

青少年非自杀性自伤发病机制及治疗研究进展

宦宗素¹, 何旭斌¹, 杜娜², 吴冬梅^{3,4}, 岳玉川⁵

1.遵义医科大学护理学院,贵州 563006;2.成都市第四人民医院心身医学中心;3.成都市第四人民医院护理部;
4.护理学四川省重点实验室;5.成都市第四人民医院院办

【摘要】 非自杀性自伤(non-suicide self-injury, NSSI)高发于青少年人群,严重威胁其身心健康,是未来发生自杀的重要预测因子,已成为全球公共卫生关注的热点。目前对青少年 NSSI 的研究尚处于起步阶段,其形成过程复杂,发病机制尚不完全明确,治疗方面的相关研究较少。研究将从遗传学、神经生物学、神经影像学及社会心理学多视角对青少年 NSSI 的发病机制及治疗研究进行阐述,旨在为改善青少年 NSSI 提供理论依据。

【关键词】 自我伤害行为;精神卫生;发病机制;青少年

【中图分类号】 B 844.2 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-9817(2023)04-0636-05

Progress in the pathogenesis and treatment of non-suicidal self-injury in adolescents/HUAN Zongsu*, HE Xubin, DU Na, WU Dongmei, YUE Yuchuan. * Department of Nursing, Zunyi Medical University, Zunyi(563006), Guizhou Province, China

【Abstract】 Non-suicide self-injury is highly common in adolescents, which is seriously threatening their physical and mental health. It is an important predictor of future suicide, and has become a focus of global public health concern. At present, the research on adolescent non-suicidal self-injury is still in its infancy, and its formation process is complex. The pathogenesis is not completely clear, and the relevant treatment studies are relatively few. The paper expounds the pathogenesis and treatment of the nonsuicidal adolescent NSSI from the perspectives of genetics, neurobiology, neuroimage and social psychology, aiming to provide a theoretical basis for adolescent NSSI prevention and intervention.

【Keywords】 Self-injurious behavior; Mental health; Pathogenesis; Adolescent

非自杀性自伤(non-suicide self-injury, NSSI)是指无自杀意图的情况下故意对身体表面造成伤害,常见方式有切割、咬伤、烧伤等^[1]。由于该行为的高发性,《精神障碍诊断与统计手册》第5版已将 NSSI 作为独立临床障碍纳入诊断草案中^[2]。目前研究显示, NSSI 风险高发于青少年人群,且发生率逐年上升,我国青少年 NSSI 的发生率为 27.4%^[3]。NSSI 增加心理疾病风险的同时也增加了自杀的风险^[4]。因 NSSI 形成过程的复杂性,背后的发病机制尚不明确,因此治疗方式也随之受限。目前认为 NSSI 行为可能与生物、心理以及社会因素有关^[1]。近年来,随着遗传学和神经影像学的快速发展, NSSI 在发病机制方面的研究也取得了进步。笔者在现有研究的基础上,从遗传学、神经生物学、神经影像学、社会心理学等角度阐述 NSSI 在青少年群体中的发病机制和治疗手段,为后期发展更有效的针对该疾病的治疗方法提供科学依据。

1 NSSI 的发病机制

1.1 遗传学相关机制 NSSI 遗传学方面的研究处于初步阶段,当前有少量研究主要集中在遗传易感性上研究 NSSI 行为的发生。有研究指出,5-羟色胺转运体基因连锁多态区 (serotonin-transporter-linked polymorphic region, 5-HTTLPR) 结合高环境暴露(慢性人际压力),青少年患 NSSI 的风险更高^[5]。携带最少有一个 5-HTTLPR 短等位基因且曾有人际紧张的青少年会表现出对 NSSI 的易感性。而该基因导致青少年 NSSI 行为的主要机制可能与该基因携带者左侧海马体积较小,导致情绪管理障碍,从而增加自伤行为的发生有关^[6]。此外,喻承甫等^[7]发现,催产素受体 (oxytocin receptor, OXTR) 基因 rs53576 多态性是“亲子冲突、童年创伤和青少年 NSSI 关系”的重要调节变量(该基因多态性包括 A 与 G 2 种等位基因的组合,故共分为 AA、GG、GA 3 种基因类型),相比携带 GG 和 GA 基因型的青少年,AA 基因型的青少年在亲子冲突中更易感,使其 NSSI 行为表现得更多。而有研究发现,OXTR 基因 rs53576 多态性和相关情绪调节脑区杏仁核有一定的联系,此基因的受试者表现出双侧前额叶皮层和杏仁核之间的静息状态功能耦合减少^[8]。上述相关脑结构是 NSSI 患者调节情绪的重要区

