·科研论著·

孤独症谱系障碍儿童屏幕使用现状及其与核心症状的相关性

杨帆，李庆红，李翌鸣，杨顺波，李威，吕智海

深圳市龙岗区妇幼保健院（汕头大学医学院龙岗妇幼临床学院）儿童康复科，广东 深圳 518172

摘 要：目的 探讨孤独症谱系障碍（ASD）儿童长期屏幕使用现状及其与核心症状的相关性，以期帮助儿童建立正确的屏幕使用习惯。**方法** 选取深圳市龙岗区妇幼保健院 2022 年 3—11 月确诊的 2～5 岁 136 例 ASD 儿童。采用自制屏幕使用问卷对 ASD 的屏幕使用情况进行调查。另通过儿童孤独症评定量表（CARS）、孤独症儿童行为量表（ABC）、社交沟通量表（SCQ）、0～6 岁儿童神经心理发育量表分别评估 ASD 儿童核心症状及认知方面的情况。**结果** 62.2%（74/119）ASD 儿童看电视/智能手机或平板；79.8%（95/119）ASD 的儿童 2 岁以前开始接触屏幕；46.2%（55/119）ASD 儿童最初接触屏幕时间＞2h/d。组间对比结果显示，屏幕暴露组（屏幕时间＞2h/d）和非屏幕暴露组（屏幕时间＜2h/d）儿童 CARS、交往（ABC）、SCQ 总分、社交互动（SCQ）得分差异具有统计学意义（t=2.231、2.475、2.131、2.076，P<0.05）。高危风险组（＜2 岁屏幕使用时间＞2h/d）和非高危风险组儿童 CARS 总分、ABC 总分、运动（ABC）、自我照顾能力（ABC）、社交互动（SCQ）得分差异具有统计学意义（t=3.021、2.621、2.828、2.847、2.050，P<0.05）。线性回归分析显示，屏幕暴露与 CARS、交往（ABC）、SCQ 总分、社交互动（SCQ）呈正相关（b=1.41、3.05、2.53、1.56，P<0.05）。高危风险与 CARS、ABC 总分、社交互动（SCQ）呈正相关（b=1.53、6.17、1.27，P<0.05）。**结论** 新型冠状病毒感染常态化期间，学龄前 ASD 儿童存在屏幕使用时间较长的情况。早期长时间屏幕使用可能与 ASD 核心症状有关。

关键词： 孤独症谱系障碍；屏幕使用；核心症状；儿童

中图分类号：R749.94 **文献标识码：**A **文章编号：**1008-6579(2024)10-1080-05 doi:10.11852/zgetbjzz2023-1076

Status of screen use and its association with core symptoms in children with autism spectrum disorder

YANG Fan, LI Qinghong, LI Yiming, YANG Shunbo, LI Wei, LYU Zhihai

Department of Children's Rehabilitation, Longgang District Maternity & Child Healthcare Hospital Shenzhen City (Longgang Maternity and Child Institute of Shantou University Medical College), Shenzhen, Guangdong 518172, China

Corresponding author: LYU Zhihai, E-mail: 13613602038@163.com

Abstract: Objective To investigate the status quo of long-term screen use in children with autism spectrum disorder (ASD) and its correlation with core symptoms, in order to help children establish correct screen use habits. **Methods** A total of 136 ASD children aged 2 to 5 diagnosed from March 2022 to November 2022 were selected into this study from Longgang District Maternal and Child Health Hospital of Shenzhen City. Status of screen time in ASD children was investigated by a self-made questionnaire. The core symptoms and cognitive status of ASD children were evaluated by the Children's Autism Rating Scale (CARS), Autistic Children's Behavior Scale (ABC), Social Communication Scale (SCQ), and Neuropsychological Development Scale for children aged 0 - 6 years. **Results** Totally 62.2% (74/119) of ASD children watched TV/smartphone or tablet, 79.8% (95/119) of ASD children began to use screens before the age of 2, 46.2% (55/119) of ASD children had screen exposure ＞2h/d initially. There were significant differences in CARS score, interaction dimension score of ABC, SCQ total score and social interaction dimension score of SCQ between the screen exposure group (screen time ＞2h/d) and the non-screen exposure group (screen time ＜2h/d) (t=2.231, 2.475, 2.131, 2.076, P<0.05). There were statistically significant differences in the scores of CARS, ABC total score, exercise dimension score of ABC, self-care ability dimension score of ABC and social interaction dimension score of SCQ of children in high-risk

