

· 儿少卫生与妇幼保健 ·

# 儿童睡眠质量问题与负性情绪症状网络的倾向得分匹配分析

薛伟<sup>1</sup>, 张配嘉<sup>2</sup>, 王盼盼<sup>1</sup>, 朱铮麒<sup>1</sup>, 胡博<sup>3</sup>, 周乾宇<sup>4</sup>, 赵明扬<sup>4</sup>, 李洋<sup>1</sup>, 孙德权<sup>1</sup>, 刘子政<sup>1</sup>, 韩佳乐<sup>1</sup>, 孙长青<sup>1,4</sup>

1. 郑州大学护理与健康学院社区护理教研室, 河南 郑州 450001; 2. 河南省人民医院护理部;

3. 海宁市第四人民医院心身障碍科;

4. 郑州大学公共卫生学院社会医学与卫生事业管理教研室, 河南 郑州 450001

**摘要:**目的 探讨儿童睡眠质量问题与负性情绪的关系, 为精细化症状管理提供参考依据。方法 于 2022 年 3—7 月, 采用多阶段分层整群抽样方法抽取 16 个县区的 54 488 名中小學生。采用倾向得分匹配后, 13 266 名(6 633 对)儿童被纳入构建负性情绪症状网络模型进行比较分析。采用匹兹堡睡眠质量指数(PSQI)和抑郁-焦虑-压力量表(DASS)进行调查, PSQI 总分  $\geq 5$  分纳入睡眠质量问题阳性组。结果 儿童睡眠问题检出率为 12.2%。与阴性组相比, 阳性组儿童抑郁、焦虑和压力的检出率较高(5.9% vs. 41.6%、6.3% vs. 45.7%、1.8% vs. 23.4%,  $P < 0.01$ ), 负性情绪症状差异明显(12.46 vs. 11.48,  $P < 0.01$ ), 阳性组中社交焦虑(1.16 vs. 1.36)和不安(1.13 vs. 1.31)的症状较强(Cohen  $d > 0.8$ ,  $P < 0.01$ )。心律不齐(强度中心性为 1.40)是阳性组儿童的核心症状。结论 儿童睡眠质量问题与负性情绪的关系密切, 社交焦虑、不安和心律不齐症状需重点关注。

**关键词:** 儿童; 中小學生; 睡眠障碍; 负性情绪; 网络分析

中图分类号: R395.6; R749.942 文献标志码: A 文章编号: 1003-8507(2025)13-2401-06

DOI: 10.20043/j.cnki.MPM.202412197

## Propensity score matching analysis of the network between children's sleep quality problems and negative emotional symptoms

XUE Wei\*, ZHANG Pei-jia, WANG Pan-pan, ZHU Zheng-qi, HU Bo, ZHOU Qian-yu, ZHAO Ming-yang, LI Yang,

SUN De-quan, LIU Zi-zheng, HAN Jia-le, SUN Chang-qing

\*Department of Community Nursing, School of Nursing and Health, Zhengzhou University, Zhengzhou, Henan 450001, China

**Abstract: Objective** To explore the relationship between children's sleep quality problems and negative emotions, providing a reference for precise symptom management. **Methods** From March to July 2022, a multi-stage stratified cluster sampling method was used to select 54 488 primary and secondary school students from 16 counties/districts. After propensity score matching, 13 266 children (6 633 pairs) were included to construct and compare negative emotional symptom network models. The Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI) and Depression-Anxiety-Stress Scale (DASS) were used for assessment, with a PSQI total score  $\geq 5$  defining the sleep quality problem-positive group. **Results** The detection rate of sleep problems in children was 12.2%. Compared with the negative group, the positive group showed higher detection rates of depression (5.9% vs 41.6%), anxiety (6.3% vs 45.7%), and stress (1.8% vs 23.4%) ( $P < 0.01$ ), with significant differences in negative emotional symptoms (12.46 vs 11.48,  $P < 0.01$ ). Social anxiety (1.16 vs 1.36) and restlessness (1.13 vs 1.31) were more severe in the positive group (Cohen's  $d > 0.8$ ,  $P < 0.01$ ). Arrhythmia (1.40) was the core symptom in the positive group. **Conclusion** Children's sleep quality problems are closely associated with negative emotions, with particular attention needed for social anxiety, restlessness, and arrhythmia symptoms.

