

· 学术交流 ·

孤独症谱系障碍儿童的感觉异常与患儿症状、行为及功能的相关性分析

周达龙 黄嘉慧 施嘉英 罗鑫刚

510000 广州, 广东省妇幼保健院康复医学科

通信作者: 罗鑫刚, Email: sfykangfu@126.com

DOI: 10.3969/j.issn.1009-6574.2025.11.008

【摘要】目的 分析孤独症谱系障碍(ASD)儿童感觉异常与患儿症状、行为及功能的相关性。

方法 选取2022年3月—2024年3月于广东省妇幼保健院接受康复训练的696例4~6岁ASD儿童作为研究对象,采用儿童感觉统合能力评定量表、孤独症行为评定(ABC)量表、儿童神经心理行为检查量表、社交反应量表(SRS)、功能独立性评定量表(WeeFIM)评定患儿的感觉统合能力、行为、功能独立性。根据儿童感觉统合能力评定量表总分为轻度失调组(总分 ≥ 90 分, $n=104$)、中度失调组(总分 $> 60 < 90$ 分, $n=267$)、重度失调组(总分 ≤ 60 分, $n=325$)，比较3组患儿的ABC量表、儿童神经心理行为检查量表、SRS、WeeFIM评分差异。采用Pearson相关分析患儿的儿童感觉统合能力评定量表评分与ABC、儿童神经心理行为检查量表、SRS、WeeFIM评分的相关性。**结果** 3组患儿的ABC量表、儿童神经心理行为检查量表、SRS、WeeFIM评分比较,差异均有统计学意义($F=905.384$ 、 304.753 、 303.085 、 5111.844 , 均 $P < 0.05$)。儿童感觉统合能力评定量表总分与ABC量表总分、SRS总分均呈正相关($r=0.640$ 、 0.744 , 均 $P < 0.05$)。儿童感觉统合能力评定量表总分与儿童神经心理行为检查量表各能区评分及WeeFIM总分呈负相关($r=-0.857$ 、 -0.567 、 -0.685 、 -0.754 、 -0.522 , 均 $P < 0.05$)。**结论** 感觉异常在ASD患儿中普遍存在,且患儿感觉异常程度与其症状、行为及功能缺陷严重程度呈正相关。

【关键词】 孤独症谱系障碍; 儿童; 感觉异常现状; 心理行为问题; 社交反应

基金项目: 广东省中医药局科研项目(20221046)

Correlation between sensory abnormalities and symptoms, behaviors, and function in children with autism spectrum disorder Zhou Dalong, Huang Jiahui, Shi Jiaying, Luo Xingang

Department of Rehabilitation Medicine, Guangdong Provincial Maternal and Child Health Hospital, Guangzhou 510000, China

Corresponding author: Luo Xingang, Email: sfykangfu@126.com

【Abstract】Objective To explore the correlation between sensory abnormalities and symptoms, behaviors, and function in children with autism spectrum disorder (ASD). **Methods** A total of 696 children aged 4 to 6 years with ASD who underwent rehabilitation training at the Guangdong Provincial Maternal and Child Health Hospital from March 2022 to March 2024 were selected as study subjects. The children's sensory integration ability, behavior, and functional independence were evaluated using the Sensory Integration Ability Rating Scale for Children, Autism Behavior Checklist (ABC), Children Neuropsychological Behavioral Scale, Social Responsiveness Scale (SRS), and Wee Functional Independence Measure (WeeFIM). Based on the total scores of the Sensory Integration Ability Rating Scale for Children, children were divided into mild disorder group (≥ 90 points, $n=104$), moderate disorder group (> 60 to < 90 points, $n=267$), and severe disorder group (≤ 60 points, $n=325$). Differences in scores of ABC, Children Neuropsychological Behavioral Scale, SRS, and WeeFIM among the three groups of pediatric patients were compared. Pearson correlation was used to analyze the correlation between scores on the Sensory Integration Ability Rating Scale for Children and scores on the ABC, Children Neuropsychological Behavioral Scale, SRS, and WeeFIM. **Results** Statistically significant differences were observed in ABC, Children Neuropsychological Behavioral Scale, SRS, and WeeFIM scores among the three groups of pediatric patients ($F=905.384$, 304.753 , 303.085 , 5111.844 ; all $P < 0.05$). The total scores of the Sensory Integration Ability Rating Scale for Children showed positive correlations with both

the ABC total score and the SRS total score ($r=0.640, 0.744$; both $P < 0.05$). The total score of the Sensory Integration Ability Rating Scale for Children showed negative correlations with each functional domain of the Children Neuropsychological Behavioral Scale and the total score of the WeeFIM ($r=-0.857, -0.567, -0.685, -0.754, -0.522$; all $P < 0.05$). **Conclusions** Sensory abnormalities are prevalent among children with ASD, and the severity of sensory abnormalities correlates positively with symptoms, behaviors, and function defects.