基金项目：深圳市龙岗区医疗卫生科技计划项目（LGWJ2023-76）；深圳市龙岗区医疗卫生科技计划项目（LGWJ2023-75）；深圳市龙岗区科技创新专项资金医疗卫生技术攻关项目（LGKCYLWS2023006）；龙岗区医疗卫生科技计划项目[LGWJ 2021-(55)]；龙岗区医学重点学科建设单位专项经费（2023）

作者简介：杨帆（1997-），女，康复治疗师，硕士学位，主要研究方向为儿童康复。

通信作者：吕智海，E-mail：13613602038@163.com

group (screen use time >2h/d in children <2 years old) and non-high-risk group (t=3.021, 2.621, 2.828, 2.847, 2.050, P<0.05). Linear regression analysis showed that screen exposure was positively correlated with CARS, interaction score of ABC, SCQ total score, and social interaction score of SCQ (b=1.41, 3.05, 2.53, 1.56, P<0.05). High risk was positively correlated with CARS, ABC score and social interaction score of SCQ (b=1.53, 6.17, 1.27, P<0.05). **Conclusions** During the normalization of COVID-19, preschoolers with ASD have longer screen time. Early prolonged screen time may be associated with core symptoms of ASD.

Keywords: autism spectrum disorder; screen use; core symptom; children

孤独症谱系障碍(autism spectrum disorder, ASD)是一类以社会交往和交流障碍、狭隘兴趣和刻板行为为主要特征的神经发育障碍性疾病[1]。近些年,随着电子产品的日趋普及,ASD 儿童屏幕使用情况受到广泛关注。美国儿科学会建议 24 个月以下儿童避免接触数字设备,2～5 岁儿童的屏幕使用时间限制在每天 1h[2]。屏幕使用会暴露电磁辐射,暴露在高频电磁场的老鼠可能会出现神经递质和行为改变(包括记忆力、多动、空间学习、被动回避、焦虑样行为等)[3-4]。相关研究显示早期屏幕暴露可能是 ASD 患病的风险因素之一[5]。长时间的屏幕使用可能导致大脑结构改变和社会行为缺陷[6-8]。面对当今特殊形势,由于新型冠状病毒感染期间一系列政策,家长的代养方式出现更多改变,代养环境更多受限于家中这一较小范围。ASD 儿童可能由于其自身疾病等原因造成较难代养的情况,进一步加重屏幕暴露情况的出现。同时,过多的屏幕使用又可能会造成学龄前 ASD 儿童这一群体症状更为严重。因此,本文旨在调查新型冠状病毒感染常态化状况下学龄前 ASD 儿童屏幕使用情况,包括屏幕使用类型、内容和时长等,进一步研究屏幕暴露与 ASD 儿童的社会交往交流和狭隘兴趣及刻板行为这两大核心症状的相关性。希望引起社会各界对小年龄段儿童屏幕使用的关注,为相关儿童家长提供更多切实可行的屏幕使用建议,指导家长形成更为科学的代养方式。

1　对象和方法

1.1　对象　于 2022 年 3－11 月在深圳市龙岗区妇幼保健院儿童康复科对就诊的 ASD 儿童进行问卷调查。入组标准:1)儿童年龄在 2～5 岁之间;2)由专业医生诊断,符合《精神障碍诊断统计手册》第 5 版(Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, Fifth Edition, DSM-5)诊断标准;3)家长知情同意并自愿参加调查。本研究最终共招募 ASD 儿童 136 名,其中男童 108 名,女童 28 名。儿童年龄(F=2.969)和性别(χ^2=0.997)比较,差异均无统计学意义(P>0.05)。本研究获得深圳市龙岗区妇幼保健院伦理委员会批准(伦理号:LGFYKYXMLL-2023-004),并取得儿童主要抚养人知情同意。

1.2　评估工具及方法

1.2.1　自行设计的屏幕使用问卷　包括生产方式、地区、是否屏幕媒体接触、主动/被动接触、屏幕媒体类别、最初接触屏幕媒体的年龄、最初接触屏幕媒体时平均每天接触时间、接触屏幕媒体的主要年龄段及每天平均时间、接触屏幕媒体时是否由亲人陪伴、接触屏幕媒体内容、被剥夺屏幕媒体后儿童的情绪、能否用其他玩具转移儿童对屏幕媒体的兴趣。

