·论著·临床·

注意缺陷多动障碍儿童的生态执行功能特点

操小兰,吴赵敏,刘 娟,李 颖,张琳琳,杨斌让*

(深圳市儿童医院,广东 深圳 518000

*通信作者:杨斌让,E-mail:ybinrang@126.com)

【摘要】 **背景** 执行功能缺陷是注意缺陷多动障碍(ADHD)的核心问题。既往对ADHD患儿执行功能的评估多依赖于实验室环境下实施的操作性神经心理测验,对日常功能的预测效度有限。生态执行功能侧重于评估个体在现实情境中处理复杂任务的能力,能更有效地预测ADHD患儿在实际生活中的功能适应表现(如多任务处理、环境应变等)。目前,关于ADHD患儿生态执行功能特点的研究证据不足。**目的** 从生态学维度了解ADHD患儿执行功能的特点,从而为制定针对ADHD患儿生态执行功能改善的干预措施提供参考。**方法** 采用病例对照研究,选取2017年6月—2020年12月在深圳市儿童医院儿童保健与心理健康中心就诊的、符合《精神障碍诊断与统计手册(第4版)》(DSM-IV)诊断标准的277例ADHD患儿为研究对象。同期在深圳市普通中小学招募98名正常儿童作为对照组。采用韦氏儿童智力量表第4版(WISC-IV)和执行功能行为评定量表(BRIEF)父母版进行评定。比较ADHD患儿组与对照组WISC-IV评定结果和BRIEF评分的差异,并进一步比较不同性别和不同亚型的ADHD患儿BRIEF评分。**结果** 在277例ADHD患儿中,注意缺陷型(ADHD-I)136例(49.10%),多动冲动型(ADHD-HI)6例(2.17%),混合型(ADHD-C)135例(48.73%)。ADHD患儿WISC-IV总智商及4个指数(言语理解、知觉推理、工作记忆和加工速度)得分均低于对照组(t=3.698~9.335,P均<0.01)。将总智商作为协变量进行控制后,ADHD组BRIEF行为管理指数维度(抑制、转换、情感控制共3个因子)和元认知指数(任务启动、工作记忆、计划、监控和组织共5个因子)维度的各因子评分均高于对照组,差异均有统计学意义(F=46.563~290.475,P均<0.01)。不同性别的ADHD患儿BRIEF行为管理指数和元认知指数维度的各因子评分比较,差异均无统计学意义(t=0.105~1.190,P均>0.05)。ADHD-C型患儿BRIEF的抑制、情感控制、组织及监控因子评分均高于ADHD-I型患儿,差异均有统计学意义(t=2.481~7.343,P<0.05或0.01)。**结论** ADHD患儿的生态执行功能存在多维度缺陷,且不同亚型的ADHD患儿生态执行功能存在差异。

【关键词】 生态执行功能;注意缺陷多动障碍;智商;亚型

开放科学(资源服务)标识码(OSID):

微信扫描二维码
听独家语音释文
与作者在线交流

中图分类号:R749 文献标识码:A doi:10.11886/scjsws20241121001

Characteristics of ecological executive function in children with attention deficit hyperactivity disorder

*Cao Xiaolan, Wu Zhaomin, Liu Juan, Li Ying, Zhang Linlin, Yang Binrang**

(*Shenzhen Children's Hospital, Shenzhen* 518000, *China*

**Corresponding author: Yang Binrang, E-mail: ybinrang@126.com*)

【**Abstract**】 **Background** Executive function deficits constitute a core problem in attention-deficit/hyperactivity disorder (ADHD). Previous assessments of executive function in children with ADHD have predominantly relied on performance-based neuropsychological tests conducted in laboratory settings, though their predictive validity for real-world functional outcomes remains limited. In contrast, ecological executive function emphasizes the evaluation of complex task management in naturalistic contexts, demonstrating a stronger predictive power for functional adaptation in daily living among children with ADHD, such as multitasking performance, social interactions and so on. However, current empirical evidence regarding ecological executive function in this population remains insufficient. **Objective** To investigate the executive function characteristics of children with ADHD from an ecological perspective, thereby providing references for developing targeted interventions. **Methods** A case control study was conducted, including 277 ADHD children who met the Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, fourth edition (DSM-IV) criteria and were selected at the Child Health Care and Mental Health Center of Shenzhen Children's Hospital from June 2017 to