【基金项目】 四川省医学科研青年创新课题项目(Q20017);护理学四川省重点实验室开放课题项目(HLKF2022-2)

【作者简介】 宦宗素(1997-),女,贵州遵义人,在读硕士,主要研究方向为精神病护理。

【通信作者】 岳玉川, E-mail: 807646982@qq.com

DOI: 10.16835/j.cnki.1000-9817.2023.04.036

域^[9],具有上述基因型的青少年会在自伤行为中更加突出。综上,青少年 NSSI 的遗传易感基因可能通过影响大脑情绪加工导致自伤的发生。遗传学对于青少年 NSSI 的影响并非单基因作用,可能在“基因-脑-行为”框架下存在一定的联系。

1.2 神经生物学相关机制 NSSI 的形成过程复杂,涉及的神经生物学可能包括内源性阿片肽失调^[10]、奖赏系统异常^[11]及疼痛知觉改变^[12]等,且相互间可能存在一定的影响,共同促进 NSSI 的发生。

1.2.1 内源性阿片系统失调 由于内源性阿片系统在疼痛、成瘾行为中起调节作用,故有学者指出介导 NSSI 的神经递质可能来源于内源性阿片肽^[13],主要包括内啡肽、脑啡肽、强啡肽等,可减轻个体的痛苦和增强愉悦感受^[14]。有研究发现,有 NSSI 史的 14 例被试与无 NSSI 史的 15 例被试相比,前者脑脊液内源性阿片物质(甲脑啡肽和 β -内啡肽)水平较低^[15]。此外,下丘脑-垂体-肾上腺轴和多巴胺能系统及阿片类物质相互作用,可通过行为或精神活性药物激活,参与自伤行为成瘾的发展^[16]。当实施 NSSI 行为时组织受损可导致内源性阿片类物质释放^[17],从而带来的愉悦或快感,导致后期 NSSI 的反复发生。

1.2.2 奖赏系统异常 NSSI 的发生与奖赏系统的功能异常存在密切联系。有研究发现,NSSI 患者可出现大脑相关奖赏区域(如背侧纹状体)激活水平增高^[11]。伏隔核属于纹状体的一部分,接受来自中脑的多巴胺信号较敏感,介导愉悦、奖赏等行为,且青少年伏隔核含较高浓度的多巴胺受体,易被激活^[18]。而自我伤害的成瘾成分与自伤引起的多巴胺水平增加有关,在自伤过程中,疼痛激活大脑愉悦奖赏系统中的阿片受体,从而增加多巴胺水平,减少痛苦^[10]。多巴胺增加使个体的愉悦感产生,愉悦感长时间发挥作用时会逐渐产生脱敏反应,导致 NSSI 患者反复并加重自伤行为维持体内多巴胺的正常水平^[17]。随时间的推移,奖赏系统反应会减弱,为达到自伤的效果,则会加强 NSSI 强度和频率维持奖赏反应,导致成瘾行为的产生^[11]。阿片类系统功能异常使奖赏系统过度激活,可导致 NSSI 反复发生。

1.2.3 疼痛知觉改变 相关研究显示,NSSI 患者的痛阈更高和忍受性更强^[10]。通过研究 24 例边缘型人格障碍患者和 24 例健康对照人群的疼痛感知发现,当前实施自伤的边缘型人格障碍患者具有最高的疼痛阈值,其次是曾经实施自伤的边缘型人格障碍患者,而健康对照组疼痛阈值最低^[19]。自伤者对疼痛耐受性更强可能的解释有:一是个体在自伤过程中体内释放内源性内啡肽,能够阻断对疼痛的体验^[20];二是 NSSI 患者存在相关脑区结构和功能异常,破坏了对疼痛的识别与保护,导致 NSSI 患者因疼痛负反馈丧失而进行自伤^[21]。同时,NSSI 患者脑区存在不典型的杏仁核-

