

## · 论著 ·

# 10~13岁儿童非自杀性自伤行为风险预测模型研究

龚亮亮<sup>1,2</sup>, 戎志东<sup>1</sup>

1. 慈溪市疾病预防控制中心, 浙江 慈溪 315300; 2. 浙江大学公共卫生学院, 浙江 杭州 311121

**摘要:** 目的 建立10~13岁儿童非自杀性自伤(NSSI)行为风险预测模型, 为早期预防和干预儿童NSSI行为提供依据。方法 于2023—2024年, 采用分层整群抽样方法抽取浙江省慈溪市4所小学10~13岁学生为调查对象。通过问卷调查收集基本信息、父母婚姻状况、家庭功能、同学关系和学业满意度等资料, 采用青少年NSSI行为评定量表调查过去1年的NSSI行为。采用多因素logistic回归模型筛选NSSI行为的影响因素, 绘制列线图; 采用受试者操作特征(ROC)曲线评价预测效果; 采用Hosmer-Lemeshow拟合优度检验评估拟合效果; 采用Bootstrap法进行内部验证。结果 调查986人, 男生516人, 占52.33%; 女生470人, 占47.67%。过去1年有NSSI行为173人, 占17.55%。多因素logistic回归模型筛选出4个NSSI行为的影响因素, 建立预测模型为 $\ln [p/(1-p)] = -2.930 + 0.747 \times \text{最近1周不愉快事件} + 0.441 \times \text{新媒体账号} + 0.972 \times \text{自评健康状况较差} + 0.557 \times \text{自评健康状况一般} + 0.745 \times \text{家庭功能}$ 。ROC曲线下面积为0.791 (95%CI: 0.754~0.827), 敏感度为0.792, 特异度为0.636。结论 构建的列线图模型有一定的区分度, 校准度和稳定性均较好, 可用于大致预测10~13岁儿童NSSI行为发生风险。

**关键词:** 非自杀性自伤; 列线图; 预测模型

中图分类号: R395.6

文献标识码: A

文章编号: 2096-5087 (2025) 06-0546-05

## A prediction model for non-suicidal self-injury behavior risk among children aged 10 to 13 years

GONG Liangliang<sup>1,2</sup>, RONG Zhidong<sup>1</sup>

1.Cixi Center for Disease Control and Prevention, Cixi, Zhejiang 315300, China; 2.School of Public Health, Zhejiang University, Hangzhou, Zhejiang 311121, China

**Abstract: Objective** To establish a prediction model for non-suicidal self-injury (NSSI) behavior risk among children aged 10 to 13 years, so as to provide the basis for early prevention and intervention of NSSI behavior in children. **Method** Students aged 10 to 13 years from four primary schools in Cixi City, Zhejiang Province from 2023 to 2024 were selected using a stratified cluster sampling method. Basic information, parents' marital status, family functioning, peer relationships, and academic satisfaction were collected through a questionnaire survey. The NSSI behavior in the past year was investigated by the Adolescent NSSI Behavior Rating Scale. The influencing factors for NSSI behavior were screened using a multivariable logistic regression model. A nomogram was established and verified with receiver operating characteristic (ROC) curve. Hosmer-Lemeshow goodness of fit test was used to evaluate the fitting effect and Bootstrap method was used for internal verification. **Results** A total of 986 students were surveyed, including 516 boys (52.33%) and 470 girls (47.67%). In the past year, 173 students (17.55%) engaged in NSSI behavior. The multivariable logistic regression model identified four influencing factors of NSSI behavior, and the prediction model was established as follows:  $\ln [p/(1-p)] = -2.930 + 0.747 \times \text{recent unpleasant events in the past week} + 0.441 \times \text{having new media accounts} + 0.972 \times \text{self-rated poor health status} + 0.557 \times \text{self-rated general health status} + 0.745 \times \text{family functioning}$ . The area under the ROC curve was 0.791 (95%CI: 0.754–0.827), with a sensitivity of 0.792 and a specificity of 0.636. **Conclusions** The constructed nomogram model demonstrates a certain degree of discrimination, with good calibration and stability. It can be used to roughly predict the risk of NSSI behavior occurrence among children aged 10 to 13 years.