**Keywords:** Children; Primary and secondary school students; Sleep disorders; Negative emotions; Network analysis

《中国儿童发展纲要(2021—2030年)》倡导儿童全面发展, 强调儿童优先发展原则, 重点包括普及健

康生活方式和提升心理健康水平<sup>[1]</sup>。当前普遍认为睡眠质量问题会引发负性情绪的加重, 可导致精神障碍<sup>[2-3]</sup>。多种生物学标志物和脑区影像学数据也表明睡眠与情绪问题之间存在密切关联<sup>[4-5]</sup>, 正确认识睡眠问题引发的抑郁、焦虑症状, 对于预防精神疾病低龄化显得尤为重要<sup>[6-8]</sup>。Borsboom 等<sup>[9]</sup>的精神病理学网

基金项目: 中原文化领军人才项目(33220063); 河南省科技攻关项目(242102311135, 232102311023)

作者简介: 薛伟(1999—), 男, 硕士在读, 研究方向: 公共卫生护理

通信作者: 孙长青, E-mail: zzugwsy@163.com

络理论认为,精神障碍是由症状间相互作用的结果,通过触发特定外部事件激活症状网络,症状间相互影响能形成稳定而活跃的反馈回路,精神障碍也就此发生和维持。且随着症状组学研究不断深入,“症状科学”逐渐被应用于指导临床干预与实践<sup>[10]</sup>。网络分析作为最常用的方法,将“症状”视为“节点”,将“关系”视为“边”,经过数学建模迭代,可清晰地呈现出一个相互作用的复杂系统,全面地呈现症状间的联系<sup>[11]</sup>。而在非随机对照的观察性研究中,倾向得分匹配(propensity score matching,PSM)分析则有助于减少选择偏倚,探究暴露因素与结局之间的关联<sup>[12]</sup>。本研究聚焦于中小学阶段的儿童,使用倾向得分匹配分析的方法,对是否存在睡眠质量问题的儿童进行 1:1 匹配,以均衡组间的人口学混杂因素,然后构建负性情绪症状网络模型,明晰睡眠问题引发的关键症状,以揭示睡眠质量与负性情绪之间的关联,为精准化制定症状管理策略提供科学依据,以提升儿童保健水平。

## 1 对象与方法

**1.1 抽样方法及研究对象** 本研究于 2022 年 3—7 月,采用多阶段分层整群抽样的方法将河南省 18 个地市的 157 个区/县,按总 GDP 从高到低分为 4 层,每层中随机抽取 4 个区/县,形成一级抽样单元;其次,对入样的区/县按照城(街道)、乡(镇、村)进行分层,再采用随机数字表法从每个区/县分别抽取 2 个街道/镇/村,形成二级抽样单元;最后,采用抽签法从每个街道、乡镇抽取 1~2 所学校,在入选学校的每个年级中抽取 1~4 个班,对应班级的所有学生作为研究对象,总回收样本数 57 193,剔除无效样本后,共有 54 488 名学生样本,问卷有效率为 95.3%。本研究已通过郑州大学伦理委员会的审查(批号:ZZUIRB2022-17),所有参与的学生和家长均签署了知情同意书。

## 1.2 研究工具

**1.2.1 睡眠质量** 研究采用匹兹堡睡眠质量指数(Pittsburgh sleep quality index,PSQI)评估睡眠质量,由刘贤臣等<sup>[13]</sup>将 PSQI 引进并译制出中文版本,包括主观睡眠质量、入睡时间、睡眠时间、睡眠效率、睡眠障碍、催眠药物和日间功能障碍七个维度,采用 0~3 分的 Likert 4 级评分法,各维度评分之和为 PSQI 总评分,范围为 0~21 分,得分越高,睡眠质量越差。5 分通常被认为儿童存在睡眠障碍的界值,本研究将 PSQI 总分  $\geq 5$  分的儿童视为阳性<sup>[14]</sup>,该量表的 Cronbach  $\alpha$  系数为 0.848。

**1.2.2 负性情绪** 研究使用抑郁-焦虑-压力量表

(the depression anxiety stress scale,DASS)二十一条目精简版量表评估负性情绪,包括抑郁、焦虑和压力三个分量表,是临床上常用的一套快速有效的测评工具<sup>[15]</sup>。量表采取 Likert 4 级评分法,抑郁症状包含 7 个条目与病理性的心境恶劣、自卑、低水平积极情绪相关,得分  $\leq 9$  分为正常;焦虑症状包含 7 个条目与焦虑唤醒的躯体和主观体验相关,得分  $\leq 7$  分为正常;压力症状包含 7 个条目与紧张、忧虑、矛盾等消极情感相关,得分  $\leq 4$  分为正常。本研究总量表的 Cronbach  $\alpha$  系数为 0.952,分量表的 Cronbach  $\alpha$  系数分别为 0.878、0.853 和 0.892。

