0.419-4.155	0.176	0.108
Age of first onset	-0.421	-1.136-0.294	-0.109	0.245
HAMD ₂₄	0.213	0.037-0.390	0.261	0.018
Lg (TSH)	-4.554	-11.346-2.237	-0.125	0.186
Lg (BDNF)	-3.953	-6.138--1.048	-0.255	0.006

表5 伴有激越症状的相关因素Logistic回归分析

Tab. 5 Logistic regression analyses of factors associated with symptoms of agitation

Subject	B	Standard error	Wald/ χ^2 value	β	OR	95%CI	P value
HAMD ₂₄	0.138	0.039	12.237	1.148	1.148	1.062-1.240	<0.001
Lg(TSH)	-6.252	2.018	9.598	0.002	0.002	0.000-0.101	0.002
Lg(BDNF)	-2.321	0.711	10.638	0.098	0.098	0.024-0.396	0.001

表6 青少年MDD伴有激越的ROC曲线分析

Tab. 6 ROC curve analysis of adolescent MDD with agitation

Subject	AUC(95%CI)	P value	Cutoff value	Sensitivity(%)	Specificity(%)
HAMD ₂₄	0.771(0.668 0.874)	<0.001	30.500	65.0	77.4
TSH(μIU/ml)	0.733(0.630 0.836)	<0.001	1.605	90.3	53.3
BDNF(pg/ml)	0.712(0.597 0.827)	0.001	429.763	80.0	45.2
Three joint	0.889(0.822 0.956)	<0.001	0.776	73.3	96.8

关影响因素,并构建预测模型。研究结果显示女性和家庭关系更差的人群容易罹患 MDD,这与既往调查研究结论相一致^[10]。此外,该研究还提示青少年 MDD 患者的血浆 TSH、BDNF 水平普遍低于健康对照组。

该研究表明年龄、性别、首次发病年龄和家庭关系与青少年 MDD 患者伴发激越有关。研究结果显示年龄较低的患者容易出现激越,这可能与情绪控制能力以及脑部发育有关。在青春期发育时期,青少年对自我情绪的控制能力随着年龄的增长而提高,因此,低年龄患者的情绪控制能力可能尚不完善。并且既往一项脑影像学^[11]表明 MDD 患者的脑年龄低于正常发育人群。MDD 进一步导致其尚不完善的情绪控制能力进一步降低。此外,该研究结果提示女性 MDD 患者容易出现激越,这可能与中国的社会文化环境有关。在成长过程中,男性常被要求压抑内心情绪的表达,以理性思维为主,不易受到主观情绪的影响而出现激越,而女性则以感性思维为主,更易表现出激越、攻击等行为^[12]。该研究结果还显示,大部分 MDD 患者通常伴有不融洽的家庭关系。既往研究表明家庭关系的恶化可能导致沟通的频率和质量下降,当青少年长期处于一个缺少有效沟通的家庭环境时,容易出现抑郁、激越和冲动等情绪反应^[13]。

HAMD₂₄总分作为青少年 MDD 重要的临床指标。该研究结果显示随着 HAMD₂₄分的升高,激越的检出率逐渐增高,并且对激越的发生具有一定的预测价值,这与 Tavares et al^[3]的研究结果相似。HAMD₂₄分对激越的影响,可能与患者大脑结构的改变有关,大脑前额叶皮质和眶额皮质作为情绪调节的重要脑区,随着抑郁程度加重,其内侧部分皮质厚度逐渐减少,情绪调节能力逐渐下降,导致激越发生率增加^[14]。

该研究还提示较低水平的血浆 TSH 对激越的发生具有预测价值。这可能与下丘脑-垂体-甲状腺轴(hypothalamic-pituitary-thyroid axis, HPT)的激素调节功能有关。血液中甲状腺激素增高时,通过 HPT 抑制垂体前叶 TSH 的合成与释放,因此血浆 TSH 水平的降低标志着甲状腺激素水平的增高。甲状腺激素具备调节神经细胞分化、迁移、髓鞘形成等功能,其血液含量过高可能会扰乱大脑功能,导致激越、睡眠障碍和冲动等症状的发生^[15]。

