

非自杀性自伤青少年 *COMT* 基因多态性与童年期创伤的交互作用

赵萌^{1,2} 冯洁² 王璐瑶² 周波²

(1. 成都医学院护理学院, 四川成都 610500; 2. 四川省医学科学院/
四川省人民医院四川省精神医学中心, 四川成都 611135)

[摘要] **目的** 探索儿茶酚-O-甲基转移酶 (catechol-O-methyltransferase, *COMT*) 基因多态性与童年期创伤的交互作用对青少年非自杀性自伤 (non-suicidal self-injury, NSSI) 的影响, 从而为预防和干预青少年 NSSI 提供依据。**方法** 共纳入 84 例 NSSI 青少年和 87 例健康对照者, 收取口腔唾液对 *COMT* 基因多态性 rs4680 和 rs165599 进行基因分型。使用儿童期创伤问卷、青少年 NSSI 行为功能评估量表、9 项患者健康问卷进行心理评估。采用层次线性回归分析, 检验 *COMT* 基因多态性 (rs4680、rs165599) 与童年期创伤对 NSSI 的主效应和交互效应。利用约翰逊-内曼技术研究调节变量具有显著影响的区域。**结果** *COMT* 基因多态性 rs165599 与童年期创伤中情感忽视亚型的交互作用可预测青少年 NSSI ($\beta=0.251$, $t=2.329$, $P=0.022$)。携带 rs165599 多态性 G/G 型的 NSSI 青少年, 高情感忽视组的 NSSI 得分显著高于低情感忽视组 ($F=4.579$, $P=0.049$)。**结论** *COMT* 基因多态性 rs165599 为 G/G 基因型的青少年, 在遭遇童年期高情感忽视时可能会增加 NSSI 的易感性。

[中国当代儿科杂志, 2024, 26 (12): 1322-1328]

[关键词] 非自杀性自伤; *COMT* 基因; 童年期创伤; 基因-环境交互作用; 青少年

Interaction between *COMT* gene polymorphisms and childhood trauma in adolescents with non-suicidal self-injury

ZHAO Meng, FENG Jie, WANG Lu-Yao, ZHOU Bo. Sichuan Provincial Center for Mental Health, Sichuan Academy of Medical Sciences & Sichuan Provincial People's Hospital, Chengdu 611135, China (Zhou B, Email: tonyac7721@163.com)

Abstract: Objective To investigate the interaction between catechol-O-methyltransferase (*COMT*) gene polymorphisms and childhood trauma in adolescents with non-suicidal self-injury (NSSI), and to provide a basis for the prevention and intervention of NSSI among adolescents. **Methods** A total of 84 adolescents with NSSI and 87 healthy controls were enrolled in this study. Oral saliva samples were collected for genotyping of the *COMT* gene at rs4680 and rs165599. Childhood Trauma Questionnaire, Behavioral Function Assessment Scale of Non-suicidal Self-injury in Adolescents, and Patient Health Questionnaire-9 Items were used for mental health assessment. A hierarchical linear regression analysis was used to examine the main effect and interactive effect of *COMT* gene polymorphisms at rs4680 and rs165599 and childhood trauma on NSSI. The Johnson-Neyman technique was used to identify the regions where the moderating variables had a significant impact. **Results** The interaction between *COMT* gene polymorphisms at rs165599 and the subtype of emotional neglect in childhood trauma could predict NSSI in adolescents ($\beta=0.251$, $t=2.329$, $P=0.022$). As for the adolescents carrying the G/G genotype at rs165599, the high emotional neglect group had a significantly higher NSSI score than the low emotional neglect group ($F=4.579$, $P=0.049$). **Conclusions** Adolescents carrying the G/G genotype at rs165599 of the *COMT* gene may have an increase in susceptibility to NSSI in case of high emotional neglect in childhood.

