

# 童年创伤及快速眼动睡眠潜伏期对青少年抑郁障碍自杀风险的影响

钟雪梅<sup>1,2</sup>, 李立圆<sup>1,2</sup>, 杨婷<sup>1,2</sup>, 丁子琪<sup>1,2</sup>, 樊小夏<sup>1,2</sup>, 周波<sup>1,2</sup>

1. 四川省医学科学院·四川省人民医院(电子科技大学附属医院), 四川省精神医学中心, 四川 成都 611731;

2. 中国医学科学院心身医学重点实验室, 四川 成都 610072

**【摘要】 目的** 探讨青少年抑郁障碍患者在童年创伤影响下其心理特质(自尊、心理弹性)协同快速眼动睡眠(rapid eye movement, REM)潜伏期作用于内化症状(反刍思维和抑郁症状),进而影响自杀风险的潜在机制。**方法** 选取 2025 年 1~6 月在四川省精神医学中心就诊的 53 例青少年抑郁障碍患者,采用童年创伤问卷简版、自尊量表、心理弹性量表、反刍思维量表、患者健康问卷抑郁量表及简明国际神经精神访谈中文版自杀评估部分进行评估,并行多导睡眠监测记录 REM 潜伏期。采用偏最小二乘结构方程模型分析各变量对自杀风险的直接和间接影响。**结果** 共检出 31 例(58.49%)自杀高风险患者。路径分析显示,童年创伤、REM 潜伏期延长均直接正向预测内化症状( $P<0.05$ );童年创伤通过降低自尊间接增加自杀风险(95%CI: 0.031~0.326),心理弹性完全通过减少内化症状间接降低自杀风险(95%CI: -0.329~-0.043),中介效应分别占 49.53%、100%;童年创伤通过自尊、心理弹性的链式中介作用影响内化症状(95%CI: 0.038~0.247),自尊通过心理弹性、内化症状的链式中介作用影响自杀风险(95%CI: -0.24~-0.03),中介效应分别占 28.36%、22.52%。**结论** 童年创伤通过降低自尊和心理弹性加剧内化症状,进而增加青少年抑郁障碍自杀风险;而 REM 潜伏期异常可能作为内化症状的潜在标志。临床干预需整合心理治疗与生物调控,以降低青少年自杀风险。

**【关键词】** 童年创伤;REM 潜伏期;自杀风险;抑郁障碍;青少年

**【中图分类号】** R749.4

**【文献标志码】** A

**【文章编号】** 1672-6170(2026)05-0133-07

**The effect of childhood trauma and REM latency on suicide risk in adolescents with depressive disorders** ZHONG Xue-mei<sup>1,2</sup>, LI Li-yuan<sup>1,2</sup>, YANG Ting<sup>1,2</sup>, DING Zi-qi<sup>1,2</sup>, FAN Xiao-xia<sup>1,2</sup>, ZHOU Bo<sup>1,2</sup> 1. Sichuan Provincial Center for Mental Health, Sichuan Academy of Medical Sciences & Sichuan Provincial People's Hospital(Affiliated Hospital of University of Electronic Science and Technology of China), Chengdu 611731, China; 2. Key Laboratory of Psychosomatic Medicine, Chinese Academy of Medical Sciences, Chengdu 610072, China

**【Corresponding author】** ZHOU Bo

**【Abstract】 Objective** To explore the potential mechanism by which psychological traits (self-esteem and psychological resilience) in adolescents with depressive disorders influenced by childhood trauma and internalized symptoms such as rumination and depressive symptoms assessed by the latency of rapid eye movement (REM) sleep, thereby influencing suicide risk. **Methods** Fifty-three adolescents with depressive disorders presented to our center for mental health between January and June 2025 were enrolled. The assessment was conducted using Childhood Trauma Questionnaire-short Form, Self-esteem, Connor-Davidson-resilience-scale, Ruminative Responses Scale, Patient Health Questionnaire-9 and the suicide module of the Mini International Neuropsychiatric Interview. Polysomnography was also performed to determine REM latency. Partial least squares structural equation modeling was used to analyze the direct and indirect effects of various variables on suicide risk. **Results** A total of 31 patients (58.49%) at high risk of suicide were identified. Childhood trauma and prolonged REM latency were both direct positive predictors of internalizing symptoms ( $P<0.05$ ). Childhood trauma indirectly increased suicide risk through reduced self-esteem (95% CI: 0.031~0.326), accounting for 49.53% of the total effect. Resilience was associated with reduced suicide risk entirely through attenuation of internalizing symptoms (95% CI: -0.329~-0.043), accounting for 100% of the total effect. Sequential mediation analyses indicated that childhood trauma influenced internalizing symptoms through self-esteem and resilience (95% CI: 0.038~0.247), accounting for 28.36% of the total effect. Self-esteem influenced suicide risk through resilience and internalizing symptoms (95% CI: -0.240~-0.030), accounting for 22.52% of the total effect. **Conclusions** Childhood trauma exacerbates internalized symptoms by lowering self-esteem and psychological resilience. It further increases the risk of suicide in adolescents with depressive disorders. Abnormal REM sleep latency may serve as a potential marker for internalizing symptoms. Clinical interventions need to integrate psychotherapy and biological regulation. So that to reduce the risk of suicide among adolescents.