此外,该研究结果还显示,低水平的血浆 BDNF 也对青少年 MDD 伴发激越具有预测价值。这与既

往多项实验结果类似。例如,一项基础实验^[16]显示,小鼠敲除 BDNF 基因后,其体内的 BDNF 水平明显下降,贪食、激越、多动和攻击行为明显增多。这种结果可能与 γ -氨基丁酸(γ -aminobutyric acid, GABA)能突触传递功能受损有关,BDNF 作为调节 GABA 能突触传递的关键分子,随着 BDNF 的减少,GABA 能突触传递的抑制功能显著下降,患者对情绪的调控能力下降,促进激越行为的发生^[17]。

综上所述,该研究表明青少年 MDD 患者的 HAMD₂₄总分和血浆 TSH、BDNF 水平可能与激越的发生有关,虽然血浆 BDNF、TSH 水平难以作为临床疾病诊断的主要依据,但是具备巨大的潜力成为青少年 MDD 伴发激越的辅助评估工具。但该研究仍有不足之处:该研究为一项横断面研究,且开始时间尚短,受试群体入组不足;对于激越的测评仅采用 MOAS 量表,可能存在一定的偏倚;未探讨睡眠障碍、不良饮食和饮酒等因素与激越的关系。未来需要进一步探讨青少年 MDD 伴发激越的其他相关因素和机制。

参考文献

- [1] 2019 Diseases and Injuries Collaborators G B D. Global burden of 369 diseases and injuries in 204 countries and territories, 1990–2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019[J]. *Lancet*, 2020, 396(10258): 1204–22. doi: 10.1016/S0140-6736(20)30925-9.
- [2] 李莹珊,宁玉萍. 伴与不伴激越症状重度抑郁患者的住院自杀风险[J]. *临床精神医学杂志*, 2019, 29(6): 400–2. doi: 10.3969/j.issn.1005-3220.2019.06.013.
- [2] Li Y S, Ning Y P. Risk of suicide in hospitalized patients with major depressive disorder with or without agitation[J]. *J Clin Psychiatry*, 2019, 29(6): 400–2. doi: 10.3969/j.issn.1005-3220.2019.06.013.
- [3] Tavares D F, Suen P, Moreno D H, et al. Distractibility, anxiety, irritability, and agitation symptoms are associated with the severity of depressive and manic symptoms in mixed depression[J]. *Braz J Psychiatry*, 2022, 44(6): 576–83. doi: 10.47626/1516-4446-2022-2606.
- [4] 李睿博,杨靖,石元洪. 血清补体 C1q、甲状腺激素与抑郁症发病的相关性研究[J]. *中华行为医学与脑科学杂志*, 2020, 29(6): 529–34. doi: 10.3760/cma.j.cn371468-20190905-00602.
- [4] Li R B, Yang J, Shi Y H. Correlation between serum complement C1q, thyroid hormone and depression[J]. *Chin J Behav Med Brain Sci*, 2020, 29(6): 529–34. doi: 10.3760/cma.j.cn371468-20190905-00602.
- [5] Heath A, Lindberg D R, Makowiecki K, et al. Medium- and high-intensity rTMS reduces psychomotor agitation with distinct neurobi-