基金项目:深圳市优秀科技创新人才培养项目(项目名称:利用多模态遗传影像学数据预测儿童注意缺陷多动障碍临床诊断分型及预后的有效性研究,项目编号:RCYX20221008092849069);深圳市医疗卫生三名工程项目

December 2020, as well as 98 healthy controls were recruited from primary and secondary schools in Shenzhen. All participants were assessed using Wechsler Intelligence Scale for Children, fourth edition (WISC-IV) and Behavior Rating Inventory of Executive Function (BRIEF). Differences in WISC-IV and BRIEF scores were compared between ADHD group and control groups, followed by the comparison of BRIEF scores by gender and ADHD subtypes. **Results** Among the 277 children with ADHD, 136 cases (49.10%) had predominantly inattentive type (ADHD-I), 6 cases (2.17%) had predominantly hyperactive-impulsive type (ADHD-HI), and 135 cases (48.73%) had combined type (ADHD-C). ADHD group demonstrated significantly lower scores on both the WISC-IV total IQ and four index scores (verbal comprehension, perceptual reasoning, working memory and processing speed) than control group (t=3.698~9.335, P<0.01). After controlling for WISC-IV total IQ as a covariate, the scores of each factor in the dimensions of behavioral regulation index (inhibition, shifting, emotional control) and metacognition index (task initiation, working memory, planning, monitoring and organization) were all higher in ADHD group than in control group, and the differences were statistically significant (F=46.563~290.475, P<0.01). In terms of gender, no statistically significant difference was found in BRIEF composite scores (behavioral regulation index or metacognition index) of children with ADHD (t=0.105~1.190, P>0.05). In terms of ADHD subtypes, children with ADHD-C reported significantly higher scores than those with ADHD-I on the scores of inhibition, emotional control, organization and monitoring in BRIEF (t=2.481~7.343, P<0.05 or 0.01). **Conclusion** Children with ADHD have multidimensional deficits in ecological executive function, which vary across different subtypes. [Funded by Shenzhen Excellent Science and Technology Innovation Talent Training Project (number, RCYX20221008092849069); the Sanming Project of Medicine in Shenzhen]

【Keywords】 Ecological executive function; Attention deficit hyperactivity disorder; Intelligence quotient; Subtypes

注意缺陷多动障碍(attention deficit hyperactivity disorder,ADHD)的主要特征为注意范围缩小、与年龄不相符的注意力不集中、过度活跃、情绪冲动等[1]。2022年文献报道,我国6~16岁儿童青少年ADHD的患病率为6.4%[2]。ADHD患儿普遍存在执行功能缺陷[3-4]。执行功能是指个体通过认知调控、管理和规划等,在完成特定目标过程中对其行为进行调整的能力[5-6],包括抑制、概念转换、工作记忆、计划和流畅性五个方面[7]。根据评估方法和内容,可分为操作性执行功能和生态执行功能。操作性执行功能通过标准化实验任务(如Stroop测验、Go/No-Go任务)评估特定认知能力[8-10]。生态执行功能更侧重于评定个体在日常现实情景中处理复杂任务时的能力,多采用行为观察、量表评定等方法,如执行功能行为评定量表(Behavior Rating Inventory of Executive Function,BRIEF)[7],能更准确反映ADHD患儿在实际生活中的功能适应表现(如多任务处理、环境应变等),弥补实验室测验对日常功能预测的局限性。

目前,对ADHD患儿执行功能的评估多为操作性执行功能[8,11-14],生态执行功能评估的相关研究较少[15-16]。徐晨阳等[15]使用BRIEF对ADHD患儿、阈下ADHD儿童及正常儿童的生态执行功能进行研究,结果显示,ADHD患儿BRIEF行为管理指数和元认知指数维度的各因子评分均高于阈下ADHD儿童及正常儿童,提示ADHD患儿的生态执行功能存在多维度缺陷。但既往研究存在样本量小、未对ADHD进行亚型分析等局限。基于此,本研究提出假设:ADHD患儿的生态执行功能存在多维度缺陷,且不同亚型的ADHD患儿生态执行功能存在差异。通过比较ADHD患儿与正常儿童生态执行功能,并分析不同性别及不同亚型的ADHD患儿生态执行功能的差异,为制定改善ADHD患儿生态执行功能的干预策略提供参考。