【Key words】 Autism spectrum disorder; Child; Sensory abnormality status; Psychological behavioral problems; Social responsiveness

Fund program: Research Project of Traditional Chinese Medicine Bureau of Guangdong Province (20221046)

孤独症谱系障碍(autism spectrum disorder, ASD)是一类儿童时期较为严重的神经发育性障碍,其核心特征涵盖社交互动能力的显著缺陷、言语及非言语沟通渠道的受阻以及对特定兴趣的超常聚焦与重复、刻板的行为模式^[1]。ASD的成因目前尚不明确,既往研究认为可能与遗传、感染、中毒等先天性发育异常因素有关,也可能与难产、宫内缺氧等围生期不良事件有关^[2]。在修订版的DSM中,非典型感官反应及感官兴趣被明确整合进ASD的诊断框架内^[3]。这种感觉异常现象对ASD儿童构成心理行为问题和社交反应的负面效应,直接导致此类患儿在社交场合中无法与他人建立有效的互动和联系,容易产生焦虑、不安等负面情绪,阻碍其康复治疗进程^[4]。从流行病学角度看,ASD已成为一个全球性公共卫生问题。美国疾病控制与预防中心(Centers for Disease Control and Prevention, CDC)的数据显示,ASD的患病率从2016年的1.85%(1/54)上升到2020年的2.76%(1/36)^[4]。我国2020年的一项多中心研究分析显示,6~12岁儿童的ASD患病率为7/1 000,与2017年前的数据比较,呈明显上升趋势^[5]。因此,ASD儿童的感觉异常成为ASD研究领域中备受瞩目的焦点。目前,我国针对ASD儿童感觉异常及其潜在关联因素的研究尚处于起步阶段。本研究通过分析我国ASD儿童感觉异常现状及其与心理行为、社交反应的关系,旨在为早期诊断与康复治疗提供理论支持。

一、资料与方法

1.一般资料: 本研究为横断面研究。选取2022年3月—2024年3月于广东省妇幼保健院接受康复训练的696例4~6岁ASD儿童作为研究对象。纳入标准:(1)符合儿童ASD诊断标准^[6];(2)年龄4~6岁;(3)无智力缺陷;(4)取得儿童主要抚养人知情同意。排除标准:(1)罹患遗传代谢性紊乱或癫痫以及视觉与听觉功能障碍等神经相关疾病;(2)先天性心脏病史、呼吸系统疾病的既往记录、肝脏与肾脏

功能不全以及多种传染性疾病等病史。本研究已通过广东省妇幼保健院医学伦理委员会审核批准(批号:GDFY20220111)并签署知情同意书。

2.方法:(1)一般资料调查问卷。包括儿童年龄、性别。(2)儿童感觉统合能力评定量表^[7]。主要对ASD儿童“前庭功能”“触觉防御”“本体感”进行评估,涵盖58项问题。评分体系遵循5级评分,自“从未出现”至“频繁出现”依次递减,分别为5~1分。依据预设的分数转换机制,将收集到的原始数据转化为标准化的分数体系。各项原始分数转换为标准分数,其中总分≥90分为轻度感觉统合失调;总分>60~<90分为中度感觉统合失调;总分≤60分为重度感觉统合失调。(3)孤独症行为评定(Autism Behavior Checklist, ABC)量表^[8-9]。该量表用于评估ASD儿童临床症状和辅助诊断,共57个条目,包括感觉、交往、躯体运动、语言、生活自理5个维度,评分体系采用4级制评分(1~4分),得分越高说明社交障碍的严重程度越高。(4)儿童神经心理行为检查量表^[10]。该量表用于评估ASD儿童心理行为问题水平,涵盖5个关键功能领域,即语言、精细动作、社交行为、大运动及适应能力。采用发育商作为核心评价指标,各功能领域的发育商得分被精细划分为多个等级,其中0~70分代表显著发育障碍;70~79分则视为临界偏低水平,提示需密切关注;80~109分表示中等发育水平;110~130分则表明发育状况良好;>130分标志着优异的发育表现。(5)社交反应量表(Social Responsiveness Scale, SRS)^[11-12]。该量表被用于ASD儿童的临床特性及行为表现的评估及诊断,包括社交知觉、社交认知、社交沟通、社交动机、孤独症行为方式5个维度,共65个条目。评分体系遵循1~4级的量化标准,其中分值增高表明社交障碍严重程度加剧。(6)功能独立性评定量表(Wee Function Independent Measurement, WeeFIM)^[13-14]。该量表体系含18个项目,包括自理、括约肌管控、移动、行为协调、交流、社会认知6个维度,总分

