DOI: 10.16835/j.cnki.1000-9817.2025364

·心理卫生·

重度孤独症谱系障碍儿童青少年自杀意念影响因素分析

胡芷铭[1],孙婧艳[2],赵国勇[2],刘红[2],班艳晶[1],张蕊[1,3],田丽[4],高磊[1]

1.天津医科大学公共卫生学院儿少卫生与妇幼保健学系,天津 300070;2.天津市和平区培育学校;
3.天津市河北区青瑞青少年事务服务中心;4.天津市安定医院神经调控诊疗中心

【摘要】 目的 探讨重度孤独症谱系障碍(ASD)儿童青少年自杀意念的影响因素及作用路径,为明确各因素对该群体自杀意念的影响强度与作用机制提供参考。**方法** 2024 年 6 月 17 日至 2025 年 1 月 12 日,采用横断面研究对天津市 96 名 8~18 岁重度 ASD 儿童青少年进行青春期发育量表(PDS)、儿童述情障碍量表(CAM)、长处与困难问卷(SDQ)及青少年自杀意念量表(PANSI)测评。运用随机森林 Boruta 算法筛选核心变量,构建贝叶斯网络模型分析 ASD 患者自杀意念的影响因素。**结果** 经使用 Boruta 算法筛选,SDQ 得分、品行问题、多动、同伴关系和亲社会行为被确定为自杀意念关键预测变量,构建了以多动为核心中介节点的贝叶斯网络模型。多动对自杀意念的影响呈非线性关系,边缘状态相比正常状态自杀意念,低风险概率更高(47.1%,31.6%),高风险概率更低(52.9%,68.4%)。重度 ASD 儿童青少年自杀意念与多动密切相关,多动异常状态下,加剧同伴关系异常(95.2%)及亲社会行为异常概率(77.0%)。**结论** 重度 ASD 儿童青少年自杀风险与多动特征密切相关,需构建以多动干预为核心的防控体系降低风险。

【关键词】 孤独性障碍;自杀;精神卫生;青少年

【中图分类号】 R 179　G 444　C 913.5　**【文献标识码】** A　**【文章编号】** 1000-9817(2025)12-1741-05

Analysis of influencing factors of suicidal ideation among children and adolescents with severe autism spectrum disorder

HU Zhiming*, SUN Jingyan, ZHAO Guoyong, LIU Hong, BAN Yanjing, ZHANG Rui, TIAN Li, GAO Lei

** Department of Maternal, Child and Adolescent Health, School of Public Health, Tianjin Medical University, Tianjin* 300070, *China*

【Abstract】 Objective To explore the influencing factors and pathways of suicidal ideation among children and adolescents with severe autism spectrum disorder (ASD), so as to provide references for clarifying the impact intensity and pathways of various factors on suicidal ideation in the population. **Methods** A cross-sectional study was conducted from June 17, 2024, to January 12, 2025, involving 96 severely affected ASD children and adolescents aged 8-18 years from Tianjin. Participants were assessed using the Puberty Development Scale (PDS), Children's Alexithymia Measure (CAM), Strengths and Difficulties Questionnaire (SDQ), and Positive and Negative Suicide Ideation (PANSI). The random forest Boruta algorithm was employed to screen core variables, and a Bayesian network model was constructed to analyze the influencing factors of suicidal ideation in children and adolescents with severe ASD. **Results** Through the screening using the Boruta algorithm, the SDQ scale score, conduct problems, hyperactivity, peer relationship problems and prosocial behavior were identified as the key predictors of suicidal ideation. A Bayesian network model was established with hyperactivity as the central mediating node. The impact of hyperactivity on suicidal ideation exhibited a nonlinear relationship: compared to the normal state (31.6%, 68.4%), the borderline state of hyperactivity was associated with a higher probability of low-risk suicidal ideation (47.1%) and a lower probability of high-risk suicidal ideation (52.9%). Suicidal ideation among children and adolescents with severe ASD was closely related to hyperactivity. In the state of hyperactivity, the abnormal peer relationship (95.2%) and the abnormal prosocial behavior (77.0%) were aggravated. **Conclusions** Suicide ideation among children and adolescents with severe ASD is strongly associated with hyperactivity traits. It is necessary to establish a prevention and control system centered on hyperactivity intervention to reduce this risk.