1 对象与方法

1.1 对象

本研究为病例对照研究。选取2017年6月—2020年12月在深圳市儿童医院儿童保健与心理健康中心就诊的ADHD患儿为研究对象。依据既往研究中ADHD组和正常对照组的工作记忆和反应抑制的结果[17]计算样本量。样本量估算公式:$n=\frac{\left(Z_{\alpha/2}+Z_{\beta}\right)^{2}\times\left(\delta_{1}^{2}+\delta_{2}^{2}\right)}{\left(u_{1}-u_{2}\right)_{2}}$,取$\alpha$=0.05,$\beta$=0.8,计算得出样本量最小为24,最大为164,取其平均值,即每组至少94。入组标准:①符合《精神障碍诊断与统计手册(第4版)》(Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders,fourth edition,DSM-IV)中ADHD诊断标准,并由经过统一培训的临床医生使用学龄儿童情感障碍与精神分裂症检查表目前和终生版(Schedule for Affective Disorder and Schizophrenia for School-aged Children-Present and Lifetime Version,K-SADS-PL)对临床初步考虑为ADHD的儿童进行半结构化临床访谈,进一步评估并确诊为ADHD的儿

童；②年龄6~18岁，能理解并完成测验任务者；③参与研究前，未服用任何中枢神经系统兴奋剂或其他精神类药物者。排除标准：①合并其他神经发育性疾病或精神障碍者；②合并严重躯体疾病者；③智商<70者。符合入组标准且不符合排除标准的ADHD患儿共277例。同期在深圳市普通中小学招募正常儿童作为对照组。入组标准：①年龄6~18岁，能理解并完成测验任务；②无重大躯体疾病；③自愿参加该项目。排除标准：①通过K-SADS-PL访谈发现存在ADHD或其他精神障碍者；②智商<70者。符合入组标准且不符合排除标准的正常儿童共98名。本研究通过深圳市儿童医院伦理委员会审查（伦理审查批件号：201701808），儿童监护人均签署知情同意书。

1.2 评定工具

采用BRIEF父母版评定受试者的生态执行功能，由父母根据儿童近6个月的情况填写。该量表共86个条目，分为两个维度：行为管理指数（包含抑制、转换、情感控制3个因子）和元认知指数（包含任务启动、工作记忆、计划、组织、监控5个因子）。各条目采用1~3分3级评分，评分越高表明生态执行功能越差[18]。本研究中，该量表Cronbach's α系数为0.932。

采用韦氏儿童智力量表第4版（Wechsler Intelligence Scale for Children，forth edition，WISC-IV）评定受试者的智力水平。WISC-IV评定结果包括总智商和言语理解、知觉推理、工作记忆以及加工速度4个指数。智商得分等级划分：≤69分为智力缺陷，70~79分为临界水平，80~89分为中下水平，90~109分为中等水平，110~119分为中上水平，120~129分为优秀，≥130分为极优秀[19]。本研究中，该量表Cronbach's α系数为0.856。

1.3 评定方法与质量控制

由6名经过系统培训并考核认证的心理测评师在隔音良好、光线适宜的独立测评室内进行评定，单次测评限时60 min。所有评定人员遵循统一的操作手册，确保施测程序、指导语及评分标准的一致性。采用双人独立录入数据，并由第三人进行核对，确保录入资料的准确性。

1.4 统计方法

运用SPSS 24.0进行统计分析。计数资料以[n(%)]表示，组间比较采用χ^2检验。计量资料首先通过Kolmogorov-Smirnov检验和Q-Q图进行正态性检验：正态分布的计量资料以($\bar{x}\pm s$)表示，组间比较采用独立样本t检验（需满足Levene方差齐性检验，方差不齐时采用t'校正）；不符合正态分布的计量资料以[$M(Q_1\sim Q_3)$]表示，组间比较采用Mann-Whitney U检验。将总智商作为协变量，采用协方差分析比较ADHD组和对照组生态行功能的差异。检验水准α=0.05，双侧检验。