**【Key words】** Childhood trauma; REM latency; Suicide risk; Depressive disorder; Adolescent

青少年自杀是全球性公共卫生问题,而抑郁障

碍是其重要风险因素之一<sup>[1]</sup>。童年创伤可能通过影响情绪调节、认知模式及神经生物学功能增加抑郁倾向和自杀行为<sup>[2,3]</sup>。受童年创伤影响,个体心理特质如自尊、心理弹性通常会降低<sup>[4,5]</sup>。研究表

**【基金项目】** 四川省科学技术厅重点研发计划(编号: 2023YFS0023)

**【通讯作者】** 周波

明,低自尊能够加剧童年创伤经历后的心理脆弱性而增加自杀风险<sup>[6]</sup>,而高心理弹性能够有效缓解负性事件对心理健康的冲击<sup>[7]</sup>。另外,内化症状(如抑郁症状、反刍思维)在童年创伤与自杀意念的关联中起重要中介作用<sup>[8]</sup>。现有研究较少系统探讨这些心理特质在青少年抑郁障碍患者症状及自杀意念中的协同作用路径。此外,REM 潜伏期缩短被认为是成人抑郁障碍的特异性生物标志之一<sup>[9]</sup>,但青少年中相关研究结论仍存在争议。因此,本研究拟采用偏最小二乘结构方程模型(PLS-SEM)探讨青少年抑郁障碍患者在童年创伤影响下其心理特质如自尊、心理弹性协同 REM 潜伏期作用于内化症状从而加剧了自杀风险的潜在机制。

## 1 对象与方法

**1.1 研究对象** 选取 2025 年 1~6 月在四川省精神医学中心就诊的青少年抑郁障碍患者 53 例。纳入标准:①经精神科主治医师及以上职称的高年资医师确诊,符合 DSM-V 抑郁障碍诊断标准;②年龄 12~18 岁;③具备正常的理解能力,能配合完成量表评估及多导睡眠监测;④近 2 周末服用过苯二氮卓类药物。排除标准:①伴有严重脑器质性疾病或躯体疾病;②共病精神分裂症、神经发育障碍等其他严重精神障碍;③存在精神活性物质或药物滥用史。本研究已获四川省人民医院伦理委员会批准(伦理批件号:2025-270),所有入组患者及其法定监护人均知情同意。

## 1.2 研究工具

**1.2.1 一般情况问卷** 采用自制一般情况问卷收集患者性别、年龄、受教育年限等社会人口学特征。

**1.2.2 童年创伤问卷简版(Childhood Trauma Questionnaire-short Form, CTQ-SF)** 共 28 个条目,包括躯体忽视、躯体虐待、情感忽视、情感虐待和性虐待 5 个维度,采用 likert 5 级评分法,总分 25~125 分,得分越高提示童年创伤程度越严重。本研究该量表的 Cronbach'  $\alpha$  系数为 0.878。

**1.2.3 自尊量表(The Self-Esteem, SES)** 共 10 个条目,采用 likert 4 级评分法,总分 10~40 分,得分越高提示自尊水平越高。本研究该量表的 Cronbach'  $\alpha$  系数为 0.873。

**1.2.4 心理弹性量表(Connor-Davidson resilience scale, CD-RISC)** 共 25 个条目,包括力量性、坚韧性和乐观性 3 个维度,采用 likert 5 级评分法,总分 0~100 分,得分越高提示心理弹性越好。本研究该量表的 Cronbach'  $\alpha$  系数为 0.937。

**1.2.5 反刍思维量表(Ruminative Responses Scale, RRS)** 共 22 个条目,包括反思性反刍、沉思性反刍

和症状反刍 3 个维度,采用 likert 4 级评分法,总分 22~88 分,得分越高提示反刍思维越严重。本研究该量表的 Cronbach'  $\alpha$  系数为 0.938。

**1.2.6 患者健康问卷抑郁量表(Patient Health Questionnaire-9, PHQ-9)** 共 9 个条目,采用 likert 4 级评分法,总分 0~27 分,得分越高提示抑郁症状越重。本研究该量表的 Cronbach'  $\alpha$  系数为 0.882。

**1.2.7 简明国际神经精神访谈(Mini-International Neuropsychiatric Interview, MINI)** 中文版自杀评估部分 共 6 个条目,主要评估近 1 个月内的自杀意念、自杀计划、自杀未遂情况及既往一生中的自杀未遂情况,得分越高提示自杀风险越高。通常认定总分  $\leq 5$  分为低风险,6~9 分为中风险, $\geq 10$  分为高风险<sup>[10]</sup>。本研究该量表的 Cronbach'  $\alpha$  系数为 0.692。

**1.2.8 多导睡眠监测(Polysomnography, PSG)** 采用多导睡眠监测仪(飞利浦伟康 Alice6 LDxN),由经验丰富的睡眠技师实施标准化监测操作,并由睡眠医学医师进行专业数据判读。室温控制在 18~22  $^{\circ}\text{C}$ ,监测时段为 22:00 至次日 7:00,确保有效监测时长  $\geq 7$  小时。研究以 REM 潜伏期为核心观测指标,参照国际公认的青少年正常睡眠生理参数(REM 潜伏期 136~156 分钟)作为对照基准<sup>[11]</sup>。

**1.3 统计学方法** 采用 SPSS 26.0 和 Smart PLS 4.1 软件进行数据分析。采用 Harman 单因素法进行共同方法偏差检验。计数资料以例数(%)表示,组间比较采用  $\chi^2$  检验;符合正态分布的计量资料以均数 $\pm$ 标准差表示,组间比较采用独立样本  $t$  检验;不符合正态分布的计量资料以中位数(Q1, Q3)表示,组间比较采用 Mann-Whitney  $U$  检验。采用主成分分析提取子量表的潜在共性特征,以特征值  $> 1$  判断可提取的主成分数。通过 Spearman 秩相关分析检验变量关系,并构建 PLS-SEM,采用 PLS 算法估计参数。检验水准  $\alpha = 0.05$ 。