18~126分(运动91分,认知35分),分值越高代表儿童功能独立性越好。

3. 测评及质量控制方法:本研究所有研究员均接受标准化的统一培训,以确保研究过程的一致性。儿童家长在研究员的专业指导下完成问卷的填写工作,此环节实施现场质控。问卷收集完毕后,由指定专业人员负责进行详尽的数据整理与逐一核对,然后对数据进行归一化或标准化,统一数据格式和单位,删除带有缺失值的行记录(整行记录),根据实际情况选择保留、删除或修正异常值;剔除无效问卷,包括问卷中关键问题或必答题未回答,或回答不完整,或问卷回答中存在矛盾或逻辑不一致的情况。本研究共发放863份问卷,共回收有效问卷696份,有效回收率为80.65%。

4. 统计学方法:采用SPSS 26.0统计学软件进行数据处理,采用柯尔莫戈洛夫-斯米诺夫(K-S)方法进行正态分布检验,符合正态分布的计量资料用均数 \pm 标准差($\bar{x}\pm s$)表示,两组间比较采用独立样本t检验。比较3组间量表差异时,考虑到性别、年龄等变量可能对结果产生影响,本研究将这些变量作为协变量纳入模型,采用协方差分析(ANCOVA)进行统计分析;多组间比较采用单因素方差分析,在后续的两两比较中采用Bonferroni校正法对显著性水平进行调整。采用Pearson相关分析变量之间的相关性,以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

二、结果

1. ASD儿童一般资料比较:根据儿童感觉统合能力评定量表总分将696例ASD儿童分为轻度失调组($n=104$)、中度失调组($n=267$)、重度失调组($n=325$)。3组的年龄与性别比较,差异无统计学意义(均 $P>0.05$),具有可比性。见表1。

2. ASD儿童感觉特征情况比较:3组的儿童感觉统合能力评定量表各项评分及总分比较,差异有统计学意义(均 $P<0.001$);事后检验表明,轻度失调组各项评分及总分均高于中度失调组(均 $P<0.001$),中度失调组各项评分及总分均高于重度失调组(均 $P<0.001$),呈现出明显的递减趋势。3组ABC量表各项评分及总分比较,差异有统计学意义(均 $P<0.001$);事后检验表明,重度失调组ABC量表各项评分及总分均高于中度失调组(均 $P<0.001$),中度失调组ABC量表各项评分及总分均高于轻度失调组(均 $P<0.001$),呈现出明显的递减趋势。3组儿童神经心理行为检查量表各项评分及总分比较,差异有统计学意义(均 $P<0.001$);事后检

表1 3组ASD儿童一般资料比较

| 组别 | 例数 | 性别[例(%)] | | 年龄(岁, $\bar{x}\pm s$) |
|--------------|-----|------------|----------|------------------------|
| | | 男 | 女 | |
| 轻度失调组 | 104 | 100(96.15) | 4(3.85) | 4.25 \pm 0.40 |
| 中度失调组 | 267 | 254(95.13) | 13(4.87) | 4.27 \pm 0.42 |
| 重度失调组 | 325 | 304(93.54) | 21(6.46) | 4.24 \pm 0.47 |
| χ^2/F 值 | | | 1.337 | 1.921 |
| P值 | | | 0.512 | 0.147 |

注:ASD孤独症谱系障碍

验表明,轻度失调组各项评分及总分均高于中度失调组($P<0.001$),中度失调组各项评分及总分均高于重度失调组($P<0.001$),呈现出明显的递减趋势。3组的SRS各项评分及总分比较,差异有统计学意义($P<0.001$);事后检验表明,重度失调组各项评分及总分均高于中度失调组(均 $P<0.001$),中度失调组各项评分及总分均高于轻度失调组(均 $P<0.001$),呈现出明显的递减趋势。3组的WeeFIM各项评分及总分比较,差异有统计学意义(均 $P<0.001$);事后检验表明,轻度失调组各项评分及总分均高于中度失调组(均 $P<0.001$),中度失调组各项评分及总分均高于重度失调组(均 $P<0.001$),呈现出明显的递减趋势。见表2。

3. ASD儿童感觉特征与心理行为问题和社交反应相关性分析:ASD儿童感觉统合能力评定量表总分与ABC量表各维度得分及总分均呈正相关(均 $P<0.05$);儿童感觉统合能力评定量表总分与儿童神经心理行为检查量表各能区呈负相关(均 $P<0.05$);儿童感觉统合能力评定量表总分与SRS各维度得分及总分均呈正相关(均 $P<0.05$);儿童感觉统合能力评定量表总分与WeeFIM各维度得分及总分均呈负相关(均 $P<0.05$)。见表3。