额叶连接异常^[22]、前岛叶激活不明显^[23]、白质微结构的改变^[24]等。有研究发现,当 NSSI 个体自伤引发疼痛刺激时,岛叶在调节情绪、疼痛认知方面存在功能障碍^[25];此时背外侧前额叶过度激活,杏仁核与丘脑神经之间连接性降低,自上而下抑制调节岛叶活动、阻断来自于脊髓背角传入的痛觉信号,对疼痛的处理造成干扰,降低了身体对疼痛的敏感性,疼痛阈值增加。

1.3 神经影像学相关机制 近年神经影像学为从大脑角度理解 NSSI 提供了支持。大多是利用功能性磁共振成像(fMRI)技术探索 NSSI 与大脑相关机制,包括脑结构和脑功能等异常^[26]。

1.3.1 脑结构异常 儿童青少年时期是一个特殊的发展阶段,从神经发育的方面来说,这一阶段边缘系统和前额叶系统发育不同步,直接影响动机性行为^[27]。皮质边缘系统在参加情绪调节的过程中,其前额叶皮层与情绪反应有关,前扣带回皮质与疼痛感知、冲突及边缘情绪反应有关^[28]。有研究发现,青少年 NSSI 个体的大脑岛叶和前扣带回皮质体积减少,前者更为明显,且与疼痛以及不良情绪的加工处理有关^[29]。还有研究指出,青春期 NSSI 女性存在大脑双侧岛叶皮质和右侧额下回的灰质体积减少,双侧岛叶皮质和右侧额下回灰质体积与情绪调节障碍相关^[30]。但另一项研究在边缘人格障碍伴 NSSI 的青少年中发现^[31],其岛叶灰质体积无显著差异,提示岛叶灰质体积的变化除了受 NSSI 影响,也可能与其他精神障碍有关。相关脑结构的异常为进一步研究 NSSI 发生机制提供了重要线索。

1.3.2 脑功能异常 相关研究利用 fMRI 技术从情绪调节、行为动机、疼痛知觉、脑区连接等方面进行 NSSI 神经机制的探究^[32]。Demers 等^[33]研究发现相较于开心面容,在观察恐怖面容时 NSSI 患者情绪反应和右侧额下回、缘上回之间存在联系。Poon 等^[11]基于 fMRI 技术研究发现,存在自伤想法的青少年在接受金钱奖励时,纹状体中双侧壳核激活度更高。Bonenberger 等^[23]基于 fMRI 技术下使用电刺激检测 16 例健康对照人群和 14 例 NSSI 患者对疼痛的反应,随着电刺激强度的增加,健康对照组前岛叶激活增加,而 NSSI 患者前岛叶激活减少。Westlund-Schreiner 等^[22]研究发现,使用 fMRI 在静息态和负性情绪任务态中,25 例青少年 NSSI 患者与 20 例健康对照人群相比,静息态和任务态期间有非典型的杏仁核-额叶连接;补充运动区和背侧前扣带及杏仁核连接性增强。在纠正抑郁症状后,杏仁核、补充运动区、静息态脑功能连接异常等仍然显著。

1.4 社会心理相关机制

1.4.1 环境因素 青少年的心理发育不成熟,受到外界环境影响与刺激,极易产生错误的观念,影响心理

健康与成长。家庭教育方式、童年虐待、遭遇同伴的欺凌和孤立、不良生活事件等都与 NSSI 行为存在一定关联^[34]。从家庭教养方式来看,父母消极的家庭教养方式与 NSSI 行为的重复性和严重性有关^[35]。儿童期父母忽视与虐待等童年不良经历会增加青少年 NSSI 行为^[36]。在学校环境中,青少年被校园欺凌后 NSSI 发生率是普通人群的 2.1 倍^[37],学校欺凌主要可通过情绪调节的中介作用促进 NSSI 发生。此外,有研究显示,当前网络环境对青少年 NSSI 的影响不容忽视^[36],如自伤个体将相关信息进行网络展示、报道自伤事件时细节过度渲染、血腥的网络游戏等与 NSSI 呈正相关,因青少年具备较强的模仿能力及好奇心,加上心理问题在青春期高发,此时,网络媒体不正当引导可能导致 NSSI 的发生。