**1.3 统计学方法** 本研究均采用 R 4.3.2 软件进行统计分析,检验水准为  $\alpha=0.05$ ,检验功效为  $1-\beta=0.8$ ,灵敏度为 0.6,使用 powerly 包进行事前分析计算参数。

**1.3.1 基本资料匹配** PSM 使用 MatchIt 包实现人口学资料的 1:1 匹配<sup>[16]</sup>,匹配变量包括年龄、性别、地区、学段和是否独生子女,卡钳值设定为 0.05。并由 tableone 包检验两组儿童在人口统计学上的差异。

**1.3.2 网络估计和可视化** 使用 qgraph 包对 PSM 后的数据进行网络模型构建和可视化处理<sup>[17]</sup>。基于高斯模型(Gaussian graphical model,GGM)和最小绝对收敛选择算法(least absolute shrinkage and selection operator,LASSO)构建正则化相关网络。根据扩展贝叶斯信息准则(extended Bayesian information criterion,EBIC)来选择最佳的拟合模型构建网络。网络布局使用 Fruchter-man-Reingold 算法排列,具有较强和更多连接的节点位于更近的位置。为了便于视觉比较,使用 averageLayout 函数计算节点在两组中的平均位置,形成同样的布局。并由 networktools 包计算节点强度中心性(strength centrality),强度中心性在心理学领域最常被关注,它是指与该节点直接相连的连边加权值的绝对值之和,常被用于确定核心症状和关键症状<sup>[17]</sup>。

**1.3.3 网络稳定性与准确性检验** 使用 bootnet 包对网络模型进行准确性和稳定性检验<sup>[18]</sup>。稳定性检验通过案例剔除自举法(case-dropping subset bootstrap, $n=1\ 000$ )执行,利用 corStability 函数计算网络边权重的相关稳定系数(CS-coefficient)。CS-coefficient 反映在保持 0.70 的相关性的前提下,样本可剔除的比例,不应低于 0.25。准确性检验通过非参数自举法( $n=1\ 000$ )计算 95%置信区间(confidence intervals,CI)。

**1.3.4 网络比较检验** 使用 NetworkComparisonTest 包对网络的整体和局部进行比较分析<sup>[19]</sup>。局部联结比较基于两组网络的同一节点的强度中心性,数据源于稳定性与准确性检验导出的自举子集( $n=1\ 000$ )。通

过计算效应量 (Cohen d) 评估节点间差异的效应。Cohen d 的值 0.2、0.4 和 0.8 分别反映了小、中、大不同等级的效应。

## 2 结果

**2.1 研究对象的基本情况** 本次共调查 54 488 名儿童,小学生占 68.2%(37 183 人),初中生占 31.8%(17 305 人)。小学生日睡眠( $9.16 \pm 1.48$ ) h,初中生

( $8.20 \pm 1.7$ ) h。睡眠质量检出率为 12.2%(6 654/54 488),小学生为 6.7%(2 496/37 183),初中生为 24.0%(4 158/17 305)。

**2.2 PSM 匹配前后两组儿童基本资料比较** 匹配前,阳性组儿童年龄大,女生、初中、乡镇地区及非独生子女多。匹配后,这些特征无显著差异。睡眠时长、抑郁、焦虑、压力匹配前后均有显著差异。见表 1。

表 1 PSM 匹配前后两组儿童基本资料比较 [ $(\bar{x} \pm s), n(\%)$ ]

Table 1 Comparison of basic data between the two groups before and after PSM matching [ $(\bar{x} \pm s), n(\%)$ ]