[Chinese Journal of Contemporary Pediatrics, 2024, 26(12): 1322-1328]

Key words: Non-suicidal self-injury; *COMT* gene; Childhood trauma; Gene-environment interaction; Adolescent

[收稿日期] 2024-07-22; [接受日期] 2024-11-13

[作者简介] 赵萌, 女, 硕士研究生。

[通信作者] 周波, 男, 主任医师, 教授。Email: tonyac7721@163.com。

非自杀性自伤 (non-suicidal self-injury, NSSI) 是指在没有自杀意图的情况下故意直接地、重复地伤害自己的身体组织, 并且不被社会认可的行为^[1]。童年期创伤是指16岁之前的虐待与创伤经历, 包括情感虐待、躯体虐待、性虐待、情感忽视和躯体忽视5种亚型^[2], 遭受严重的和多种类型的童年期创伤与心理不良后果的风险增加有关^[3]。Tatnell等^[4]的研究发现, 有童年期创伤经历的青少年比没有童年期创伤经历的青少年更有可能出现NSSI。自伤行为的发展精神病理学框架^[5]也假设, 童年早期的负面经历可能会导致适应性技能发展的中断, 适应性技能中断的脆弱性反过来又会导致适应性不良的应对策略出现, 比如NSSI。

儿茶酚-O-甲基转移酶 (catechol-O-methyltransferase, COMT) 基因是多巴胺能系统基因, 该基因的多态性影响多巴胺的代谢和神经传递, 并导致神经精神疾病, 如抑郁症^[6]。近年来, 学术界对COMT基因编码中的一个单核苷酸多态性 (single nucleotide polymorphism, SNP) rs4680进行了大量研究, 已知该多态性可能导致较低的突触多巴胺水平和相对有害的前额叶功能^[7]。既往研究还探讨了COMT基因的另一个多态性rs165599与精神分裂症的风险相关, 并可能影响COMT基因的表达^[8]。

目前普遍认为NSSI受基因与环境的共同影响, 其中基因与环境的交互作用是最为主流的研究视角。目前缺乏研究来检验COMT基因多态性和环境因素在青少年NSSI中所扮演的角色, 故本研究选取COMT基因多态性rs4680、rs165599作为基因因素, 童年期创伤作为环境因素, 探讨两者的交互作用对青少年NSSI的影响, 以期为预防和干预青少年NSSI提供理论依据。

1 资料与方法

1.1 研究对象

本研究基于四川省人民医院精神医学中心的门诊和住院病房的患儿, 共收集有NSSI的青少年84例作为NSSI组。同期在成都市某中职学校招募87例年龄与性别相匹配的健康对照组受试者。NSSI组的纳入标准: (1) 年龄12~18岁; (2) 汉族; (3) 右利手; (4) 受教育程度为小学文化以上; (5) 最近12个月内至少有过一次NSSI行为。排除标准: (1) 有明显躯体疾病或精神发育迟滞;

(2) 不愿意接受此项研究。健康对照组纳入标准: (1) 年龄12~18岁; (2) 汉族; (3) 右利手; (4) 受教育程度为小学文化以上; (5) 无精神疾病、自杀意念、自伤及自杀行为。排除标准: (1) 有明显躯体疾病; (2) 不愿意接受此项研究。所有NSSI组和健康对照组受试者均已签署知情同意书, 该研究已获得我院医学伦理委员会批准[伦审(研)2022年第58号]。

1.2 研究工具

参与者受邀完成自我报告问卷, 并提供唾液样本用于DNA提取。在数据收集过程中, 由训练有素的研究助理人员采集唾液样本, 监测问卷质量, 并提供专业帮助。具体方法如下:

1.2.1 儿童期创伤问卷 使用儿童期创伤问卷 (Childhood Trauma Questionnaire, CTQ)^[2] 对受试者的童年期创伤进行评估。CTQ是一份回顾性自我报告问卷, 共28个条目, 包括5个维度: 情感虐待、躯体虐待、性虐待、身体忽视和情感忽视。参与者对每个条目按照从1 (从不) 到5 (总是) 的等级进行打分, 得分高的维度表示儿童受到虐待或忽视的程度也高。CTQ广泛应用于评估从儿童到成年早期的个体所经历的童年期创伤经历, 中国版本的CTQ信效度良好, 其Cronbach's α 通常在0.60~0.90之间, 显示出足够的内部一致性^[9]。