1.4.2 个体心理因素 个体存在自卑、攻击和冲动等性格和伴有焦虑、抑郁等情绪障碍容易导致 NSSI^[38]。以进食障碍患者为例,研究发现该类患者由于对自身体型不满意,自卑导致其 NSSI 发生更频繁、方式更多样、程度更严重^[39]。性格内向、自卑的青少年情绪发泄途径单一,如遇到应激事件时应对方式无效,为缓解负性情绪可能会采取 NSSI。有研究显示,伴 NSSI 的抑郁障碍青少年具有更高的冲动性^[40],考虑是冲动特质导致自我意识低,进而导致伴 NSSI 的抑郁障碍青少年 NSSI 发生率更高。此外, NSSI 与多种精神障碍相关,如伴有抑郁、焦虑、双向情感障碍、边缘型人格障碍等患者与正常人相比的发生风险更高^[41]。

2 NSSI 的治疗

NSSI 治疗方面的研究相对缺乏,且药物治疗青少年 NSSI 是对症共病的其他精神障碍,尚无针对 NSSI 行为的药物治疗^[42]。故主要从青少年 NSSI 的非药物治疗方面进行阐述。

2.1 心理治疗 目前发现,认知行为疗法 (cognitive behavior treatment, CBT) 和辩证行为疗法 (dialectical behavior therapy, DBT) 等对 NSSI 有一定的效果^[43]。在对青少年进行心理治疗时,不仅要宣传 NSSI 的相关知识,更需要去改变他们对心理疾病的态度并进行正确引导,防止 NSSI 行为的发生^[44]。有研究发现,利用网络在线对 700 例青少年 NSSI 患者进行干预^[45],CBT 组与常规心理教育组相比,在干预进行 1 和 1.5 年时 NSSI 行为明显降低,NSSI 发生率和频率得以缓解。也有研究显示,短期内 CBT 可以减少自伤行为风险,但长期随访并未发现更多优势^[46]。而由 CBT 发展而来的 DBT 对 NSSI 的有效性具备一定的证据支持,且该疗法成为目前临床 NSSI 的一线治疗方案^[47]。有研究指出,DBT 在治疗青少年 NSSI 时能有效降低自伤行为的发生率^[48]。相关研究也证实了 DBT 治疗对 NSSI 患者带来的脑神经影响,为 DBT 治疗 NSSI 的

有效性提供了客观依据^[49]。有研究将青少年 NSSI 患者分为家庭参与式接纳和承诺疗法组与常规治疗组(各 60 例),干预 6 周后发现,前者能减少青少年 NSSI 患者的自伤行为,同时改善家庭亲密度和舒适性^[50]。此外,团体心理治疗、声音运动疗法、移情焦点疗法等在治疗青少年 NSSI 时也具有一定成效^[51]。心理治疗是目前干预青少年 NSSI 的主要手段。但较好成效的心理治疗需花费大量的时间和经济成本,且在疾病急性期存在一定的局限性^[42]。

2.2 物理治疗 目前关于青少年 NSSI 行为的物理治疗方式包括电休克、电针、迷走神经治疗和重复经颅磁刺激等^[34]。一项研究对 1 名患自闭症伴严重自伤的患者进行电休克治疗显示,自伤频率和强度较前显著降低^[52]。但另一项研究发现,电休克在治疗 48 名青少年抑郁症 NSSI 患者中效果不佳,且 NSSI 缓解率低^[53]。电休克治疗 NSSI 行为是否有效存在争议,需进一步探究。有研究将低频重复经颅磁刺激用于青少年抑郁症伴 NSSI 患者的右侧额叶背外皮质发现,干预 2 周后低频组与伪刺激组(各 12 例)相比,能明显降低自杀意念强度和 NSSI 的发生率^[54]。也有研究将低频重复经颅磁刺激用于青少年抑郁症伴 NSSI 患者的右侧腹内侧前额叶发现,干预 2 周后低频组与常规药物治疗组(各 18 例)相比,能降低抑郁症患者自杀自伤风险^[55]。目前重复经颅磁刺激治疗青少年 NSSI 相关研究较少,且治疗方案不明确,同时疗效也缺乏客观证据支持。未来应扩大重复经颅磁刺激治疗方面的原始研究,为临床干预提供可靠依据。

3 总结

NSSI 行为受多因素相互作用,本文总结主要发病机制可能包括遗传学、神经生物学(内源性阿片肽失调、奖赏系统异常、疼痛知觉改变等)、神经影像学(脑结构和脑功能异常)及社会心理学(环境、个体心理)等,但具体发病机制至今尚无明确定论。随着遗传学和神经影像学的快速发展,未来可从“基因-环境-脑-行为”框架下对青少年 NSSI 发病机制进行深入研究。目前心理治疗是干预青少年 NSSI 的主要手段,但存在一定的局限性。因此,建议结合先进的神经影像学技术从物理治疗方面进行探索,寻求有效的治疗手段。随着 NSSI 研究的不断深入,应加强对青少年 NSSI 发病机制和治疗方面的研究,进而探寻有效的临床干预方法,更好地帮助青少年 NSSI 患者。

