

·基础研究·

孤独症儿童日常执行功能与其核心症状及 注意缺陷多动症状的关联

刘锦明, 陈庆欣, 陈琪, 翟坤, 吴玉岚, 陈慧婷, 张以恒, 金宇

(1. 中山大学公共卫生学院妇幼卫生学系, 广东 广州, 510080)

摘要:【目的】探索孤独症谱系障碍(ASD)儿童日常执行功能与其核心症状及注意缺陷多动(ADHD)症状的关联,以及心理理论等其他认知能力对关联的调节作用。【方法】招募6~12岁ASD儿童,并根据纳入排除标准确定了86名儿童。采用儿童韦氏智力测试(WISC-IV)、新异故事测试(SST)、执行功能行为评定量表(BRIEF)评估儿童的认知能力;注意缺陷多动障碍评定量表(SNAP-IV)、社交反应量表(SRS)、重复刻板行为检查表-修订版(RBS-R)分别评估儿童的注意缺陷多动症状、社交障碍及重复刻板行为的严重程度。统计方法使用多元线性回归,在控制新异故事分数、言语理解智商等因素的条件下,探索日常执行功能与注意缺陷多动症状、社交损害、重复刻板行为的关联。【结果】控制新异故事分数、言语理解指数(VCI)及其他因素后,ASD儿童的BRIEF总分及各指数与SNAP总分($b = 0.619 \sim 0.741, b' = 0.637 \sim 0.755$),SRS总分($b = 0.928 \sim 1.200, b' = 0.417 \sim 0.513$)及RBS-R总分($b = 0.326 \sim 0.525, b' = 0.339 \sim 0.520$)均存在明显的正向关联($P < 0.05$),并且与SNAP总分的关联更强($b' = 0.637 \sim 0.755, P < 0.01$)。除了日常执行功能,新异故事分数($b = -2.218 \sim -1.839$)和年龄($b = 3.181 \sim 4.037$)也是影响ASD儿童社交功能的重要因素($P < 0.01$)。未发现新异故事分数、年龄对BRIEF分数与SNAP总分、SRS总分及RBS-R总分的关联存在调节效应($P > 0.05$)。【结论】学龄期ASD儿童的日常执行功能缺陷与ASD症状、ADHD症状显著相关,关联独立于其他领域的认知能力,如心理理论、言语理解智商。

关键词:孤独症谱系障碍;执行功能;注意缺陷-多动;孤独症核心症状;学龄期儿童

中图分类号:R179 文献标志码:A 文章编号:1672-3554(2023)05-0776-08

DOI:10.13471/j.cnki.j.sun.yat-sen.univ(med.sci).2023.0508

Association Between Daily Executive Function and Core Symptoms, Attention Deficit-Hyperactivity Symptoms in Children with Autism Spectrum Disorder

LIU Jin-ming, CHEN Qing-xin, CHEN Qi, ZHAI Kun, WU Yu-lan,
CHEN Hui-ting, ZHANG Yi-heng, JIN Yu

(1. School of Public Health, Sun Yat-sen University, Guangzhou 510080, China)

Correspondence to: JIN Yu; E-mail: jinyu@mail.sysu.edu.cn

Abstract:【Objective】To explore the association between daily executive function and core symptoms, the symptoms of attention deficit hyperactivity disorder (ADHD) in children with autism spectrum disorder (ASD), and the moderating effect of theory of mind and other cognitive abilities on this association.【Methods】Children aged 6-12 years with ASD were recruited, and 86 children were identified according to the inclusion and exclusion criteria. Wechsler Intelligence Test for Children, Fourth Edition (WISC-IV), Strange Story Test (SST) and Behavior Rating Inventory of Executive

收稿日期:2023-05-09

基金项目:中国残疾人联合会听力语言残疾预防和康复专项(2022CDPFHS-13),广东省基础与应用基础研究基金(2020A1515010942,2023A1515012442),广东省中医药局面上项目(20211068),广州市民政科技基金课题(2022MZK02)

作者简介:刘锦明,第一作者,研究方向:儿少卫生与妇幼保健学,E-mail:liujm28@mail2.sysu.edu.cn;陈庆欣,并列第一作者,研究方向:儿少卫生与妇幼保健学,E-mail:997450950@qq.com;金宇,通信作者,医学博士,副教授,E-mail:jinyu@mail.sysu.edu.cn