1.2.2 青少年NSSI行为功能评估量表 使用青少年NSSI行为的功能评估量表修订问卷的第一部分来评估NSSI组青少年的NSSI频率和严重程度。第一部分包含19个条目, 其中前18条为NSSI实施的具体行为, 最后一条为开放性问题, 即写出“问卷中未提及的NSSI行为”。每一种行为的频率都是4级评分 (1=0次, 2=1次, 3=2~4次, 4=5次及以上), 每一种行为的物理伤害程度都是5级评分, 从1 (无) 到5 (极重度)。最后将每一项频率和严重程度的乘积相加, 计算总分。总分越高, 表明受NSSI的伤害越大。该量表的Cronbach's α 通常在0.60以上, 在我国青少年群体中具有良好信效度^[10]。

1.2.3 9项患者健康问卷 研究表明, 抑郁与NSSI相关^[11-12], 因此将抑郁症状视为一个协变量。使用9项患者健康问卷 (Patient Health Questionnaire-9 Items, PHQ-9) 评估青少年的抑郁情况, 按照最近2周出现症状的频率计分。一共9个条目, 每个条目按照0 (没有) 到3 (几乎全天) 的4级记分。分数越高, 抑郁症状越严重。PHQ-9

是一种简便有效的抑郁症状筛查工具，从青少年到老年人均可适用。该量表的 Cronbach's α 通常在 0.80 以上，在我国青少年中具有良好信效度^[13]。

1.3 SNP 分型

采集受试者唾液作为 DNA 样本来进行 SNP 分型。(1) 样本采集与保存：取样前 30 min，禁饮食、吸烟、饮酒、刷牙等，清水漱口 10 s 后吐掉，分别用两根拭子在左右两侧颊黏膜和上下牙床处擦取，取样后将拭子直接装入含 75% 乙醇的保存管，置于 -80℃ 冰箱保存。(2) 实验流程：使用天昊生物医药科技（上海）有限公司提供的具有自主知识产权的 imLDRTM 多重 SNP 分型试剂盒进行 SNP 分型。(3) 数据分析：使用软件 GeneMapper 4.1 (Applied Biosystems, USA) 来分析 ABI3730XL 测序仪上收集的原始数据。

1.4 统计学分析

使用 SPSS 25.0 软件进行数据分析。符合正态分布的计量资料采用均数 $\pm$ 标准差 ($\bar{x} \pm s$) 表示，使用两样本 t 检验比较 NSSI 组和健康对照组的抑郁症状和童年期创伤得分情况。计数资料采用例数和百分率 (%) 表示，使用卡方检验比较 NSSI 组和健康对照组 *COMT* 基因多态性 rs4680 和 rs165599 的基因分型和等位基因分布差异有无统计学意义。运用双变量 Pearson 相关性来评估本研究 NSSI 组主要变量之间的相关性，并确定环境因素是否与基因相关。采用层次线性回归分析，检验 *COMT* 基因多态性 (rs4680、rs165599) 与童年期创伤的总分及 5 个亚型对 NSSI 的主效应和交互效应。回归模

型中，*COMT* 基因多态性被编码为两类 (G/G=1, AG/AA=0)。随后，利用约翰逊-内曼 (Johnson-Neyman) 技术研究调节变量具有显著影响的区域。Johnson-Neyman 技术以连续的方式对齐调节变量，并通过检验预测变量和结果变量之间的显著性来计算交互作用的显著性区域^[14]。在调节效应第一次被观察到时，调节变量被分为高组和低组。最后，采用两因素协方差分析探讨交互作用的方向。年龄、性别、抑郁作为协变量进行控制。所有显著性水平设为 $P \leq 0.05$ (双尾)。

2 结果

2.1 两组人口学特征及抑郁症状得分比较

NSSI 组共纳入 84 例，其中男生 21 例 (25%)，女生 63 例 (75%)，平均年龄 (15.5 ± 1.5) 岁。健康对照组共纳入 87 例，其中男生 18 例 (21%)，女生 69 例 (79%)，平均年龄 (15.9 ± 0.8) 岁。两组在年龄 ($t = -1.670$, $P = 0.098$) 和性别构成比 ($\chi^2 = 0.451$, $P = 0.502$) 方面比较差异均无统计学意义。