讨论 ASD是一种复杂的神经发育障碍,主要表现为社交障碍、交流障碍以及兴趣狭窄和刻板重复的行为^[15],患儿可能对日常声音、光线等刺激过度敏感或反应不足,导致学习、社交困难,并常伴有情绪不稳定、焦虑、抑郁等心理问题^[16-17]。研究表明,ASD患儿普遍存在感觉异常,尤其是触觉刺激响应异常^[18-19],但其神经生物学机制尚不清晰,有效治疗策略也较少。因此,早期诊断与及时康复治疗对提升患儿学习成效、改善生活质量、促进社会认知能力建设至关重要。

研究发现,ASD儿童在视觉、触觉、嗅觉等多个感觉维度存在异常,如过度寻求光亮及动态视觉刺激、痛觉阈值及反应模式异常、嗅觉感知偏离常态^[20-26]。目前,关于ASD儿童感觉异常的神经生

表 2 3 组 ASD 儿童感觉特征情况比较(分, $\bar{x} \pm s$)

| 项目 | 轻度失调组(n=104) | 中度失调组(n=267) | 重度失调组(n=325) | F 值 | P 值 |
|--------------|----------------|-----------------------------|------------------------------|-----------|---------|
| 儿童感觉统合能力评定量表 | | | | | |
| 前庭感觉 | 56.85 ± 13.24 | 40.62 ± 12.14 ^a | 23.64 ± 5.27 ^{ab} | 523.050 | < 0.001 |
| 触觉 | 50.57 ± 13.08 | 36.68 ± 11.98 ^a | 12.39 ± 3.94 ^{ab} | 866.127 | < 0.001 |
| 本体感觉 | 46.82 ± 12.17 | 33.17 ± 5.27 ^a | 12.56 ± 4.61 ^{ab} | 1 377.549 | < 0.001 |
| 总分 | 154.24 ± 22.24 | 110.47 ± 17.85 ^a | 48.59 ± 8.03 ^{ab} | 2 424.969 | < 0.001 |
| ABC 量表 | | | | | |
| 感觉 | 7.15 ± 2.27 | 11.05 ± 4.54 ^a | 15.99 ± 7.52 ^{ab} | 105.995 | < 0.001 |
| 交往 | 10.99 ± 2.42 | 16.57 ± 3.02 ^a | 23.51 ± 9.65 ^{ab} | 155.080 | < 0.001 |
| 躯体运动 | 7.65 ± 1.01 | 11.64 ± 3.64 ^a | 20.62 ± 3.27 ^{ab} | 921.130 | < 0.001 |
| 语言 | 16.55 ± 2.10 | 21.41 ± 5.57 ^a | 30.08 ± 8.14 ^{ab} | 220.522 | < 0.001 |
| 生活自理 | 12.96 ± 4.98 | 16.57 ± 7.41 ^a | 25.14 ± 8.51 ^{ab} | 143.987 | < 0.001 |
| 总分 | 55.30 ± 7.99 | 77.24 ± 12.29 ^a | 115.34 ± 17.29 ^{ab} | 905.384 | < 0.001 |
| 儿童神经心理行为检查量表 | | | | | |
| 语言 | 104.25 ± 8.54 | 80.55 ± 5.47 ^a | 70.05 ± 7.98 ^{ab} | 892.146 | < 0.001 |
| 精细动作 | 101.84 ± 6.28 | 89.24 ± 5.08 ^a | 83.24 ± 6.57 ^{ab} | 384.210 | < 0.001 |
| 社交行为 | 105.12 ± 10.22 | 91.76 ± 7.54 ^a | 70.12 ± 6.54 ^{ab} | 1 089.896 | < 0.001 |
| 大运动及适应能力 | 102.47 ± 11.55 | 95.24 ± 10.27 ^a | 80.68 ± 7.21 ^{ab} | 304.753 | < 0.001 |
| SRS | | | | | |
| 社交知觉 | 9.77 ± 3.54 | 11.54 ± 3.54 ^a | 13.14 ± 3.57 ^{ab} | 39.414 | < 0.001 |
| 社交认知 | 16.04 ± 4.17 | 19.41 ± 4.71 ^a | 21.91 ± 4.61 ^{ab} | 69.065 | < 0.001 |
| 社交沟通 | 28.54 ± 11.54 | 34.57 ± 10.55 ^a | 40.20 ± 9.05 ^{ab} | 59.544 | < 0.001 |
| 社交动机 | 12.41 ± 4.15 | 15.88 ± 4.99 ^a | 18.51 ± 5.61 ^{ab} | 58.696 | < 0.001 |
| 孤独症行为方式 | 10.54 ± 3.74 | 14.47 ± 2.14 ^a | 19.75 ± 7.54 ^{ab} | 134.980 | < 0.001 |
| 总分 | 77.30 ± 13.94 | 95.87 ± 13.25 ^a | 113.51 ± 14.29 ^{ab} | 303.085 | < 0.001 |
| WeeFIM | | | | | |
| 运动 | 65.21 ± 5.44 | 42.96 ± 4.11 ^a | 32.52 ± 2.77 ^{ab} | 2 945.363 | < 0.001 |
| 认知 | 21.36 ± 2.10 | 15.75 ± 2.36 ^a | 7.35 ± 1.00 ^{ab} | 3 003.056 | < 0.001 |
| 总分 | 86.57 ± 5.83 | 58.71 ± 4.74 ^a | 39.87 ± 2.94 ^{ab} | 5 111.844 | < 0.001 |