Function (BRIEF) were used to evaluate children's cognitive ability. Swanson Nolan and Pelham-Version IV Scale (SNAP-IV), Social Responsiveness Scale (SRS), and Repetitive Behavior Scale-Revise (RBS-R) were used to assess the severity of ADHD symptoms, social impairment, and repetitive stereotyped behavior. Multiple linear regression was used to explore the association between daily executive function and ADHD symptoms, social impairment, repetitive stereotyped behaviors.【Results】After controlling for the score of strange stories, verbal comprehension index (VCI) and other factors, the full scale score and each index of BRIEF were positively correlated with full scale score of SNAP ($b = 0.619-0.741$, $b' = 0.637-0.755$), SRS ($b = 0.928-1.200$, $b' = 0.417-0.513$) and RBS-R ($b = 0.326-0.525$, $b' = 0.339-0.520$) in children with ASD ($P < 0.05$), and the SNAP total score was more strongly correlated with the full scale BRIEF score and each index score ($b' = 0.637-0.755$, $P < 0.01$). In addition to daily executive function, strange stories score ($b = -2.218- -1.839$) and age ($b = 3.181-4.037$) were also the important factors affecting the social function of children with ASD ($P < 0.01$). There were no moderating effects of strange stories score and age on the association between BRIEF score and full scale score of SNAP, SRS, and RBS-R ($P > 0.05$).【Conclusion】The deficits of daily executive function in school-aged ASD children are significantly associated with core symptoms and ADHD symptoms, and the association is independent of other cognitive domains, such as theory of mind and verbal comprehension intelligence quotient.

Key words: autism spectrum disorder; executive function; attention deficit disorder with hyperactivity; autistic symptoms; school-age children

[J SUN Yat-sen Univ (Med Sci), 2023, 44(5): 776-783]

孤独症谱系障碍 (autism spectrum disorder, ASD) 是一组具有高度异质性的神经发育性障碍, 以社交沟通障碍、狭隘兴趣及重复刻板行为为主要特征^[1]。除核心症状外, ASD 儿童也可常见执行功能 (executive function, EF) 缺陷, EF 是一种协调运作多种认知过程的能力, 能以灵活的方式帮助个体完成特定的目标^[2]。既往研究发现, 学龄期 ASD 儿童的执行功能任务表现比同龄的正常儿童更差, 但同时纳入 ASD 症状和注意缺陷多动障碍 (attention-deficit/hyperactivity disorder, ADHD) 症状后, 执行功能仅与 ADHD 症状存在关联^[3-4]; 另外, Jones 等人的研究也发现在控制与 ASD 社会认知缺陷相关的心理理论 (theory of mind, ToM) 后, EF 与 ASD 症状的关联消失^[5]。综上, ASD 儿童的执行功能缺陷可能与其 ASD 核心症状及 ADHD 症状存在关联, 但 EF 与 ASD 症状的关联易受到其他因素的影响。因此本研究拟采用生态学维度的执行功能行为评定量表 (Behavior Rating Inventory of Executive Function, BRIEF) 反映 ASD 儿童真实的日常执行功能, 并控制认知影响因素 (ToM、言语理解指数、年龄、性别), 进一步探索 ASD 儿童的 EF 与 ADHD 症状及核心症状的关联。探明此点, 将有助于理解执行功能相关的 ASD 病因及机制, 并为学龄期 ASD 儿童是否需要设置针对执行功能的常规干预提供参考依据。

1 材料与方法

1.1 研究对象

于 2020 年 10 月至 2021 年 3 月期间于中山大学儿童青少年心理行为发育研究中心招募了 86 名 6~12 岁的 ASD 儿童。

纳入标准如下: ①三甲医院专科医师诊断为 ASD, 并经儿童精神科医生再次确认目前仍符合 ASD 诊断标准 (美国精神疾病诊断与统计手册 (第 5 版), DSM-5)^[1]。②韦氏智力测试总智商 ≥ 50 。

排除标准如下: 患染色体综合征、脑瘫、癫痫及其他脑器质性疾病的儿童。

本研究已获得伦理委员会批准 (中大公卫医伦 (2019) 第 090 号), 测试前获得了所有儿童监护人的知情同意。

1.2 方法

研究人员使用统一的指导语, 指导家长填写儿童基本资料、症状评定量表和执行功能评定量表, 现场核对无误后回收问卷。由专业培训过的研究人员使用第四版儿童韦氏智力测试 (Wechsler Intelligence Scale for Children-Fourth Edition, WISC-IV) 和新异故事测试 (Strange Stories Test, SST) 分别评估儿童的言语理解智商和心理推测能力。