1.2.2　孤独症儿童行为量表　孤独症儿童行为量表(Autism Behavior Checklist, ABC)表中列出 57 项孤独症儿童的行为特征,包括感觉(sensory)、交往(relating)、躯体和物体使用(body and object use)、语言(language)、社会生活自理(social and self-help)5 个方面,用于 2～14 岁儿童,由家长或老师评分。该量表的评分者信度为 0.94,重测信度为 0.95[9]。

1.2.3　儿童孤独症评定量表　儿童孤独症评定量表(Childhood Autism Rating Scale, CARS)评分标准如下,总分低于 30 分,初步判断为无孤独症;30～60 分为有孤独症;其中 30～37 分为轻到中度孤独症;37～60 分并至少有 5 项的评分高于 3 分为重度孤独症。内部一致性 Cronbach's α 系数为 0.735,总分与 ABC 量表的相关系数为 0.502[10]。

1.2.4　社交沟通量表　社交沟通量表(Social Communication Questionnaire, SCQ)包含 40 道题目,项目的编制基于 ADI-R 中最有区分诊断效能的条目,涉及内容主要分为三大功能领域:社交互动领域(15 题)、沟通领域(13 题)、限制重复及刻板的行为模式领域(8 题)。儿童出现异常行为记 1 分,没有出现记 0 分。该量表界限分为 15 分。拥有良好的重测信度(*Kappa* 值为 0.71)、内容效度(各条目与全量表的 Spearman 等级相关系数在 0.02～0.68)和结构效度(可解释总变异的 59.85%),以 15 分为截断值时灵敏度为 0.74,特异度为 0.93[11]。

1.2.5 0～6 岁儿童神经心理发育量表 该量表分为大运动、精细动作、适应能力、语言、社交行为等五个方面的能力。其结果可用发育商(developmental quotient, DQ)来表示，DQ＞80 分为正常，DQ 在 70～79 分之间为临界，DQ＜70 分为低下。不同年龄段总量表的 Cronbach's α 系数为 0.86～0.91，具有较高的鉴别力和良好的信效度[12-13]。

1.3 质量控制 由 1 名调查员和 1 名评估员进行问卷调查及相关评估，研究人员熟悉了解本次研究的目的、意义、流程，熟悉问卷题目和内容。能够通过一对一的调查方式指导家长填写问卷内容，填写问卷后由专业人员对数据进行分析整理归纳，所有数据均经核查无误后，最终保证数据的真实性和可靠性。

1.4 统计学方法 采用 SPSS 19.0 软件进行统计分析。符合正态分布的计量资料采用 $\bar{x}\pm s$ 描述，比较采用 t 检验；计数资料采用例数(%)进行描述；比较采用 χ^2 检验；采用二元线性回归分析进行相关分析。$P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 不同人口学特征 ASD 儿童屏幕暴露情况 以每天屏幕使用时间＞2h 为屏幕暴露标准[14]，136 名 ASD 儿童屏幕暴露检出率 16.9%，不同性别、年龄、生产方式、地区的 ASD 儿童屏幕暴露率差异无统计学意义($P>0.05$)。见表 1。

表 1 不同特征 ASD 儿童屏幕暴露情况(例，%)

Tab. 1 Comparison of detection rate of screen exposure in ASD children with different characteristics (n, %)

项目	分组	总人数	屏幕暴露		χ^2值	P值
			是	否		
性别	女	28	7(25.0)	21(75.0)	0.997	0.318
	男	108	16(14.8)	92(85.2)		
年龄(岁)	2～	14	4(28.6)	10(71.4)	2.969	0.408
	3～	39	5(12.8)	34(87.2)		
	4～	52	7(13.5)	45(86.5)		
	5～＜6	31	7(22.6)	24(77.4)		
生产方式	剖宫产	65	12(18.5)	53(81.5)	0.213	0.645
	顺产	71	11(15.5)	60(84.5)		
地区	城市	127	21(16.5)	106(83.5)	0.000	1.000
	农村	9	2(22.2)	7(77.8)		

