

· 论著 ·

# 有非自杀性自伤行为首发儿童青少年抑郁障碍患者的大脑自发神经活动特点

辛博 王朝敏 李娜 余明 刘艳菊 郭新宇 王蒙 刘前莉 刘虹 刘春梅

050000 石家庄, 河北医科大学第一医院精神卫生科

通信作者: 李娜, Email: linaxdrs@163.com

DOI: 10.3969/j.issn.1009-6574.2022.01.003

**【摘要】目的** 探讨有非自杀性自伤(non-suicidal self-injury, NSSI)行为的首发儿童青少年抑郁障碍患者静息状态下的大脑自发神经活动特点。**方法** 选择2021年2—6月就诊于河北医科大学第一医院精神卫生中心符合美国精神障碍诊断与统计手册第5版(DSM-5)中抑郁障碍诊断标准的50例首发儿童青少年抑郁障碍患者(患者组),根据DSM-5评估有无NSSI行为,将患者分为有NSSI组( $n=27$ )和无NSSI组( $n=23$ ),同期招募50名健康志愿者作为对照组。采用24项汉密尔顿抑郁量表(HAMD24)评估患者的抑郁症状,采用低频振幅(ALFF)分析探讨有NSSI行为的首发儿童青少年抑郁障碍患者静息状态下的大脑局部自发神经活动特点。**结果** 有NSSI组、无NSSI组和对照组的ALFF值在左侧眶额回、右侧楔前叶、左侧颞上回、左侧丘脑、右侧尾状核和右侧海马差异有统计学意义( $F=-4.54$ 、 $-4.79$ 、 $-4.48$ 、 $5.35$ 、 $4.49$ 、 $5.39$ ,  $P < 0.05$ , GRF校正);相较于无NSSI组,有NSSI组ALFF值增高的脑区为左侧丘脑和右侧尾状核,降低的脑区为右侧楔前叶( $t=4.84$ 、 $4.76$ 、 $-6.02$ ,  $P < 0.05$ , GRF校正)。**结论** 有NSSI行为的首发儿童青少年抑郁障碍患者静息状态下存在情绪调节和自我认知相关脑区(如左侧丘脑、右侧尾状核和楔前叶)的局部自发神经活动异常。

**【关键词】** 抑郁障碍; 儿童青少年; 非自杀性自伤; 低频振幅

**基金项目:** 河北省卫健委医学科学研究课题(20201154)

**Study of spontaneous neural activities in first-episode of childhood and adolescent depressive disorder with non-suicidal self-injury** Xin Bo, Wang Chaomin, Li Na, Yu Ming, Liu Yanju, Guo Xinzi, Wang Meng, Liu Qianli, Liu Hong, Liu Chunmei

Department of Mental Health, the First Hospital of Hebei Medical University, Shijiazhuang 050000, China

Corresponding author: Li Na, Email: linaxdrs@163.com

**【Abstract】Objective** To explore the characteristics of spontaneous neural activities at resting in first-episode of childhood and adolescent depressive disorder with non-suicidal self-injury (NSSI). **Methods** A total of 50 first-episode children and adolescents with depressive disorder, who met the diagnostic criteria of depressive disorder in the fifth edition of American Diagnostic and Statistical Manual of mental disorders (DSM-5) in the mental health center of the First Hospital of Hebei Medical University from February to June 2021 were selected as patient group. According to DSM-5, the patients were evaluated for NSSI behavior and divided into two groups: NSSI group ( $n=27$ ) and non-NSSI group ( $n=23$ ). At the same time, 50 healthy volunteers were recruited as the control group. All enrolled patients were evaluated with the 24-item Hamilton Depression Scale (HAMD24) for depressive symptoms. Low frequency amplitude (ALFF) analysis was used to investigate the characteristics of local spontaneous neural activities at resting in first-episode of childhood and adolescent depressive disorder with NSSI. **Results** There were statistically significant differences of ALFF values in the left orbitofrontal gyrus, right precuneus, left superior temporal gyrus, left thalamus, right caudate nucleus and right hippocampus in the NSSI group, non-NSSI group and control group ( $F=-4.54$ ,  $-4.79$ ,  $-4.48$ ,  $5.35$ ,  $4.49$ ,  $5.39$ ;  $P < 0.05$ , GRF correction). Compared with those in non-NSSI group, the left thalamus and right caudate nucleus showed higher ALFF values, and the right precuneus showed lower ALFF values in NSSI group ( $t=4.84$ ,  $4.76$ ,  $-6.02$ ;  $P < 0.05$ , GRF correction). **Conclusions** The local spontaneous neural activity of emotional regulation and self-perception related brain regions (such as left thalamus, right caudate nucleus and precuneus)

were abnormal at resting-state in first-episode of childhood and adolescent depressive disorder with NSSI.