DOI: 10.19485/j.cnki.issn2096-5087.2025.06.002

作者简介: 龚亮亮, 硕士研究生在读, 主管医师, 主要从事健康教育与健康促进工作, E-mail: 1031383405@qq.com

**Keywords:** non-suicidal self-injury; nomogram; prediction model

非自杀性自伤 (non-suicidal self-injury, NSSI) 是指个体不以自杀为目的故意伤害自己身体的行为, 如用刀划伤皮肤、头撞墙/硬物打击头部、拔头发和针刺等<sup>[1]</sup>。NSSI 行为可能引起伤口感染、失血和疤痕, 甚至导致残疾。长期反复的 NSSI 行为可能增加自杀风险<sup>[2]</sup>。青少年是 NSSI 行为的高危人群<sup>[3]</sup>, 一项 Meta 分析结果显示, 全球儿童青少年 NSSI 行为发生率为 22.1%<sup>[4]</sup>。10~13 岁儿童处于青春期早期<sup>[5]</sup>, 生理、认知和情绪等方面正经历快速变化, 是 NSSI 行为的起始关键期。负性情绪累积、家庭环境不和谐、人际关系恶化和社会支持缺乏等因素均可诱发 NSSI 行为<sup>[6]</sup>。本研究采用分层整群抽样方法调查浙江省慈溪市 4 所小学 10~13 岁学生 NSSI 行为, 构建 NSSI 行为风险预测模型, 为早期预防和干预儿童 NSSI 行为提供依据。

## 1 对象与方法

### 1.1 对象

于 2023—2024 年, 采用分层整群抽样方法抽取慈溪市城区和乡镇小学各 2 所, 选择四至六年级, 各年级随机抽取 2 个班级所有学生为调查对象。剔除年龄<10 岁或>13 岁的学生。本研究通过慈溪市疾病预防控制中心伦理学术审查委员会审查(2024-1)。学校、学生及家长均知情同意。

### 1.2 方法

#### 1.2.1 一般资料收集

由经过统一培训的调查人员面对面调查, 问卷由调查对象独立填写, 当场回收, 检查并补充缺漏项。调查内容包括: (1) 基本信息, 性别、户籍、兴趣爱好、体育运动、睡眠时长、自评健康状况、新媒体账号 (QQ、微信、抖音和快手等)、知心朋友和最近 1 周不愉快事件及处理不愉快事件方式。(2) 家庭情况, 父母婚姻状况、家庭功能。采用家庭功能评定量表<sup>[7]</sup> 评估家庭功能, 该量表包含 7 个维度, 共 60 个条目, 采用 4 级评分, 部分条目反向计分。每个维度得分为各条目得分均值, 为 1~4 分; 总分为各维度得分之和, 得分 7~14 分为家庭功能健康。量表 Cronbach's  $\alpha$  为 0.91。(3) 学校情况, 同学关系、与老师相处、学业满意度和完成作业时间。

#### 1.2.2 NSSI 行为调查

采用万宇辉等<sup>[8]</sup> 编制的青少年 NSSI 行为评定量表调查过去 1 年的 NSSI 行为, 如故意掐伤、抓伤、咬伤、刺伤和割伤等,  $\geq 1$  次为有 NSSI 行为。量表

Cronbach's  $\alpha$  为 0.921。

### 1.2.3 NSSI 行为风险预测模型建立与评价

采用多因素 logistic 回归模型筛选 10~13 岁儿童 NSSI 行为的影响因素, 建立 10~13 岁儿童 NSSI 行为风险预测列线图。绘制受试者操作特征 (receiver operating characteristic, ROC) 曲线, 以曲线下面积 (area under the curve, AUC) 评估模型预测效果, AUC 值 $>0.75$  提示区分度较好。采用 Hosmer-Lemeshow 拟合优度检验评估模型拟合情况,  $P>0.05$  提示模型校准度较好。采用 Bootstrap 法重复抽样 1 000 次进行内部验证, 平均错误率越接近 0 代表模型预测的稳定性越好。

## 1.3 统计分析

采用 EpiData 3.0 软件建立数据库, 采用 SPSS 25.0 软件和 R 4.4.2 软件统计分析。定性资料采用相对数描述, 无序分类变量的组间比较采用  $\chi^2$  检验, 有序分类变量的组间比较采用趋势  $\chi^2$  检验。检验水准  $\alpha=0.05$ 。