1.2.1 一般资料调查表 采用自编问卷, 收集儿童性别、年龄、父母受教育程度等基本资料。

1.2.2 执行功能行为评定量表 (BRIEF) 由 Gioia

等^[2-7]编制,适用于6~18岁儿童,ASD儿童的父母通过评估其在日常生活中与执行功能相关的行为,从生态维度上反映儿童的执行功能。该量表包含两个指数:行为管理指数(包括转换、抑制和情绪控制3个因子)用于评估儿童调节情绪和行为的能力,元认知指数(包括任务启动、组织、监控、工作记忆和计划5个因子)用于评估儿童面向未来的问题解决能力。分数通过年龄和性别进行标化,标准分数越高,说明执行功能受损越严重。

1.2.3 儿童韦氏智力测试第4版(WISC-IV)由Wechsler等于2003年重新编制,并由张厚粲^[7]主持修订了适用于中国儿童的版本。该工具适用于6~16岁儿童,由研究人员使用智力测试工具包对儿童进行施测,结果评价指标为总智商、言语理解指数、知觉推理指数、工作记忆指数以及加工速度指数,总智商得分低于70分为相比同龄正常儿童明显低下。

1.2.4 心理理论能力评估 采用适用于学龄儿童的新异故事测试(SST),研究人员现场要求儿童判断6个情境故事中人物语言、行为的真实性并做心理化解释,并记录儿童的答案。根据儿童对故事的理解程度进行评分,真实性为1分,心理化解释为2分,每题合计3分,总分18分,分数越高说明心理推测能力越强。

1.2.5 注意缺陷多动障碍评定量表(Swanson Nolan and Pelham-Version IV Scale, SNAP-IV)该量表^[8]根据DSM-IV中ADHD诊断原则制订了量表条目,本研究通过父母填写问卷以评估儿童的ADHD症状。包括注意缺陷、多动-冲动两个子量表,每个子量表各包含9个条目,0~3四级评分,得分越高说明症状越严重。当儿童的条目平均分 ≥ 1.5 分,或条目平均分介于1.0~1.5分且其中两个子量表之一至少有6项条目的评分为2分和/或3分时,则认为儿童有ADHD症状,并经现场行为观察和家访访谈确认两组儿童符合SNAP评定结果。

1.2.6 ASD核心症状评估 父母通过填写下列问卷以评估ASD儿童的社交损害、重复刻板行为两大症状。(1)采用社交反应量表(Social Responsiveness Scale, SRS)^[9]从社交知觉、社交认知、社会交流、社交动机、孤独症行为五方面,将儿童的社交损害等进行0~3分四级评分,得分越高说明症状越严重,60~75分为轻中度损害,大于75分表示重度损害。(2)采用重复刻板行为检查表-修订版(Repetitive Behavior Scale-Revised, RBS-R)^[10]从刻板行

为、自伤行为、强迫行为、仪式行为、固定行为五个方面评估儿童的重复刻板行为,0~3分四级评分,平均分 ≥ 1 分表示存在轻度行为问题,得分越高说明症状越严重。

1.3 统计学分析

采用R 4.2.1软件进行统计分析。对符合正态分布的计量资料进行统计学描述。执行功能与症状评定量表的单因素相关使用线性回归分析;并将执行功能与症状评定量表分别作为自变量和因变量纳入多元线性回归分析,控制年龄、性别、言语理解指数和新异故事总分,分析执行功能与ADHD症状、ASD症状(社交损害、重复刻板行为)的关联。最后通过调节效应分析探索其他社会认知影响因素间的调节作用。检验水准设定 $\alpha = 0.05$ 。

2 结果

2.1 ASD儿童的基本资料、认知功能及症状程度

本研究纳入了86名6~12岁的ASD儿童,其中男生73名。结果发现ASD儿童有着较高的执行功能评分(BRIEF)、ASD症状评分(SRS、RBS-R)及ADHD症状评分(SNAP)。SNAP量表条目分 > 1.5 分的儿童有27人,条目分 ≤ 1.5 分的儿童有59人(其中17名儿童的两个子量表之一至少有6项评分为2分或3分),根据量表评分标准可判定其中44名ASD儿童有ADHD症状(表1)。

2.2 ASD儿童的日常执行功能与ADHD症状、ASD症状的关联

单因素线性回归结果显示:BRIEF总分及各因子得分与SNAP总分均存在关联($b' = 0.305 \sim 0.741, P < 0.01$),BRIEF总分、除组织外的其它因子得分与SRS总分均存在关联($b' = 0.267 \sim 0.588, P < 0.05$),BRIEF总分、除工作记忆、组织外的其它因子得分与RBS-R总分均存在关联($b' = 0.214 \sim 0.531, P < 0.05$;表2)。以上结果说明ASD儿童的日常执行功能缺陷与ADHD症状、ASD症状的严重程度普遍存在关联,尤其与ADHD症状的关联程度更大。