【Keywords】 Autistic disorder; Suicide; Mental health; Adolescent

孤独症谱系障碍(autism spectrum disorder, ASD)是一类以社会沟通与社交互动缺陷、兴趣狭窄及重复刻板行为为核心特征的神经发育障碍性疾病[1]。美国的调查显示,8 岁儿童的 ASD 患病率已达2.78%[2],

【基金项目】 中国残疾人联合会课题"听力语言残疾预防与康复专项"项目(2023CDPFHS-06)

【作者简介】 胡芷铭(1999-),男,辽宁辽阳人,在读硕士,主要研究方向为青春期孤独症儿童的干预。

【通信作者】 高磊,E-mail:gaolei98@ tmu.edu.cn

2021 年全球年龄标化患病率为 788.3/10 万,且该患病率在个体出生后至 60 岁前保持相对稳定[3]。值得警惕的是,1999—2014 年美国 ASD 儿童自杀率上升 24%[4],ASD 群体的自杀相关风险已成为儿童青少年精神卫生领域的重要公共卫生问题。从发病机制来看,ASD 患者先天存在的神经发育异常是其心理行为问题的病理基础,这类核心特质易与多方面因素协同放大自杀风险[5-6]。ASD 儿童青少年普遍存在的社会沟通缺陷会使其更易陷入社会孤立、缺乏有效社会支持[7],同时易产生身份认同困惑[8-10];且 ASD 群体述情障碍发生率远高于普通人群[11],述情障碍会导致情绪调节与求助意愿下降[12-13],进而增加自杀意念发生可能。既往研究也证实,ASD 核心特质的严重程度与自杀风险呈正相关,且外化行为问题会成为自杀意念的关键诱因[14]。基于上述研究背景,本研究提出假设:重度 ASD 儿童青少年的自杀意念受到 ASD 核心特质、述情障碍及环境压力的复杂交互影响。为验证该假设并系统解析各影响因素的作用路径,本研究采用 Boruta 算法筛选关键预测变量,在此基础上构建贝叶斯网络模型,旨在明确各因素对重度 ASD 儿童青少年自杀意念的影响强度与作用机制。

1 对象与方法

1.1 对象 研究采用横断面设计,方便选取天津市 1 所特殊教育学校的全部重度 ASD 青少年,重度 ASD 的判定标准依据《精神障碍诊断与统计手册》第 5 版(Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, Fifth Edition, DSM-5)[15]。本研究已通过天津医科大学伦理委员会审查批准(批号:TMUhMEC20250023),所有参与者的法定监护人均在充分了解研究目的、内容及潜在风险后签署书面知情同意书。于 2024 年 6 月 17 日至 2025 年 1 月 12 日进行现场问卷调查,由儿童家长辅助 ASD 儿童填写。

依据贝叶斯网络分析的建模样本量要求[16],N=(变量数×每个变量所需病例数)/预期发生率×(1+无效问卷率)。本研究共纳入 3 个自变量,每个自变量需要 5~10 个病例,ASD 群体中发生自杀意念和自杀行为的合并率为 25.2%[17],考虑 10%~20%的样本流失,计算研究的最小样本量为 3×5×(1+0.2)÷0.252=71.43。纳入标准:(1)年龄 8~18 岁;(2)由精神科医师根据 DSM-5 诊断标准确诊为重度 ASD。排除标准:(1)问卷填写错误、不标准;(2)不配合问卷调查。本研究最终纳入 96 名重度 ASD 青少年,其中男生 77 名(80.2%),女生 19 名(19.8%)。