## 2 结果

**2.1 共同方法偏差检验** 对所有量表的全部条目(CTQ-SF 第 27 条目方差为零予以剔除)进行探索性因子分析,结果显示,特征值大于 1 的因子共 24 个,首个因子解释方差比例为 28.60%,小于临界值 40%,故本研究不存在严重的共同方法偏差。

**2.2 一般心理健康状况及 REM 潜伏期分析** 共纳入 53 例青少年抑郁障碍患者,其中女 41 例(77.4%),男 12 例(22.6%),年龄 16.00(14.50, 17.00)岁,受教育年限 10.00(8.00, 11.00)年。CTQ-SF 得分(52.72 $\pm$ 14.57)分,SES 得分 21.00(17.50, 23.00)分,CD-RISC 得分(32.98 $\pm$ 16.97)分,RRS 得分(64.06 $\pm$ 14.20)分,PHQ-9 得分(17.42

$\pm 6.28$ ) 分, MINI 中文版自杀评估部分得分 ( $14.11 \pm 10.17$ ) 分, 根据 MINI 评分标准 ( $\geq 10$  分为高风险), 共检出 31 例 (58.49%) 自杀高风险患者。PSG 结果显示 REM 潜伏期 ( $163.35 \pm 10.28$ ) 分钟。组间

比较发现, 自杀高风险组 CTQ-SF、RRS 和 PHQ-9 得分显著高于非自杀高风险组 ( $P < 0.01$ ), SES 得分显著较低 ( $P < 0.01$ )。两组 CD-RISC 得分和 REM 潜伏期差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。见表 1。

表 1 自杀高风险与非自杀高风险青少年抑郁障碍患者一般心理健康状况及 REM 潜伏期差异比较

| 项目            | 自杀高风险组 ( $n=31$ )    | 非自杀高风险组 ( $n=22$ )    | 统计量            | $P$   |
|---------------|----------------------|-----------------------|----------------|-------|
| 性别[ $n(\%)$ ] |                      |                       | $\chi^2=1.808$ | 0.179 |
| 男             | 5(9.4)               | 7(13.2)               |                |       |
| 女             | 26(49.1)             | 15(28.3)              |                |       |
| 年龄(岁)         | 16.00(15.00,17.00)   | 16.00(13.75,16.00)    | $Z=-0.751$     | 0.453 |
| 受教育年限(年)      | 9.81 $\pm$ 1.72      | 9.189 $\pm$ 1.92      | $t=1.242$      | 0.220 |
| CTQ-SF 得分(分)  | 57.77 $\pm$ 14.92    | 45.59 $\pm$ 10.80     | $t=3.267$      | 0.002 |
| SES 得分(分)     | 18.45 $\pm$ 4.23     | 23.86 $\pm$ 6.64      | $t=-3.626$     | 0.001 |
| CD-RISC 得分(分) | 29.77 $\pm$ 14.46    | 37.50 $\pm$ 19.44     | $t=-1.660$     | 0.103 |
| RRS 得分(分)     | 69.06 $\pm$ 12.13    | 57.00 $\pm$ 14.13     | $t=3.331$      | 0.002 |
| PHQ-9 得分(分)   | 21.00(15.00,24.00)   | 13.50(10.00,17.25)    | $Z=-3.427$     | 0.001 |
| REM 潜伏期(分钟)   | 151.00(90.50,200.00) | 149.75(115.50,213.75) | $Z=-0.280$     | 0.780 |

**2.3 主成分分析** 通过 KMO 统计值  $> 0.60$  和 Bartlett 球形检验 ( $P < 0.05$ ) 验证适用性, 提取特征值  $> 1$ 、因子载荷  $\geq 0.60$  且累计方差解释率  $> 50.0\%$  的第一主成分得分, 且每个主成分至少包含 3 个变量。其中, 考虑到 RRS 量表的反思性反刍维度具有相对适应性功能<sup>[12]</sup>, 可能区别于其他维度的病理特征, 故予以剔除, 以更聚焦于非适应性反刍对自杀风险的影响。其次, CTQ-SF 量表的性虐待维度在本

样本中报告率较低, 分布偏斜严重, 难以形成稳定主成分, 因此未纳入后续建模。另外, CD-RISC 量表的乐观性维度 KMO 值仅为 0.54, 且条目 2 的因子载荷为 0.54 ( $< 0.60$ ), 剔除该条目后 KMO 值为 0.51, 未达分析阈值, 亦予以剔除。上述处理旨在优化模型结构效度, 确保所提取的主成分能更有效地代表各量表的核心构念, 被剔除维度对总体构念的解释力影响有限。其余主成分分析结果见表 2。