**【Key words】** Depressive disorder; Childhood and adolescent; Non-suicidal self-injury; Low frequency amplitude

**Fund program:** Medical Science Research Project of Hebei Provincial Health Commission (20201154)

抑郁障碍是指由多种原因引起的以显著和持久的抑郁症状群为主要临床特征的一类心境障碍,伴有不同程度的认知和行为改变,是导致非自杀性自伤(non-suicidal self-injury, NSSI)行为的高风险因素<sup>[1]</sup>。与成年抑郁障碍患者相比,儿童青少年抑郁障碍患者更易发生NSSI,其检出率高达18.0%,是当前儿童青少年抑郁障碍研究的热点<sup>[2]</sup>。低频振幅(amplitude of low-frequency fluctuations, ALFF)作为测量大脑局部自发神经活动和生理状态的重要指标,反映了特定大脑区域的局部特征,并提供了关于受损区域的直接信息,是静息态功能磁共振研究中被广泛应用的技术<sup>[3]</sup>。目前,采用ALFF探索有自杀意念和行为的抑郁障碍患者自发脑活动的研究显示,左侧额上回和额中回、额-顶网络的ALFF值降低,左侧枕中回、右侧海马、丘脑、尾状核和颞上回的ALFF值增高<sup>[4-6]</sup>。对儿童青少年抑郁障碍患者研究也发现患者局部脑功能存在异常<sup>[7-8]</sup>。为此,我们假设有NSSI行为的儿童青少年抑郁障碍患者自发神经元活动存在异常,这些异常可能与患者出现NSSI行为的发病机制有关。本研究采用ALFF分析方法探讨有NSSI行为的首发儿童青少年抑郁障碍患者静息状态下脑神经活动的特点,旨在为有NSSI行为患者的脑功能机制提供可借鉴的理论基础。

## 对象与方法

### 一、研究对象

选择2021年2—6月就诊于河北医科大学第一医院精神卫生中心符合美国精神障碍诊断与统计手册第5版(DSM-5)中抑郁障碍诊断标准<sup>[9]</sup>的门诊和住院患者。患者纳入标准:(1)汉族,右利手,年龄10~18岁;(2)首次发病且未服用任何抗抑郁药物;(3)24项汉密尔顿抑郁量表<sup>[10]</sup>(Hamilton Depression Rating Scale, HAMD24)评分>21分。排除标准:(1)被诊断为其他精神障碍,如强迫障碍、精神分裂症、双相情感障碍、躯体忧虑障碍等;(2)精神活性物质使用史或药物依赖;(3)伴有神经系统疾病或严重的躯体疾病;(4)有功能磁共振检查禁忌证者。根据G\*Power 3.1计算样本量,在中等程度效果量( $d=0.25$ ),显著性水平取0.05,统计检验力( $1-\beta$ )取

0.8的条件下,需要100例被试,即每组50例。本研究入组儿童青少年抑郁障碍患者50例(NSSI组27例和无NSSI组23例)。健康对照者(对照组)50名为同期从社会招募的健康志愿者。对照组纳入标准:(1)汉族,年龄10~18岁,右利手;(2)无精神疾病和精神疾病家族史;(3)无神经系统疾病和严重的躯体疾病史;(4)能够配合完成功能磁共振检查。排除标准同患者组。本研究经河北医科大学第一医院伦理委员会审查批准(批号:20210747)。所有受试者及其监护人均签署知情同意书。

