

# 共患高功能孤独症的注意缺陷多动障碍儿童的执行功能特征

张姍红<sup>1</sup> 王鹏<sup>2</sup> 杨斌让<sup>1</sup> 钟蕴瑜<sup>1</sup> 王玉凤<sup>2</sup>

<sup>1</sup>深圳市儿童医院儿童保健科, 深圳 518038; <sup>2</sup>北京大学第六医院, 北京大学精神卫生研究所, 卫生部精神卫生学重点实验室(北京大学), 国家精神心理疾病临床医学研究中心(北京大学第六医院)儿童精神病学研究室, 北京 100191

通信作者: 杨斌让, Email: ybinrang@126.com

**【摘要】目的** 探讨共患高功能孤独症的注意缺陷多动障碍(ADHD)儿童的执行功能特征。**方法** 选取2017年6月至2019年6月就诊于深圳市儿童医院儿童保健科门诊的符合美国精神障碍诊断与统计手册第5版(DSM-5)诊断标准的ADHD共患高功能孤独症(ADHD-HFA组)患儿65例, 单纯ADHD儿童(ADHD组)165例, 健康儿童(健康对照组)84名。采用Rey复杂图形测试、连线测试、Stroop色词命名任务测试空间工作记忆、转换能力和抑制功能。**结果** (1)Rey复杂图形的即时结构、即时细节、延时结构、延时细节得分ADHD组[(2.1±1.9)分和(7±5)分和(2.1±2.0)分和(7±5)分]、ADHD-HFA组[(2.0±2.0)分和(7±6)分和(2.0±2.1)分和(6±5)分]显著低于健康对照组[(3.4±2.0)分和(10±5)分和(3.4±2.0)分和(10±6)分](均 $P<0.05$ ); ADHD组[(171±8) s和(27.40±0.82) s和(52.29±1.62) s]和ADHD-HFA组[(197±11) s和(29.7±1.1) s和(58.6±2.1) s]的数字-字母连线时间、Stroop2试、Stroop4试时间显著高于健康对照组[(135±18) s和(22.4±1.9) s和(38.7±3.8) s](均 $P<0.05$ )。(2)在中下智商群体, ADHD组[(30±8) s]和ADHD-HFA组[(34±9) s]的Stroop3试时间比健康对照组[(20±4) s]多(均 $P<0.05$ ); 中等智商群体, ADHD组[(19±5) s和(24±8) s]在Stroop1和Stroop3用时多于健康对照组[(16±3) s和(19±4) s](均 $P<0.05$ ); 中上智商群体, ADHD-HFA组[(20±8) s]的Stroop1耗时显著高于健康对照组[(15±4) s]( $P<0.05$ )。(3)ADHD-HFA组的注意不集中得分与数字-字母连线错误数显著正相关( $r=0.275, 0.329$ , 均 $P<0.05$ ), ASSQ条目1得分与Rey复杂图形即时结构、即时细节、延时结构得分显著负相关( $r=-0.358, -0.326, -0.306$ , 均 $P<0.05$ ), 条目4与Stroop4错误数显著正相关( $r=0.296, P<0.05$ ), 条目22得分与颜色干扰用时显著正相关( $r=0.279, P<0.05$ )。**结论** ADHD-HFA展示了与ADHD相似的空间工作记忆、转换和抑制功能缺陷, ADHD-HFA组在执行功能一些领域受损可能与ADHD症状和孤独症谱系障碍(ASD)症状有关。

**【关键词】** 注意力缺陷障碍伴多动; 高功能孤独症; 执行功能; 抑制功能

**基金项目:** 深圳市医疗卫生三名工程(SZSM201612036)

DOI:10.3760/ema.j.cn112137-20191216-02750

## Characteristics of executive function in children with attention deficit / hyperactivity disorder comorbid with high functioning autism

Zhang Shanrong<sup>1</sup>, Wang Peng<sup>2</sup>, Yang Binrang<sup>1</sup>, Zhong Yunyu<sup>1</sup>, Wang Yufeng<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Department of Child healthcare, Shenzhen Children's Hospital, Shenzhen 518038, China; <sup>2</sup>Department of Child Psychiatry, Peking University Sixth Hospital, Peking University Institute of Mental Health, Key Laboratory of Mental Health, Ministry of Health (Peking University), National Clinical Research Center for Mental Disorders (Peking University Sixth Hospital), Beijing 100191, China

Corresponding author: Yang Binrang, Email: ybinrang@126.com

**【Abstract】 Objective** To explore the characteristics of executive function in children with attention-deficit/hyperactivity disorder comorbid with high functioning autism. **Methods** A total of 165 children with attention-deficit / hyperactivity disorder (ADHD group), 65 children with attention-deficit / Hyperactivity disorder comorbid with high functioning autism (ADHD-HFA group), and 84 healthy controls