注: ASD 孤独症谱系障碍; ABC 孤独症行为评定; SRS 社交反应量表; WeeFIM 功能独立性评定量; 与轻度失调组比较, ^aP < 0.05; 与中度失调组比较, ^bP < 0.05

物学基础研究有限且存在分歧, 部分研究显示特定神经递质及其受体功能异常可能是导致感觉处理障碍的原因^[27]。未来研究需深化神经生物学机制探索, 以全面揭示 ASD 儿童感觉异常的内在机制。

本研究通过评估 ASD 儿童的心理行为问题和社交反应等症状, 并与感觉异常进行关联分析, 发现感觉统合与 ASD 的症状存在相关性。ASD 儿童的感觉异常程度与其孤独症核心症状如社交互动障碍、言语交流困难、刻板行为等呈正相关。当 ASD 儿童的感觉异常加剧时, ABC 与 SRS 的评分显著上升, 这一结果与朱婷等^[28]的研究结果一致, 即重度 ASD 患儿的感觉异常比例明显高于轻中度患儿, 且触觉异常越严重, 孤独症核心症状越明显。本研究结果显示, 儿童感觉统合能力评定量表总分与 ABC 量表、SRS 总分及各维度评分均呈正相关, 进一步证实了感觉异常与孤独症症状之间的紧密联系。本研究还发现, 感觉统合与 ASD 的行为问题存在显著

关联。感觉异常越严重的 ASD 儿童, 在神经心理行为方面的评分越低, 表现出更多的情绪不稳定、焦虑、抑郁等心理行为问题, 这一发现与徐小晶等^[29]的研究结果类似。感觉异常可能导致 ASD 儿童在注意力、记忆力、学习能力等方面表现欠佳, 进一步影响其社交功能和生活质量。感觉异常可能作为触发因素, 加剧 ASD 儿童的情绪和行为问题, 形成恶性循环。本研究同样发现感觉统合与 ASD 的社交功能存在密切关系, 随着感觉异常的加重, ASD 儿童的社交反应缺陷越明显, 功能独立性评分也相应下降, 表明感觉异常不仅影响 ASD 儿童的社交技能发展, 还可能阻碍其社会认知能力的积极提升。感觉处理中枢的异常发育和基底节、新纹状体、额叶中间部位或边缘系统的功能失调可能是导致这一现象的重要原因, 这些神经系统和脑结构的异常使得 ASD 儿童对外部刺激的处理能力受损^[30], 直接影响感觉信息的处理和情感、社交行为的调控。

表3 ASD儿童感觉特征与心理行为问题和社交反应相关性分析

| 项目 | r值 | P值 |
|----------|--------|--------|
| ABC量表 | | |
| 感觉 | 0.612 | <0.001 |
| 交往 | 0.639 | 0.001 |
| 躯体运动 | 0.452 | 0.011 |
| 语言 | 0.508 | 0.012 |
| 生活自理 | 0.654 | <0.001 |
| 总分 | 0.640 | <0.001 |
| 儿童神经心理行为 | | |
| 语言 | -0.857 | <0.001 |
| 精细动作 | -0.567 | 0.036 |
| 社交行为 | -0.685 | 0.002 |
| 大运动及适应能力 | -0.754 | <0.001 |
| SRS | | |
| 社交知觉 | 0.712 | <0.001 |
| 社交认知 | 0.776 | <0.001 |
| 社交沟通 | 0.645 | 0.013 |
| 社交动机 | 0.689 | 0.006 |
| 孤独症行为方式 | 0.701 | <0.001 |
| 总分 | 0.744 | <0.001 |
| WeeFIM | | |
| 运动 | -0.521 | <0.001 |
| 认知 | -0.742 | 0.002 |
| 总分 | -0.522 | <0.001 |