### 二、方法

1.方法:(1)抑郁症状及NSSI评估。由2名经过量表一致性培训的精神科医师采用HAMD24量表对入组患者的抑郁症状进行评估。根据DSM-5评估有无NSSI行为,评估标准如下。①在过去的1年内,至少5 d发生无自杀意图的自伤行为,这些自伤行为只导致躯体轻度或中度损伤。②在实施自我伤害行为时有下述预期中一种或多种期望,即从负性的感觉或认知状态中解脱、解决人际困难、诱发积极的情感状态。③这些故意的自我伤害行为至少与下列一种情况相关,即人际关系困难或消极的感觉想法、有一段时间沉湎于自伤行为、难以控制的自伤想法频繁发生。④该自伤行为不被社会所认可,也不局限于揭疮痍或咬指甲。⑤该行为或其结果引起有临床意义的痛苦,或妨碍人际、学业或其他重要功能方面。⑥该行为并不只是发生在精神病性发作、谵妄或中毒的状况中,不能通过其他躯体疾病或精神疾病进行解释<sup>[9]</sup>。经证实,具有以上行为的研究对象纳入有NSSI组,其余为无NSSI组。(2)影像学数据采集。数据采集使用带有12通道头线圈的西门子3.0 T扫描仪。采用平面回波成像序列扫描,参数中,层数240,范围200×200 mm,重复时间2 000 ms,回波时间30 ms,翻转角90°,层间分辨率64×64,层厚3.5 mm,层间距0.6 mm,扫描时间8 min。在扫描过程中,要求受试者在大脑清醒的状态下保持安静、闭眼、头部勿动以及正常呼吸。

2.数据预处理:采用基于Matlab 2013a平台下RESTplus软件对图像数据进行预处理,步骤如下。

(1) 格式转换,即将原始DICOM数据转换为NFI格式;(2)去除前10个时间点;(3)以33层为参考进行时间层校正;(4)头动校正;(5)选用EPI模板进行空间标准化;(6)采用4 mm × 4 mm × 4 mm全宽半高的高斯核对数据进行平滑;(7)去线性漂移和去除协变量。

3. ALFF分析:预处理后采用RESTplus软件,通过傅里叶转换将全脑信号强度的时间序列转换为频域功率谱,对其进行开方即得到ALFF值。将每个体素的ALFF值与全脑ALFF值的均值相除得到每个被试的标准化ALFF值。

4. 统计学方法:采用SPSS 22.0统计学软件进行人口学和临床资料的统计分析,有NSSI组、无NSSI组与对照组的性别比较采用 $\chi^2$ 检验;年龄、教育年限、病程及HAMD24评分比较采用单因素方差分析和独立样本 $t$ 检验。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。影像学数据使用RESTplus软件进行统计学分析,采用高斯随机场理论(gaussian random field theory, GRF)多重比较校正,体素水平 $P < 0.001$ 、簇水平 $P < 0.05$ (双侧检验)为差异有统计学意义。有NSSI组、无NSSI组与对照组三组的脑区ALFF值比较采用单因素方差分析,两两比较采用事后LSD- $t$ 检验,同时将抑郁症状(HAMD24得分)作为协变量,降低抑郁症状对本研究结果的影响。

## 结 果

1. 一般资料的比较:三组间年龄、性别和教育年限比较,差异均无统计学意义( $P > 0.05$ );有NSSI组与无NSSI组的病程及HAMD24评分比较差异无统计学意义。见表1。

2. ALFF值比较:有NSSI组、无NSSI组和对照组的ALFF值在左侧眶额回、右侧楔前叶、左侧颞上回、左侧丘脑、右侧尾状核和右侧海马差异有统计学意义( $P < 0.05$ , GRF校正);有NSSI组和无NSSI组

比较,左侧丘脑和右侧尾状核的ALFF值增高,右侧楔前叶ALFF值降低( $P < 0.05$ , GRF校正);有NSSI组和对对照组比较,左侧丘脑、右侧尾状核的ALFF值增高,左侧眶额回的ALFF值降低( $P < 0.05$ , GRF校正);无NSSI组和对对照组比较,左侧眶额回和右侧楔前叶的ALFF值降低( $P < 0.05$ , GRF校正)。见表2、图1、图2(见本期封三)。