1.2 调查问卷

1.2.1 自填式青春期发育量表(Puberty Development Scale, PDS) 采用由朱琳等[18]翻译的 PDS 量表,用于评估青少年第二性征发育情况。该量表具有良好的内部一致性,Cronbach α 系数为 0.93[19]。

1.2.2 儿童述情障碍量表(Children's Alexithymia Measure, CAM) 由 Way 等[20]开发,适用于 8~16 岁儿童青少年述情障碍的评估工具,采用由家长根据孩子情况代为评定的 Likert 4 级量表(0~3 分别代表几乎从不、有时、经常、几乎总是)测量情绪识别困难、表达困难和外向性思维 3 个维度(14 个条目)。总分 0~42 分,本研究根据总分四分位数将述情障碍划分为轻度($<P_{25}$)、中度(P_{25}~P_{75})和重度($>P_{75}$)3 个等级。该量表 Cronbach α 系数为 0.92。

1.2.3 长处与困难问卷(Strengths and Difficulties Questionnaire, SDQ) 由 Goodman 编制[21],该量表是评估儿童青少年心理行为状况的标准化工具,包含 25 个条目,分为情绪症状、品行问题、多动、同伴关系和亲社会行为 5 个子量表(各 5 题)。采用 Likert 3 级评分(0~2 分别代表不符合、有点符合、完全符合),使用前 4 个子量表总分(0~40 分)来反映总困难程度:0~13 分为正常,14~16 分为边缘,17~40 分为异常;亲社会行为单独计分(0~10 分)。中文版内部一致性良好,Cronbach α 系数为 0.93[22]。

1.2.4 青少年自杀意念量表(Positive and Negative Suicide Ideation, PANSI)[23] 使用 PANSI 对儿童青少年 ASD 患者进行调查。该量表包括积极(如乐观、生活满意)与消极(如绝望、轻生念头)2 个维度,共 14 项。采用 5 点 Likert 5 级计分(1="从不"至 5="总是"),积极项反向计分、消极项正向计分。总分范围 14~70 分,得分越高自杀意念越强,≥25 分为高风险。该量表 2 个维度及总量表的 Cronbach α 系数分别为 0.70, 0.92, 0.92[24]。

1.3 质量控制 (1)调查阶段:由经过统一培训的调查员在现场向家长解释问卷内容,并协助其理解后填写,当场核对有无遗漏;(2)数据录入阶段:采用 EpiData 3.1 软件双人独立录入数据,并进行一致性校验;(3)数据清洗阶段:使用 SPSS 软件对数据进行逻辑核查,排除明显矛盾的问卷(如年龄与发育阶段严重不符),采用箱线图法对连续变量异常值进行检测。