## 2 结果

### 2.1 基本情况

发放问卷 998 份, 回收有效问卷 986 份, 问卷有效率为 98.80%。调查男生 516 人, 占 52.33%; 女生 470 人, 占 47.67%。本市户籍 655 人, 占 66.43%。有兴趣爱好 851 人, 占 86.31%。体育运动 $>5$  d/周 435 人, 占 44.12%。睡眠时长 8~<9 h 499 人, 占 50.61%。自评健康状况非常好 474 人, 占 48.07%。有新媒体账号 260 人, 占 26.37%。有知心朋友 894 人, 占 90.67%。最近 1 周有不愉快事件 124 人, 占 12.58%。处理不愉快事件方式为适当宣泄 646 人, 占 65.52%。父母婚姻状况和谐 845 人, 占 85.70%。家庭功能健康 679 人, 占 68.86%。同学关系很好 599 人, 占 60.75%。与老师相处主动热情 622 人, 占 63.08%。学业基本满意 507 人, 占 51.42%。完成作业时间为 19:30 前 426 人, 占 43.20%。

### 2.2 NSSI 行为发生情况

过去 1 年有 NSSI 行为 173 人, 占 17.55%。户籍、兴趣爱好、体育运动、睡眠时长、自评健康状况、新媒体账号、知心朋友、最近 1 周不愉快事件、处理不愉快事件方式、父母婚姻状况、家庭功能、同学关系、与老师相处、学业满意度和完成作业时间不同的 10~13 岁儿童 NSSI 行为发生率比较, 差异有统计学意义 (均  $P<0.05$ )。见表 1。

表 1 10~13 岁儿童 NSSI 行为发生率比较

Table 1 Comparison of NSSI behavior detection rates among children aged 10 to 13 years

项目	调查人数	NSSI 行为 [n (%) ]	$\chi^2/\chi^2_{\text{趋势}} \text{值}$	P 值	项目	调查人数	NSSI 行为 [n (%) ]	$\chi^2/\chi^2_{\text{趋势}} \text{值}$	P 值
性别			0.560	0.454	有	124	45 (36.29)		
男	516	95 (18.41)			处理不愉快事件方式			63.414	< 0.001
女	470	78 (16.60)			无处宣泄, 独自默默忍受	288	92 (31.94)		
户籍			7.002	0.008	适当宣泄	646	69 (10.68)		
本市	655	100 (15.27)			不知道如何处理	52	12 (23.08)		
非本市	331	73 (22.05)			父母婚姻状况			21.221	< 0.001
兴趣爱好			13.911	< 0.001	不和谐	141	44 (31.21)		
无	135	39 (28.89)			和谐	845	129 (15.27)		
有	851	134 (15.75)			家庭功能			75.754	< 0.001
体育运动/(d/周)			9.547	0.002	不健康	307	102 (33.22)		
≤5	551	115 (20.87)			健康	679	71 (10.46)		
>5	435	58 (13.33)			同学关系			37.200 <sup>①</sup>	< 0.001
睡眠时长/h			28.930 <sup>①</sup>	< 0.001	很好	599	72 (12.02)		
<7	18	8 (44.44)			还可以	352	87 (24.72)		
7~<8	206	58 (28.16)			不太好	35	14 (40.00)		
8~<9	499	67 (13.43)			与老师相处			23.517	< 0.001
≥9	263	40 (15.21)			主动热情	622	83 (13.34)		
自评健康状况			58.176 <sup>①</sup>	< 0.001	尽量躲避	157	45 (28.66)		
较差	30	16 (53.33)			紧张害羞	207	45 (21.74)		
一般	181	56 (30.94)			学业满意度			19.591 <sup>①</sup>	< 0.001
较好	301	50 (16.61)			非常不满意	37	8 (21.62)		
非常好	474	51 (10.76)			不满意	62	20 (32.26)		
新媒体账号			18.087	< 0.001	不太满意	260	56 (21.54)		
无	726	105 (14.46)			基本满意	507	78 (15.38)		
有	260	68 (26.15)			非常满意	120	11 (9.17)		
知心朋友			13.700	< 0.001	完成作业时间			5.218 <sup>①</sup>	0.022
无	92	29 (31.52)			19: 30 前	426	70 (16.43)		
有	894	144 (16.11)			19: 30—20: 30	343	55 (16.03)		
最近 1 周不愉快事件			34.448	< 0.001	20: 30—21: 30	159	28 (17.61)		
无	862	128 (14.85)			21: 30 后	58	20 (34.48)		