利益冲突声明 所有作者声明无利益冲突。

参考文献

- [1] BROWN R C, PLENER P L. Non-suicidal self-injury in adolescence [J]. Curr Psychiatry Rep, 2017, 19(3): 20.
- [2] BATTLE D E. Diagnostic and statistical manual of mental disorders

- (DSM) [J]. *Codas*, 2013, 25(2): 191-192.
- [3] 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): 1665-1670.
- HAN A Z, XU G, SU P Y. A Meta-analysis of characteristics of non-suicidal self-injury among middle school students in China's mainland [J]. *Chin J Sch Health*, 2017, 38(11): 1665-1670. (in Chinese)
- [4] ABOUSSOUAN A, SNOW A, CEREI J, et al. Non-suicidal self-injury, suicide ideation, and past suicide attempts: comparison between transgender and gender diverse veterans and non-veterans [J]. *J Affect Disord*, 2019, 259: 186-194.
- [5] HANKIN B L, BARROCAS A L, YOUNG J F, et al. 5-HTTLPR×interpersonal stress interaction and nonsuicidal self-injury in general community sample of youth [J]. *Psychiatry Res*, 2015, 225(3): 609-612.
- [6] LITTLE K, OLSSON C A, WHITTLE S, et al. Association between serotonin transporter genotype, brain structure and adolescent-onset major depressive disorder: a longitudinal prospective study [J]. *Transl Psychiatry*, 2014, 4(9): e445.
- [7] 喻承甫, 李美金, 张卫. 童年期创伤、亲子冲突与青少年非自杀性自伤: 催产素受体基因 rs53576 多态性的调节作用 [J]. 中国青年社会科学, 2021, 40(5): 97-108.
- YU C F, LI M J, ZHANG W. Childhood trauma, parent-child conflict, and adolescent non-suicidal self-injury: the regulatory role of oxytocin receptor gene rs53576 polymorphism [J]. *J Chin Youth Soc Sci*, 2021, 40(5): 97-108. (in Chinese)
- [8] WANG J, QIN W, LIU B, et al. Neural mechanisms of oxytocin receptor gene mediating anxiety-related temperament [J]. *Brain Struct Funct*, 2014, 219(5): 1543-1554.
- [9] DAVIS T S, MAUSS I B, LUMIAN D, et al. Emotional reactivity and emotion regulation among adults with a history of self-harm: laboratory self-report and functional MRI evidence [J]. *J Abn Psychol*, 2014, 123(3): 499-509.
- [10] BRESIN K, GORDON K H. Endogenous opioids and nonsuicidal self-injury: a mechanism of affect regulation [J]. *Neurosci Biobehav Rev*, 2013, 37(3): 374-383.
- [11] POON J A, THOMPSON J C, FORBES E E, et al. Adolescents' reward-related neural activation: links to thoughts of nonsuicidal self-injury [J]. *Suic Life Threat Behav*, 2019, 49(1): 76-89.
- [12] KOENIG J, RINNEWITZ L, WARTH M, et al. Psychobiological response to pain in female adolescents with nonsuicidal self-injury [J]. *J Psychiatry Neurosci*, 2017, 42(3): 189-199.
- [13] KIRTLEY O J, O'CARROLL R E, O'CONNOR R C. The role of endogenous opioids in non-suicidal self-injurious behavior: methodological challenges [J]. *Neurosci Biobehav Rev*, 2015, 48: 186-189.
- [14] CORDER G, CASTRO D C, BRUCHAS M R, et al. Endogenous and exogenous opioids in pain [J]. *Ann Rev Neurosci*, 2018, 41: 453-473.
- [15] STANLEY B, SHER L, WILSON S, et al. Non-suicidal self-injurious behavior, endogenous opioids and monoamine neurotransmitters [J]. *J Affect Disord*, 2010, 124(1/2): 134-140.
- [16] BLASCO-FONTECILLA H, FERNANDEZ-FERNANDEZ R, COLINO L, et al. The addictive model of self-harming (non-suicidal and suicidal) behavior [J]. *Front Psychiatry*, 2016, 7: 8.
- [17] VOLKOW N D, KOOB G F, MCLELLAN A T. Neurobiologic advances from the brain disease model of addiction [J]. *N Engl J Med*, 2016, 374(4): 363-371.