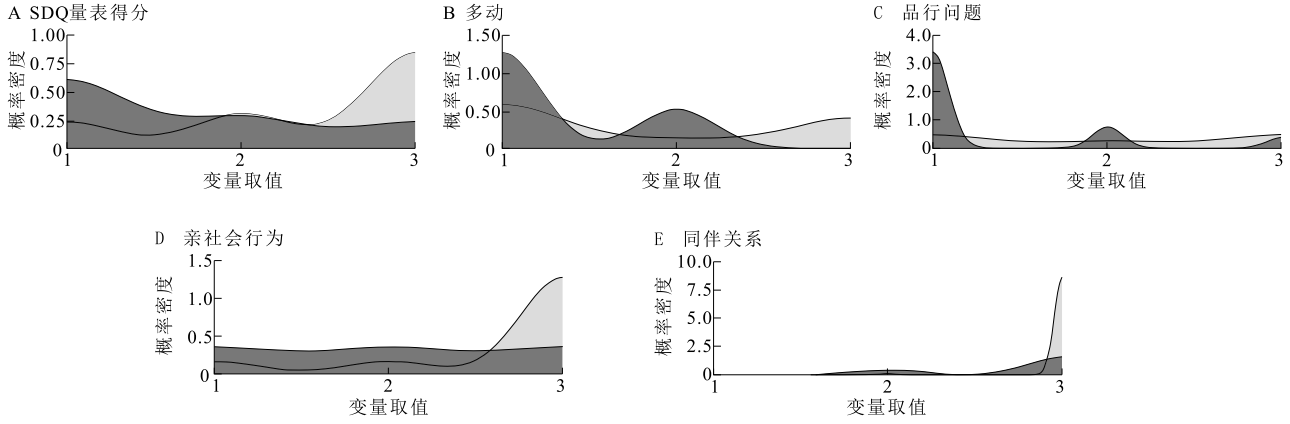
1.4 统计学分析 采用 SPSS 26.0 软件进行数据清洗和描述性统计,处理缺失值和异常值。通过 Shapiro-Wilk 检验评估变量正态性。符合正态的计量资料用($\bar{x}\pm s$)描述,非正态变量用 $M(P_{25}, P_{75})$ 描述;对计数资料采用频数和百分率描述。使用 R 语言(4.4.0)软件进行数据分析:(1)采用 Boruta 包(迭代 500 次,α=0.05)筛选重要变量,进行所有预测变量的重要性分析。算法运行 500 次迭代,检验水准 α=0.05,通过对

比真实变量与影子变量的 Z 值重要性，最终确认核心预测变量集合。(2)使用 Bnlearn 包以筛选后的核心变量构建贝叶斯网络结构。结构学习采用爬山算法，模型参数采用最大似然估计法进行学习。利用 Netica 对构建的网络进行可视化、条件概率查询及推理分析。

2　结果

2.1　重度 ASD 儿童青少年自杀意念影响因素的 Boruta 算法特征选择结果　研究采用 Boruta 算法筛选关键特征，结果显示，亲社会行为和同伴关系重要性最高，SDQ 量表得分、多动及品行问题均被保留；PDS、情绪症状和儿童述情障碍被剔除。密度分布分析结果表明，亲社会行为、品行问题、多动和 SDQ 量表得分在低值区集中，而同伴关系在高值区类别区分明显，所选特征具有良好的判别潜力。见图 1。

2.2　重度 ASD 儿童青少年自杀意念影响因素的贝叶斯网络模型　构建的贝叶斯网络模型揭示了关键变量间的路径：品行问题直接影响 SDQ 量表得分异常(概率 49.1%)，继而引发多动风险上升(27.5%)，最终增加自杀意念高风险概率(73.5%)；而自杀意念高风险状态又导致亲社会行为异常概率升至 66.6%，同伴关系异常率达 90.2%。见图 2。



注：深色代表自杀意念低风险，浅色代表自杀意念高风险；横坐标 1=正常，2=边缘，3=异常。

图 1　Boruta 算法选择的重度 ASD 儿童青少年自杀意念影响因素光谱特征分布

Figure 1　Spectral features of suicide ideation influencing factors among children and adolescents with severe ASD selected by Boruta algorithm

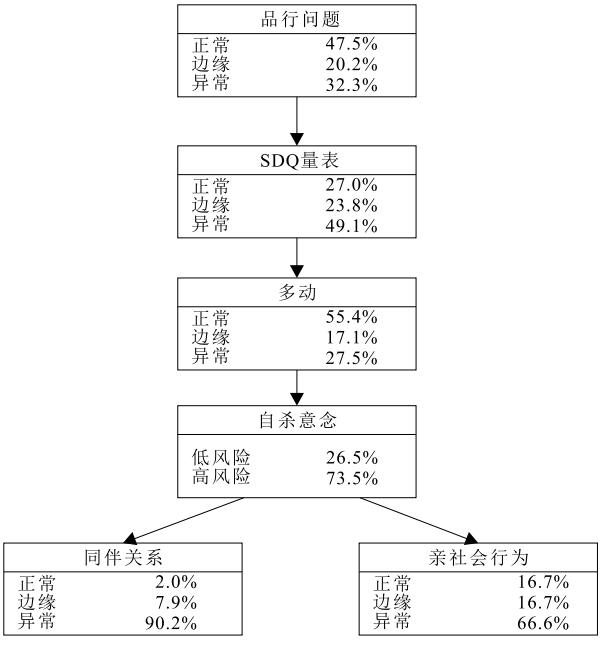


图 2　重度 ASD 儿童青少年自杀意念影响因素的贝叶斯网络模型

Figure 2　Bayesian network model of suicide ideation influencing factors among children and adolescents with severe ASD