NSSI 组抑郁症状平均得分为 (27 ± 6) 分，健康对照组抑郁症状平均得分为 (13 ± 5) 分，差异有统计学意义 ($t = 16.170$, $P < 0.001$)。

2.2 两组 CTQ 得分比较

NSSI 组 CTQ 总分、情感虐待得分、躯体虐待得分、性虐待得分高于健康对照组 ($P < 0.05$)，NSSI 组情感忽视得分、躯体忽视得分低于健康对照组 ($P < 0.05$)，见表 1。

表 1 两组 CTQ 总分及各亚型分值比较 ($\bar{x} \pm s$, 分)

组别	例数	情感虐待	躯体虐待	性虐待	情感忽视	躯体忽视	总分
健康对照组	87	7 ± 3	6.2 ± 2.2	5.4 ± 1.5	20 ± 5	12.0 ± 1.9	60 ± 8
NSSI 组	84	14 ± 5	9.2 ± 5.0	6.4 ± 3.1	15 ± 5	11.2 ± 2.0	64 ± 9
t 值		10.685	4.958	2.674	-6.218	-2.391	3.033
P 值		<0.001	<0.001	0.009	<0.001	0.018	0.003

注：[NSSI] 非自杀性自伤。

2.3 两组基因型分型和等位基因分布的比较

NSSI 组和健康对照组的 *COMT* 基因多态性 rs4680、rs165599 的基因型分型、等位基因分布比较差异无统计学意义 ($P > 0.05$)，见表 2。

2.4 NSSI 组主要变量的相关性分析

COMT 基因多态性 rs4680 和 rs165599 与抑郁的

相关性均不显著 ($P > 0.05$)，rs4680 和 rs165599 与情感虐待、躯体虐待、性虐待、情感忽视和躯体忽视均无相关性 ($P > 0.05$)，表明基因与环境因素没有相关性，见表 3。

表 2 两组 *COMT* 基因多态性 rs4680、rs165599 基因型分型和等位基因分布比较 [例 (%)]

SNP	健康对照组 (<i>n</i> =87)	NSSI组 (<i>n</i> =84)	χ^2 值	<i>P</i> 值
rs4680				
GG	42(48)	47(56)	0.110	0.359
GA	38(44)	34(40)		
AA	7(8)	3(4)		
rs165599				
GG	20(23)	18(21)	5.742	0.057
GA	40(46)	52(62)		
AA	27(31)	14(17)		
rs4680*				
G 等位基因	122(70)	128(76)	1.604	0.205
A 等位基因	52(30)	40(24)		
rs165599*				
G 等位基因	80(46)	88(52)	1.403	0.236
A 等位基因	94(54)	80(48)		

注：[NSSI] 非自杀性自伤。*健康对照组和 NSSI 组的分母分别为 174、168。

表 3 NSSI 组主要变量的相关系数

变量	抑郁	情感虐待	躯体虐待	性虐待	情感忽视	躯体忽视	rs4680	rs165599
rs4680	0.04	0.00	0.07	0.14	-0.04	0.06	1.00	
rs165599	-0.02	0.04	-0.03	-0.01	0.06	0.05	0.35**	1.00
NSSI	0.43**	0.41**	0.43**	0.30**	-0.22*	-0.20	0.10	-0.16

注：**P*<0.05；***P*<0.01。

2.5 *COMT* 基因多态性与童年期创伤的交互作用

将 NSSI 组的 CTQ（总分及 5 个亚型的分数）分别与 *COMT* 基因多态性（rs4680、rs165599）进行层次线性回归分析，发现仅 *COMT* 基因多态性 rs165599 与童年期创伤中情感忽视亚型对青少年 NSSI 存在交互作用（ $\beta=0.251$ ， $t=2.329$ ， $P=0.022$ ）。