2 结　　果

2.1 基本资料

共纳入277例ADHD患儿和98名正常儿童，两组年龄7~16岁。ADHD组年龄(9.64±1.38)岁；男生233例(84.12%)，女生44例(15.88%)。对照组年龄(9.95±1.24)岁；男生53名(54.08%)，女生45名(45.92%)。两组年龄比较差异无统计学意义(t=1.924，P>0.05)，性别比较差异有统计学意义(χ^2=36.075，P<0.01)。

在277例ADHD患儿中，注意缺陷型（ADHD-predominantly inattentive，ADHD-I）136例(49.10%)，多动冲动型（ADHD-predominantly hyperactive-impulsive，ADHD-HI）6例(2.17%)，混合型（ADHD-combined，ADHD-C）135例(48.73%)。

2.2 ADHD组与对照组WISC-IV评定结果比较

ADHD组WISC-IV总智商及其4个指数得分均低于对照组，差异均有统计学意义(t=3.698~9.335，P均<0.01)。见表1。

表1 ADHD组与对照组WISC-IV评定结果比较($\bar{x}\pm s$)

Table 1 Comparison of WISC-IV test results between ADHD group and control group

组　别	WISC-IV评定结果				
	言语理解	知觉推理	工作记忆	加工速度	总智商
ADHD组(n=277)	95.97±11.91	101.00±11.96	88.71±10.52	93.91±11.92	94.14±11.01
对照组(n=98)	102.43±10.49	106.06±10.37	97.10±10.32	106.81±11.14	104.30±9.41
t	4.786	3.698	6.831	9.335	8.747
P	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010

注：WISC-IV，韦氏儿童智力量表第4版；ADHD，注意缺陷多动障碍

2.3 ADHD组与对照组BRIEF评分比较

ADHD组BRIEF的行为管理指数和元认知指数维度的各因子评分均高于对照组，差异均有统计学意义（Z=7.375~12.923，P均<0.01）。控制WISC-IV总智商后，协方差分析结果显示，ADHD组BRIEF行为管理指数和元认知指数维度的各因子评分均高于对照组，差异均有统计学意义（F=46.563~290.475，P均<0.01）。见表2。

2.4 不同性别的ADHD患儿WISC-IV总智商及BRIEF评分比较

男性和女性ADHD患儿WISC-IV总智商比较差异无统计学意义［（93.76±10.90）vs.（96.16±11.52），t=1.310，P=0.191］。

不同性别的ADHD患儿BRIEF行为管理指数和元认知指数维度的各因子评分比较，差异均无统计学意义（t=0.105~1.190，P均>0.05）。见表3。

表2 ADHD组与对照组BRIEF评分比较［$M(Q_1$~$Q_3)$，分］

Table 2 Comparison of BRIEF scores between ADHD group and control group

组别	BRIEF行为管理指数			BRIEF元认知指数				
	抑制	转换	情感控制	任务启动	工作记忆	计划	组织	监控
ADHD组（n=277）	18.00（14.00~22.00）	12.00（10.00~14.00）	15.00（13.00~18.00）	15.50（13.00~17.00）	23.00（20.00~25.00）	27.00（23.00~30.00）	13.00（11.00~16.00）	20.00（17.00~21.25）
对照组（n=98）	11.00（10.00~13.00）	10.00（8.00~11.25）	11.00（10.00~13.00）	10.00（9.00~12.00）	14.00（12.00~16.00）	17.00（14.00~20.00）	9.00（7.25~11.00）	13.00（10.75~15.00）
Z	11.457[a]	7.375[a]	8.890[a]	11.058[a]	12.923[a]	12.188[a]	9.441[a]	12.058[a]
F	152.584	46.563	81.932	143.638	290.475	232.389	111.650	240.033
P	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010