2.3　多动状态对自杀意念影响的条件概率分析　研究发现，多动正常状态下自杀意念低风险概率升至 31.6%(高风险 68.4%)；亲社会行为异常概率降至 64.4%。多动边缘水平状态下自杀意念低风险比例上升至 47.1%(高风险 52.9%)。多动异常表现为：自杀意念低风险 3.6%(高风险达 96.4%)，同伴关系异常 95.2%，亲社会行为异常 77.0%。见图 3。

3　讨论

本研究通过 Boruta 算法筛选核心变量，结合贝叶斯网络建模，系统解析了 ASD 儿童青少年自杀意念的影响因素与作用路径，核心发现为多动是自杀意念形成的关键中介节点，且“品行问题→SDQ 总分→多动→自杀意念→社会功能损伤”构成主要影响通路，与既往研究中多动与 ASD 群体负性情绪的关联结论一致[25]。从机制层面看，多动对自杀意念的影响呈现非线性特征：多动异常状态下，重度 ASD 儿童青少年自杀意念高风险概率高达 96.4%，且伴随社会功能全面受损(同伴关系异常率 95.2%、亲社会行为异常率 77.0%)，可能与多动伴随的执行功能缺陷密切相关。

Burley 等[26]证实多动行为与儿童认知抑制能力呈负相关,而 Wolff 等[27]发现青少年执行功能缺陷与自杀风险呈正相关,多动作为执行功能缺陷的外显标志,可能通过损害情绪调节与挫折应对能力,间接放大自杀意念风险。值得关注的是,边缘水平多动与重度 ASD 儿童青少年自杀意念的关联呈现特殊性,即与正常状态相比,其低风险自杀意念概率更高(47.1%,31.6%),高风险概率降低(52.9%,68.4%),这与传统"多动完全有害"的认知存在差异[28]。从心理生理学角度推测,适度多动可能反映较高的环境唤醒水平与行为动机[29],促使个体采取外向化应对(如主动求助、运动释放压力),从而减缓自杀意念形成,为后续干预提供了新的思路。