2.2 学龄前 ASD 儿童屏幕暴露情况 136 名 ASD 儿童中 17 名儿童未接触过屏幕媒介，119 名 ASD 儿童接触屏幕。学龄前 ASD 儿童使用屏幕媒介主要方式是看电视和智能手机或平板(62.2%)，屏幕内容主要是儿童听音乐/看动画片(41.2%)，目前屏幕使用时间多数＜1h(57.1%)，最初接触屏幕年龄主要在 1～2 岁(56.3%)，最初接触屏幕媒体时平均每天接触时间＞2h(46.2%)，主要为主动接触屏幕(43.7%)，接触屏幕常有亲人陪伴(58.8%)，较容易被转移(72.3%)，被剥夺屏幕媒体后儿童的情绪常表现为低落或哭闹(59.7%)。见表 2。

表 2 学龄前 ASD 儿童屏幕使用情况(例，%)

Tab. 2 Screen use in preschool children with ASD (n, %)

项目	选项	人数	项目	选项		人数
屏幕媒体类别	电视	14(11.7)	接触屏幕是否有亲人陪伴	无		44(37.0)
	智能手机或平板	31(26.1)		有		70(58.8)
	电视和智能手机或平板	74(62.2)		无/有		5(4.2)
屏幕媒体内容	听音乐	6(5.0)	能否用其他玩具转移小朋友对屏幕媒体的兴趣	不能转移		8(6.7)
	益智类 app	3(2.5)		较困难		25(21.0)
	动画片	31(26.1)		容易		86(72.3)
	短视频	2(1.7)	被剥夺屏幕媒体后小朋友的情绪	低落或哭闹		71(59.7)
	屏幕内容 2 种以上	63(52.9)		一般(平静)		48(40.3)
	屏幕内容 3 种以上	14(11.8)	接触屏幕媒体的主要年龄段及每天平均时间	＜1 岁	＜1h	10
目前屏幕使用时间(h)	＜1	68(57.1)			1～2h	2
	1～2	28(23.5)			＞2h	18
	＞2	23(19.3)		1～2 岁	＜1h	24
最初接触屏幕年龄(岁)	＜1	28(23.5)			1～2h	19
	1～	67(56.3)			＞2h	46
	2～	23(19.3)		2～3 岁	＜1h	39
	＞3	1(0.8)			1～2h	26
最初接触屏幕媒体时平均每天接触时间(h)	＜1	39(32.8)			＞2h	43
	1～2	25(23.5)		＞3 岁	＜1h	48
	＞2	55(46.2)			1～2h	21
主动/被动接触	被动	28(23.5)			＞2h	14
	主动	52(43.7)				
	被动和主动	39(32.8)				

注：$n=119$。

2.3　屏幕使用情况与 ASD 儿童核心症状及认知的关联　参考屏幕使用相关指南[14]，以屏幕使用时间进行分组，＞2h/d 为屏幕暴露组，＜2h/d 为非屏幕暴露组。＜2 岁屏幕使用时间＞2h/d 为高危风险组，其他儿童为非高危风险组。屏幕暴露组和非屏幕暴露组两组儿童 CARS 总分、ABC 量表中的交往维度、SCQ 总分、社交互动得分差异具有统计学意义（$P<0.05$）。见表 3。高危风险组和非高危风险组两组儿童 CARS、ABC 总分、运动、自我照顾能力、SCQ 量表的社交互动得分差异具有统计学意义（$P<0.05$）。见表 4。

表 3　屏幕暴露组和非屏幕暴露组核心症状及认知评分比较（分，$\bar{x}\pm s$）

Tab. 3　Comparison of core symptoms and cognitive scores between screen exposure group and non-screen exposure group (score, $\bar{x}\pm s$)