注：BRIEF，执行功能行为评定量表；ADHD，注意缺陷多动障碍；[a]P<0.01

表3 不同性别的ADHD患儿BRIEF评分比较（$\bar{x}\pm s$，分）

Table 3 Comparison of BRIEF scores of children with ADHD by gender

组别	BRIEF行为管理指数			BRIEF元认知指数				
	抑制	转换	情感控制	任务启动	工作记忆	计划	组织	监控
男生组（n=233）	18.48±4.88	12.34±2.56	15.64±4.00	15.42±2.98	22.51±3.61	26.70±4.41	13.43±3.03	19.32±3.03
女生组（n=44）	17.63±4.57	12.00±3.10	16.37±4.29	15.36±3.23	21.93±4.02	26.18±4.52	13.41±3.32	18.71±3.15
t	1.067	0.793	1.080	0.123	0.945	0.705	0.027	1.190
P	0.287	0.429	0.281	0.902	0.346	0.481	0.979	0.235

注：BRIEF，执行功能行为评定量表

2.5 不同亚型的ADHD患儿WISC-IV总智商及BRIEF评分比较

考虑ADHD-HI患儿样本量过小，统计分析时易出现结果不稳定，故仅对ADHD-I型与ADHD-C型患儿进行比较。ADHD-I型与ADHD-C型患儿WISC-IV总智商比较差异无统计学意义［（93.99±10.50）vs.（94.53±11.20），t=0.400，P=0.684］。ADHD-C型患儿BRIEF的抑制、情感控制、组织和监控因子评分均高于ADHD-I型患儿，差异均有统计学意义（t=2.481~7.343，P<0.05或0.01）。见表4。

表4 ADHD-I型与ADHD-C型患儿BRIEF评分比较（$\bar{x}\pm s$，分）

Table 4 Comparison of BRIEF scores between children with ADHD-I and ADHD-C subtypes

组别	BRIEF行为管理指数			BRIEF元认知指数				
	抑制	转换	情感控制	任务启动	工作记忆	计划	组织	监控
ADHD-I组（n=136）	16.06±4.00	12.20±2.65	15.16±4.26	15.37±3.10	21.95±3.80	26.14±4.39	12.99±3.01	18.58±3.00
ADHD-C组（n=135）	20.50±4.57	12.50±2.67	16.60±3.90	15.39±2.73	22.65±3.30	27.18±4.20	13.97±3.00	19.99±2.75
t	7.343	0.791	2.494	0.042	1.388	1.739	2.481	3.185
P	<0.010	0.430	0.013	0.966	0.167	0.083	0.013	0.001

注：BRIEF，执行功能行为评定量表；ADHD-I，注意缺陷多动障碍注意缺陷型；ADHD-C，注意缺陷多动障碍混合型

3 讨论

本研究中，ADHD组及对照组的入组标准均要求智商≥70，结果显示，ADHD患儿WISC-IV总智商和言语理解、知觉推理、工作记忆以及加工速度4个指数得分均处于中等水平（90~109），但均低于对照组，与既往研究结果一致[20-23]。WISC-IV的4个

核心指数分别对应不同的认知功能领域：言语理解指数反映语言推理和概念形成能力；知觉推理指数体现视觉空间加工和逻辑推理能力；工作记忆指数与注意力调控和信息保持能力密切相关；加工速度指数则反映认知处理效率[24]。ADHD 患儿 WISC-IV 的 4 个指数得分低于正常儿童，提示在排除低智商因素的情况下，ADHD 患儿在语言理解、逻辑推理、信息处理速度以及注意力资源分配等认知领域仍存在缺陷。神经生物学研究表明，ADHD 患儿大脑中与上述认知功能紧密相关的脑区，特别是额叶皮质（负责高级执行功能）和纹状体（参与认知调控）存在发育异常或神经连接异常[25]，可能导致多巴胺和去甲肾上腺素能神经递质系统失调，影响神经信号的传递效率，从而影响 ADHD 患儿的认知功能。此外，ADHD 的核心症状，包括注意力不集中、多动、冲动等，也是影响患儿智力的重要因素。注意力不集中会使 ADHD 患儿在测试时易漏听题目要求，遗漏目标符号或跳行错误，在处理复杂数字序列时难以保持持续性注意，从而影响言语理解、工作记忆及加工速度指数；多动冲动症状使得 ADHD 患儿在测试时易出现冲动性摆放导致结构错误、追求速度而牺牲答题准确性以及未完整听取指导语就提前作答等行为，进而影响知觉推理、工作记忆及加工速度指数得分。