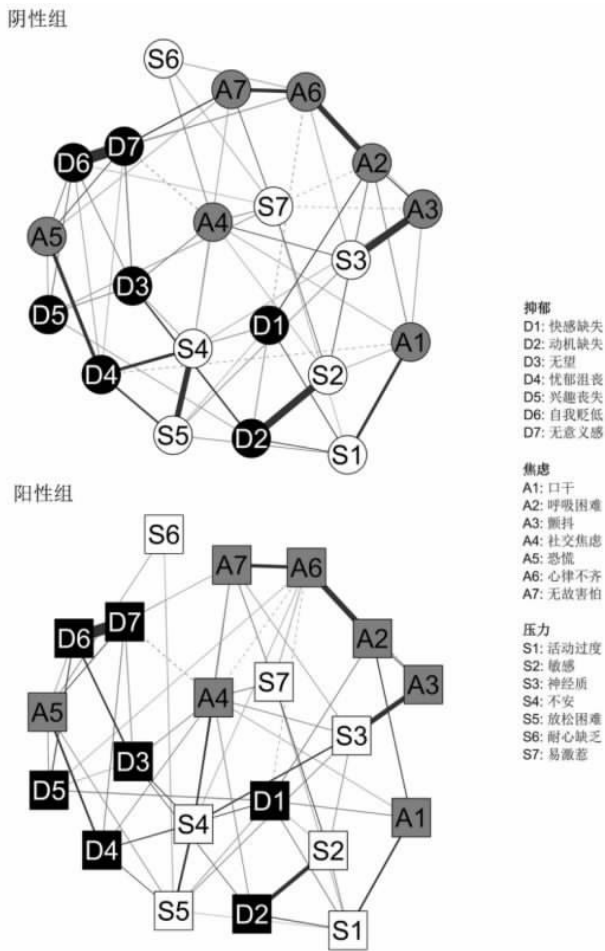
变量参数	匹配前				匹配后			
	阴性组 (n=47 834)	阳性组 (n=6 654)	$\chi^2/t$ 值	P 值	阴性组 (n=6 633)	阳性组 (n=6 633)	$\chi^2/t$ 值	P 值
年龄(岁)	11.00 $\pm$ 3.63	12.9 $\pm$ 3.80	-39.18	<0.01	12.9 $\pm$ 3.68	12.9 $\pm$ 3.46	0.77	0.44
睡眠时长(h)	9.05 $\pm$ 1.42	7.43 $\pm$ 2.14	59.88	<0.01	8.80 $\pm$ 1.54	7.43 $\pm$ 2.14	42.3	<0.01
性别								
男	24 612(51.5)	3 106(46.7)	53.08	<0.01	2 993(45.1)	3 099(46.7)	3.35	0.07
女	23 222(48.5)	3 548(53.3)			3 640(54.9)	3 534(53.3)		
学段								
小学	34 687(72.5)	2 496(37.5)	3 300.88	<0.01	2 516(37.9)	2 491(37.6)	0.18	0.67
初中	13 147(27.5)	4 158(62.5)			4 117(62.1)	4 142(62.4)		
地区								
城市	18 467(38.6)	2 495(37.5)	147.29	<0.01	2 488(37.5)	2 488(37.5)	0	1
县城	14 409(30.1)	1 630(24.5)			1 623(24.5)	1 623(24.5)		
乡镇及以下	14 958(31.3)	2 529(38.0)			2 522(38.0)	2 522(38.0)		
是否独生子女								
是	5 739(12.0)	662(9.9)	23.45	<0.01	656(9.9)	656(9.9)	0	1
否	42 095(88.0)	5 992(90.1)			5 977(90.1)	5 977(90.1)		
是否抑郁								
是	2 829(5.9)	2 765(41.6)	8 050.13	<0.01	484(7.3)	2 757(41.6)	2 107.62	<0.01
否	45 005(94.1)	3 889(58.4)			6 149(92.7)	3 876(58.4)		
是否焦虑								
是	3 001(6.3)	3 038(45.7)	9 189.64	<0.01	529(8.0)	3 030(45.7)	2 399.98	<0.01
否	44 833(93.7)	3 616(54.3)			6 104(92.0)	3 603(54.3)		
是否压力								
是	860(1.8)	1 553(23.3)	6 399.39	<0.01	171(2.6)	1 550(23.4)	1 267.84	<0.01
否	46 974(98.2)	5 101(76.7)			6 462(97.4)	5 083(76.6)		

**2.3 PSM 匹配后两组儿童的负性情绪症状网络** 匹配后,两组儿童负性情绪症状网络如图 1 所示,阴性组网络非零边比例为 63/210(网络密度 30.0%),阳性组非零边比例为 59/210(网络密度 28.1%),网络密度无明显差异。与阴性组网络相比,阳性组网络中“社交焦虑”与“不安”(A4-S4,0.09 vs. 0.20)、“不安”与“神经质”(S4-S3,0.06 vs. 0.20)边的权重较大,正向关联较强;“心律不齐”与“呼吸困难”(A6-A2,0.30 vs. 0.33)、“心律不齐”与“无故害怕”(A6-A7,0.25 vs. 0.26)、“自我贬低”与“无意义感”(D6-D7,0.41 vs. 0.51)在两组边的权重均较大,均呈正向关联。且两组

网络边权重 CS-coefficient 均为 0.75,提示稳定性较好,bootstrap 抽样集与原始数据集的 95%CI 区间重合度高,提示准确性较好。

节点强度中心性如图 2 所示,与阴性组节点相比,阳性组“社交焦虑”(A4,1.16 vs. 1.36)和“不安”(S4,1.13 vs. 1.31)症状在阳性组的强度中心性更大。阳性组的强度中心性前三位是“心律不齐”(A6,1.40)、“社交焦虑”(A4,1.36)和“无意义感”(D7,1.34);阴性组的强度中心性前三位是“无意义感”(D7,1.56)、“自我贬低”(D6,1.47)和“易激惹”(S7,1.43)。强度中心性的 CS-coefficient 值分别为 0.75 和