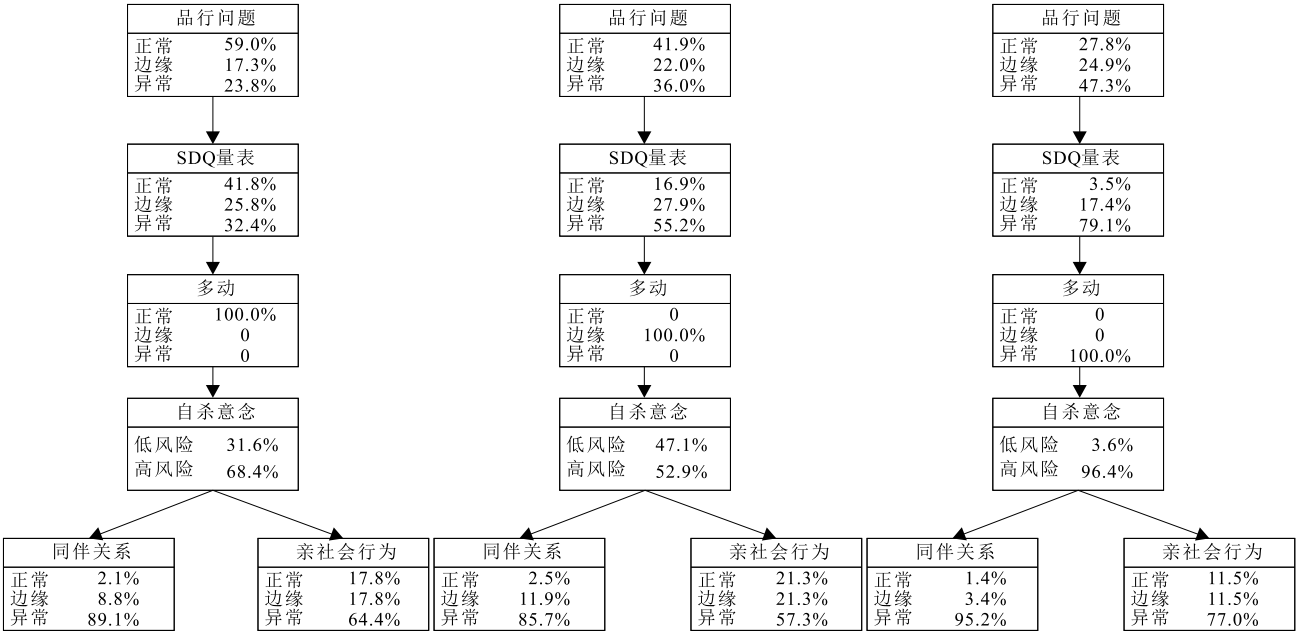


图 3　模拟重度 ASD 儿童青少年多动的正常状态、边缘状态和异常状态

Figure 3　Simulation of hyperactivity score in normal, borderline, and abnormal states among children and adolescents with severe ASD

本研究未发现述情障碍为自杀意念的核心影响因素,与 Costa 等[30]提出的"述情障碍加剧 ASD 自杀风险"结论存在差异,可能源于两方面原因:一方面,本研究对象为 8~18 岁重度 ASD 群体,其外化行为问题(多动、品行问题)更为突出,可能掩盖内在情绪障碍的效应;另一方面,采用家长代理评估虽提升了数据收集的可行性,但家长对子女内隐情绪体验的判断存在局限,可能低估述情障碍的实际影响,需后续研究结合儿童自评量表与临床观察进一步验证。

此外,本研究采用 Boruta 算法与贝叶斯网络的组合策略具有显著优势:Boruta 算法通过构建影子变量并经 500 次迭代比较,有效克服了传统特征筛选中多重共线性的干扰,精准识别出 SDQ 总分、品行问题、多动、同伴关系、亲社会行为 5 个核心变量[31]。贝叶斯网络则直观呈现变量间的条件依赖关系,清晰刻画"品行问题→SDQ 得分异常→多动风险升高→自杀意念增强→社会功能受损"的概率传播路径,为量化解析风险机制提供了可视化工具。

本研究发现重度 ASD 儿童青少年的自杀意念受多动特征主导,且存在"多动→社会功能→自杀意念"的双向影响。临床实践中需构建以多动干预为核心的防控体系:对异常多动者,通过行为训练改善冲动控制与情绪调节;对边缘水平多动者,可引导其外向化应对行为(如社交技能训练、运动干预)以强化保护效应,同时关注自杀意念对社会功能的反向损害,实现"干预→修复"双轨防控,最终降低自杀风险。

本研究存在一定的局限性:首先,横断面设计无法推断因果关系,未来需通过纵向研究追踪 ASD 青少年青春期全程,验证多动与自杀意念的时序关联。其次,未排除注意力缺陷多动障碍(attention deficit hyperactivity disorder, ADHD)共病影响,由于缺乏重度 ASD 特异性共病评估工具,多动症状的效应可能混杂 ADHD 的作用,需后续结合 DSM-5 诊断标准进一步分层分析。第三,测量误差客观存在,PDS 量表的自评属性在重度 ASD 群体中效度待考察,家长对自杀意念等内隐特征的报告可能存在偏倚,建议后续整合教师评估与神经生理指标提升数据准确性。最后,样本仅来自天津特殊教育学校,地域代表性有限,结论推广需谨慎。

利益冲突声明　所有作者声明无利益冲突。

参考文献

[1] LORD C, ELSABBAGH M, BAIRD G, et al. Autism spectrum disorder [J]. Lancet, 2018, 392(10146): 508-520.