对可能的潜在变量也进行了单因素回归分析。结果显示,年龄、言语理解指数与SRS总分存在关联($b' = 0.246 \sim -0.333, P < 0.05$),新异故事分数与SRS总分、RBS-R总分存在关联($b' = -0.394 \sim -0.224, P < 0.05$)。因此在分析执行功能与症状评分的关联时,应考虑儿童年龄、言语理解指数及心

表1 ASD儿童的基本资料、认知功能和症状程度
Table 1 Baseline information, cognitive function, and symptoms severity of ASD children (n = 86)

Characteristics	$\bar{x} \pm s$	Range
Age/year	8.70±1.69	6-13
Verbal Comprehension Index	95.66±20.86	60-145
Strange Story Test	6.99±4.63	0-17
Full Scale BRIEF Score	60.29±9.48	35.22-81.92
Behavioral Regulation Index	55.43±9.59	34.42-76.12
Inhibit	58.58±10.91	37.44-80.69
Shift	53.59±9.56	36.34-74.01
Emotional Control	51.53±9.76	35.12-74.57
Metacognition Index	62.21±10.07	37.14-82.37
Initiate	58.28±10.38	35.31-80.79
Working Memory	67.45±18.77	37.89-121.04
Plan	63.10±11.38	38.42-87.12
Organization of Materials	55.02±9.30	33.48-70.63
Monitor	63.39±10.31	37.23-82.48
Full Scale SRS Score	80.09±22.42	33-125
Social Awareness	10.45±2.75	5-16
Social Cognition	15.83±4.90	2-27
Social Communication	26.83±8.26	8-46
Social Motivation	12.27±4.65	2-23
Autistic Behavior	14.70±5.77	3-30
Full Scale RBS-R Score	14.09±9.68	0-43
Stereotypy Behavior	2.71±2.37	0-9
Self-injurious Behavior	0.58±0.86	0-3
Compulsive Behavior	2.03±1.98	0-8
Ritualistic Behavior	2.69±2.40	0-11
Sameness Behavior	3.43±3.08	0-15
Restricted Behavior	2.65±2.41	0-10
Full Scale SNAP Score	22.97±9.31	5-46
Average Score	1.28±0.52	0.28-2.56

BRIEF: behavior rating inventory of executive function; SRS: social responsiveness scale; RBS-R: repetitive behavior scale-revised.

理理论能力的影响。

采用多元线性回归,纳入年龄、性别、言语理解指数和新异故事分数作为混杂变量,分析日常执行功能对SNAP总分、SRS总分和RBS-R总分的影响。为了提高模型的拟合效果,采用逐步回归法筛选自变量,并在分析前进行了共线性诊断,方差膨胀因子均小于3.0,说明自变量间不存在多重共线性。

表2 ASD儿童日常执行功能与ADHD、ASD症状的单因素相关分析

Table 2 Single linear regression between daily executive function and ADHD, ASD symptoms in ASD children

Daily Executive Function	SNAP Score	SRS Score	RBS-R Score
Full Scale BRIEF Score	0.741 ²⁾	0.581 ²⁾	0.473 ²⁾
Behavioral Regulation Index	0.637 ²⁾	0.551 ²⁾	0.514 ²⁾
Inhibit	0.709 ²⁾	0.437 ²⁾	0.394 ²⁾
Shift	0.319 ²⁾	0.586 ²⁾	0.531 ²⁾
Emotional Control	0.447 ²⁾	0.392 ²⁾	0.386 ²⁾
Metacognition Index	0.684 ²⁾	0.507 ²⁾	0.369 ²⁾
Initiate	0.464 ²⁾	0.588 ²⁾	0.456 ²⁾
Working Memory	0.305 ²⁾	0.267 ¹⁾	0.141
Plan	0.549 ²⁾	0.421 ²⁾	0.354 ²⁾
Organization of Materials	0.540 ²⁾	0.200	0.116
Monitor	0.592 ²⁾	0.398 ²⁾	0.214 ¹⁾

(1) Single linear regression analysis with the size of effect of b' (standardized regression coefficient). ¹⁾ $P < 0.05$; ²⁾ $P < 0.01$.
(2) BRIEF: Behavior Rating Inventory of Executive Function; SRS: Social Responsiveness Scale; RBS-R: Repetitive Behavior Scale-Revised.