0.52,均稳定。



注:圆形节点代表阴性组症状;正方形节点代表阳性组症状;实线代表正相关;虚线代表负相关;粗细代表关联权重强弱。

图 1 两组负面情绪正则化相关网络

Figure 1 Two groups of negative emotional regularization networks

**2.4 PSM 匹配后两组儿童负面情绪症状网络的差异性检验** 差异性检验显示,阳性组与阴性组网络的结构 ( $M=0.15, P<0.01$ ) 和强度 ( $11.48$  vs.  $12.46; P<0.01$ ) 有显著差异。除“活动过度”(S1)、“兴趣丧失”(D5)、“快感缺失”(D1)、“无故害怕”(A7) 和“恐慌”(A5) 外,其余症状节点组间均有统计学差异 ( $P<0.05$ ),见表 2。边线“自我贬低”与“无意义感”(D6-D7,  $E=0.02$ )、“心律不齐”与“呼吸困难”(A6-A2,  $E=0.03$ ) 和“心律不齐”与“无故害怕”(A6-A7,  $E=0.01$ ) 组间无统计学差异 ( $P>0.05$ );“社交焦虑”与“不安”(A4-S4,  $E=0.11$ ) 和“不安”与“神经质”(S4-S3,  $E=0.14$ ) 组间有统计学差异 ( $P<0.05$ )。对不同性别、学段、地区和是否独生子女进行亚组分析发现,亚组内睡眠问题阳性与阴性网络的结构和强度均存在显著差异,节点和边线比较存在相似的结果。

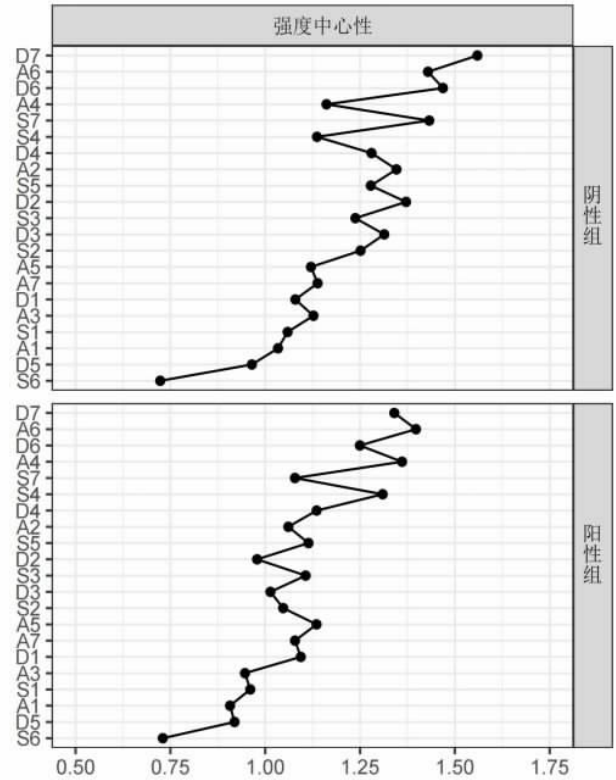


图 2 两组网络中症状的强度中心性

Figure 2 Strength centrality of different networks

表 2 不同组平均强度中心性的比较

Table 2 Comparison of average strength across groups

症状	1 000 个自举网络的		P 值	Cohen d
	节点强度中心性( $\bar{x} \pm s$ )			
	阴性组	阳性组		
易激惹(S7)	1.04 ± 0.07	0.92 ± 0.04	<0.01	-2.98
耐心缺乏(S6)	0.63 ± 0.03	0.68 ± 0.03	<0.01	2.36
放松困难(S5)	1.14 ± 0.05	1.12 ± 0.02	<0.01	-0.74
不安(S4)	1.04 ± 0.04	1.17 ± 0.03	<0.01	5.20
神经质(S3)	1.04 ± 0.05	1.06 ± 0.03	0.04	0.69
敏感(S2)	1.09 ± 0.05	1.02 ± 0.02	<0.01	-2.60
活动过度(S1)	0.87 ± 0.05	0.87 ± 0.03	0.21	0.00
无意义感(D7)	1.16 ± 0.08	1.12 ± 0.04	0.03	-0.89
自我贬低(D6)	1.20 ± 0.06	1.16 ± 0.03	<0.01	-1.19
兴趣丧失(D5)	0.94 ± 0.03	0.91 ± 0.03	0.30	-1.41
忧郁沮丧(D4)	1.07 ± 0.05	1.14 ± 0.01	<0.01	2.75
无望(D3)	0.98 ± 0.07	0.92 ± 0.03	<0.01	-1.58
动机缺失(D2)	1.06 ± 0.06	0.88 ± 0.05	<0.01	-4.61
快感缺失(D1)	0.95 ± 0.05	1.00 ± 0.04	0.87	1.56
无故害怕(A7)	1.04 ± 0.05	1.01 ± 0.03	0.44	-1.03
心律不齐(A6)	1.10 ± 0.07	1.15 ± 0.06	0.02	1.08
恐慌(A5)	1.03 ± 0.04	1.11 ± 0.03	0.83	3.20
社交焦虑(A4)	1.00 ± 0.06	1.11 ± 0.06	0.01	2.59
颤抖(A3)	0.94 ± 0.06	0.82 ± 0.04	0.04	-3.33
呼吸困难(A2)	0.97 ± 0.08	0.87 ± 0.04	<0.01	-2.24
口干(A1)	0.82 ± 0.04	0.84 ± 0.03	0.02	0.80