组别	例数	CARS 总分	ABC 量表						SCQ 量表				神经心理发育量表
			总分	感觉	交往	运动	语言	自我照顾	SCQ 总分	社交互动	沟通	重复刻板	适应行为
屏幕暴露组	23	36.87±1.89	61.35±8.96	9.39±3.45	19.13±4.66	7.48±5.96	15.17±6.66	10.17±3.95	22.09±3.68	11.65±2.41	5.00±1.41	4.48±1.65	56.61±17.56
非屏幕暴露组	96	35.49±2.81	56.08±13.05	9.79±4.47	16.09±5.42	6.45±5.33	14.09±5.14	9.66±4.41	19.58±5.33	10.11±3.35	4.81±1.40	3.77±1.64	63.08±17.06
t 值		2.231	1.831	0.401	2.475	0.772	0.853	0.516	2.131	2.076	0.575	1.858	1.626
P 值		0.028	0.070	0.689	0.015	0.440	0.395	0.607	0.035	0.040	0.566	0.066	0.107

表 4　高危风险组和非高危风险组核心症状及认知评分比较（$\bar{x}\pm s$）

Tab. 4　Comparison of core symptoms and cognitive scores between high-risk and non-high-risk groups ($\bar{x}\pm s$)

组别	例数	CARS 总分	ABC 量表						SCQ 量表				神经心理发育量表
			总分	感觉	交往	运动	语言	自我照顾	SCQ 总分	社交互动	沟通	重复刻板	适应行为
高危风险组	43	36.72±2.60	61.00±12.60	8.74±3.66	17.30±5.03	8.84±6.47	14.91±4.85	11.21±4.48	21.00±5.26	11.21±3.06	4.47±1.31	4.19±1.92	58.86±14.75
非高危风险组	76	35.21±2.63	54.89±11.99	10.26±4.58	16.33±5.60	5.41±4.35	13.96±5.76	8.93±4.02	19.54±5.02	9.96±3.26	4.91±1.45	3.75±1.48	63.51±18.43
t 值		3.021	2.621	1.877	0.944	2.828	0.910	2.847	1.498	2.050	0.611	1.014	1.418
P 值		0.003	0.010	0.063	0.347	0.005	0.365	0.005	0.137	0.043	0.542	0.310	0.159

2.4　屏幕使用情况与学龄前 ASD 儿童核心症状的回归分析　将单因素分析中存在统计学差异的因素包括 CARS、ABC 总分、交往、SCQ 总分、社交互动分别作为因变量，屏幕暴露及高危风险作为自变量进行二元线性回归。结果显示，屏幕暴露与 CARS、交往、SCQ 总分、社交互动得分呈正相关（$P<0.05$）。高危风险与 CARS、ABC 总分、社交互动得分呈正相关（$P<0.05$）。见表 5。

表 5　ASD 儿童屏幕暴露及高危风险影响其核心症状的线性回归结果

Tab. 5　Linear regression results of the influence of screen exposure and high risk on core symptoms in children with ASD

因变量	自变量	b 值	b 值标准误	t 值	P 值
CARS 总分	屏幕暴露	1.41	0.60	2.36	0.020
	高危风险	1.53	0.49	3.11	0.002
ABC 总分	屏幕暴露	5.37	2.80	1.92	0.058
	高危风险	6.17	2.30	2.68	0.009
交往	屏幕暴露	3.05	1.23	2.49	0.014
	高危风险	1.01	1.01	1.00	0.320
SCQ 总分	屏幕暴露	2.53	1.17	2.17	0.032
	高危风险	1.49	0.96	1.55	0.124
社交互动	屏幕暴露	1.56	0.73	2.14	0.035
	高危风险	1.27	0.60	2.11	0.037

注：自变量为是（编码为 1）否（编码为 0）存在屏幕暴露，是（编码为 1）否（编码为 0）存在高危风险。

3　讨　论

3.1　新型冠状病毒感染常态下，学龄前 ASD 儿童屏幕使用情况　本研究发现，新型冠状病毒感染常态下，大部分 ASD 儿童屏幕媒介类型包括电视和手机或平板，主要内容仍然为动画片或儿歌[14]。该方式的选择可能基于其在生活中较容易获取，动画片以其鲜艳的色彩和跳动的画片更能吸引儿童的关注。媒介的不同类型可能会产生不同的效应，新兴媒介方式短视频（抖音、快手等）可根据后台大数据持续推送同质化屏幕内容，相似内容是否不利于 ASD 儿童核心症状（重复和刻板行为）有待进一步论证。相关研究显示，学龄前儿童平均每日屏幕使用时间是 1.81h，62.4％儿童屏幕使用时间＞1h/d[16]。尽管本研究发现学龄前 ASD 儿童普遍存在屏幕使用过多的问题，42.9％ASD 儿童每天使用屏幕＞1h，但较同龄儿童屏幕使用时间减少，其原因可能是由于本次研究对象主要为 3 岁以上儿童，研究对象生长环境几乎为城市，部分儿童均接受早期干预，家长对于正确屏幕使用方式有一定了解。本研究发现，ASD 儿童存在过早接触屏幕且早期屏幕使用时间过长的情况，这与之前的研究结果相一致[17]。学