注: ASD 孤独症谱系障碍; ABC 孤独症行为评定; SRS 社交反应量表; WeeFIM 功能独立性评定量表

但本研究存在一定的局限性:(1)采用横断面研究设计,只能反映某一时间点的情况,无法揭示ASD儿童感觉异常、心理行为问题、社交反应和功能独立性之间的动态变化关系,未来研究将进一步扩大样本范围、优化评估工具,从加强结果的普遍适用性和康复治疗的个性化等方面进行深入探讨和改进;(2)在样本选择方面,本研究可能存在性别比例失衡的问题,本研究样本中男性患儿显著多于女性患儿,研究结果可能更多地反映男性ASD儿童的特征,而女性ASD儿童的特征可能被掩盖或低估,这可能导致研究结果的普遍适用性受到限制;(3)未充分考虑环境因素对研究结果的影响,例如家庭环境、教育水平、社会经济状况等因素都可能对ASD儿童的症状表现和康复效果产生影响,未控制这些因素可能导致研究结果存在偏差。

综上所述,感觉异常在ASD儿童中普遍存在,且随着感觉异常的加重,ASD儿童心理行为问题、社交反应及功能独立性表现越明显。因此,康复治疗中应关注患儿感觉异常的评估和干预,从而推动患儿心理行为问题和社交反应的康复。

利益冲突 文章所有作者共同认可文章无相关利益冲突

作者贡献声明 研究思路及研究方案设计、论文撰写为周达龙,数据收集、统计和分析为黄嘉慧、施嘉英,技术支持和审校为罗鑫刚

参 考 文 献

- [1] Tessari L, Angriman M, Díaz-Román A, et al. Association between exposure to pesticides and ADHD or autism spectrum disorder: a systematic review of the literature[J]. Atten Disord, 2022, 26(1): 48-71. DOI: 10.1177/1087054720940402.
- [2] 高丽梅, 汪凯, 李丹丹. 社交机器人在孤独症谱系障碍儿童中的应用[J]. 心理科学进展, 2024, 32(5): 834-844. DOI: 10.3724/SP.J.1042.2024.00834.
- [3] Gao LM, Wang K, Li DD. The application of social robots in intervention for children with autism spectrum disorders[J]. Advances in Psychological Science, 2024, 32(5): 834-844.
- [4] Chezan LC, McCammon MN, Drasgow E, et al. The ecological validity of research studies on function-based interventions in schools for children with autism spectrum disorder[J]. Behav Modif, 2022, 46(1): 202-229. DOI: 10.1177/0145445520964921.
- [5] Lai MC, Amestoy A, Bishop S, et al. Improving autism identification and support for individuals assigned female at birth: clinical suggestions and research priorities[J]. Lancet Child Adolesc Health, 2023, 7(12): 897-908. DOI: 10.1016/S2352-4642(23)00221-3.
- [6] Zhou H, Xu X, Yan W, et al. Prevalence of autism spectrum disorder in China: a nationwide multi-center population-based study among children aged 6 to 12 years[J]. Neurosci Bull, 2020, 36(9): 961-971. DOI: 10.1007/s12264-020-00530-6.
- [7] 邹小兵, 邓红珠. 儿童孤独症谱系障碍-美国精神疾病诊断分类手册第5版“孤独症谱系障碍诊断标准”解读[J]. 中国实用儿科杂志, 2013, 28(8): 561-563.
- [8] 黄悦勤, 王玉凤. 感觉统合评定量表在3~6岁儿童中的试测[J]. 中国心理卫生杂志, 1997, 11(5): 269-271.
- [9] Haem E, Doostfatemeh M, Firouzabadi N, et al. A longitudinal item response model for Aberrant Behavior Checklist (ABC) data from children with autism[J]. J Pharmacokinet Pharmacodyn, 2020, 47(3): 241-253. DOI: 10.1007/s10928-020-09686-0.
- [10] 马俊红, 郭延庆, 贾美香, 等. 异常行为量表中文版在儿童孤独症群体中的信效度[J]. 中国心理卫生杂志, 2011, 25(1): 14-19. DOI: 10.3969/j.issn.1000-6729.2011.01.004.
- [11] Ma JH, Guo YG, Jia MX, et al. Reliability and validity of the Chinese version of the Aberrant Behavior Checklist (ABC) in children with autism[J]. Chinese Mental Health Journal, 2011, 25(1): 14-19.
- [12] 罗美芳, 肖博, 赵晓丽, 等. 儿童神经心理行为检查量表2016版在孤独症谱系障碍幼儿中的临床应用[J]. 中国当代儿科杂志, 2020, 22(5): 494-498. DOI: 10.7499/j.issn.1008-8830.2001035.
- [13] Luo MF, Xiao B, Zhao XL, et al. Application of the Children Neuropsychological and Behavioral Scale-Revision 2016 in young children with autism spectrum disorder[J]. Chin J Contemp Pediatr, 2020, 22(5): 494-498.
- [14] Constantino JN, Gruber CP. Social responsiveness scale (SRS) manual[M]. Los Angeles, CA: Western Psychological Services, 2005: 77-78.
- [15] 张于凤, 刘玲, 胡碧琼. 亲子合作式地板游戏疗法对孤独症病儿症状控制、社交反应及其父母育儿压力的影响[J]. 安