注:强度中心性的平均数和标准差来源于 1 000 个自举网络(bootstrapped networks)计算结果。

### 3 讨论

本次调查发现,中学生和小学生睡眠质量问题的阳性比例分别为 24.0%和 6.7%,与以往调查结果相似<sup>[6]</sup>;睡眠时长分别为 8.20 和 9.16 h,尚未满足教育部的标准(9 和 10 h)<sup>[8]</sup>。阳性组女生的人数较多,可能与女性生长发育期激素分泌影响睡眠模式有关<sup>[5]</sup>;乡镇及以下非独生子女的人数较多,可能与经济水平不发达地区较差的教育资源和嘈杂的家庭环境有关<sup>[7]</sup>。儿童的年龄越大、年级越高越容易出现睡眠质量问题,这与深圳市的调查结果一致<sup>[20]</sup>。而阳性组中焦虑、抑郁和压力的检出率(41.6%、45.7%、23.4%)明显高于阴性组,这提示睡眠问题引发的负性情绪较为严重。

网络分析的结果表明,与阴性组相比,阳性组“社交焦虑”和“不安”症状的节点强度中心性较高,这表明存在睡眠质量问题的儿童中社交焦虑和不安的症状较强,易加重其他负性情绪症状。且阳性组网络中“社交焦虑”与“不安”的关联权重也较大,这说明睡眠质量问题在导致儿童社交焦虑的同时也会增加其不安感。“不安”还与“放松困难”和“忧郁沮丧”症状之间存在正向反馈回路,这表明睡眠问题在引发不安感的同时会使其压力和抑郁情绪的体验增强。肖琛嫦等<sup>[21]</sup>的研究表明抑郁症状会增加低龄群体自杀意念,与网络成瘾有关,较差的睡眠质量可能通过激活儿童不安和社交焦虑症状,加速其负性情绪的病理化,进而引起不良行为的产生。阳性组“不安”与“神经质”的正向关联更强。Oster 等<sup>[5]</sup>的研究表明昼夜节律的失调会引起内分泌系统的周期性改变,高神经质个体也存在下丘脑-垂体-肾上腺轴分泌增强的现象<sup>[22]</sup>,而较差的睡眠质量会强化这一系列问题,增加儿童患精神障碍的风险。

“心律不齐”的强度中心性最大,是阳性组儿童的核心症状,表现为即使在没有明显的体力活动时,也感到心跳过快或心律不正常,睡眠质量问题最可能通过该症状,激活其他负性情绪症状,传播至整个网络。“心律不齐”分别与“无故害怕”和“呼吸困难”的关联权重最大,这可能与恐惧或呼吸过程中自主神经张力改变有关,从而引起窦房结自律性失调。值得注意的是,呼吸性窦性心律不齐是一种在儿童中较为常见的生理现象,通常不需要治疗,睡眠问题可能会加剧这种感受,使个体怀疑自身存在病理性改变<sup>[5]</sup>。在较重的学业压力下,儿童若因夜以继日地学习而导致睡眠质量下降,可能会引起语言知识、长期记忆、视觉空间推理等脑区功能减弱,甚至加剧躯体化症状体验<sup>[4]</sup>。在阳性组中,“心律不齐”与“社交焦虑”呈负相关,而阴性组未呈现二者的负向关联。这提示,睡眠问题引发的心脏不适感可能成为个体逃避社交的理由,进而