在模型 2 中，情感忽视和 rs165599 对 NSSI 均不具有显著的主效应（ $\beta=-0.091$ ， $t=-0.855$ ， $P=0.395$ ； $\beta=-0.124$ ， $t=-1.219$ ， $P=0.227$ ）。在模型 3 中，情感忽视与 rs165599 存在显著的交互作用（ $\beta=0.251$ ， $t=2.329$ ， $P=0.022$ ）。见表 4。

Johnson-Neyman 分析结果如表 5 所示，当情感忽视得分在 13.973 分以下时，调节效应显著（ $P<0.05$ ）。这表明只有当情感忽视得分低于 13.973 分时，NSSI 组中情感忽视与 rs165599 之间的交互作用才显著。

采用两因素协方差分析检测 *COMT* 基因多态性与情感忽视的交互作用。*COMT* 基因多态性 rs165599 设置基因型为 G/G 和 A 等位基因，再根据

13.973 分将情感忽视分为高、低两组。首先对 G/G 基因型进行分析，将抑郁视作协变量，先检验斜率同质性假设，结果满足斜率同质性假设（ $F=1.648$ ， $P=0.220$ ）。接下来进行误差方差的莱文等同性检验，结果满足方差齐性检验（ $F=0.241$ ， $P=0.630$ ）。最后进行协方差分析检测，结果表明，携带 rs165599 多态性 G/G 型的 NSSI 青少年，高情感忽视组的 NSSI 得分显著高于低情感忽视组（ $F=4.579$ ， $P=0.049$ ，图 1）。

然后对 A 等位基因型进行分析，同样地将抑郁视作协变量，先检验斜率同质性假设，结果满足斜率同质性假设（ $F=0.201$ ， $P=0.655$ ）。接下来进行误差方差的莱文等同性检验，结果满足方差齐性检验（ $F=3.055$ ， $P=0.085$ ）。最后进行协方差分析检测，结果表明，携带 rs165599 多态性 A 等位基因型的 NSSI 患者，高情感忽视组的 NSSI 得分与低情感忽视组比较差异无统计学意义（ $F=1.644$ ， $P=0.204$ ，图 1）。

表 4 NSSI 组情感忽视与 COMT 基因多态性 rs165599 对 NSSI 的回归分析

模型	R^2	ΔR^2	ΔF	β	t	P
模型 1						
年龄				-0.143	-1.403	0.164
性别	0.213	0.213	7.215	-0.087	-0.843	0.402
抑郁				0.382	3.640	<0.001
模型 2						
年龄				-0.090	-0.829	0.410
性别				-0.077	-0.742	0.460
抑郁	0.235	0.022	1.113	0.372	3.513	0.001
情感忽视				-0.091	-0.855	0.395
rs165599				-0.124	-1.219	0.227
模型 3						
年龄				-0.125	-1.175	0.244
性别				-0.053	-0.525	0.601
抑郁	0.285	0.050	5.423	0.342	3.291	0.002
情感忽视				-0.186	-1.673	0.098
rs165599				-0.143	-1.437	0.155
情感忽视 $\times$ rs165599				0.251	2.329	0.022

注：模型 1 展示了协变量对 NSSI 的影响，模型 2 展示了环境因素和基因因素分别对 NSSI 的影响，模型 3 展示了环境因素和基因因素的交互作用对 NSSI 的影响。

表 5 情感忽视在 rs165599 与 NSSI 之间的 Johnson-Neyman 分析

情感忽视得分	效应值	SE	t	P	LLCI	ULCI
5.000	-111.780	42.495	-2.630	0.010	-196.398	-27.161
9.000	-77.307	29.356	-2.633	0.010	-135.763	-18.851
13.000	-42.834	18.868	-2.270	0.026	-80.405	-5.263
13.973	-34.445	17.298	-1.991	0.050	-68.890	0.000
14.000	-34.216	17.264	-1.982	0.051	-68.592	0.161
20.000	17.493	22.922	0.763	0.448	-28.150	63.136
25.000	60.584	38.316	1.581	0.118	-15.712	136.881