龄前 ASD 儿童普遍对屏幕媒介存在较大依赖性，剥夺屏幕易出现情绪问题。新型冠状病毒感染常态下，儿童更可能出现更多的屏幕使用时间及注意力问题[18]。其原因可能是儿童及家长活动范围受限，照顾者处于持续焦虑状态[19]，屏幕使用可能被充当“照看者”这一角色，用以暂时安抚儿童哭闹情绪。同时户外自然活动可能更多的被屏幕时间取代。

3.2 学龄前 ASD 儿童屏幕暴露对核心症状的影响 Pall 等[20]认为目前研究更多集中在屏幕使用时间的增加，而忽略了电磁场的作用。相关研究发现，屏幕电子产品发出的低频和高频电刺激，微波照射和光刺激对 AMPA 受体[21]、GABA[22]等神经分子产生影响，可能介导 ASD 相关症状的形成。本研究发现，目前屏幕使用时间＞2h/d 和 ASD 儿童核心症状相关联。Dong等[23]对 101 名学龄前 ASD 儿童进行屏幕时间和核心症状相关量表（ABC、CARS）相关性分析，研究结果发现 ASD 儿童屏幕时间和 CARS 结果呈正相关。这与本研究结果相一致。同时，研究发现 2 岁之前长时间的屏幕使用可能与 ASD 儿童核心症状相关联。Kushima 等[24]对 84 030 对母子进行分析，研究发现，在男童中，1 岁时较长时间使用屏幕与 3 岁时 ASD 患病显著相关。Chonchaiya等[25]发现 ASD 诊断与更早更密集的观看屏幕相关。早期的长时间屏幕使用对 ASD 儿童产生的影响仍然存在较多争议。本研究为回顾性研究，未来考虑建立 2 岁 ASD 儿童的纵向队列研究，继续探究其相关关系。对于本文研究结果仍持谨慎态度，环境因素可能影响部分 ASD 儿童的核心症状。同时，儿童可通过正确的屏幕使用弥补朋友缺失，对其行为及语言产生积极影响。

3.3 学龄前 ASD 儿童屏幕暴露和认知的关系 认知能力包括智力、记忆力、推理能力等。Horowitz-Kraus 等[26]研究发现屏幕使用时间可能与视觉及认知区域的功能连接较低有关。Hutton 等[27]发现屏幕使用增加与脑白质束（语言、识字技能）完整性降低之间存在关联。尽管如此，本研究尚未发现 ASD 儿童屏幕使用情况和认知能力的相关关系，考虑到本研究使用儿心量表评估内容较少，未来考虑使用韦氏智力量表更为详细的评估儿童认知情况。

3.4 研究的局限 本研究仍存在一定不足，首先，本研究使用量表评估，主观性较强，未来考虑增加客观监测指标。其次研究仅对屏幕使用的核心症状的关系进行分析，未进一步使用脑电图、核磁共振等仪器分析 ASD 儿童的脑电图及脑结构变化，以更好地分析两者间的内在机制。最后，研究仅在深圳一个地区进行相关调查，样本量有限，其结果的外推力也受到限制，未来还应不断增加调查的样本和范围，以更好地分析其之间的关系。

综上所述，学龄前 ASD 儿童屏幕使用情况不容乐观，且可能与 ASD 儿童核心症状有关。针对本研究结果，未来可考虑对幼儿家长进行屏幕使用的早期宣教，帮助儿童建立正确屏幕使用习惯。

参考文献

[1] Lord C, Brugha TS, Charman T, et al. Autism spectrum disorder[J]. Nat Rev Dis Primers, 2020, 6(1): 5.

[2] Council on Communications and Media. Media and young minds [J]. Pediatrics, 2016, 138(5), e20162591.