本研究结果显示，ADHD 患儿 BRIEF 的行为管理指数和元认知指数维度的各因子评分均高于正常对照儿童，提示 AHDH 患儿的多维度生态执行功能可能存在缺陷，与徐晨阳等[15]及 Krieger 等[20]研究结果一致，但与 Tan 等[26]研究结果不一致。在 Tan 等[26]的研究中，ADHD 患儿的转换和情感控制因子评分虽略高于对照组，但差异无统计学意义（P>0.05），考虑可能与该研究的样本量偏小有关。此外，有研究表明，生态执行功能比操作性执行功能更能预测 ADHD 的诊断[26]。本研究结果也进一步提示，在诊断 ADHD 时，除了关注传统症状外，生态执行功能评估可作为 ADHD 诊断的重要补充，以减少单一评估方法导致的诊断偏差。

工作记忆作为对信息进行暂时存储和加工的容量有限的记忆系统，其功能缺陷是 ADHD 的重要认知特征之一[27]。本研究中，ADHD 患儿表现出跨情境的工作记忆缺陷，不仅生态执行功能评估（BRIEF 的工作记忆因子）评分高于正常儿童，在标准化测验（WISC-IV 中的工作记忆指数）中的得分也低于正常儿童。这一双重证据模式与既往研究结果高度一致：既与其他使用 BRIEF 评定工作记忆的研究结果一致[16,26]，也与采用 n-back、数字广度等操作性测验评定工作记忆的研究结论一致[27-29]。在临床实践中，工作记忆（包括生态观察和标准化测验）或许可作为辅助诊断 ADHD 的重要指标，并可作为干预效果监测的评价指标。

本研究中，不同性别的 ADHD 患儿 BRIEF 各因子评分比较，差异均无统计学意义（P 均>0.05），与既往研究[16,30]结果一致。此外，ADHD-C 型患儿 BRIEF 的抑制、情感控制、组织和监控因子评分均高于 ADHD-I 型患儿。钱英等[7]研究显示，ADHD-C 型患儿的抑制、工作记忆、计划、组织及监控因子评分均高于 ADHD-I 型患儿。Tan 等[26]研究也表明，ADHD-C 型患儿的抑制因子评分高于 ADHD-I 型患儿。以上结果均提示，不同亚型的 ADHD 患儿生态执行功能存在差异，且 ADHD-C 型患儿的生态执行功能缺陷可能比 ADHD-I 型患儿更严重。

综上所述，在排除低智商因素干扰的情况下，ADHD 患儿的智商水平仍低于正常儿童，且生态执行功能存在多维度缺陷，不同亚型的 ADHD 患儿生态执行功能存在差异。本研究局限性：①样本仅局限于深圳市的儿童，可能限制了研究结果的普适性和推广性；②生态执行功能的评估仅基于父母的评价，缺乏教师评价及儿童自我评价，可能难以全面反映患儿在不同环境（如家庭、学校）中的真实表现；③仅限于某特定时间点的横断面数据分析，缺乏长期追踪数据，难以考查时间因素对 ADHD 患儿生态执行功能的影响。未来可开展多中心、大样本研究，增加来自教师及儿童的多维度生态执行功能评定，制定标准化评价体系；通过纵向追踪设计，对 ADHD 患儿进行长期随访，了解 ADHD 患儿生态执行功能的发展轨迹。

参考文献

[1] 苏林雁. 儿童精神医学[M]. 长沙：湖南科学技术出版社，2014：226.
Su LY. Child psychiatry[M]. Changsha：Hunan Science and Technology Press，2014：226.

[2] Li F，Cui Y，Li Y，et al. Prevalence of mental disorders in school children and adolescents in China：diagnostic data from detailed clinical assessments of 17，524 individuals[J]. J Child Psychol Psychiatry，2022，63(1)：34-46.

[3] Hosenbocus S，Chahal R. A review of executive function deficits and pharmacological management in children and adolescents[J]. J Can Acad Child Adolesc Psychiatry，2012，21(3)：

223-229.