## 讨 论

NSSI是一种不以自杀为目的,刻意的、直接的对身体和心理造成伤害,且不会直接造成死亡的行为。儿童青少年抑郁障碍患者在临床表现、病程和病因方面与成人抑郁障碍患者均存在明显差异,该差异可能导致患者对不良情绪的处理方式不同,例如通过NSSI试图调节情绪和缓解紧张<sup>[11-12]</sup>。目前,已有研究报道,有自杀意念和行为的抑郁障碍患者存在多个脑区自发神经元活动异常<sup>[4-6]</sup>。但关于有NSSI行为的抑郁障碍患者与脑功能影像关系的研究较少。张杰等<sup>[13]</sup>通过采用局部脑区神经活动的一致性分析方法探讨有NSSI行为抑郁障碍患者脑区特征,发现有NSSI行为抑郁障碍患者左侧额上回、左侧壳核存在特征性脑功能改变。本研究结果发现,相较于无NSSI组,有NSSI组ALFF值增高的脑区为右侧尾状核和左侧丘脑,降低的脑区为右侧楔前叶。本研究与张杰等<sup>[13]</sup>的研究结果不一致,可能与研究对象的选择(包括年龄、性别、疾病严重程度和治疗史)及分析指标等有关。

尾状核系纹状体的一部分,紧邻背侧丘脑,主要负责悲观情绪的情感决策<sup>[14]</sup>。有学者研究发现,刺激动物大脑的尾状核区域可以使其更关注事物的消极一面,而非积极面,且这一消极行为将持续很久<sup>[15]</sup>。丘脑是感觉传导的接替站,主要通过收集来自身体内部及感知到的信息,参与情绪的知觉、反

表1 患者组与对照组一般临床资料比较

项目	有NSSI组(n=27)	无NSSI组(n=23)	对照组(n=50)	$\chi^2/F/t$ 值	P值
年龄(岁, $\bar{x} \pm s$ )	13.59 ± 2.41	14.00 ± 2.81	13.76 ± 2.53	0.16	0.85
性别(例)					
男	10	9	17		
女	17	14	33	0.20	0.91
受教育年限(年, $\bar{x} \pm s$ )	6.30 ± 2.38	6.91 ± 2.88	6.60 ± 2.72	0.34	0.71
病程(月, $\bar{x} \pm s$ )	6.96 ± 1.22	6.78 ± 1.48	-	0.47	0.64
HAMD24(分, $\bar{x} \pm s$ )	24.33 ± 1.86	23.61 ± 2.11	-	1.29	0.20

注: HAMD24 24项汉密尔顿抑郁量表; NSSI 非自杀性自伤行为

表2 有NSSI组、无NSSI组和对照组之间比较ALFF值有差异的脑区

组别	脑区	MNI坐标			体素	F/t值
		x	y	z		
三组间比较	左侧眶额回	-39	42	39	42	-4.54
	右侧楔前叶	6	-51	18	54	-4.79
	左侧颞上回	-42	-3	-27	36	-4.48
	左侧丘脑	-12	-9	9	87	5.35
	右侧尾状核	12	21	3	64	4.49
	右侧海马	29	-27	-15	29	5.39
有NSSI组与对照组比较	左侧丘脑	-12	-12	3	63	4.88
	右侧尾状核	12	15	9	52	4.34
	左侧眶额回	-18	42	45	25	-3.83
有NSSI组与无NSSI组比较	左侧丘脑	-12	-9	3	116	4.84
	右侧尾状核	12	15	3	104	4.76
	右侧楔前叶	6	-51	21	107	-6.02
无NSSI组与对照组比较	左侧眶额回	-18	42	39	33	-4.80
	右侧楔前叶	6	-51	27	61	-5.23

注: NSSI 非自杀性自伤行为; ALFF 低频振幅; MNI 蒙特利尔神经科学研究所; 统计学标准为  $P < 0.05$  (GRF 校正)

应等,是构成情绪调节网络的脑区之一<sup>[16]</sup>。楔前叶与自我意识处理有关,ALFF值的降低可能会破坏楔前叶和其他大脑区域的平衡,导致有NSSI行为的首发儿童青少年抑郁障碍患者出现内在思维和外在事件的整合困难<sup>[17]</sup>。因此,本研究结果提示NSSI行为可能与情绪调节和自我认知相关脑区的自发神经活动异常有关。

此外,本研究结果中值得注意的是,与对照组比较,有NSSI组和无NSSI组均显示眶额回的ALFF值降低,而有NSSI组和无NSSI组间比较差异无统计学意义。眶额回是大脑执行控制网络中的重要脑区,在信息处理和行为执行的执行控制中发挥重要作用<sup>[18]</sup>。既往神经影像学研究表明,抑郁障碍患者的眶额回存在结构和功能异常<sup>[19-21]</sup>。例如,来自正电子发射断层扫描的证据显示抑郁障碍患者左侧眶额回代谢降低<sup>[22]</sup>。结构神经影像学研究表明,抑郁障碍患者眶额回灰质体积减小<sup>[21]</sup>。此外,在抑郁障碍患者中,眶额回的活性与抑郁障碍的严重程度呈负相关<sup>[23]</sup>。上述研究及本研究结果提示眶额回在抑郁障碍的病理生理机制中发挥重要作用。