- 徽医药, 2025, 29(3): 560-564. DOI: 10.3969/j.issn.1009-6469.2025.03.025.
- Zhang YF, Liu L, Hu BQ. Influence of parent-child cooperative floor play therapy on symptom control, social reaction and parental rearing pressure of children with autism spectrum disorder[J]. Anhui Medical and Pharmaceutical Journal, 2025, 29(3): 560-564.
- [13] 巩甜甜, 巩尊科, 杨忠秀, 等. 阶梯式家长课堂干预模式对孤独症谱系障碍儿童社交能力和生活自理能力的影响[J]. 中国康复医学杂志, 2023, 38(10): 1408-1413. DOI: 10.3969/j.issn.1001-1242.2023.10.012.
- Gong TT, Gong ZK, Yang ZX, et al. The influence of stepped-type parental classroom intervention mode on children's social and self-care ability with autism[J]. Chinese Journal of Rehabilitation Medicine, 2023, 38(10): 1408-1413.
- [14] Williams KS, Young DK, Burke G, et al. Comparing the WeeFIM and PEDI in neurorehabilitation for children with acquired brain injury: a systematic review[J]. Dev Neurorehabil, 2017, 20(7): 443-451. DOI: 10.1080/17518423.2017.1289419.
- [15] 郭乃绮, 王瑜. 虚拟现实技术在孤独症谱系障碍儿童干预中的研究进展[J]. 中国当代儿科杂志, 2024, 26(4): 414-419. DOI: 10.7499/j.issn.1008-8830.2310142.
- Guo NQ, Wang Y. Recent advances in the virtual reality technology for treating children with autism spectrum disorder[J]. Chin J Contemp Pediatr, 2024, 26(4): 414-419.
- [16] 卫宁, 曾艳玲, 蒋娜, 等. 家长医患沟通效能对孤独症谱系障碍儿童康复效果的影响[J]. 中国康复理论与实践, 2024, 30(5): 577-585. DOI: 10.3969/j.issn.1006-9771.2024.05.012.
- Wei N, Zeng YL, Jiang N, et al. Impact of parental efficacy in doctor-patient communication on rehabilitation outcomes for children with autism spectrum disorder[J]. Chin J Rehabil Theory Practice, 2024, 30(5): 577-585.
- [17] 尹嘉宝, 王甘雨, 段桂琴, 等. 2~6岁孤独症谱系障碍儿童神经发育与脑血流量的研究[J]. 中国当代儿科杂志, 2024, 26(6): 599-604. DOI: 10.7499/j.issn.1008-8830.2401048.
- Yin JB, Wang GY, Duan GQ, et al. Neurodevelopment and cerebral blood flow in children aged 2-6 years with autism spectrum disorder[J]. Chin J Contemp Pediatr, 2024, 26(6): 599-604.
- [18] 陈凯云, 张萍萍, 汪瑜, 等. 孤独症谱系障碍儿童感觉异常症状的临床分析[J]. 中华行为医学与脑科学杂志, 2020, 29(9): 834-839. DOI: 10.3760/cma.j.cn371468-20200412-01241.
- Chen KY, Zhang PP, Wang Y, et al. Clinical analysis of sensory abnormalities in children with autism spectrum disorder[J]. Chin J Behav Med Brain Sci, 2020, 29(9): 834-839.
- [19] 黎梦晗, 李廷玉. 孤独症谱系障碍儿童感觉异常的研究进展[J]. 中国儿童保健杂志, 2023, 31(6): 650-655. DOI: 10.11852/zgetbjzz2022-1517.
- Li MH, Li TY. Progress in sensory abnormalities in children with autism spectrum disorder[J]. Chin J Child Health Care, 2023, 31(6): 650-655.
- [20] 翟巾赫, 李小雪, 徐子涵, 等. 孤独症谱系障碍儿童感觉特征及与核心表型的关联[J]. 中国学校卫生, 2023, 44(3): 339-343. DOI: 10.16835/j.cnki.1000-9817.2023.03.005.
- Zhai JH, Li XX, Xu ZH, et al. Autism spectrum disorder's sensory characteristics and its correlation with core phenotype[J]. Chin J Sch Health, 2023, 44(3): 339-343.