表3的结果显示:线性回归模型总体上均有统计学意义 ($Adj-R^2 = 0.140 \sim 0.552, P < 0.05$)。BRIEF总分、行为管理指数和元认知指数均与SNAP总分 ($b = 0.619 \sim 0.741, b' = 0.637 \sim 0.755$)、SRS总分 ($b = 0.928 \sim 1.200, b' = 0.417 \sim 0.513$)、RBS-R总分 ($b = 0.326 \sim 0.525, b' = 0.339 \sim 0.520$)存在关联 ($P < 0.05$);其中新异故事分数 ($b = 0.324, b' = 0.161, P < 0.05$)是元认知指数与SNAP总分关联的混杂因素,新异故事分数 ($b = -2.218 \sim -1.839, b' = -0.458 \sim -0.379, P < 0.01$)、年龄 ($b = 3.181 \sim 4.037, b' = 0.239 \sim 0.304, P < 0.01$)是BRIEF总分及各指数得分与SRS总分关联的混杂因素,新异故事分数 ($b = -0.494, b' = -0.236, P < 0.05$)是行为管理指数与RBS-R总分关联的混杂因素。以上结果说明ASD儿童的日常执行功能缺陷与ADHD症状及ASD症状的严重程度均存在明显的正向关联,并且日常执行功能缺陷能解释更多的ADHD症状程度变化;另外,除了日常执行功能,心理理论能力和年龄也是影响ASD儿童社交功能的重要因素。

表3 ASD儿童日常执行功能与ADHD、ASD症状的多元线性回归

Table 3 Multiple linear regression between daily executive function and ADHD, ASD symptoms in ASD children

(n = 86)

Dependent Variable	Independent Variable	<i>b</i>	<i>b'</i>	<i>t</i>	<i>P</i>	Adj- <i>R</i> ²
SNAP Score	(Intercept)	-5.354	—	-1.160	0.249	0.552 ²⁾
	Full Scale BRIEF Score	0.741	0.755	10.332	< 0.001	
	Strange Story Test	0.231	0.115	1.573	0.119	
SNAP Score	(Intercept)	6.670	—	1.452	0.150	0.399 ²⁾
	Behavior Regulation Index	0.619	0.637	7.578	< 0.001	
SNAP Score	(Intercept)	-2.402	—	-0.484	0.630	0.481 ²⁾
	Metacognition Index	0.661	0.715	8.980	< 0.001	
	Strange Story Test	0.324	0.161	2.021	0.047	
SRS Score	(Intercept)	-8.702	—	-0.636	0.527	0.492 ²⁾
	Full Scale BRIEF Score	1.183	0.500	6.343	< 0.001	
	Strange Story Test	-1.895	-0.391	-4.882	< 0.001	
	Age	3.531	0.266	3.316	0.001	
SRS Score	(Intercept)	1.403	—	0.115	0.909	0.504 ²⁾
	Behavior Regulation Index	1.200	0.513	6.575	< 0.001	
	Strange Story Test	-2.218	-0.458	-5.850	< 0.001	
	Age	3.181	0.239	2.998	0.004	
SRS Score	(Intercept)	0.062	—	0.004	0.997	0.415 ²⁾
	Metacognition Index	0.928	0.417	4.908	< 0.001	
	Strange Story Test	-1.839	-0.379	-4.369	< 0.001	
	Age	4.037	0.304	3.559	< 0.001	
RBS-R Score	(Intercept)	-11.315	—	-1.802	0.075	0.234 ²⁾
	Full Scale BRIEF Score	0.462	0.453	4.737	< 0.001	
	Strange Story Test	-0.354	-0.169	-1.769	0.081	
RBS-R Score	(Intercept)	-11.558	—	-2.189	0.031	0.304 ²⁾
	Behavior Regulation Index	0.525	0.520	5.742	< 0.001	
	Strange Story Test	-0.494	-0.236	-2.605	0.011	
RBS-R Score	(Intercept)	-3.844	—	-0.578	0.565	0.140 ²⁾
	Metacognition Index	0.326	0.339	3.307	0.001	
	Strange Story Test	-0.332	-0.159	-1.550	0.125	

Multiple linear regression analysis was used, stepwise method adjusted the age, gender, verbal comprehension index and strange story test. *b* was the partial regression coefficient, *b'* was the standardized partial regression coefficient, Adj-*R*² was the total variance explained by the model.¹⁾ *P* < 0.05;²⁾ *P* < 0.01. BRIEF: Behavior Rating Inventory of Executive Function; SRS: Social Responsiveness Scale; RBS-R: Repetitive Behavior Scale-Revised.