表 2 各量表维度主成分分析结果

| 量表           | 子维度   | 删去题序     | KMO   | $\chi^2$ | $P$       | 累计方差解释率(%) |
|--------------|-------|----------|-------|----------|-----------|------------|
| CTQ-SF       | 躯体忽视  | 1、4      | 0.606 | 24.505   | $< 0.001$ | 59.75      |
|              | 躯体虐待  | /        | 0.793 | 139.142  | $< 0.001$ | 66.56      |
|              | 情感忽视  | /        | 0.792 | 166.371  | $< 0.001$ | 72.30      |
|              | 情感虐待  | /        | 0.795 | 72.903   | $< 0.001$ | 55.23      |
| SES          |       | 8        | 0.844 | 356.102  | $< 0.001$ | 60.97      |
| CD-RISC      | 力量性   | 1、9      | 0.786 | 137.305  | $< 0.001$ | 59.00      |
|              | 坚韧性   | 13、20、21 | 0.867 | 324.310  | $< 0.001$ | 58.68      |
| RRS          | 沉思性反刍 | 13       | 0.759 | 91.696   | $< 0.001$ | 68.67      |
|              | 症状反刍  | /        | 0.883 | 449.442  | $< 0.001$ | 58.46      |
| PHQ-9        |       | /        | 0.845 | 230.855  | $< 0.001$ | 53.42      |
| MINI 中文版自杀评估 |       | 5、6      | 0.705 | 70.933   | $< 0.001$ | 62.79      |

**2.4 各潜变量的相关性分析** 各潜变量相关性分析结果显示, 童年创伤与反刍思维、抑郁症状及自杀风险均呈正相关 ( $r = 0.376、0.446、0.383$ , 均  $P < 0.01$ ), 与自尊呈负相关 ( $r = -0.338, P < 0.05$ ); 自尊与心理弹性呈正相关 ( $r = 0.665, P < 0.001$ ), 与反刍思维、抑郁症状及自杀风险均呈负相关 ( $r = -0.695、-0.670、-0.638$ , 均  $P < 0.001$ ); 心理弹性与反刍思维、抑郁症状及自杀风险均呈负相关 ( $r = -0.559、-0.510、-0.475$ , 均  $P < 0.001$ ); 抑郁症状与自杀风险呈正相关 ( $r = 0.570, P < 0.001$ )。

## 2.5 PLS-SEM 模型建立

**2.5.1 测量模型及结构模型的构建与优化** 在初始全连接路径模型构建中, 采用 PLS-SEM 进行检验。测量模型分析显示, 童年创伤的显变量躯体忽视因子载荷为 0.63, 低于阈值标准 0.70; 反刍思维的显变量症状反刍因子的方差膨胀因子 (VIF) 值为 5.96, 提示存在多重共线性问题; 基于此, 剔除上述指标以优化模型。此外, 反刍思维与抑郁症状的异质-同质相关性比 (HTMT) 值为 0.88, 表明二者概念区分效度不足, 故将其合并为“内化症状”潜变量。

通过 Bootstrap 抽样 5000 次检验路径显著性,发现童年创伤与心理弹性、REM 潜伏期、自杀风险的直接路径不显著 ( $\beta = 0.068, -0.112, 0.174$ , 均  $P > 0.05$ ), 自尊与 REM 潜伏期、内化症状的直接路径不显著 ( $\beta = -0.212, -0.355$ , 均  $P > 0.05$ ), 心理弹性与 REM 潜伏期、自杀风险的直接路径不显著 ( $\beta = 0.148, 0.012$ , 均  $P > 0.05$ ), REM 潜伏期与自杀风险直接路径不显著 ( $\beta = 0.004, P > 0.05$ )。经逐步删除非显著路径后模型得以简化。进一步采用十折交叉验证评估预测效应,发现心理弹性的显变量坚韧性因子 Q2 值为-0.01,表明其预测相关性不足,遂

予以剔除。

最终模型检验显示, Cronbach's  $\alpha$  系数均  $> 0.60$ 、复合信度 (CR) 值均  $> 0.70$ , 表明测量模型信度良好。显变量的因子载荷均  $> 0.70$ 、平均方差提取 (AVE) 值均  $> 0.50$  及 HTMT 均  $< 0.85$ , 表明模型聚合效度及区分效度良好。所有显变量 VIF 值均  $< 5$ , 表明无多重共线性问题。在结构模型方面, SRMR 为 0.068, 表明模型拟合度良好; 预测相关性 Q2 值均  $> 0$ , 提示模型具有较好的预测效应。见表 3 及表 4。最终结构模型见图 1。

表 3 信度、聚合效应参数

| 变量   | 因子载荷  | Cronbach's $\alpha$ | CR    | AVE   |
|------|-------|---------------------|-------|-------|
| 童年创伤 | 躯体虐待  | 0.850               | 0.734 | 0.654 |
|      | 情感忽视  | 0.710               |       |       |
|      | 情感虐待  | 0.900               |       |       |
| 内化症状 | 沉思性反刍 | 0.948               | 0.881 | 0.891 |
|      | 抑郁症状  | 0.939               |       |       |

表 4 区分效应参数即 HTMT 值

| 变量      | 童年创伤  | 自尊    | 心理弹性  | REM 潜伏期 | 内化症状  |
|---------|-------|-------|-------|---------|-------|
| 自尊      | 0.408 | -     | -     | -       | -     |
| 心理弹性    | 0.271 | 0.707 | -     | -       | -     |
| REM 潜伏期 | 0.087 | 0.060 | 0.007 | -       | -     |
| 内化症状    | 0.536 | 0.750 | 0.640 | 0.222   | -     |
| 自杀风险    | 0.489 | 0.677 | 0.537 | 0.076   | 0.691 |