[4] Groves NB, Wells EL, Soto EF, et al. Executive functioning and emotion regulation in children with and without ADHD[J]. Res Child Adolesc Psychopathol, 2022, 50(6): 721-735.

[5] 杨斌让, 陈俏如. 注意缺陷多动障碍儿童执行功能的评估与干预[J]. 中国儿童保健杂志, 2022, 30(12): 1277-1281.
Yang BR, Chen QR. Evaluation and intervention of hot-and cool-executive function in children with attention deficit hyperactivity disorder[J]. Chinese Journal of Child Health Care, 2022, 30(12): 1277-1281.

[6] Nigg JT. Annual research review: on the relations among self-regulation, self-control, executive functioning, effortful control, cognitive control, impulsivity, risk-taking, and inhibition for developmental psychopathology[J]. J Child Psychol Psychiatry, 2017, 58(4): 361-383.

[7] 钱英. 学龄儿童执行功能行为评定量表父母版的引进及在注意缺陷多动障碍中的应用[D]. 北京: 北京大学, 2008.
Qian Y. Introduction of the Behavior Rating Scale of Executive Function (BRIEF) parent form for school age children into China and application in ADHD[D]. Beijing: Peking University, 2008.

[8] Salehinejad MA, Ghanavati E, Rashid MHA, et al. Hot and cold executive functions in the brain: a prefrontal-cingular network [J]. Brain Neurosci Adv, 2021, 5: 23982128211007769.

[9] Scarpina F, Tagini S. The Stroop Color and Word Test[J]. Front Psychol, 2017, 8: 557.

[10] Kristjánsson Á, Kristjánsson T. Attentional priming in Go No-Go search tasks[J]. Vision Res, 2023, 213: 108313.

[11] 董超, 张琳琳, 钟蕴瑜, 等. 利用剑桥自动化神经心理测验包探查注意缺陷多动障碍儿童多维度执行功能缺陷[J]. 中国儿童保健杂志, 2024, 32(10): 1149-1154.
Dong C, Zhang LL, Zhong YY, et al. Multidimensional executive function deficits in children with attention deficit hyperactivity disorder assessed by Cambridge Neuropsychological Test Automated Battery [J]. Chinese Journal of Child Health Care, 2024, 32(10): 1149-1154.

[12] 郭春燕, 宋丽, 王亚哲, 等. 注意缺陷多动障碍共患学习障碍儿童的执行功能研究[J]. 中国儿童保健杂志, 2024, 32(6): 602-607.
Guo CY, Song L, Wang YZ, et al. Executive function in children with attention-deficit/hyperactivity disorder comorbid learning disorder[J]. Chinese Journal of Child Health Care, 2024, 32(6): 602-607.

[13] 胡旖婷, 江克文. 注意缺陷多动障碍儿童执行功能性别差异及机制研究进展[J]. 中国儿童保健杂志, 2024, 32(6): 648-652.
Hu YT, Jiang KW. Progress in gender differences and mechanisms of executive function in children with attention-deficit/hyperactivity disorder[J]. Chinese Journal of Child Health Care, 2024, 32(6): 648-652.

[14] 杨燕平, 李思迅, 王美雯, 等. 伴情绪失调的注意缺陷多动障碍患儿执行功能与临床特征[J]. 四川精神卫生, 2024, 37(4): 307-311.
Yang YP, Li SX, Wang MW, et al. Executive function and clinical characteristics in children with attention-deficit hyperactivity disorder and emotional dysregulation[J]. Sichuan Mental Health, 2024, 37(4): 307-311.

[15] 徐晨阳, 罗翔升, 祝雨, 等. 阈下注意缺陷多动障碍儿童生态执行功能及行为问题特征[J]. 中国心理卫生杂志, 2023, 37(5): 393-398.
Xu CY, Luo XS, Zhu Y, et al. Characteristics of ecological executive function and behavioral problems in children with subthreshold attention deficit hyperactivity disorder[J]. Chinese Mental Health Journal, 2023, 37(5): 393-398.