- [18] HOOPS D, REYNOLDS L M, RESTREPO-LOZANO J M, et al. Dopamine development in the mouse orbital prefrontal cortex is protracted and sensitive to amphetamine [J]. *eNeuro*, 2018, 5(1): 1-30.
- [19] LUDASCHER P, GREFFRATH W, SCHMAHL C, et al. A cross-sectional investigation of discontinuation of self-injury and normalizing pain perception in patients with borderline personality disorder [J]. *Acta Psychiatr Scand*, 2009, 120(1): 62-70.
- [20] STORKEL L M, KARABATSIAKIS A, HEPP J, et al. Salivary beta-endorphin in nonsuicidal self-injury: an ambulatory assessment study [J]. *Neuropsychopharmacology*, 2021, 46(7): 1357-1363.
- [21] 冉杭林, 赖顺凯, 严舒雅, 等. 青少年非自杀性自伤行为相关脑功能机制影像学研究进展 [J]. 中国神经精神疾病杂志, 2021, 47(3): 186-189.
- RAN H L, LAI S K, YAN S Y, et al. Progress in imaging studies of mechanisms of brain function related to non-suicidal self-injury behavior in adolescents [J]. *Chin J Nerv Ment Dis*, 2021, 47(3): 186-189. (in Chinese)
- [22] WESTLUND-SCHREINER M, KLIMES-DOUGAN B, MUELLER B A, et al. Multi-modal neuroimaging of adolescents with non-suicidal self-injury: amygdala functional connectivity multi-modal neuroimaging of adolescents with non-suicidal self-injury: amygdala functional connectivity [J]. *J Affect Disord*, 2017, 221: 47-55.
- [23] BONENBERGER M, PLENER P L, GROSCHWITZ R C, et al. Differential neural processing of unpleasant haptic sensations in somatic and affective partitions of the insula in non-suicidal self-injury (NSSI) [J]. *Psychiatry Res*, 2015, 234(3): 298-304.
- [24] WESTLUND-SCHREINER M, MUELLER B A, KLIMES-DOUGAN B, et al. White matter microstructure in adolescents and young adults with non-suicidal self-injury [J]. *Front Psychiatry*, 2020, 10: 1019.
- [25] 张丽萍, 王纯, 杭亚明, 等. 非自杀性自伤行为的关键生物基础 [J]. 中华精神科杂志, 2022, 55(2): 150-153.
- ZHANG L P, WANG C, HANG Y M, et al. Key biological basis of non-suicidal NSSI behavior [J]. *Chin J Psychiatry*, 2022, 55(2): 150-153. (in Chinese)
- [26] 黄倩, 况利. 自杀与非自杀性自伤青少年额边缘系统脑区神经影像学研究进展 [J]. 中国神经精神疾病杂志, 2021, 47(11): 689-693.
- HUANG Q, KUANG L. Progress in neuroimaging of frontolimbic system in suicide and non-suicidal self-injured adolescents [J]. *Chin J Nerv Ment Dis*, 2021, 47(11): 689-693. (in Chinese)
- [27] CASEY B, JONES R M, SOMERVILLE L H. Braking and accelerating of the adolescent brain [J]. *J Res Adolesc*, 2011, 21(1): 21-33.
- [28] ALLMAN J M, HAKEEM A, ERWIN J M, et al. The anterior cingulate cortex. The evolution of an interface between emotion and cognition [J]. *Ann N Y Acad Sci*, 2001, 935: 107-117.
- [29] ANDO A, REICHL C, SCHEU F, et al. Regional grey matter volume reduction in adolescents engaging in non-suicidal self-injury [J]. *Psychiatry Res Neuroimaging*, 2018, 280: 48-55.
- [30] BEAUCHAINE T P, SAUDER C L, DERBIDGE C M, et al. Self-injuring adolescent girls exhibit insular cortex volumetric abnormalities that are similar to those seen in adults with borderline personality disorder [J]. *Dev Psychopathol*, 2019, 31(4): 1203-1212.
- [31] TAKAHASHI T, CHANEN A M, WOOD S J, et al. Insular cortex volume and impulsivity in teenagers with first-presentation borderline personality disorder [J]. *Prog Neur Biol Psychiatry*, 2009, 33(8): 1395-1400.
- [32] 喻承甫, 邓玉婷, 李美金, 等. 非自杀性自伤的认知神经与遗传学机制 [J]. 华南师范大学学报(社会科学版), 2021(2): 137-145.