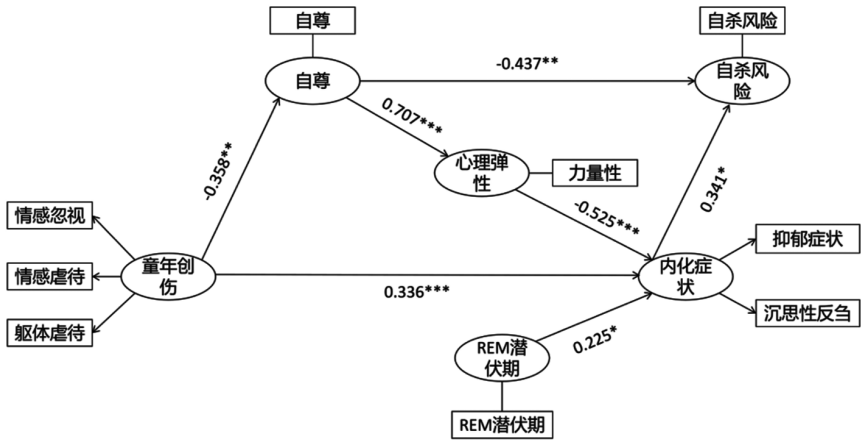


图 1 童年创伤及 REM 潜伏期对青少年抑郁障碍自杀风险影响的 PLS-SEM 路径模型图 \*\*\*  $P < 0.001$ , \*\*  $P < 0.01$ , \*  $P < 0.05$

**2.5.2 路径分析** 路径分析结果显示,童年创伤负向预测自尊 ( $\beta = -0.358, P = 0.001$ ),同时正向预测内化症状 ( $\beta = 0.336, P < 0.001$ )。自尊正向预测心理弹性 ( $\beta = 0.707, P < 0.001$ ),同时负向预测自杀风险 ( $\beta = -0.437, P < 0.001$ )。心理弹性负向预测内化症状 ( $\beta = -0.525, P < 0.001$ )。REM 潜伏期延长正向预测内化症状 ( $\beta = 0.225, P = 0.024$ )。内化症状正向预测自杀风险 ( $\beta = 0.341, P = 0.012$ )。见表 5。

中介路径分析显示,童年创伤通过自尊的中介作用影响自杀风险 (95% CI: 0.031 ~ 0.326),中介效应占 49.53%。童年创伤通过自尊、心理弹性的链式中介作用影响内化症状 (95% CI: 0.038 ~ 0.247),自尊通过心理弹性、内化症状的链式中介作用影响自杀风险 (95% CI: -0.24 ~ -0.03),中介效应分别占 28.36%、22.52%,显示部分中介效应。童年创伤通过自尊的中介作用影响心理弹性 (95% CI: -0.428 ~ -0.089),自尊通过心理弹性的中介作用

影响内化症状(95%CI:  $-0.528 \sim -0.182$ ),心理弹性通过内化症状的中介作用影响自杀风险(95%CI:  $-0.329 \sim -0.043$ ),中介效应均占 100%,显示完全中介效应。见表 5。

表 5 模型的直接效应、中介效应及总效应

| 路径                                                                             | $\beta$ | 95%CI                | $P$    | $f^2$ |
|--------------------------------------------------------------------------------|---------|----------------------|--------|-------|
| 直接效应                                                                           |         |                      |        |       |
| 童年创伤 $\rightarrow$ 自尊                                                          | -0.358  | $-0.572 \sim -0.144$ | 0.001  | 0.147 |
| 童年创伤 $\rightarrow$ 内化症状                                                        | 0.336   | $0.153 \sim 0.530$   | <0.001 | 0.219 |
| 自尊 $\rightarrow$ 心理弹性                                                          | 0.707   | $0.510 \sim 0.828$   | <0.001 | 1.001 |
| 自尊 $\rightarrow$ 自杀风险                                                          | -0.437  | $-0.674 \sim -0.142$ | 0.001  | 0.201 |
| 心理弹性 $\rightarrow$ 内化症状                                                        | -0.525  | $-0.688 \sim -0.299$ | <0.001 | 0.535 |
| REM 潜伏期 $\rightarrow$ 内化症状                                                     | 0.225   | $0.025 \sim 0.415$   | 0.024  | 0.103 |
| 内化症状 $\rightarrow$ 自杀风险                                                        | 0.341   | $0.087 \sim 0.618$   | 0.012  | 0.122 |
| 中介效应                                                                           |         |                      |        |       |
| 童年创伤 $\rightarrow$ 自尊 $\rightarrow$ 心理弹性 $\rightarrow$ 内化症状 $\rightarrow$ 自杀风险 | 0.045   | $0.007 \sim 0.102$   | 0.067  |       |
| 童年创伤 $\rightarrow$ 自尊 $\rightarrow$ 心理弹性 $\rightarrow$ 内化症状                    | 0.133   | $0.038 \sim 0.247$   | 0.015  |       |
| 童年创伤 $\rightarrow$ 自尊 $\rightarrow$ 心理弹性                                       | -0.253  | $-0.428 \sim -0.089$ | 0.004  |       |
| 童年创伤 $\rightarrow$ 自尊 $\rightarrow$ 自杀风险                                       | 0.157   | $0.031 \sim 0.326$   | 0.041  |       |
| 童年创伤 $\rightarrow$ 内化症状 $\rightarrow$ 自杀风险                                     | 0.115   | $0.021 \sim 0.266$   | 0.075  |       |
| 自尊 $\rightarrow$ 心理弹性 $\rightarrow$ 内化症状 $\rightarrow$ 自杀风险                    | -0.127  | $-0.24 \sim -0.03$   | 0.019  |       |
| 自尊 $\rightarrow$ 心理弹性 $\rightarrow$ 内化症状                                       | -0.371  | $-0.528 \sim -0.182$ | <0.001 |       |
| 心理弹性 $\rightarrow$ 内化症状 $\rightarrow$ 自杀风险                                     | -0.179  | $-0.329 \sim -0.043$ | 0.014  |       |
| REM 潜伏期 $\rightarrow$ 内化症状 $\rightarrow$ 自杀风险                                  | 0.077   | $0.004 \sim 0.191$   | 0.124  |       |
| 总效应                                                                            |         |                      |        |       |
| 童年创伤 $\rightarrow$ 自尊                                                          | -0.358  | $-0.572 \sim -0.144$ | 0.001  |       |
| 童年创伤 $\rightarrow$ 心理弹性                                                        | -0.253  | $-0.428 \sim -0.089$ | 0.004  |       |
| 童年创伤 $\rightarrow$ 内化症状                                                        | 0.469   | $0.28 \sim 0.656$    | <0.001 |       |
| 童年创伤 $\rightarrow$ 自杀风险                                                        | 0.317   | $0.16 \sim 0.488$    | <0.001 |       |
| 自尊 $\rightarrow$ 心理弹性                                                          | 0.707   | $0.51 \sim 0.828$    | <0.001 |       |
| 自尊 $\rightarrow$ 内化症状                                                          | -0.371  | $-0.528 \sim -0.182$ | <0.001 |       |
| 自尊 $\rightarrow$ 自杀风险                                                          | -0.564  | $-0.733 \sim -0.313$ | <0.001 |       |
| 心理弹性 $\rightarrow$ 内化症状                                                        | -0.525  | $-0.688 \sim -0.299$ | <0.001 |       |
| 心理弹性 $\rightarrow$ 自杀风险                                                        | -0.179  | $-0.329 \sim -0.043$ | 0.014  |       |
| REM 潜伏期 $\rightarrow$ 内化症状                                                     | 0.225   | $0.025 \sim 0.415$   | 0.024  |       |
| REM 潜伏期 $\rightarrow$ 自杀风险                                                     | 0.077   | $0.004 \sim 0.191$   | 0.124  |       |
| 内化症状 $\rightarrow$ 自杀风险                                                        | 0.341   | $0.087 \sim 0.618$   | 0.012  |       |