[16] Olsen KD, Sukhodolsky D, Bikic A. Executive functioning in children with ADHD investigating the cross-method correlations between performance tests and rating scales[J]. Scand J Child Adolesc Psychiatr Psychol, 2024, 12(1): 1-9.

[17] 程秋莹, 杨斌让, 曾洪武, 等. 注意缺陷多动障碍儿童冷执行功能特征[J]. 中国实用儿科杂志, 2018, 33(4): 297-301.
Chen QY, Yang BR, Zeng HW, et al. Characteristics of cold executive functions in children with attention deficit hyperactivity disorder[J]. Chinese Journal of Practical Pediatrics, 2018, 33(4): 297-301.

[18] 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]. Journal of Peking University (Health Sciences), 2007, 39(3): 277-283.

[19] 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 Chinese version of Wechsler Intelligence Scale for Children, fourth edition (WISC-IV)[J]. Psychological Science, 2009, 32(5): 1177-1179.

[20] Krieger V, Amador-Campos JA. Assessment of executive function in ADHD adolescents: contribution of Performance Tests and Rating Scales[J]. Child Neuropsychol, 2018, 24(8): 1063-1087.

[21] Frazier TW, Demaree HA, Youngstrom EA. Meta-analysis of intellectual and neuropsychological test performance in attention-deficit/hyperactivity disorder [J]. Neuropsychology, 2004, 18(3): 543-555.

[22] 邹华, 匡桂芳, 辛晓昱, 等. 注意缺陷多动障碍儿童的智力特点[J]. 中国康复理论与实践, 2013, 19(7): 694-695.
Zou H, Kuang GF, Xin XY, et al. Intellectual characteristics of children with attention deficit hyperactivity disorder[J]. Chinese Journal of Rehabilitation Theory and Practice, 2013, 19(7): 694-695.

[23] 余珍珠, 张姗红, 钟蕴瑜, 等. 注意缺陷多动障碍儿童的智力特点[J]. 中国心理卫生杂志, 2019, 33(6): 416-419.
Yu ZZ, Zhang SH, Zhong YY, et al. Characteristics of intelligence in children with attention-deficit/hyperactivity disorder[J]. Chinese Mental Health Journal, 2019, 33(6): 416-419.

[24] 丁怡，杨凌燕，郭奕龙，等.《韦氏儿童智力量表-第四版》性能分析[J]. 中国特殊教育，2006(9)：35-42.
Ding Y，Yang LY，Guo YL，et al. Psychometric analysis of Wechsler Intelligence Scale for Children-fourth edition [J]. Chinese Journal of Special Education，2006(9)：35-42.

[25] da Silva BS，Grevet EH，Silva LCF，et al. An overview on neurobiology and therapeutics of attention-deficit/hyperactivity disorder[J]. Discov Ment Health，2023，3(1)：2.

[26] Tan A，Delgaty L，Steward K，et al. Performance-based measures and behavioral ratings of executive function in diagnosing attention-deficit/hyperactivity disorder in children [J]. Atten Defic Hyperact Disord，2018，10(4)：309-316.

[27] Wells EL，Kofler MJ，Soto EF，et al. Assessing working memory in children with ADHD：minor administration and scoring changes may improve digit span backward's construct validity [J]. Res Dev Disabil，2018，72：166-178.

[28] 王鹏，寇聪，江家靖，等. 注意缺陷多动障碍儿童的多维度工作记忆特点[J]. 中国心理卫生杂志，2019，33(6)：411-415.
Wang P，Kou C，Jiang JJ，et al. Multi-dimensional working memory profile in children with attention-deficit/hyperactivity disorder [J]. Chinese Mental Health Journal，2019，33 (6)：411-415.

[29] Patros CH，Alderson RM，Lea SE，et al. Visuospatial working memory underlies choice-impulsivity in boys with attention-deficit/hyperactivity disorder [J]. Res Dev Disabil，2015，38：134-144.

[30] Loyer Carbonneau M，Demers M，Bigras M，et al. Meta-analysis of sex differences in ADHD symptoms and associated cognitive deficits[J]. J Atten Disord，2021，25(12)：1640-1656.

（收稿日期：2024-11-21）
（本文编辑：陈　霞）