注：[LLCI] 95% 置信区间下限；[ULCI] 95% 置信区间上限。

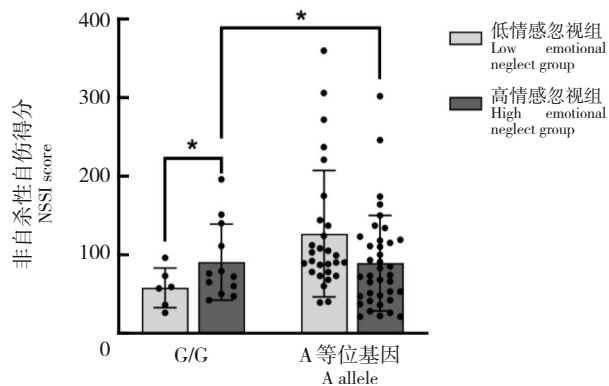


图 1 情感忽视与 rs165599 对 NSSI 的交互作用 * $P<0.05$ 。

3 讨论

本研究从基因-环境交互作用的角度研究 COMT 基因多态性以及童年期创伤对青少年 NSSI 的单独和共同作用。本研究结果表明，COMT 基因多态性 rs4680、rs165599 对 NSSI 均无直接影响；然而，COMT 基因多态性 rs165599 和童年期创伤中的情感忽视之间存在显著交互作用。

COMT 基因是精神疾病研究中常见基因之一。本研究未发现 COMT 基因多态性分型与 NSSI 之间

存在直接联系,说明 *COMT* 基因并没有直接导致青少年 NSSI 风险增高,结果与其他研究^[15]一致,表明单一多态性对 NSSI 的影响很小或可以忽略^[16]。在以往研究中, *COMT* 基因的 rs4680 多态性受到了广泛关注,但本研究没有发现 rs4680 与童年期创伤之间的交互作用。本研究发现 rs165599 与情感忽视的交互作用对青少年 NSSI 的预测作用,并且携带 rs165599 多态性 G/G 型的 NSSI 青少年,高情感忽视组的 NSSI 得分显著高于低情感忽视组,而 A 等位基因携带者却没有这种差异。

情感忽视是童年期创伤中的 5 个亚型之一。当照顾者没有为他们的孩子提供安全感以及情感支持,或者说孩子的情感需求在生命早期没有得到满足时,情感忽视就会发生^[17]。童年期遭遇的情感忽视经历可能会对个体的内部心理适应以及外部人际关系产生深刻的影响,如果心理内部适应不良或不能与外部建立良好的人际关系,将最终影响青少年心理健康发展。

本研究发现预测青少年 NSSI 方面, *COMT* 基因多态性 rs165599 与情感忽视存在交互作用,进一步证实了基因和环境在影响青少年 NSSI 方面起着共同作用。过去的研究从不同角度阐释了基因-环境相互作用对 NSSI 的影响。例如, Brodsky^[18] 提出了一个改进的 NSSI 素质-应激模型,该模型表明,不良的看护环境与遗传因素相互作用,不仅通过特定的性格特征(如情绪失调/悲观主义),而且通过对遗传表型和神经递质系统的生物学影响,共同促进了 NSSI 的易感性。这意味着遗传因素和环境因素的交互作用可以直接影响 NSSI。

本研究结果还发现, NSSI 组的抑郁症状得分高于健康对照组,并且 NSSI 组抑郁症状与 NSSI 呈显著正相关。这表明有抑郁症状的青少年更容易发生 NSSI,与以往研究^[11-12, 19]结果一致。青少年进行 NSSI 的主要目的之一在于缓解自身负面情绪。Chapman 等^[20] 提出一个体验回避模型来解释抑郁引起 NSSI 的可能机制。该模型认为 NSSI 可以缓解抑郁,即抑郁患者通过 NSSI 来逃离或回避负面情绪。青少年时期面临学业压力、人际交往问题、家庭环境功能障碍等不良生活经历时,容易出现情绪失调。再加上此期生长发育不成熟、情感不稳定,在复杂多变的社会生活中,若不能及时进行自我调节促使自己适应环境,一旦遭遇不良事件,就可能发生 NSSI^[21]。