2.3 心理理论能力对日常执行功能与ADHD症状、ASD症状关联的调节效应

多元线性回归分析中,日常执行功能缺陷与ASD症状、ADHD症状严重程度存在显著关联,尤其是与ADHD症状的关联效应更加明显。但尚不

清楚心理理论能力是否会影响日常执行功能与症状间的关联,因此使用调节效应分析进一步探索。表4的结果显示,尽管各模型的拟合效果较好(Adj-*R*² = 0.305~ 0.496, *P* < 0.01),但未发现新异故事分数(D)、年龄(E)对日常执行功能及各指

表4 ASD儿童的社会认知影响因素对日常执行功能与ADHD、ASD症状关联的调节效应分析
Table 4 Moderating effect analysis of social cognition factors on the association between daily executive function and ADHD, ASD symptoms in ASD children

Dependent Variable	Independent Variable ³⁾	<i>b</i>	<i>b'</i>	<i>t</i>	<i>P</i>	Adj- <i>R</i> ²
SNAP Score	(Intercept)	22.866	—	30.833	< 0.001	0.477 ²⁾
	C	0.660	0.714	8.938	< 0.001	
	D	0.351	0.175	2.114	0.038	
	C×D	-0.011	-0.053	-0.650	0.517	
SRS Score	(Intercept)	80.032	—	44.488	< 0.001	0.494 ²⁾
	A	1.213	0.513	6.440	< 0.001	
	D	-1.922	-0.396	-4.531	< 0.001	
	E	3.333	0.251	3.083	0.003	
	A×D	-0.047	-0.089	-1.006	0.318	
	A×E	-0.025	-0.020	-0.251	0.802	
	D×E	-0.273	-0.108	-1.051	0.297	
	A×D×E	0.040	0.156	1.551	0.125	
SRS Score	(Intercept)	80.376	—	45.409	< 0.001	0.496 ²⁾
	B	1.222	0.522	6.505	< 0.001	
	D	-2.258	-0.466	-5.501	< 0.001	
	E	2.937	0.221	2.652	0.010	
	B×D	-0.039	-0.084	-0.935	0.353	
	B×E	-0.061	-0.047	-0.549	0.585	
	D×E	-0.168	-0.066	-0.668	0.506	
	B×D×E	0.026	0.127	1.187	0.239	
SRS Score	(Intercept)	79.584	—	40.491	< 0.001	0.407 ²⁾
	C	0.929	0.417	4.841	< 0.001	
	D	-1.748	-0.361	-3.806	< 0.001	
	E	4.081	0.307	3.569	< 0.001	
	C×D	-0.064	-0.125	-1.380	0.171	
	C×E	0.025	0.020	0.235	0.815	
	D×E	-0.132	-0.052	-0.527	0.600	
	C×D×E	0.023	0.073	0.735	0.464	
RBS-R Score	(Intercept)	14.114	—	16.215	< 0.001	0.305 ²⁾
	B	0.544	0.538	5.850	< 0.001	
	D	-0.451	-0.215	-2.330	0.022	
	B×D	-0.020	-0.102	-1.087	0.280	

(1) Before the analysis, the independent variables were neutralized, *b* was the partial regression coefficient, *b'* was the standardized partial regression coefficient, Adj-*R*² was the total variance explained by the model. ¹⁾ *P* < 0.05; ²⁾ *P* < 0.01. (2) ³⁾ A: BRIEF score, B: Behavior Regulation Index; C: Metacognition Index; D: Strange story test; E: Age. '×' represents the interaction term. (3) BRIEF: Behavior Rating Inventory of Executive Function; SRS: Social Responsiveness Scale; RBS-R: Repetitive Behavior Scale-Revised.

数(A、B、C)与ADHD、ASD症状的关联存在调节效应。

3 讨论

既往多数类似研究单纯使用实验室测量的执行功能指标,但这些方法往往具有较低的生态学效度,难以真实反映ASD儿童的日常执行功能,在一定程度上可能掩盖了执行功能缺陷与ADHD症状及ASD症状的关联;并且很少有研究对影响因素间的交互作用进行分析,难以探明不同领域认知能力对ASD儿童ADHD、ASD症状的真实影响。为了解决这些问题,本研究利用更具生态学效应、父母评价的BRIEF量表结果,对ASD儿童日常执行功能与ADHD症状、ASD症状的关联进行了全面深入的探索。

本研究发现,ASD儿童的执行功能、ASD症状及ADHD症状的评分均值均高于临床界值,并且有一半的ASD儿童具有临床标准的ADHD症状,这与既往研究的发现一致^[3, 11]。据报道,约1/2~2/3的学龄ASD儿童合并ADHD症状,尽管部分尚未达到ADHD的诊断标准,但其神经认知发育同样具有ADHD特质^[12]。