[2] MAENNER M J, WARREN Z, WILLIAMS A R, et al. Prevalence and characteristics of autism spectrum disorder among children aged 8 years-autism and developmental disabilities monitoring network, 11 sites, United States, 2020[J]. MMWR Surveill Summ, 2023, 72(2): 1-14.

[3] Global Burden of Disease Study 2021 Autism Spectrum Collaborators. The global epidemiology and health burden of the autism spectrum: findings from the Global Burden of Disease Study 2021[J]. Lancet Psychiatry, 2025, 12(2): 111-121.

[4] BELLO I, RODRÍGUEZ-QUIROGA A, QUINTERO J. Suicidal and self-harm behavior in adolescents, an unsolved problem. A comprehensive review[J]. Actas Esp Psiquiatr, 2023, 51(1): 10-20.

[5] SCHILTZ H K, MCVEY A J, DOLAN WOZNIAK B, et al. The role of loneliness as a mediator between autism features and mental health among autistic young adults[J]. Autism, 2021, 25(2): 545-555.

[6] OAKLEY B F, TILLMANN J, AHMAD J, et al. How do core autism traits and associated symptoms relate to quality of life? Findings from the Longitudinal European Autism Project[J]. Autism, 2021, 25(2): 389-404.

[7] HEDLEY D, ULJAREVIC M, WILMOT M, et al. Understanding depression and thoughts of self-harm in autism: a potential mechanism involving loneliness[J]. Res Autism Spectr Disord, 2018, 46: 1-7.

[8] PELTON M K, CRAWFORD H, BUL K, et al. The role of anxiety and depression in suicidal thoughts for autistic and non-autistic people: a theory-driven network analysis[J]. Suicide Life Threat Behav, 2023, 53(3): 426-442.

[9] CHANG J C, LAI M C, CHANG S S, et al. Factors mediating pre-existing autism diagnosis and later suicidal thoughts and behaviors: a follow-up cohort study[J]. Autism, 2024, 8(9): 2218-2231.

[10] HOLDEN R, MUELLER J, MCGOWAN J, et al. Investigating bullying as a predictor of suicidality in a clinical sample of adolescents with autism spectrum disorder[J]. Autism Res, 2020, 13(6): 988-997.

[11] OAKLEY B F M, JONES E J H, CRAWLEY D, et al. Alexithymia in autism: cross-sectional and longitudinal associations with social-communication difficulties, anxiety and depression symptoms[J]. Psychol Med, 2022, 52(8): 1458-1470.

[12] GATTA M, FACCA I, COLOMBO E, et al. Alexithymia, psychopathology and alcohol misuse in adolescence: a population based study on 3 556 teenagers[J]. Neurosci Med, 2014, 5(1): 60-71.

[13] SÄKKINEN P, KALTIALA-HEINO R, RANTA K, et al. Psychometric properties of the 20-item Toronto Alexithymia Scale and prevalence of alexithymia in a Finnish adolescent population[J]. Psychosomatics, 2007, 48(2): 154-161.

[14] BENTUM J V, SIJBRANDIJ M, HUIBERS M, et al. Occurrence and predictors of lifetime suicidality and suicidal ideation in autistic adults [J]. Autism, 2024, 28(9): 2282-2294.

[15] FIRST M B, CLARKE D E, YOUSIF L, et al. DSM-5-TR: rationale, process, and overview of changes[J]. 2023, 74(8): 869-875.