### 3 讨论

本研究通过 PLS-SEM 模型,探讨了青少年抑郁障碍患者的童年创伤通过影响其心理特质(自尊、心理弹性)并协同 REM 潜伏期作用于内化症状(反刍思维和抑郁症状),最终导致自杀风险升高的多层级作用机制。研究结果揭示了多因素交互作用的复杂路径,为理解青少年自杀风险的潜在机制提供了新的视角。

本研究发现,童年创伤不仅对内化症状具有直接预测作用,还通过降低自尊间接增加自杀风险,这一发现支持了既往研究结果。一方面,童年创伤能够增强个体对威胁性信息的过度关注,导致情绪调节困难,并可能加速生物老化进程,直接促进抑

郁症状和反刍思维等多种内化问题的形成<sup>[2, 13]</sup>;另一方面,创伤经历(尤其是情感虐待)通过损害自尊,削弱儿童和青少年时期正常发展的积极自我认知,促使个体对负性事件产生内在归因倾向,表现出持续的自我否定、无价值感,进而使个体在应激情境下更易出现绝望体验,最终显著提升自杀风险<sup>[4, 14]</sup>。值得注意的是,自尊在童年创伤与自杀风险间的中介效应显著,且解释了总效应的近一半水平,表明低自尊可能是童年创伤经历个体发展为自杀高风险的关键心理机制之一。此外,童年创伤作为远端诱因,还通过“自尊 $\rightarrow$ 心理弹性 $\rightarrow$ 内化症状”的链式中介路径影响自杀风险,进一步凸显了自尊及心理弹性的保护作用。研究表明,高自尊个体在

应对逆境时更能通过主动调节认知评价来弱化负性事件的冲击,从而缓冲心理压力,维持良好的心理弹性水平<sup>[15]</sup>。心理弹性则通过增强适应能力,减少由负性生活事件引发的反刍思维,进而降低抑郁风险<sup>[16,17]</sup>;Burton 等实证研究进一步证实,心理弹性训练可显著提升青少年的积极情绪、自我接纳及自我成长,从而有效缓解抑郁症状<sup>[18]</sup>。因此,培养自尊和心理弹性以增强其心理适应能力并阻断负性心理连锁反应,是帮助青少年应对逆境、降低自杀风险的关键心理资源。

本研究发现,内化症状在童年创伤与自杀风险间起关键中介作用,尤其是心理弹性完全通过减少内化症状间接降低自杀风险。这一结果与反刍思维在自杀风险中的作用机制一致,即反复被动的消极思考不仅加剧抑郁情绪,更直接强化自杀风险,支持了反刍思维作为童年创伤与自杀意念近端诱因的理论,同时抑郁症状也被证实是近期自杀意念的独立预测因素<sup>[8]</sup>。Cui 等研究进一步发现,反刍思维通过激活负面图式,使个体更容易回忆消极记忆,强化原有的负性思维模式从而增加自杀意念和企图<sup>[19]</sup>。此外,自尊通过心理弹性和内化症状的链式中介作用影响自杀风险,进一步揭示了心理特质与认知情绪症状之间复杂的层级关系。这些发现强调了针对反刍思维和抑郁症状实施临床干预的紧迫性,为自杀预防提供了明确的心理干预靶点。