注: <sup>①</sup>为  $\chi^2_{\text{趋势}}$  值, 同列其他项为  $\chi^2$  值。

### 2.3 NSSI 行为影响因素的多因素 logistic 回归分析

以 NSSI 行为作为因变量 (0=无, 1=有), 以表 1 中有统计学意义的变量为自变量进行多因素 logistic 回归分析 (输入法,  $\alpha_{\text{入}}=0.05$ ,  $\alpha_{\text{出}}=0.10$ )。结果显示, 最近 1 周不愉快事件、新媒体账号、自评健康状况和家庭功能是 10~13 岁儿童 NSSI 行为的影响因素。见表 2。

### 2.4 10~13 岁儿童 NSSI 行为风险预测模型

筛选出 4 个变量建立 10~13 岁儿童 NSSI 行为风险预测列线图, 预测模型为  $\ln [p/(1-p)] = -2.930 + 0.747 \times \text{最近 1 周不愉快事件} + 0.441 \times \text{新媒体账号} + 0.972 \times \text{自评健康状况较差} + 0.557 \times \text{自评健康状况一般} + 0.745 \times \text{家庭功能}$ 。见图 1。AUC 值为 0.791

(95%CI: 0.754~0.827), 敏感度为 0.792, 特异度为 0.636, 提示模型具有一定的区分度。Hosmer-Lemeshow 拟合优度检验结果显示模型的拟合情况较好 ( $\chi^2=3.159$ ,  $P=0.675$ )。Bootstrap 内部验证的平均错误率为 0.011, 校准曲线与实际曲线拟合良好, 提示模型的稳定性较好。

### 3 讨论

本研究抽取慈溪市城区和乡镇小学各 2 所, 共调查 986 名 10~13 岁儿童, NSSI 行为发生率为 17.55%, 低于 CAROLIN 等<sup>[9]</sup> (平均年龄为 14.91 岁, 发生率为 17.8%) 和万孝先等<sup>[10]</sup> (平均年龄为 9.92 岁, 发生率为 28.2%) 的调查结果, 可能与研究

表 2 10~13 岁儿童 NSSI 行为影响因素的多因素 logistic 回归分析

Table 2 Multivariable logistic regression of factors affecting NSSI behavior among children aged 10 to 13 years

变量	参照组	$\beta$	$s\bar{x}$	Wald $\chi^2$ 值	P 值	OR 值	95%CI
最近 1 周不愉快事件							
有	无	0.747	0.245	9.333	0.002	2.111	1.307 ~ 3.409
新媒体账号	无	0.441	0.206	4.590	0.032	1.553	1.038 ~ 2.324
自评健康状况							
较差	非常好	0.972	0.463	4.401	0.036	2.642	1.066 ~ 6.549
一般		0.557	0.260	4.583	0.032	1.746	1.048 ~ 2.909
较好		0.261	0.236	1.222	0.269	1.298	0.817 ~ 2.063
家庭功能							
不健康	健康	0.745	0.207	12.929	< 0.001	2.107	1.404 ~ 3.164
常量		-2.930	1.162	6.363	0.012	0.113	

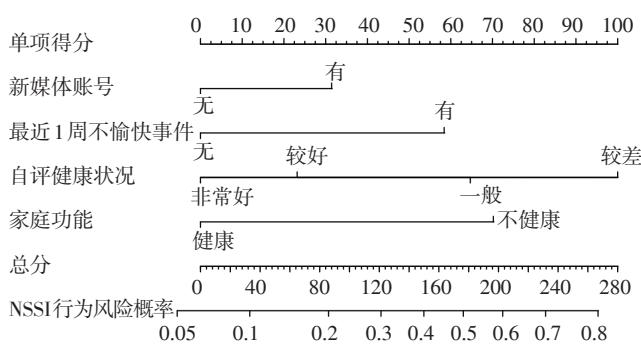


图 1 10~13 岁儿童 NSSI 行为风险预测列线图

Figure 1 Nomogram of predicting NSSI behavior risk among children aged 10 to 13 years