[3] Spandole-Dinu S, Catrina AM, Voinea OC, et al. Pilot study of the long-term effects of radiofrequency electromagnetic radiation exposure on the mouse brain[J]. Int J Environ Res Public Health, 2023, 20(4): 3025.

[4] Narayanan SN, Jetti R, Kesari KK, et al. Radiofrequency electromagnetic radiation-induced behavioral changes and their possible basis[J]. EnvironSci Pollut Res Int, 2019, 26(30): 30693-30710.

[5] Kushima M, Kojima R, Shinohara R, et al. Association between screen time exposure in children at 1 year of age and autism spectrum disorder at 3 years of age: The Japan environment and children's study[J]. JAMA Pediatr, 2022, 176(4): 384-391.

[6] Madigan S, Browne D, Racine N, et al. Association between screen time and children's performance on a developmental screening test[J]. JAMA Pediatr, 2019, 173(3): 244-250.

[7] Heffler KF, Sienko DM, Subedi K, et al. Association of early-life social and digital media experiences with development of autism spectrum disorder-like symptoms[J]. JAMA Pediatr. 2020, 174(7): 690-696.

[8] Takeuchi H, Taki Y, Hashizume H, et al. The impact of television viewing on brain structures: Cross-sectional and longitudinal analyses [J]. Cerebral Cortex, 2015, 25(5): 1188-1197.

[9] 杨玉凤，王慧珊，洪琦，等. 儿童发育行为心理评定量表[M]. 北京：人民卫生出版社，2016：203-206.
Yang YF, Wang HS, Hong Q, et al. Developmental behavioral psychological Rating Scale for children [M]. Beijing: People's Medical Publishing House, 2016: 203-206. (in Chinese)

[10] 卢建平，杨志伟，舒明耀，等. 儿童孤独症量表评定的信度、效度分析[J]. 中国现代医学杂志，2004，14(13)：119-121，123.
Lu JP, Yang ZW, Shu MY, et al. Reliability and validity analysis of autism scale assessment in children[J]. Chinese Journal of Modern Medicine, 2004, 14(13): 119-121, 123. (in Chinese)

[11] 刘静. 孤独症谱系障碍的早期筛查和孤独症患儿临床资料研究[D]. 上海：复旦大学，2011.
Liu J. Early screening of autism spectrum disorder and clinical data of children with autism[D]. Shanghai: Shanghai Fudan University, 2011. (in Chinese)

[12] 李瑞莉.《中国儿童发育量表》(4～6 岁部分)信度与效度研

（下转第 1110 页）

controls[J]. Addiction, 2006, 101(4): 534-547.
[27] Feehan A, Charest M. A scoping review of oral language and social communication abilities in children with Tourette syndrome[J]. Int J Lang Comm Dis, 2024, 59(1): 143-164.
[28] Graff M. Cognitive characteristics of "pure" Tourette Syndrome and what we can learn from neurological study[J]. J Cognitive Psychol, 2024: 1-15.
[29] Mahone EM, Koth CW, Cutting L, et al. Executive function in fluency and recall measures among children with Tourette syndrome or ADHD[J]. J Int Neuropsychol Soc, 2001, 7(1): 102-111.
[30] Johnson KA, Worbe Y, Foote KD, et al. Tourette syndrome: Clinical features, pathophysiology, and treatment [J]. Lancet Neurol, 2023, 22(2): 147-158.
[31] Pulli EP, Nolvi S, Eskola E, et al. Structural brain correlates of non-verbal cognitive ability in 5-year-old children: Findings from the FinnBrain birth cohort study[J]. Hum Brain Mapp, 2023, 44(17): 5582-5601.
[32] Buse J, August J, Bock N, et al. Fine motor skills and interhemispheric transfer in treatment-naive male children with Tourette syndrome[J]. Dev Med Child Neurol, 2012, 54(7): 629-635.
[33] Baglioni V, Neri V, Silvestri PR, et al. Motor ability and visual-motor integration in children affected by tic disorder [J]. Prev Res, 2013, 2: 22-26.
[34] Graziola F, Pellorca C, Di Criscio L, et al. Impaired motor timing in Tourette syndrome: Results from a case-control study in children[J]. Front Neurol, 2020, 11: 552701.
[35] Tygesen MLB, Maigaard K, Hagstrøm J, et al. Fine motor skills in children with Tourette syndrome and their unaffected first-degree siblings[J]. Scand J Child Adolesc Psychiatr Psychol, 2023, 11(1): 60-68.
[36] Meoni S, Macerollo A, Moro E. Sex differences in movement disorders[J]. Nat Rev Neurol, 2020, 16(2): 84-96.