与成人抑郁障碍研究不同<sup>[9]</sup>,本研究发现 REM 潜伏期延长正向预测内化症状,这一结果与部分针对自杀危机青少年的研究一致,即伴自杀倾向的抑郁青少年相较于健康对照组表现出更长的 REM 潜伏期<sup>[20]</sup>。这些发现共同提示 REM 潜伏期在青少年情绪障碍中可能具有发育阶段特异性。然而,鉴于当前相关研究仍较有限,这一方向性差异需谨慎解读,未来应通过更大样本及多中心研究加以验证。造成该差异的原因可能涉及多方面因素。首先,该差异可能源于青少年独特的睡眠模式,其本身存在睡眠-觉醒节律延迟且不规律,而在监测期间被强制要求早睡可能导致睡眠相位偏移;其次,抗抑郁药物对 REM 睡眠的抑制作用可能也是影响因素之一<sup>[21,22]</sup>。需要指出的是,本研究为单夜 PSG 监测,未能充分控制个体间节律差异、药物使用及睡眠环境改变等混杂因素的影响,结果需谨慎推广。此外,REM 潜伏期与内化症状的正向关联可能提示 REM 潜伏期延长并非单纯的病理标志,而在一定程度上反映了一种情绪调节的代偿性适应机制,即大脑在情绪失衡状态下的潜在适应性反应。尽管目

前尚无研究直接证实这一假设,但为理解青少年情绪障碍的神经生物学基础提供了新的思路。未来需结合青少年特有的神经发育特征,控制睡眠时相、药物干扰等因素,通过更严谨的研究设计(如采用多夜 PSG 监测或长期动态睡眠评估)深入探究其背后的神经生物学机制,以更全面理解 REM 潜伏期在青少年情绪障碍中的临床意义。

综上所述,青少年抑郁障碍自杀风险是心理、生物及环境因素共同作用的结果。童年创伤通过降低自尊和心理弹性加剧内化症状,进而增加青少年抑郁障碍患者的自杀风险;而 REM 潜伏期异常可能作为内化症状的潜在标志,但其在自杀风险中的生物学意义仍需进一步探索。临床实践中,应注重心理治疗(自尊修复、心理弹性训练)与生物调控(睡眠调整、药物治疗)的结合,以降低青少年自杀风险。然而,本研究仍存在若干局限:横断面设计难以确立因果关系;样本量较小且性别分布不均,所有患者均来源于同一家医疗中心,可能影响外推性;单次 PSG 评估的 REM 潜伏期未能反映睡眠参数的动态变化。未来研究需通过多中心合作扩大样本量,优化性别与地域分布,以增强样本代表性和结果外推性。同时,建议采用纵向设计追踪睡眠参数与自杀风险的动态关系,并结合 PSG 的多元指标如 REM 密度、慢波睡眠等进一步验证。

#### 【参考文献】

- [1] Barbeito S, Vega P, Sánchez-Gutiérrez T, et al. A systematic review of suicide and suicide attempts in adolescents with psychotic disorders [J]. *Schizophr Res*, 2021, 235:80-90.
- [2] Laghaei M, Mehrabizadeh Honarmand M, Jobson L, et al. Pathways from childhood trauma to suicidal ideation: mediating through difficulties in emotion regulation and depressive symptoms [J]. *BMC Psychiatry*, 2023, 23(1):295.
- [3] García-Fernández A, Lengvenyte A, Gourguechon-Buot E, et al. Independent and interactive associations of inflammation, vascular homeostasis markers, and childhood trauma with suicide attempt history [J]. *Eur Psychiatry*, 2025, 68(1):e71.
- [4] Reid-Russell A, Miller AB, Cvencek D, et al. Lower implicit self-esteem as a pathway linking childhood abuse to depression and suicidal ideation [J]. *Dev Psychopathol*, 2022, 34(4):1272-1286.
- [5] 王敏,李倩. 青少年抑郁症患者心理弹性影响因素的路径分析 [J]. *北京大学学报(医学版)*, 2024, 56(5):809-814.
- [6] Zhou J, Hu T, Xue S, et al. The association of childhood trauma with suicidality in adult psychiatric patients: The mediating role of NSSI and the moderating role of self-esteem [J]. *J Clin Psychol*, 2024, 80(3):664-677.
- [7] 陈沼桦,沈思彤,谢菲,等. 童年创伤对成年早期抑郁的影响及中介机制:4 年追踪研究 [J]. *第三军医大学学报*, 2021, 43(6):567-574.

# 时间依赖扩散 MRI 预测前列腺癌危险度分级的价值探讨

曾思雨<sup>1</sup>, 张柳梅<sup>2</sup>, 印隆林<sup>1, 2</sup>

1. 西南医科大学附属医院放射科, 四川 泸州 646000; 2. 四川省医学科学院·四川省人民医院(电子科技大学医学院附属医院)放射科, 四川 成都 610072