- ologic mechanisms[J]. Transl Psychiatry, 2018, 8(1): 126. doi: 10.1038/s41398-018-0129-3.
- [6] 袁 瑞, 楚淑芳, 余文辉, 等. 基于大数据建立第三代促甲状腺激素生物参考区间及其与年龄和气候的相关性[J/OL]. 中华临床医师杂志(电子版), 2021, 15(7): 491-6. doi: 10.3877/cma.j.issn.1674-0785.2021.07.003.
- [6] Yuan R, Chu S F, Yu W H, et al. Establishment of biological reference intervals for third generation thyrotropin assay based on big data and assessment of effects of age and climate variation on thyrotropin[J/OL]. Chin J Clin Electron Ed, 2021, 15(7): 491-6. doi: 10.3877/cma.j.issn.1674-0785.2021.07.003.
- [7] 杨 铨, 夏 磊, 田英汉, 等. 首发和复发青少年抑郁症患者血浆细胞因子水平与疾病严重程度的相关性分析[J]. 中华精神科杂志, 2024, 57(1): 18-24. doi: 10.3760/cma.j.cn113661-20230817-00036.
- [7] Yang C, Xia L, Tian Y H, et al. Correlation analysis between plasma cytokine levels and disease severity in adolescents with first-episode and recurrent depressive disorder[J]. Chin J Psychiatry, 2024, 57(1): 18-24. doi: 10.3760/cma.j.cn113661-20230817-00036.
- [8] 章雪利, 胡峻梅. 修订版外显攻击行为量表用于精神疾病患者危险行为评估[J]. 法医学杂志, 2011, 27(5): 342-5. doi: 10.3969/j.issn.1004-5619.2011.05.007.
- [8] Zhang X L, Hu J M. Application of modified overt aggression scales on risk behavior assessment of patients with mental illness[J]. Chin J Rehabil Med, 2011, 27(5): 342-5. doi: 10.3969/j.issn.1004-5619.2011.05.007.
- [9] 韩 天, 及 晓, 潘轶竹. 攻击风险评估工具在精神科急症及意识障碍患者的应用[J]. 中国临床医生杂志, 2022, 50(9): 1077-80. doi: 10.3969/j.issn.2095-8552.2022.09.020.
- [9] Han T, Ji X, Pan Y Z. Application of an assault risk assessment tool to psychiatric emergencies and patients with disorders of consciousness[J]. Chin J Clin, 2022, 50(9): 1077-80. doi: 10.3969/j.issn.2095-8552.2022.09.020.
- [10] 张理义, 张 晋, 孔令明, 等. 不同性别、城乡、教育水平中国人的精神障碍风险特征分析[J]. 中华临床医师杂志(电子版), 2014, 8(21): 3832-5. doi: 10.3877/cma.j.issn.1674-0785.2014.21.020.
- [10] Zhang L Y, Zhang J, Kong L M, et al. Analysis for mental disorder risk feature of gender, urban-rural, and educational level in Chinese people[J]. Chin J Clin Electron Ed, 2014, 8(21): 3832-5. doi: 10.3877/cma.j.issn.1674-0785.2014.21.020.
- [11] Drobinin V, Van Gestel H, Helmick C A, et al. The developmental brain age is associated with adversity, depression, and functional outcomes among adolescents[J]. Biol Psychiatry Cogn Neurosci Neuroimaging, 2022, 7(4): 406-14. doi: 10.1016/j.bpsc.2021.09.004.
- [12] Shorey S, Ng E D, Wong C H J. Global prevalence of depression and elevated depressive symptoms among adolescents: a systematic review and meta-analysis[J]. Br J Clin Psychol, 2022, 61(2): 287-305. doi: 10.1111/bjc.12333.
- [13] López R Jr, Maultsby K, Defayette A B, et al. A prospective investigation of the relation between dysfunctional family communication and suicidal ideation severity in a clinical adolescent sample: a serial mediation model[J]. J Affect Disord, 2022, 310: 241-8. doi: 10.1016/j.jad.2022.05.021.
- [14] Merz E C, He X, Noble K G, et al. Anxiety, depression, impulsivity, and brain structure in children and adolescents[J]. Neuroimage Clin, 2018, 20: 243-51. doi: 10.1016/j.nicl.2018.07.020.
- [15] Liu Y Y, Brent G A. The role of thyroid hormone in neuronal protection[J]. Compr Physiol, 2021, 11(3): 2075-95. doi: 10.1002/cphy.c200019.
- [16] Maynard K R, Hill J L, Calcaterra N E, et al. Functional role of BDNF production from unique promoters in aggression and serotonin signaling[J]. Neuropsychopharmacology, 2016, 41(8): 1943-55. doi: 10.1038/npp.2015.349.
- [17] Bie B, Wu J, Lin F, et al. Suppression of hippocampal GABAergic transmission impairs memory in rodent models of Alzheimer's disease[J]. Eur J Pharmacol, 2022, 917: 174771. doi: 10.1016/j.ejphar.2022.174771.

Research on the prediction model of agitated symptoms in adolescents with depressive disorders

Zhao Xin^{1 2 3}, Liu Lewei^{1 2 3}, Hao Mingru^{1 2 3}, Fan Haojie^{1 2 3},
Xia Lei^{2 3}, Geng Feng⁴, Mo Daming⁵, Liu Huanzhong^{2 3 6}

(¹School of Mental Health and Psychological Sciences Anhui Medical University Hefei 230032;

²Dept of Psychiatry Chaohu Hospital of Anhui Medical University Hefei 238000; ³Anhui Mental Health Center, Hefei 238000; ⁴Dept of Psychology and Sleep Medicine The Second Affiliated Hospital of Anhui Medical University, Hefei 230601; ⁵Dept of Child and Adolescent Psychology Hefei Fourth People's Hospital Hefei 230000;