- YU C F, DENG Y T, LI M J, et al. The cognitive neural and genetic mechanisms of non-suicidal self-injury [J]. *J South China Norm Univ (Soci Sci Edit)*, 2021(2): 137-145. (in Chinese)
- [33] DEMERS L A, SCHREINER M W, HANT R H, et al. Alexithymia is associated with neural reactivity to masked emotional faces in adolescents who self-harm [J]. *J Affect Disord*, 2019, 249: 253-261.
- [34] 林明媚, 厉萍, 卢庆华. 青少年非自杀性自伤的研究现状 [J]. 精神医学杂志, 2018, 31(1): 67-70.
- LIN M J, LI P, LU Q H. Current research status of non-suicidal self-injury in adolescents [J]. *J Psychiatry*, 2018, 31(1): 67-70. (in Chinese)
- [35] LIU Y, XIAO Y, RAN H, et al. Association between parenting and non-suicidal self-injury among adolescents in Yunnan, China: a cross-sectional survey [J]. *Peer J*, 2020, 8: e10493.
- [36] 李振阳, 王皋茂, 班晨, 等. 青少年非自杀性自伤现状及危险因素研究进展 [J]. 国际精神病学杂志, 2021, 48(4): 586-589.
- LI Z Y, WANG G M, BAN C, et al. Progress in the status and risk factors of non-suicidal self-injury among adolescents [J]. *J Int Psychiatry*, 2021, 48(4): 586-589. (in Chinese)
- [37] VANGEEL M, GOEMANS A, VEDDER P. A Meta-analysis on the relation between peer victimization and adolescent non-suicidal self-injury [J]. *Psychiatry Res*, 2015, 230(2): 364-368.
- [38] KEENAN K, HIPWELL A E, STEPP S D, et al. Testing an equifinality model of nonsuicidal self-injury among early adolescent girls [J]. *Dev Psychopathol*, 2014, 26(3): 851-862.
- [39] BUELENS T, LUYCKX K, VERSCHUEREN M, et al. Temperament and character traits of female eating disorder patients with (out) non-suicidal self-injury [J]. *J Clin Med*, 2020, 9(4): 1207.
- [40] 陆心传, 朱峰, 刘艳秋, 等. 伴与不伴非自杀性自伤抑郁障碍青少年的冲动和自我意识对照研究 [J]. 精神医学杂志, 2018, 31(5): 325-327.
- LU X C, ZHU F, LIU Y Q, et al. A comparative study of impulsivity and self-consciousness between depressive adolescents with and without nonsuicidal self-injury [J]. *J Psychiatry*, 2018, 31(5): 325-327. (in Chinese)
- [41] 孙蒙, 史战明, 陈登国, 等. 非自杀性自伤与精神障碍关系研究进展 [J]. 国际精神病学杂志, 2020, 47(1): 11-13, 24.
- SUN M, SHI Z M, CHEN D G, et al. Progress in studying the relationship between non-suicidal self-injury and mental disorders [J]. *J Int Psychiatry*, 2020, 47(1): 11-13, 24. (in Chinese)
- [42] 曾巧羚, 王皋茂. 精神类药物治疗非自杀性自伤的临床疗效的研究进展 [J]. 伤害医学 (电子版), 2021, 10(4): 47-53.
- ZENG Q L, WANG G M. Clinical effects of psychotropic drugs in treatment of non-suicidal self-injuries [J]. *Inj Med (Electr Edit)*, 2021, 10(4): 47-53. (in Chinese)
- [43] WITT K G, HETRICK S E, RAJARAM G, et al. Psychosocial interventions for self-harm in adults [J]. *Cochrane Databas Syst Rev*, 2021, 4(4): CD013668.
- [44] 王桂珍, 王艳郁, 孙宏伟, 等. 青少年自杀行为的保护性因素探讨 [J]. 医学与哲学, 2016, 37(9): 35-38.
- WANG G Z, WANG Y Y, SUN H W, et al. Research on the protective factors of adolescent suicide [J]. *Med Philos*, 2016, 37(9): 35-38. (in Chinese)