[16] 李雁敏, 宋文柱, 马涛洪, 等. 基于贝叶斯网络构建全身麻醉苏醒期谵妄风险预测模型[J]. 中国实用护理杂志, 2023, 39(35): 2762-2769.
LI Y M, SONG W Z, MA T H, et al. Bayesian network-based prediction model of delirium risk in awakening period of general anesthesia[J]. Chin J Pract Nurs, 2023, 39(35): 2762-2769. (in Chinese)

[17] HUNTJENS A, LANDLUST A, WISSENBURG S, et al. The prevalence of suicidal behavior in autism spectrum disorder[J]. Crisis, 2024, 45(2): 144-153.

[18] 朱琳, 陈佩杰. 自填式青春期发育量表(中译版)的检验[J]. 中国运动医学杂志, 2012, 31(6): 512-516.
ZHU L, CHEN P J. Verification of the Self-reported Pubertal Development Scale(Chinese version)[J]. Chin J Phys Med, 2012, 31(6): 512-516. (in Chinese)

[19] KOOPMAN-VERHOEFF M E, GREDVIG-ARDITO C, BARKER D H, et al. Classifying pubertal development using child and parent report: comparing the pubertal development scales to tanner staging[J]. J Adolesc Health, 2020, 66(5): 597-602.

[20] WAY I F, APPLEGATE B, CAI X, et al. Children's alexithymia measure (CAM): a new instrument for screening difficulties with emotional expression[J]. J Child Adolesc Trauma, 2010, 3(4): 303-318.

[21] GOODMAN R. The Strengths and Difficulties Questionnaire: a research note[J]. J Child Psychol Psychiatry, 1997, 38(5): 581-586.

[22] LIANG L, YANG J, YAO S. Measurement equivalence of the SDQ in Chinese adolescents: a horizontal and longitudinal perspective[J]. J Affect Disord, 2019, 257: 439-444.

[23] CHANG H J, LIN C C, CHOU K R, et al. Chinese version of the Positive and Negative Suicide Ideation: instrument development[J]. J Adv Nurs, 2009, 65(7): 1485-1496.

[24] CHEN W, YANG T, GAO R, et al. The factor structure and psychometric properties of the Chinese version of the Positive and Negative Suicide Ideation Inventory (PANSI-C) in a non-clinical sample of Chinese adolescents[J]. Ann Gen Psychiatry, 2021, 20(1): 47.

[25] STANKOVA M, KAMENSKI T, IVANOV I, et al. Emotional and behavioral problems of children with ASD: the lessons that we learned from the pandemic[J]. Children, 2023, 10(6): 969.

[26] BURLEY D T, ANNING K L, VAN GOOZEN S H M. The association between hyperactive behaviour and cognitive inhibition impairments in young children[J]. Child Neuropsychol, 2022, 28(3): 302-317.

[27] WOLFF B, FRANCO V R, MAGIATI I, et al. Psychosocial and neurocognitive correlates of suicidal thoughts and behaviours amongst siblings of persons with and without neurodevelopmental conditions[J]. Res Dev Disabil, 2023, 139: 104566.

[28] JAMES A. Completed suicide, ideation and attempts in attention deficit hyperactivity disorder[J]. Acta Psychiatr Scand, 2012, 125(2): 91-92.

[29] BARKLEY R A. Attention-deficit hyperactivity disorder: a handbook for diagnosis and treatment[M]. 4th ed. New York: Guilford Press, 2015.

[30] COSTA A P, LOOR C, STEFFGEN G. Suicidality in adults with autism spectrum disorder: the role of depressive symptomatology, alexithymia, and antidepressants[J]. J Autism Dev Disord, 2020, 50(10): 3585-3597.

[31] SUN T, LIU J, YUAN H, et al. Construction of a risk prediction model for lung infection after chemotherapy in lung cancer patients based on the machine learning algorithm[J]. Front Oncol, 2024, 14: 1403392.

收稿日期: 2025-04-29　**修回日期**: 2025-10-12　**本文编辑**: 汤建军