⁶Anhui Provincial Key Laboratory for Brain Bank Construction and Resource Utilization Hefei 230000)

Abstract Objective To explore the predictive value of depression severity plasma thyroid-stimulating hormone (下转第 754 页)

patients, grouped on the basis of suicidal ideation. Clinical characteristics were assessed using multiple scales. Neutrophil to lymphocyte ratio (NLR), platelet to lymphocyte ratio (PLR), monocyte to lymphocyte ratio (MLR) and thyroid hormones were also detected. SPSS 23.0 was used for statistical analyses. **Results** The prevalence of suicidal ideation was 21.7% in patients with schizophrenia. Logistic stepwise regression analyses showed that Calgary depression scale (CDSS) total score ($OR = 1.490$, $95\% CI = 1.287-1.724$, $P < 0.001$), insomnia severity index scale (ISI) total score ($OR = 1.096$, $95\% CI = 1.011-1.187$, $P = 0.025$), modified overt aggression scale (MOAS) total score ($OR = 1.111$, $95\% CI = 1.016-1.215$, $P = 0.021$), MLR (Ln) ($OR = 15.123$, $95\% CI = 3.868-59.125$, $P < 0.001$), and triiodothyronine (T3) ($OR = 0.037$, $95\% CI = 0.003-0.388$, $P = 0.006$) were the independent influences of suicidal ideation. Additionally, receiver operating characteristic (ROC) curve analyses revealed that the five-item combination of CDSS total score, ISI total score, MOAS total score, MLR (Ln), and T3 ($AUC = 0.908$, $95\% CI = 0.867-0.949$, $P < 0.001$) had better ability to identify suicidal ideation. **Conclusion** The risk of suicidal ideation is relatively high in patients with schizophrenia, and there may be stronger associations between suicidal ideation and depression, insomnia, aggression, MLR, and T3.

Key words schizophrenia; suicidal ideation; psychopathology; inflammation; thyroid hormones

Fund program Natural Science Foundation of Anhui Provincial (No.2108085MH275)

Corresponding author Liu Huanzhong, E-mail: huanzhongliu@ahmu.edu.cn

(上接第 747 页)

(TSH) and brain-derived neurotrophic factor (BDNF) levels for agitated symptoms in patients with adolescent depressive disorder (MDD). **Methods** Ninety-one patients with adolescent depressive disorder were enrolled, and the degree of agitation was assessed according to the modified outward aggressive behavior scale (MOAS); 24-item hamilton depression scale (HAMD₂₄) was used to determine the severity of depression; chemiluminescence immunoassay (CLIA) was used to determine the plasma thyroid-stimulating hormone (TSH) level; and electrochemiluminescence immunoassay (ECL) was used to determine the plasma BDNF. SPSS 26.0 was used for statistical analysis of the data, Spearman correlation analysis was used to analyze the relationship between HAMD₂₄ and plasma TSH and BDNF levels and the degree of agitation, multiple linear regression analysis was used to analyze the factors influencing the degree of agitation in adolescents with MDD, and binary Logistic regression analysis and subjects' work characteristic curves (ROC) were used to establish predictive models. **Results** The degree of agitation in adolescent MDD patients was positively correlated with HAMD₂₄ total score ($P < 0.001$); both HAMD₂₄ total score and plasma BDNF level were identified as risk factors for agitation severity (both $P < 0.05$); both HAMD₂₄ total score and plasma BDNF levels were risk factors for the degree of agitation (all $P < 0.05$); HAMD₂₄ total score, plasma TSH, BDNF levels were all risk factors for concomitant agitation symptoms in adolescent MDD patients; ROC curve analysis showed that the three combined prediction models ($AUC = 0.889$, $P < 0.001$) had a higher predictive value than the single prediction model ($P < 0.01$). **Conclusion** Concomitant agitation symptoms in adolescents with MDD are strongly associated with HAMD₂₄ total score and plasma TSH and BDNF levels, and the three combined models have good predictive power.

Key words depressive disorders; agitation; BDNF; thyroid-stimulating hormone; adolescents; family relations

Fund programs Research Project of Anhui Provincial Institute of Translational Medicine (No.2022zhyx-B01); New Era Provincial Talent Cultivation Quality Project (Graduate Education) (No. 2022gjxslt010)

Corresponding author Liu Huanzhong, E-mail: huanzhongliu@ahmu.edu.cn