本研究还发现,控制言语理解能力和心理理论(新异故事得分)等因素,探索日常执行功能对ASD症状和ADHD症状的影响时,ASD儿童的日常执行功能缺陷与ADHD、ASD症状均存在关联,且与ADHD症状的关联效应量较大。Berenguer等^[13]的研究通过教师评定BRIEF问卷发现学龄期儿童的执行功能缺陷主要发生在伴随ADHD症状的儿童,Freeman等^[14]也发现通过行为学测试结合教师报告评估儿童执行功能,并对儿童进行社交表现的观察评估后,日常执行功能的缺陷与ASD儿童的孤独感增加和与同伴互动减少有关,另外基于执行功能的线上游戏训练也能积极减少学龄期ASD儿童的重复刻板行为^[15];然而Lee等^[4]的研究则显示,考虑ADHD症状及心理理论能力后,学龄期ASD儿童的ASD症状(依据孤独症诊断访谈量表评价)与执行功能(依据BRIEF量表评价)的关联不复存在。导致结果不一致的可能原因有几点:第一,采用的执行功能的评估方法不同。执行功能的早期研究多采用实验室测量的独立的结构化任务进行评估,与

父母报告的BRIEF量表结果仅存在低到中度的相关性。相比结构化任务,本研究使用的BRIEF量表评估了真实社交场合所需的多种执行功能,更加灵活多变,比如能完成威斯康辛卡片分类任务的ASD儿童在日常生活中仍可能存在明显的认知转换困难^[2]。第二,执行功能评估工具的成分不同。执行功能的某些成分与ADHD症状相关性更强,对这些成分的探索应重点考虑ADHD合并症状的影响;而另一些成分(如转换、启动等)被认为与ASD症状相关,但在研究中不一定被纳入分析其与ASD症状的关联^[16]。第三,问卷评价人不同,可能导致结果存在差异。Lee等^[4]的研究结果显示家长、教师评价的BRIEF量表结果均与儿童的ADHD症状存在关联,但家长评价结果的相关系数更高。最后,大多数研究均发现执行功能与ADHD症状存在高度共线性,因此ADHD症状分数不应被考虑为需要控制的混杂因素,控制ADHD症状分数可能导致执行功能的相关关系显著性消失。

除了日常执行功能,心理理论能力和年龄也是影响ASD儿童社交功能的重要因素。很容易得到的解释是,心理理论是个体凭借自身认知系统推测他人心理状态的能力,该能力的缺乏会导致儿童对于社会交往的情景难以协调和解释,因而更容易导致社交障碍^[17]。ASD儿童随着年龄的增长,其社交功能的损伤会随着社交技能的学习而降低,但本研究中ASD儿童的年龄越大,社交损伤越严重,考虑可能是由于社交能力发展慢,没有跟上同龄儿童的发展速度,导致其社交功能的差距随年龄增长而加大。

但本研究的结果还发现,年龄、言语理解指数、新异故事分数均与SRS总分存在单因素关联,纳入BRIEF分数后,年龄和新异故事分数的关联仍然存在,并且有关因素间不存在调节作用,这进一步说明了日常执行功能与ASD症状的关联不受其他认知领域能力的影响。这种机制可能与ASD儿童的额叶皮层功能受损有关,而执行功能则主要由额叶皮层支持以发挥作用^[18]。一项随机对照试验也发现重复经颅磁刺激治疗可改善ASD青少年的执行功能缺陷^[19]。