- [21] Fernandez-Prieto M, Moreira C, Cruz S, et al. Executive functioning: a mediator between sensory processing and behaviour in autism spectrum disorder[J]. J Autism Dev Disord, 2021, 51(6): 2091-2103. DOI: 10.1007/s10803-020-04648-4.
- [22] 胡进明, 刘兴华, 詹国栋, 等. 孤独症谱系障碍儿童感觉异常现况调查及相关临床特征的关联分析[J]. 中国儿童保健杂志, 2021, 29(4): 362-366. DOI: 10.11852/zgetbjzz2020-1393.
- Hu JM, Liu XH, Zhan GD, et al. Cross-sectional study and relative factors analysis of sensory abnormalities in children with autism spectrum disorder[J]. Chin J Child Health Care, 2021, 29(4): 362-366.
- [23] 段彩灵, 郭岚敏, 周新玉. 布美他尼治疗儿童孤独症谱系障碍的研究进展[J]. 中华实用儿科临床杂志, 2024, 39(8): 625-628. DOI: 10.3760/cma.j.cn101070-20230625-00515.
- Duan CL, Guo LM, Zhou XY. Research progress on Bumetanide treatment for autism spectrum disorder in children[J]. Chin J Appl Clin Pediatr, 2024, 39(8): 625-628.
- [24] 陈雅弘, 林潇骁, 罗非, 等. 孤独症谱系障碍者的前注意加工能力[J]. 中华行为医学与脑科学杂志, 2022, 31(9): 811-818. DOI: 10.3760/cma.j.cn371468-20211008-00573.
- Chen YH, Lin XX, Luo F, et al. Pre-attentive processing in autism spectrum disorder[J]. Chin J Behav Med Brain Sci, 2022, 31(9): 811-818.
- [25] Propper L, Sandstrom A, Rempel S, et al. Attention-deficit/hyperactivity disorder and other neurodevelopmental disorders in offspring of parents with depression and bipolar disorder[J]. Psychol Med, 2023, 53(2): 559-566. DOI: 10.1017/S0033291721001951.
- [26] Hu Z, Ying X, Huang L, et al. Association of human serotonin receptor 4 promoter methylation with autism spectrum disorder[J]. Medicine (Baltimore), 2020, 99(4): e18838. DOI: 10.1097/MD.00000000000018838.
- [27] 李小雪, 翟巾赫, 郝海莹, 等. 孤独症谱系障碍男童脑岛与感觉及社交脑区功能连接特征[J]. 中国学校卫生, 2023, 44(3): 335-338, 343. DOI: 10.16835/j.cnki.1000-9817.2023.03.004.
- Li XX, Zhai JH, Hao HY, et al. Functional connectivity among insula, sensory and social brain regions in boys with autism spectrum disorder[J]. Chin J Sch Health, 2023, 44(3): 335-338, 343.
- [28] 朱婷, 王龙龙, 王亚蓉, 等. 孤独症谱系障碍儿童感觉特征与脑灰质体积的相关性[J]. 中国学校卫生, 2023, 44(4): 582-585. DOI: 10.16835/j.cnki.1000-9817.2023.04.024.
- Zhu T, Wang LL, Wang YR, et al. Relationship between sensory characteristics and gray matter volumes in children with autism spectrum disorders[J]. Chin J Sch Health, 2023, 44(4): 582-585.
- [29] 徐小晶, 许占斌, 顾秋燕, 等. 孤独症谱系障碍儿童感觉异常特征及其与临床症状的相关分析[J]. 中华行为医学与脑科学杂志, 2022, 31(9): 793-797. DOI: 10.3760/cma.j.cn371468-20220901-00504.
- Xu XJ, Xu ZB, Gu QY, et al. Correlation between abnormal sensory characteristics and clinical symptoms in children with autism spectrum disorders[J]. Chin J Behav Med Brain Sci, 2022, 31(9): 793-797.
- [30] 孟昀晨, 张伟南, 熊信, 等. SHANK3基因突变孤独症模型中枢兴奋抑制平衡变化的研究进展[J]. 生命科学, 2021, 33(8): 962-970. DOI: 10.13376/j.cbls.2021105.
- Meng YC, Zhang WN, Xiong X, et al. Research progress on changes of central excitatory inhibitory balance in SHANK3 mutant model of ASD[J]. Chinese Bulletin of Life Sciences, 2021, 33(8): 962-970.

(收稿日期: 2025-02-18)

(本文编辑: 王影)