本研究为基因-环境共同影响青少年 NSSI 提供

了新的经验证据,并为童年期创伤和青少年 NSSI 的一级预防提供了潜在的参考意义。本研究也存在一些局限性:(1) 该研究仅探讨了 *COMT* 基因两个多态性(rs4680、rs165599)与童年期创伤的交互作用,只发现 rs165599 与童年期创伤中的情感忽视亚型的交互作用对青少年 NSSI 的预测效应。未来的研究需要扩大基因多态性的选择以及环境因素范围,以便更好理解基因-环境的交互作用。(2) NSSI 组来源为门诊和住院病房的青少年 NSSI 患儿,大多共患抑郁障碍、双相情感障碍或其他青少年常见精神心理疾病,本研究中没有排除疾病的影响。未来的研究应排除疾病对青少年 NSSI 的影响,或者将研究对象根据共病的精神疾病类型分为不同亚组来研究。健康对照组的样本来源集中在一所中职学校,而 NSSI 组的生源为小学、初中和高中,由于两组的年龄跨度、受教育年限、学习压力、家庭环境等存在差异,导致样本来源的异质性。未来的研究应注意更全面地匹配人口学信息,从而排除人口学因素产生的干扰。(3) CTQ、青少年 NSSI 行为功能评估量表和 PHQ-9 都是主观的、回顾性的自我报告,可能存在记忆偏差。未来的研究可以增加专业人员对受试者的面对面访谈,以便更准确地评估受试者心理现状。

作者贡献声明:赵萌负责实施研究、分析数据、论文撰写;冯洁负责实施研究、采集数据;王璐瑶负责整理数据、论文修改;周波负责研究指导、论文修改、经费支持。

利益冲突声明:所有作者声明不存在利益冲突关系。

[参 考 文 献]

- [1] Nock MK. Self-injury[J]. Annu Rev Clin Psychol, 2010, 6: 339-363. PMID: 20192787. DOI: 10.1146/annurev.clinpsy.121208.131258.
- [2] Bernstein DP, Stein JA, Newcomb MD, et al. Development and validation of a brief screening version of the childhood trauma questionnaire[J]. Child Abuse Negl, 2003, 27(2): 169-190. PMID: 12615092. DOI: 10.1016/S0145-2134(02)00541-0.
- [3] Gilbert R, Widom CS, Browne K, et al. Burden and consequences of child maltreatment in high-income countries[J]. Lancet, 2009, 373(9657): 68-81. PMID: 19056114. DOI: 10.1016/S0140-6736(08)61706-7.
- [4] Tatnell R, Hasking P, Newman L, et al. Attachment, emotion regulation, childhood abuse and assault: examining predictors of