- [45] KAESZ M, KOENIG J, BAUER S, et al. Self-injury: treatment, assessment, recovery (STAR): online intervention for adolescent non-suicidal self-injury: study protocol for a randomized controlled trial [J]. *Trials*, 2019, 20(1): 425.
- [46] 张迎黎, 冯飞, 梁炜, 等. 认知行为治疗对自杀症状疗效的系统评价和 meta 分析 [J]. 中国心理卫生杂志, 2019, 33(1): 8-14.
- ZHANG Y L, FENG F, LIANG W, et al. A systematic review and Meta-analysis of cognitive behavioral therapy for suicidal symptoms [J]. *Chin Ment Health J*, 2019, 33(1): 8-14. (in Chinese)
- [47] IN-ALBON T. Non-suicidal self-injury in adolescents: what is known about this new research diagnosis? [J]. *Eur Psychol*, 2015, 20(3): 167-175.
- [48] 王瑶, 何文知, 梁丽君, 等. 辩证行为治疗在青少年非自杀性自伤行为中的应用 [J]. 四川精神卫生, 2021, 34(1): 92-96.
- WANG Y, HE W Z, LIANG L J, et al. Application of dialectical behavior therapy in adolescents with non-suicidal self-injury behaviors [J]. *Sichuan Ment Health*, 2021, 34(1): 92-96. (in Chinese)
- [49] 李泓志, 况利. 辩证行为疗法治疗非自杀性自伤的效果研究进展: 来自脑功能影像的证据 [J]. 四川精神卫生, 2021, 34(3): 280-284.
- LI H Z, KUANG L. Advances in the efficacy of dialectical behavior therapy in the treatment of non-suicidal self-injury: evidence from brain function imaging [J]. *Sichuan Ment Health*, 2021, 34(3): 280-284. (in Chinese)
- [50] 薛毅, 周小艳, 范征莉, 等. 家庭参与式接纳和承诺疗法在青少年非自杀性自伤患者中的应用 [J]. 重庆医学, 2022, 51(7): 1131-1134.
- XUE Y, ZHOU X Y, FAN Z L, et al. Application of family participatory acceptance and commitment therapy in the adolescent patients with non-suicidal self-injury [J]. *Chongqing Med*, 2022, 51(7): 1131-1134. (in Chinese)
- [51] 宋京瑶, 王皋茂, 李振阳. 青少年非自杀性自伤治疗的研究进展 [J]. 神经疾病与精神卫生, 2020, 20(9): 643-646.
- SONG J Y, WANG G M, LI Z Y, et al. Research progress on treatment of non-suicidal self-injury in adolescents [J]. *J Neurosci Ment Health*, 2020, 20(9): 643-646. (in Chinese)
- [52] 陈俊名, 孙学礼. 无抽搐电休克治疗自闭症严重自伤行为一例 [J]. 精神医学志, 2018, 31(5): 379.
- CHEN J M, SUN X L. A case of severe self-injury in autism treated with non convulsive electroshock [J]. *J Psychiatry*, 2018, 31(5): 379. (in Chinese)
- [53] ROOTES-MURDY K, CARLUCCI M, TIBBS M, et al. Non-suicidal self-injury and electroconvulsive therapy: outcomes in adolescent and young adult populations [J]. *J Affect Disord*, 2019, 250: 94-98.
- [54] 高骏波. 重复经颅磁刺激治疗对青少年抑郁症自我伤害的影响作用: 低频刺激右背外侧前额叶疗效研究 [D]. 成都: 电子科技大学, 2020.
- GAO J B. Effect of repeated rTMS treatment on self-harm in adolescent depression: the therapeutic effect of right dorsolateral prefrontal frequency stimulation [D]. Chengdu: University of Electronic Science and Technology of China, 2020. (in Chinese)
- [55] 余寒, 龙珊珊, 周勇. 舍曲林联合重复经颅磁低频刺激右侧腹内侧前额叶 (VMPFC) 治疗青少年抑郁症非自杀性自伤行为 (NSSI) 临床观察 [J]. 国际精神病学杂志, 2021, 48(6): 987-990, 993.
- YU H, LONG S S, ZHOU Y. A clinical study of low frequency rTMS stimulation in the right ventromedial prefrontal cortex (VMPFC) combined with sertraline on the treatment of the adolescents with nonsuicidal self-injurious behaviors [J]. *J Inter Psychiatry*, 2021, 48(6): 987-990, 993. (in Chinese)