减少焦虑体验。“不安”分别与“社交焦虑”“快感缺失”呈正相关,这进一步表明,儿童对社交的不安与焦虑情绪可能导致其在人际交往中难以获得积极反馈。此外,阳性组中“心律不齐”与多种焦虑和抑郁症状存在直接或间接的正向关联,提示心脏不适感可能导致个体主观能动性下降,睡眠质量问题会通过增强躯体的主观体验,引发紧张、矛盾等消极情感,进而增加患精神障碍的风险。因此,学校和家庭要通过充分的沟通交流、兴趣培养和体育活动来帮助儿童舒缓情绪强健体魄,如适量的团队体育活动,不仅有助于促进心律平稳,还能增进社交培养集体协作能力。

此外,“自我贬低”和“无意义感”在两组关联较强且严重。不恰当的内疚感和无价值感是抑郁症的重要临床表现。中小學生处于身份探索阶段,缺乏拓宽视野的机会可能导致其生活无意义感的加重,过度责备引起的悲观和自我厌恶是其内疚感的表现<sup>[23]</sup>。家长和老师应协助孩子明确未来目标,鼓励他们以积极乐观的态度面对生活和挑战,并以身作则提供坚定的支持。学校应落实“双减”政策,减轻义务教育阶段儿童的负担,保障孩子的健康成长。

综上所述,本研究结果表明,儿童睡眠质量问题与负性情绪的关联较强。与无睡眠质量问题的儿童相比,有睡眠质量问题的儿童焦虑、抑郁和压力的发生率较高,社交焦虑和不安症状的作用较为关键,是导致其负性情绪加重的重要因素,心律不齐是其体验到的核心症状,应引起家长、老师和临床工作者的重点关注。本研究首次将 PSM 和网络分析应用于儿童睡眠与情绪问题研究,旨在解决复杂症状的识别和干预,具有一定的创新性。然而,研究受限于横断面数据缺乏前瞻性,另一方面,评估数据来自参与者的自我报告,可能存在一定的回忆偏倚。未来需结合多时间点数据,通过生化检验或影像学检查等客观指标,为儿童症状的精细化管理提供依据。

利益冲突声明 本研究不存在任何利益冲突

### 参考文献

- [1] 国家统计局.《中国儿童发展纲要(2021—2030年)》[EB/OL]. [2025-05-21]. [https://www.gov.cn/lianbo/2023-04/20/content\\_5752337.htm](https://www.gov.cn/lianbo/2023-04/20/content_5752337.htm). National Bureau of Statistics of China. Statistical monitoring report of China national program for child development (2021-2030)[EB/OL]. [2025-05-21]. [https://www.gov.cn/lianbo/2023-04/20/content\\_5752337.htm](https://www.gov.cn/lianbo/2023-04/20/content_5752337.htm).(In Chinese)
- [2] Kansagra S. Sleep disorders in adolescents [J]. Pediatrics, 2020, 145 (Suppl 2): S204-S209.
- [3] Zhang JH, He MY, Wang X, et al. Association of sleep duration and risk of mental disorder: a systematic review and meta-analysis[J]. Schlaf & Atmung, 2024, 28(1): 261-280.