收稿日期:2024-06-08 **修回日期**:2024-07-18 **本文编辑**:杨媛媛

(上接第 1084 页)

究[J]. 中国儿童保健杂志, 2015, 23(9): 934-936.
Li RL. Psychometric analysis of the" China Developmental Scale for Children"(aged 4-6 years old)[J]. Chin J Child Health Care, 2015, 23(9): 934-936. (in Chinese)
[13] 金春华, 李瑞莉, 张丽丽, 等.《中国儿童发育量表》修订及效度研究[J], 中国儿童保健杂志, 2014, 22(12): 1242-1246.
Jin CH, Li RL, Zhang LL, et al. The revision and accord-ing validity research of《China Developmental Scale for Children》[J]. Chin J Child Heal Care, 2014, 22(12), 1242-1246. (in Chinese)
[14] Guram S, Heinz P. Media use in children: American academy of pediatrics recommendations 2016[J]. Arch Dis Child Educ Pract Ed, 2018 103: 99-101.
[15] Dong HY, Feng JY, Wang B, et al. Screen time and autism: Current situation and risk factors for screen time among pre-school children with ASD[J]. Front Psychiatry, 2021, 12: 675902.
[16] 潘婉, 江流, 耿梦龙. 学龄前儿童视屏时间及户外活动对情绪的影响[J]. 中华流行病学杂志, 2019, 40(12): 1569-1572.
Pan W, Jiang L, Geng ML, et al. Correlation between screen-watching time and emotional problems as well as combination effect of outdoor time among preschool children[J]. Chin J Epid, 2019, 40: 1569-1572. (in Chinese)
[17] Chonchaiya W, Nuntnarumit P, Pruksananonda C. Comparison of television viewing between children with autism spectrum disorder and controls[J]. Acta Paediatr, 2011, 100: 1033-1037.
[18] Almeida ML, Garon-Carrier G, Cinar E, et al. Prospective associations between child screen time and parenting stress and later inattention symptoms in preschoolers during the COVID-19 pandemic[J]. Front Psychol, 2023, 14: 1053146.
[19] Hartshorne JK, Huang YT, Lucio Paredes PM. Screen time as an index of family distress[J]. Curr Res Behav Sci, 2021, 2: 100023.
[20] Pall ML. Science has not proven that screen use impacts children's brain development[J]. JAMA Pediatr, 2020, 174(8): 804.
[21] Takemoto K, Iwanari H, Tada H, et al. Optical inactivation of synaptic AMPA receptors erases fear memory[J]. Nat Biotechnol, 2017, 35(1): 38-47.
[22] Hermawati D, Rahmadi FA, Sumekar TA, et al. Early electronic screen exposure and autistic-like symptoms[J]. Intractable Rare Dis Res, 2018, 7(1): 69-71.
[23] Dong HY, Wang B, Li HH, et al. Correlation between screen time and autistic symptoms as well as development quotients in children with autism spectrum disorder[J]. Front Psychiatry, 2021, 12: 619994.
[24] Kushima M, Kojima R, Shinohara R, et al. Association between screen time exposure in children at 1 year of age and autism spectrum disorder at 3 years of age: The Japan environment and children's study[J]. JAMA Pediatr, 2022, 176(4): 384-391.
[25] Chonchaiya W, Nuntnarumit P, Pruksananonda C. Comparison of television viewing between children with autism spectrum disorder and controls[J]. Acta Paediatr, 2011, 100: 1033-1037.
[26] Horowitz-Kraus T, Hutton JS. Brain connectivity in children is increased by the time they spend reading books and decreased by the length of exposure to screen-based media [J]. Acta Paediatr, 2018, 107(4): 685-693.
[27] Hutton JS, Dudley J, Horowitz-Kraus T, et al. Associations between screen-based media use and brain white matter integrity in preschool-aged children[J]. JAMA Pediatr, 2020, 174(1): e193869.

收稿日期:2023-10-17 **修回日期**:2024-02-29 **本文编辑**:杨媛媛