- NSSI among adolescents[J]. Arch Suicide Res, 2017, 21(4): 610-620. PMID: 27726519. DOI: 10.1080/13811118.2016.1246267.
- [5] Yates TM. The developmental psychopathology of self-injurious behavior: compensatory regulation in posttraumatic adaptation[J]. Clin Psychol Rev, 2004, 24(1): 35-74. PMID: 14992806. DOI: 10.1016/j.cpr.2003.10.001.
- [6] Opmeer EM, Kortekaas R, Aleman A. Depression and the role of genes involved in dopamine metabolism and signalling[J]. Prog Neurobiol, 2010, 92(2): 112-133. PMID: 20558238. DOI: 10.1016/j.pneurobio.2010.06.003.
- [7] Chen J, Lipska BK, Halim N, et al. Functional analysis of genetic variation in catechol-O-methyltransferase (*COMT*): effects on mRNA, protein, and enzyme activity in postmortem human brain[J]. Am J Hum Genet, 2004, 75(5): 807-821. PMID: 15457404. PMCID: PMC1182110. DOI: 10.1086/425589.
- [8] Shifman S, Bronstein M, Sternfeld M, et al. A highly significant association between a *COMT* haplotype and schizophrenia[J]. Am J Hum Genet, 2002, 71(6): 1296-1302. PMID: 12402217. PMCID: PMC378567. DOI: 10.1086/344514.
- [9] Xie P, Wu K, Zheng Y, et al. Prevalence of childhood trauma and correlations between childhood trauma, suicidal ideation, and social support in patients with depression, bipolar disorder, and schizophrenia in southern China[J]. J Affect Disord, 2018, 228: 41-48. PMID: 29223913. DOI: 10.1016/j.jad.2017.11.011.
- [10] 张利佳. 青少年非自杀性自伤行为的功能评估量表修订及相关因素研究[D]. 漳州: 闽南师范大学, 2015.
- [11] Plener PL, Schumacher TS, Munz LM, et al. The longitudinal course of non-suicidal self-injury and deliberate self-harm: a systematic review of the literature[J]. Borderline Personal Disord Emot Dysregul, 2015, 2: 2. PMID: 26401305. PMCID: PMC4579518. DOI: 10.1186/s40479-014-0024-3.
- [12] Valencia-Agudo F, Burcher GC, Ezpeleta L, et al. Nonsuicidal self-injury in community adolescents: a systematic review of prospective predictors, mediators and moderators[J]. J Adolesc, 2018, 65: 25-38. PMID: 29522914. DOI: 10.1016/j.adolescence.2018.02.012.
- [13] 胡星辰, 张迎黎, 梁炜, 等. 病人健康问卷抑郁量表 (PHQ-9) 在青少年中应用的信效度检验[J]. 四川精神卫生, 2014, 27(4): 357-360. DOI: 10.3969/j.issn.1007-3256.2014.04.021.
- [14] Preacher KJ, Curran PJ, Bauer DJ. Computational tools for probing interactions in multiple linear regression, multilevel modeling, and latent curve analysis[J]. J Educ Behav Stat, 2006, 31(4): 437-448. DOI: 10.3102/1076998603100443.
- [15] Gao Y, Xiong Y, Liu X, et al. The effects of childhood maltreatment on non-suicidal self-injury in male adolescents: the moderating roles of the monoamine oxidase A (*MAOA*) gene and the catechol-O-methyltransferase (*COMT*) gene[J]. Int J Environ Res Public Health, 2021, 18(5): 2598. PMID: 33807669. PMCID: PMC7967505. DOI: 10.3390/ijerph18052598.
- [16] Wang M, Zheng X, Xia G, et al. Association between negative life events and early adolescents' depression: the moderating effects of catechol-O-methyltransferase (*COMT*) gene Val158Met polymorphism and parenting behavior[J]. Acta Psychol Sin, 2019, 51(8): 903-913. DOI: 10.3724/SP.J.1041.2019.00903.
- [17] Müller LE, Bertsch K, Bülow K, et al. Emotional neglect in childhood shapes social dysfunctioning in adults by influencing the oxytocin and the attachment system: results from a population-based study[J]. Int J Psychophysiol, 2019, 136: 73-80. PMID: 29859994. DOI: 10.1016/j.ijpsycho.2018.05.011.
- [18] Brodsky BS. Early childhood environment and genetic interactions: the diathesis for suicidal behavior[J]. Curr Psychiatry Rep, 2016, 18(9): 86. PMID: 27484207. DOI: 10.1007/s11920-016-0716-z.
- [19] 李陆. 蒙古族高校学生非自杀性自伤行为与抑郁焦虑的关联[J]. 中国学校卫生, 2022, 43(1): 96-99. DOI: 10.16835/j.cnki.1000-9817.2022.01.021.
- [20] Chapman AL, Gratz KL, Brown MZ. Solving the puzzle of deliberate self-harm: the experiential avoidance model[J]. Behav Res Ther, 2006, 44(3): 371-394. PMID: 16446150. DOI: 10.1016/j.brat.2005.03.005.
- [21] Haid-Stecher N, Sevecke K. Childhood maltreatment and non-suicidal self-injury: the impact of emotion regulation[J]. Prax Kinderpsychol Kinderpsychiatr, 2019, 68(7): 623-638. PMID: 31711398. DOI: 10.13109/prkk.2019.68.7.623.

(本文编辑: 王颖)

(版权所有©2024中国当代儿科杂志)