人群特征和 NSSI 行为测量工具不同有关<sup>[11]</sup>。

多因素 logistic 回归分析结果显示，最近 1 周不愉快事件、新媒体账号、自评健康状况和家庭功能是 10~13 岁儿童 NSSI 行为的影响因素。最近 1 周有不愉快事件的 10~13 岁儿童 NSSI 行为发生风险较高。负性生活事件是导致儿童 NSSI 行为的重要因素之一，当儿童不能妥善解决同学或家庭矛盾、学业压力等负性生活事件时，容易产生焦虑抑郁情绪，实施 NSSI 行为可能会成为他们应对压力、缓解情绪或寻求关注的一种方式<sup>[12]</sup>。有新媒体账号的 10~13 岁儿童 NSSI 行为发生风险较高，新媒体具有娱乐性和社交性，有新媒体账号提示其网络可及性较高，可能花费较多时间上网。一方面，互联网使用或新媒体暴露可能会增加不良内容暴露机会，包括 NSSI 行为的描述和展示，儿童身心发育尚不成熟，缺乏辨别能力，可能会因好奇、模仿或认同而尝试 NSSI 行为<sup>[13]</sup>；另一方面，过度使用新媒体会耗费大量时间和精力，使儿童沉浸于虚拟世界，减少现实中与家人、同伴的交

流时间和机会，导致社交技能退化、社会适应困难，诱发心理困扰和 NSSI 行为<sup>[14]</sup>。自评健康状况越差的 10~13 岁儿童 NSSI 行为发生风险越高。可能因为 NSSI 行为与躯体症状存在相关性<sup>[15]</sup>，NSSI 行为不仅会直接造成身体创伤，反复发生 NSSI 行为还会形成慢性疼痛，影响其对自身健康状况的评价。另有研究认为，有过 NSSI 行为的儿童存在低自尊问题，低自尊往往会使儿童对自己的评价较差<sup>[16]</sup>。家庭功能不健康的 10~13 岁儿童 NSSI 行为发生风险较高。家庭是儿童成长过程中接触最多、最重要的外部环境，NSSI 行为的发生是环境或家庭功能障碍的结果<sup>[17]</sup>，家庭内沟通、情感介入、角色和父母控制方式等出现问题会增加 NSSI 行为发生风险<sup>[18]</sup>。

本研究基于以上 4 个影响因素建立的 10~13 岁儿童 NSSI 行为风险预测模型，经验证，AUC 值为 0.791，灵敏度为 0.792，特异度为 0.636，表明该预测模型具有一定的预测价值。建议联合学校和家庭，加强健康教育和心理疏导，尽早预防和干预儿童 NSSI 行为，降低 NSSI 行为对儿童身心健康的损害和对未来的长远影响。

#### 参考文献

- [1] 潘江艳, 杨盼, 陆新园. 青少年抑郁症住院患者非自杀性自伤行为现状及危险因素探究 [J]. 心理月刊, 2024, 19 (8): 57~59.
- [2] JOINER T E. Why people die by suicide [M]. Cambridge: Harvard University Press, 2007.
- [3] 孙灯勇, 魏小涵. 不可忽视的青少年自毁行为: 非自杀性自伤 [J]. 晋中学院学报, 2022, 39 (5): 90~95.