综上所述,本研究采用ALFF的分析方法对有无NSSI的青少年抑郁患者进行研究,结果发现,与对照组和无NSSI组比较,有NSSI组患者在静息状态下存在丘脑、尾状核、楔前叶等脑区的自发神经元活动异常,这在一定程度上反映上述脑区活动异常与有NSSI行为患者的发病机制有很大关系,能够为以后进一步探究上述脑区的自发神经元活动异常

是NSSI之后的结果,或者这些人群更容易出现NSSI行为提供证据支持,未来的研究将继续跟踪随访这部分研究对象,继续探讨脑区间功能变化的内在因果联系。

本研究尚存在一定的局限性。(1)本研究样本量偏小,结论尚需慎重考虑,今后的研究中应增加研究样本量。(2)本研究入组病例的筛查未能排除自杀未遂史的影响,下一步的研究应增加完备的自杀评估工具,补充自杀未遂的青少年抑郁障碍患者作为另一组对照组,以期进一步寻找有NSSI、无NSSI或自杀未遂患者与不同对照组的差异及其原因。(3)本研究为横断面研究,无法全面解释脑区间功能变化的内在因果联系,未来的研究将继续跟踪随访这部分研究对象。

**利益冲突** 文章所有作者共同认可文章无相关利益冲突

**作者贡献声明** 研究设计、文章修改为李娜,数据分析为王朝敏,论文撰写为辛博,资料收集为余明、郭新宇、王蒙、刘前莉、刘艳菊、刘虹、刘春梅

## 参 考 文 献

- [1] Ribeiro JD, Franklin JC, Fox KR, et al. Self-injurious thoughts and behaviors as risk factors for future suicide ideation, attempts, and death: a meta-analysis of longitudinal studies[J]. *Psychol Med*, 2016, 46(2): 225-236. DOI: 10.1017/S0033291715001804.
- [2] Muehlenkamp JJ, Claes L, Havertape L, et al. International prevalence of adolescent non-suicidal self-injury and deliberate self-harm[J]. *Child Adolesc Psychiatry Ment Health*, 2012, 6: 10. DOI: 10.1186/1753-2000-6-10.
- [3] Zang YF, He Y, Zhu CZ, et al. Altered baseline brain activity in children with ADHD revealed by resting-state functional