- [ 4 ] Cheng W, Rolls ET, Ruan HT, et al. Functional connectivities in the brain that mediate the association between depressive problems and sleep quality [J]. *JAMA Psychiatry* (Chicago, Ill.), 2018, 75(10): 1052-1061.
- [ 5 ] Oster H, Challet E, Ott V, et al. The functional and clinical significance of the 24-Hour rhythm of circulating glucocorticoids[J]. *Endocrine Reviews*, 2017, 38(1): 3-45.
- [ 6 ] Liang MJ, Guo L, Huo J, et al. Prevalence of sleep disturbances in Chinese adolescents: A systematic review and meta-analysis [J]. *PLOS One*, 2021, 16(3): e0247333.
- [ 7 ] 黄潇潇,张亚利,俞国良. 2010~2020 中国内地小学生心理健康问题检出率的元分析 [J]. *心理科学进展*, 2022, 30(5): 953-964.  
Huang XX, Zhang YL, Yu GL. Prevalence of mental health problems among primary school students in China's mainland from 2010 to 2020: A meta-analysis[J]. *Advances in Psychological Science*, 2022, 30(5): 953-964.(In Chinese)
- [ 8 ] 中华人民共和国教育部办公厅. 教育部办公厅关于进一步加强中小学睡眠管理工作的通知 [EB/OL]. [2025-05-22]. [http://www.moe.gov.cn/srcsite/A06/s3321/202104/t20210401\\_523901.html](http://www.moe.gov.cn/srcsite/A06/s3321/202104/t20210401_523901.html).  
Ministry of Education of the People's Republic of China. Notice on further strengthening sleep management for primary and secondary school students [EB/OL]. [2025-05-22]. [http://www.moe.gov.cn/srcsite/A06/s3321/202104/t20210401\\_523901.html](http://www.moe.gov.cn/srcsite/A06/s3321/202104/t20210401_523901.html).(In Chinese)
- [ 9 ] Borsboom D. A network theory of mental disorders[J]. *World Psychiatry*, 2017, 16(1): 5-13.
- [ 10 ] 胡雁. 症状科学的发展及研究趋势 [J]. *护士进修杂志*, 2023, 38(24): 2209-2213.  
Hu Y. Development and research trends of symptom science [J]. *Journal of Nurses Training*, 2023, 38(24): 2209-2213.(In Chinese)
- [ 11 ] Borsboom D, Cramer AO. Network analysis: an integrative approach to the structure of psychopathology [J]. *Annual Review of Clinical Psychology*, 2013, 9(1): 91-121.
- [ 12 ] 黄丽红,陈峰. 倾向性评分方法及其应用[J]. *中华预防医学杂志*, 2019, 53(7): 752-756.  
Huang LH, Chen F. The propensity score method and its application [J]. *Chinese Journal of Preventive Medicine*, 2019, 53(7): 752-756.(In Chinese)
- [ 13 ] 刘贤臣,唐茂芹,胡蕾,等. 匹兹堡睡眠质量指数的信度和效度研究[J]. *中华精神科杂志*, 1996, 29(2): 103-107.  
Liu XC, Tang MQ, Hu L, et al. Reliability and validity of the Pittsburgh Sleep Quality Index [J]. *Chinese Journal of Psychiatry*, 1996, 29(2): 103-107.(In Chinese)
- [ 14 ] Mollayeva T, Thurairajah P, Burton K, et al. The Pittsburgh sleep quality index as a screening tool for sleep dysfunction in clinical and non-clinical samples: A systematic review and meta-analysis [J]. *Sleep Medicine Reviews*, 2016, 25: 52-73.
- [ 15 ] 邱婷,张丽,姚成奎,等. 简式抑郁-焦虑-压力量表的多元概化分析[J]. *中华行为医学与脑科学杂志*, 2023, 32(1): 75-79.  
Qiu T, Zhang L, Yao CK, et al. A multivariate generalizability analysis of the short version of depression-anxiety-stress scale [J]. *Chinese Journal of Behavioral Medicine and Brain Science*, 2023, 32(1): 75-79.(In Chinese)
- [ 16 ] Stuart EA, King G, Imai K, et al. MatchIt: nonparametric preprocessing for parametric causal inference[J]. *Journal of Statistical Software*, 2011, 42(8): 1-28.
- [ 17 ] Epskamp S, Cramer AO, Waldorp LJ, et al. Qgraph: network visualizations of relationships in psychometric data [J]. *Journal of Statistical Software*, 2012, 48: 1-18.
- [ 18 ] Epskamp S, Borsboom D, Fried EI. Estimating psychological networks and their accuracy: A tutorial paper [J]. *Behavior research methods*, 2018, 50: 195-212.
- [ 19 ] Van Borkulo CD, van Bork R, Boschloo L, et al. Comparing network structures on three aspects: A permutation test [J]. *Psychological Methods*, 2023, 28(6): 1273-1285.
- [ 20 ] 戴丽君,吴庆军,何林. 深圳市中小学生学习睡眠质量状况[J]. *中国学校卫生*, 2024, 45(3): 367-369.  
Dai LJ, Wu QJ, He L. Sleep quality among primary and middle school students in Shenzhen City [J]. *Chinese Journal of School Health*, 2024, 45(3): 367-369.(In Chinese)
- [ 21 ] 肖琛嫦,翟萌曦,严婧琰,等. 睡眠质量与抑郁症状在青少年网络成瘾与自杀意念间的链式中介作用 [J]. *护理学杂志*, 2024, 39(11): 90-92, 100.  
Xiao CC, Zhai MX, Yan JY, et al. The chain mediating effect of sleep quality and depressive symptoms on the relationship between Internet addiction and suicidal ideation in adolescents [J]. *Journal of Nursing Science*, 2024, 39(11): 90-92, 100.(In Chinese)
- [ 22 ] 黄雅梅,周仁来,吴梦莹. 神经质人格的神经生理基础[J]. *心理科学进展*, 2015(4): 602-613.  
Huang YM, Zhou RL, Wu MY. Neurophysiological mechanism of neuroticism [J]. *Advances in Psychological Science*, 2015(4): 602-613.(In Chinese)
- [ 23 ] 张道龙,译. 精神障碍诊断与统计手册[M]. 5 版. 北京:北京大学医学出版社, 2024.  
Zhang DL, trans. *Desk reference to the diagnostic criteria from DSM-5-TR* [M]. 5th ed. Beijing: Peking University Press, 2024.(In Chinese)

收稿日期:2024-12-12