- SUN D Y, WEI X H. Self destructive behavior of adolescents that cannot be ignored: non-suicidal self-injury [J]. Jinzhong Univ J, 2022, 39 (5): 90–95. (in Chinese)
- [4] LIM K S, WONG C H, MCINTYRE R S, et al. Global lifetime and 12-month prevalence of suicidal behavior, deliberate self-harm and non-suicidal self-injury in children and adolescents between 1989 and 2018: a meta-analysis [J]. Int J Environ Res Public Health, 2019, 16 (22): 4581–4606.
- [5] 勾小星. 人本中心模式介入青春期青少年厌学情绪实务研究 [D]. 武汉: 华中科技大学, 2019.
- GOU X X. Practical study on the intervention of humanistic center model in adolescent aversion to learning [D]. Wuhan: Huazhong University of Science and Technology, 2019. (in Chinese)
- [6] 李凌宇, 史佳伟, 魏丹, 等. 青少年非自杀性自伤成因及动机质性研究的 Meta 整合 [J]. 精神医学杂志, 2023, 36 (5): 493–500.
- LI L Y, SHI J W, WEI D, et al. Qualitative studies on causes and motivations of non-suicidal self-injury in adolescents: a meta-synthesis [J]. J Psychiatry, 2023, 36 (5): 493–500. (in Chinese)
- [7] 李荣风, 徐夫真, 纪林芹, 等. 家庭功能评定量表的初步修订 [J]. 中国健康心理学杂志, 2013, 21 (7): 996–1000.
- LI R F, XU F Z, JI L Q, et al. Revision of Family Assessment Device [J]. China J Health Psychol, 2013, 21 (7): 996–1000. (in Chinese)
- [8] 万字辉, 刘婉, 郝加虎, 等. 青少年非自杀性自伤行为评定问卷的编制及其信效度评价 [J]. 中国学校卫生, 2018, 39 (2): 170–173.
- WAN Y H, LIU W, HAO J H, et al. Development and evaluation on reliability and validity of Adolescent Non-suicidal Self-injury Assessment Questionnaire [J]. Chin J Sch Health, 2018, 39 (2): 170–173. (in Chinese)
- [9] CAROLIN D, CHRISTINE M B, SÖREN K, et al. Epidemiology of suicidal ideation, suicide attempts, and direct self-injurious behavior in adolescents with a migration background: a representative study [J]. BMC Pediatrics, 2019, 19: 45–59.
- [10] 万孝先, 张伶俐, 胡小平, 等. 家庭教养方式与儿童非自杀性自伤行为关联分析 [J]. 中国社会医学杂志, 2023, 40 (6): 705–709.
- WAN X X, ZHANG L L, HU X P, et al. Analysis of relationship between parental rearing styles and non-suicidal self-injury behav- ior among school-age children [J]. Chin J Soc Med, 2023, 40 (6): 705–709. (in Chinese)
- [11] 王敬群, 陈丽霞, 黄青. 非自杀性自伤 (NSSI) 行为研究 (综述) [J]. 江西开放大学学报, 2023, 25 (3): 79–85.
- WANG J Q, CHEN L X, HUANG Q. Research on non-suicidal self-injury (NSSI) behavior (review) [J]. J Jiangxi Open Univ, 2023, 25 (3): 79–85. (in Chinese)
- [12] 段文静, 谢煜相, 羊妹, 等. 中学生非自杀性自伤风险的潜在剖面分析 [J]. 预防医学, 2025, 37 (2): 118–122.
- DUAN W J, XIE Y X, YANG S, et al. Latent profile analysis of non-suicidal self-injury risk among middle school students [J]. China Prev Med J, 2025, 37 (2): 118–122. (in Chinese)
- [13] WANG L, LIU X, LIU Z Z, et al. Digital media use and subsequent self-harm during a 1-year follow-up of Chinese adolescents [J]. J Affect Disord, 2020, 277: 279–286.
- [14] 伍晓艳, 陶芳标. 数字媒体使用对儿童青少年心理健康影响的双刃剑效应 [J]. 中国学校卫生, 2020, 41 (11): 1601–1605.
- WU X Y, TAO F B. Further thinking about the double-edged sword effect of digital media use on mental health among children and adolescents [J]. Chin Sch Health, 2020, 41 (11): 1601–1605. (in Chinese)
- [15] ÇİMENİ D, COŞKUN A, ETİLER N. Non-suicidal self-injury behaviors, features and relationship with adolescents, daily life activities and mental status [J]. Turk J Pediatr, 2017, 59 (2): 113–121.
- [16] 张珊珊, 张野. 农村留守中学生自尊与非自杀性自伤行为的关系 [J]. 中国健康教育, 2019, 35 (12): 1099–1103.
- ZHANG S S, ZHANG Y. The relationship between self-esteem and non-suicidal self-injurious behavior among left-behind middle school students: mediating effects of bullying and shame [J]. Chin J Health Educ, 2019, 35 (12): 1099–1103. (in Chinese)
- [17] CARR E G. The motivation of self-injurious behavior: a review of some hypotheses [J]. Psychol Bull, 1977, 84 (4): 800–816.
- [18] 王俊玲, 郭菲, 陈祉妍. 孤独感、抑郁症状在父母冲突与青少年非自杀性自伤间的中介效应研究 [J]. 预防医学, 2023, 35 (12): 1029–1032.
- WANG J L, GUO F, CHEN Z Y. Mediating effects of adolescent loneliness and depressive symptoms on inter-parental conflict and adolescent non-suicidal self-injury [J]. China Prev Med J, 2023, 35 (12): 1029–1032. (in Chinese)

收稿日期: 2025-01-15 修回日期: 2025-04-03 本文编辑: 高碧玲