**【摘要】 目的** 探讨时间依赖扩散 MRI(td-dMRI)对前列腺癌(PCa)危险度分级的预测价值。**方法** 纳入 2024 年 10 月至 2025 年 10 月 29 例前列腺癌(PCa)患者的 34 个 PCa 结节作为研究对象,根据病理结果将其分为低危 PCa(L-PCa)结节组( $n=9$ )、高危 PCa(H-PCa)结节组( $n=25$ ),联合振荡梯度自旋回波(OGSE)和脉冲梯度自旋回波序列(PGSE)采集 td-dMRI 图像并拟合获取微观结构参数,包括细胞平均直径( $d$ )、细胞内体积分数( $V_{in}$ )、细胞密度和细胞外扩散系数( $D_{ex}$ ),比较组间差异。绘制受试者工作特征(ROC)曲线,使用曲线下面积(AUC)评估参数单独及联合预测 PCa 危险度的诊断效能,并用 DeLong 检验比较 AUC 差异。Pearson 相关分析评估各参数与 ISUP 分级的相关性。**结果** H-PCa 结节组的细胞密度、 $V_{in}$  值均高于 L-PCa 结节组( $P<0.001$ ), $d$  值低于 L-PCa 结节组( $P<0.001$ ),而  $D_{ex}$  值组间差异无统计学意义( $P>0.05$ )。ROC 曲线显示细胞密度预测 PCa 危险度分级的诊断效能最高,其 AUC 值为 0.98(95%CI:0.96~1.00)。而联合参数的 AUC 值为 0.99(95%CI:0.97~1.00),较细胞密度预测效能略高但差异无统计学意义( $P>0.05$ )。Pearson 相关分析显示细胞密度、 $V_{in}$  与 ISUP 分级均呈显著正相关( $r=0.839, 0.835, P<0.001$ ), $d$  与 ISUP 分级呈显著负相关( $r=-0.767, P<0.001$ )。**结论** td-dMRI 拟合微观结构参数能在术前较准确无创性预测 PCa 的危险度分级,其中部分参数与 ISUP 分级显著相关。

**【关键词】** 时间依赖扩散磁共振成像;振荡梯度自旋回波序列;前列腺癌;危险度分级

**【中图分类号】** R737.25;R445.2

**【文献标志码】** A

**【文章编号】** 1672-6170(2026)05-0139-05

**Investigation of the value of time-dependent diffusion MRI in predicting prostate cancer risk stratification** ZENG Si-yu<sup>1</sup>, ZHANG Liu-mei<sup>2</sup>, YIN Long-lin<sup>1, 2</sup> 1. Department of Radiology, The Affiliated Hospital of Southwest Medical University, Luzhou 646000, China; 2. Department of Radiology, Sichuan A-

- [8] Cui Y, Kim SW, Lee BJ, et al. Negative schema and rumination as mediators of the relationship between childhood trauma and recent suicidal ideation in patients with early psychosis [J]. J Clin Psychiatry, 2019, 80(3):17m12088.
- [9] Ankan MK, Uysal Ö, Gica Ş, et al. REM parameters in drug-free major depressive disorder: A systematic review and meta-analysis [J]. Sleep Med Rev, 2024, 73:101876.
- [10] 黄丹丹, 张涛, 刘世栋, 等. 中国文化背景下虚拟自杀范式适用性的实证研究:基于大学生样本 [J]. 中国临床心理学杂志, 2024, 32(3):493-498.
- [11] 高和, 王莞尔, 段莹, 等译. 睡眠医学基础/(美)贝瑞著 [M]. 北京:人民军医出版社, 2014:8.
- [12] 张俊福, 张玉芳, 孟雯琪, 等. 反刍性沉思在乳腺癌患者中的研究进展 [J]. 中国慢性病预防与控制, 2023, 31(12):939-942.
- [13] McLaughlin KA, Colich NL, Rodman AM, et al. Mechanisms linking childhood trauma exposure and psychopathology: a transdiagnostic model of risk and resilience [J]. BMC Med, 2020, 18(1):96.
- [14] Jeon HJ, Park JI, Fava M, et al. Feelings of worthlessness, traumatic experience, and their comorbidity in relation to lifetime suicide attempt in community adults with major depressive disorder [J]. J Affect Disord, 2014, 166:206-212.
- [15] 胡安全, 高雪屏. 女大学生 ADHD 症状对生活质量的的影响:自尊和心理弹性的链式中介作用 [J]. 中国临床心理学志, 2020, 28(4):829-833.
- [16] 陈泓桦, 杨钰立, 李毅, 等. 大学生完美主义与情感平衡:心理弹性和反刍思维的链式中介作用 [J]. 中国健康心理学杂志, 2022, 30(2):247-252.
- [17] Ji L. Childhood emotional abuse and depression among Chinese adolescent sample: A mediating and moderating dual role model of rumination and resilience [J]. Child Abuse Negl, 2024, 149:106607.
- [18] Burton NW, Pakenham KI, Brown WJ. Feasibility and effectiveness of psychosocial resilience training: a pilot study of the READY program [J]. Psychol Health Med, 2010, 15(3):266-277.
- [19] Cui Y, Piao Y, Kim SW, et al. Psychological factors intervening between childhood trauma and suicidality in first-episode psychosis [J]. Psychiatry Res, 2020, 293:113465.
- [20] Bofo A, Armitage R, Greenham S, et al. Sleep architecture in adolescents hospitalized during a suicidal crisis [J]. Sleep Med, 2019, 56:41-46.
- [21] Mlynckova Z, Hutka P, Visnovcova Z, et al. Effects of vortioxetine on sleep architecture of adolescents with major depressive disorder [J]. Clocks Sleep, 2023, 5(4):627-638.
- [22] Cheaha D, Keawpradub N, Sawangjaoren K, et al. Effects of an alkaloid-rich extract from Mitragyna speciosa leaves and fluoxetine on sleep profiles, EEG spectral frequency and ethanol withdrawal symptoms in rats [J]. Phytomedicine, 2015, 22(11):1000-1008.

(收稿日期:2025-08-15;修回日期:2025-11-06)

(本文编辑:林 赞)