- MRI[J]. *Brain Dev*, 2007, 29(2): 83-91. DOI: 10.1016/j.braindev.2006.07.002.
- [4] Wagner G, Li M, Sacchet MD, et al. Functional network alterations differently associated with suicidal ideas and acts in depressed patients; an indirect support to the transition model[J]. *Transl Psychiatry*, 2021, 11(1): 100. DOI: 10.1038/s41398-021-01232-x.
- [5] Lan MJ, Rizk MM, Pantazatos SP, et al. Resting-state amplitude of low-frequency fluctuation is associated with suicidal ideation[J]. *Depress Anxiety*, 2019, 36(5): 433-441. DOI: 10.1002/da.22888.
- [6] Cao J, Chen X, Chen J, et al. Resting-state functional MRI of abnormal baseline brain activity in young depressed patients with and without suicidal behavior[J]. *J Affect Disord*, 2016, 205: 252-263. DOI: 10.1016/j.jad.2016.07.002.
- [7] Wu B, Li X, Zhou J, et al. Altered whole-brain functional networks in drug-naïve, first-episode adolescents with major depression disorder[J]. *J Magn Reson Imaging*, 2020, 52(6): 1790-1798. DOI: 10.1002/jmri.27270.
- [8] Ho TC, Walker JC, Teresi GI, et al. Default mode and salience network alterations in suicidal and non-suicidal self-injurious thoughts and behaviors in adolescents with depression[J]. *Transl Psychiatry*, 2021, 11(1): 38. DOI: 10.1038/s41398-020-01103-x.
- [9] Messent P. DSM-5 [J]. *Clin Child Psychol Psychiatry*, 2013, 18(4): 479-482. DOI: 10.1177/1359104513502138.
- [10] 张明园, 何燕玲. 精神科评定量表手册 [M]. 长沙: 湖南科学技术出版社, 2015: 143-148, 181-183.
- [11] 韩阿珠, 徐耿, 苏普玉. 中国大陆中学生非自杀性自伤流行特征的 Meta 分析 [J]. *中国学校卫生*, 2017, 38(11): 71-76. DOI: 10.16835/j.cnki.1000-9817.2017.11.019.
- Han AZ, Xu G, Su PY. A meta-analysis of characteristics of non-suicidal self-injury among middle school students in mainland China[J]. *Chin J Sch Health*, 2017, 38(11): 71-76.
- [12] Wang C, Zhang P, Zhang N. Adolescent mental health in china requires more attention[J]. *Lancet Public Health*, 2020, 5(12): e637. DOI: 10.1016/S2468-2667(20)30094-3.
- [13] 张杰, 阎锐, 陈志璐, 等. 伴非自杀性自伤的抑郁发作患者静息态功能磁共振局部一致性特征的研究 [J]. *临床精神医学杂志*, 2021, 31(1): 11-15. DOI: 10.3969/j.issn.1005-3220.2021.01.003.
- Zhang J, Yan R, Chen ZL, et al. The regional homogeneity of depressive patients with non suicidal self injury: a resting-state fMRI study[J]. *J Clin Psychiatry*, 2021, 31(1): 11-15.
- [14] Doi T, Fan Y, Gold JI, et al. The caudate nucleus contributes causally to decisions that balance reward and uncertain visual information[J]. *Elife*, 2020, 9: e56694. DOI: 10.7554/eLife.56694.
- [15] Amemori KI, Amemori S, Gibson DJ, et al. Striatal microstimulation induces persistent and repetitive negative decision-making predicted by striatal beta-band oscillation[J]. *Neuron*, 2018, 99(4): 829-841. DOI: 10.1016/j.neuron.2018.07.022.
- [16] Cropley VL, Fujita M, Innis RB, et al. Molecular imaging of the dopaminergic system and its association with human cognitive function[J]. *Biol Psychiatry*, 2006, 59(10): 898-907. DOI: 10.1016/j.biopsych.2006.03.004.
- [17] Zhang S, Li CS. Functional connectivity mapping of the human precuneus by resting state fMRI[J]. *Neuroimage*, 2012, 59(4): 3548-3562. DOI: 10.1016/j.neuroimage.2011.11.023.
- [18] Rolls ET. The orbitofrontal cortex and emotion in health and disease, including depression[J]. *Neuropsychologia*, 2019, 128: 14-43. DOI: 10.1016/j.neuropsychologia.2017.09.021.
- [19] Lai CH. Fronto-limbic neuroimaging biomarkers for diagnosis and prediction of treatment responses in major depressive disorder[J]. *Prog Neuropsychopharmacol Biol Psychiatry*, 2021, 107: 110234. DOI: 10.1016/j.pnpbp.2020.110234.
- [20] Chen Z, Xia M, Zhao Y, et al. Characteristics of intrinsic brain functional connectivity alterations in major depressive disorder patients with suicide behavior[J]. *J Magn Reson Imaging*, 2021. DOI: 10.1002/jmri.27784.
- [21] Amidfar M, Quevedo J, Z Réus G, et al. Grey matter volume abnormalities in the first depressive episode of medication-naïve adult individuals: a systematic review of voxel based morphometric studies[J]. *Int J Psychiatry Clin Pract*, 2020. DOI: 10.1080/136515012020.1861632.
- [22] Monkul ES, Silva LA, Narayana S, et al. Abnormal resting state corticolimbic blood flow in depressed unmedicated patients with major depression: a <sup>15</sup>O-H<sub>2</sub>O PET study[J]. *Hum Brain Mapp*, 2012, 33(2): 272-279. DOI: 10.1002/hbm.21212.
- [23] Xie C, Jia T, Rolls ET, et al. Reward versus nonreward sensitivity of the medial versus lateral orbitofrontal cortex relates to the severity of depressive symptoms[J]. *Biol Psychiatry Cogn Neurosci Neuroimaging*, 2021, 6(3): 259-269. DOI: 10.1016/j.bpsc.2020.08.017.

(收稿日期: 2021-06-04)

(本文编辑: 赵金鑫)