综上所述,本研究发现学龄期ASD儿童的日常执行功能缺陷与ASD症状和ADHD症状显著相关,并且这种关联独立于其他领域的认知能力,例

如心理理论、言语理解能力等。这提示针对日常执行功能的干预可能有助于改善学龄期 ASD 儿童的 ADHD 症状和 ASD 症状,从而提高儿童面向未

来的问题解决能力并提升其社会适应水平。但本研究是一项横断面研究,且样本量较小,在未来尚需要进行队列研究以确证因果。

参考文献

- [1] Arlington V. American Psychiatric Association. Diagnostic and statistical manual of mental disorders, fifth edition [M]. Am Psychiatr Assoc, 2013.
- [2] 钱英,王玉凤.学龄儿童执行功能行为评定量表父母版的信效度[J].北京大学学报(医学版),2007,39(3):277-283.
Qian Y, Wang YF. Reliability and validity of behavior rating scale of executive function parent form for school age children in China [J]. J Peking Univ (Health Sci), 2007, 39(3): 277-283.
- [3] Lukito S, Jones CRG, Pickles A, et al. Specificity of executive function and theory of mind performance in relation to attention-deficit/hyperactivity symptoms in autism spectrum disorders [J]. Mol Autism, 2017, (8): 1-13.
- [4] Lee RR, Ward AR, Lane DM, et al. Executive function in autism: Association with ADHD and ASD symptoms [J]. J Autism Dev Disord, 2023, 53(2): 688-700.
- [5] Jones CRG, Simonoff E, Baird G, et al. The association between theory of mind, executive function, and the symptoms of autism spectrum disorder [J]. Autism Res, 2018, 11(1): 95-109.
- [6] Gioia, Gerard A, I squith, et al. Test review: behavior rating inventory of executive function [J]. Child Neuropsychol, 2000, 6(3): 235-238.
- [7] 张厚粲.韦氏儿童智力量表第四版(WISC-IV)中文版的修订[J].心理科学,2009,32(5):1177-1179.
Zhang HC, The revision of WISC-IV Chinese version [J]. J Psychol Sci, 2009, 32(5): 1177-1179.
- [8] 周晋波,郭兰婷,陈颖.中文版注意缺陷多动障碍SNAP-IV评定量表-父母版的信效度[J].中国心理卫生杂志,2013,27(6):424-428.
Zhou JB, Guo LT, Chen Y. Reliability and validity of the Chinese version of Swanson, Nolan, and Pelham Version IV Rating Scale-Parent Form for attention-deficit/hyperactivity disorder[J]. Chin J Ment Health, 2013, 27(6): 424-428.
- [9] 龚俊,邹时朴,刘冬梅,等.社交反应量表的信效度分析[J].中国医学创新,2019,16(1):19-23.
Gong J, Zou SP, Liu DM, et al. Reliability and validity of social responsiveness scale [J]. Chin Med Innovation, 2019, 16(1): 19-23.
- [10] 李静亚,姜志梅,崔贵霞,等.中文版重复刻板行为检查表(修订版)在儿童孤独症群体中的信度和效度分析[J].中国中西医结合儿科学,2013,5(3):208-211.
Li JY, Jiang ZM, Cui GX, et al. Reliability and validity of the Chinese version of the Repetitive Behavior Scale-Revised (RBS-R) in children with autism, [J]. Chin J Pediatr Integr Tradit West Med, 2013, 5(3): 208-211.
- [11] Avni E, Ben-Itzhak E, Zachor DA. The presence of comorbid ADHD and anxiety symptoms in autism spectrum disorder: Clinical presentation and predictors [J]. Front Psychiatry, 2018, (9): 717.
- [12] Llanes E, Blacher J, Stavropoulos K, et al. Parent and teacher reports of comorbid anxiety and ADHD symptoms in children with ASD [J]. J Autism Dev Disord, 2020, 50(5): 1520-1531.
- [13] Berenguer C, Roselló B, Colomer C, et al. Children with autism and attention deficit hyperactivity disorder. Relationships between symptoms and executive function, theory of mind, and behavioral problems [J]. Res Dev Disabil, 2018, (83): 260-269.
- [14] Freeman LM, Locke J, Rotheram-Fuller E, et al. Brief report: examining executive and social functioning in elementary-aged children with autism [J]. J Autism Dev Disord, 2017, 47(6): 1890-1895.
- [15] Faja S, Clarkson T, Gilbert R, et al. A preliminary randomized, controlled trial of executive function training for children with autism spectrum disorder [J]. Autism, 2022, 26(2): 346-360.
- [16] ROSELLÓ B, BERENGUER C, NAVÍO P, et al. Executive functioning, social cognition, pragmatics, and social interaction in attention deficit hyperactivity disorder and autism spectrum disorder [J]. Curr Dev Disord Rep, 2017, 4(3): 72-77.
- [17] 王异芳,苏彦捷.从心理理论与执行功能的关系看孤独症[J].心理科学进展,2004(5):737-742.
Wang YF, Su YJ. A view of autism: Combination theory of mind with executive function [J]. Adv Psychol Sci, 2004(5): 737-742.
- [18] Snyder HR, Miyake A, Hankin BL. Advancing understanding of executive function impairments and psychopathology: Bridging the gap between clinical and cognitive approaches [J]. Front Psychol, 2015(6): 328.
- [19] Ameis SH, Blumberger DM, Croarkin PE, et al. Treatment of executive function deficits in autism spectrum disorder with repetitive transcranial magnetic stimulation: A double-blind, sham-controlled, pilot trial [J]. Brain Stimul, 2020, 13(3): 539-547.

(编辑 孙慧兰)