(control group) (based on the criteria of DSM-5) were recruited from the Outpatient Clinic of Child Healthcare Department of Shen Zhen Children's Hospital. The Rey complex figure test (RCFT), trail making test (TMT), Stroop color-word test were used to assess working memory, shifting and inhibition. **Results** ADHD group ( $2.1 \pm 1.9$ ,  $7 \pm 5$ ,  $2.1 \pm 2.0$  and  $7 \pm 5$ ) and ADHD-HFA group ( $2.0 \pm 2.0$ ,  $7 \pm 6$ ,  $2.0 \pm 2.1$  and  $6 \pm 5$ ) performed worse than control group ( $3.4 \pm 2.0$ ,  $10 \pm 5$ ,  $3.4 \pm 2.0$  and  $10 \pm 6$ ) in Rey complex figure test (all  $P < 0.05$ ). ADHD group ( $(171 \pm 8)$  s,  $(27.40 \pm 0.82)$  s and  $(52.29 \pm 1.62)$  s) and ADHD-HFA group ( $(197 \pm 11)$  s,  $(29.7 \pm 1.1)$  s and  $(58.6 \pm 2.1)$  s) group took longer time on the TMT-2, Stroop2 and Stroop4 test than control group ( $(135 \pm 18)$  s,  $(22.4 \pm 1.9)$  s and  $(38.7 \pm 3.8)$  s) (all  $P < 0.05$ ). In children with low intelligence quotient (IQ), ADHD group ( $(30 \pm 8)$  s) and ADHD-HFA group ( $(34 \pm 9)$  s) performed worse on Stroop3 test than control group ( $(20 \pm 4)$  s) (all  $P < 0.05$ ). In children with average IQ, ADHD group ( $(19 \pm 5)$  s and  $(24 \pm 8)$  s) took longer time on the Stroop1 and Stroop3 test than control group ( $(16 \pm 3)$  s and  $(19 \pm 4)$  s) (all  $P < 0.05$ ). In children with high IQ, ADHD-HFA group ( $(20 \pm 8)$  s) spent more time on Stroop1 than control group ( $(15 \pm 4)$  s) ( $P < 0.05$ ). Inattention symptoms were associated with the time on TMT-2 of ADHD-HFA group ( $r = 0.275$  and  $0.329$ , all  $P < 0.05$ ). The score of item 1 in autism spectrum screening questionnaire (ASSQ) was negatively correlated with immediate recall structure and detail scores as well as delay structure scores of Rey complex figure test ( $r = -0.358$ ,  $-0.326$  and  $-0.306$ , all  $P < 0.05$ ). The score of item 4 was positively correlated with errors of Stroop4 ( $r = 0.296$ ,  $P < 0.05$ ). The score of item 22 was positively correlated with time of color interference ( $r = 0.279$ ,  $P < 0.05$ ). **Conclusions** Children with ADHD-HFA are likely to demonstrate the spatial working memory, shifting and inhibition deficits associated with ADHD alone. Some domains of executive function impairment in ADHD-HFA group are related with symptoms of inattention/hyperactivity and autism.

**【Key words】** Attention deficit disorder with hyperactivity; High functioning autism; Executive function; Inhibition function

**Fund program:** Sanming Project of Medicine in Shenzhen (SZSM201612036)

DOI:10.3760/ema.j.cn112137-20191216-02750

注意缺陷多动障碍 (attention deficit / hyperactivity disorder, ADHD) 是学龄期儿童常见的行为问题之一, 主要表现为与年龄不相称的注意不集中, 不分场合的多动、冲动行为, 症状可持续到青春期和成人期。孤独症谱系障碍 (autism spectrum disorder, ASD) 是以社会交往障碍、交流障碍以及局限的兴趣和重复刻板的行为模式为主要临床特征的一类神经发育性疾病。近年研究认为两者常共病伴发存在, 20%~30% 的 ADHD 儿童具有孤独症的症状特征<sup>[1]</sup>, 严重影响长期预后。ADHD 和 ASD 表现出重叠的认知障碍<sup>[2]</sup>, 既往研究表明 ADHD 和 ASD 儿童均存在执行功能不同成分的缺陷<sup>[3]</sup>。ADHD 共病 ASD 的执行功能特征与单纯 ADHD 相比可能涉及更复杂的病理机制, 其损害特征是否有异于单纯 ADHD 儿童, 目前此方面的研究尚少。

执行功能与智商关系紧密且复杂。对 ADHD 疾病群体的研究中, 发现高智商儿童的执行功能较中等及以下智商儿童受损程度轻<sup>[4]</sup>, 也有研究显示执行功能与智商存在显著相关关系<sup>[5]</sup>。Dennis 等<sup>[6]</sup>指出在研究神经发育障碍如 ADHD 儿童的认知功能结果时, 智商不符合匹配变量或协变量的条件, 以免对认知功能产生矫枉过正的结果, 将智商进行分层分析结果可能更为全面与可靠。本研究旨在探讨共患高功能孤独症的 ADHD 儿童的执行

功能特征和影响机制, 鉴于智商与执行功能存在交叉重叠的关系, 将智商水平分级纳入分析有助于加深对共患高功能孤独症的 ADHD 儿童执行功能受损特征的了解, 为后期制定个性化干预方案提供依据。

## 对象与方法

### 一、对象

1. 单纯 ADHD 组: 2017 年 6 月至 2019 年 6 月就诊于深圳市儿童医院儿童保健科门诊的 ADHD 儿童。入组标准: (1) 经一名主治医师在半结构化临床访谈, 采用美国精神障碍诊断与统计手册第 5 版 (DSM-5) 关于 ADHD 的诊断标准<sup>[7]</sup>, 同时按诊断性会谈量表《学龄儿童-情感障碍和精神分裂症问卷-目前和终生版》(K-SADS-PL)<sup>[8]</sup>对儿童及监护人进行访谈; (2) 韦氏儿童智力测验 (Chinese version Wechsler intelligence scale for children, C-WISC)<sup>[9]</sup> 测查总智商  $\geq 70$ ; (3) 无视觉和听觉障碍, 能理解并应答测试任务; (4) 所有被试者之前未服用任何中枢神经兴奋剂或其他精神药物。排除标准: (1) 排除广泛性发育障碍、精神发育迟滞、脑器质性疾病、神经系统疾病和重性精神疾病; (2) 排除严重的心、肝、肾功能不全等重大躯体疾病史或药物依赖史。共入组 165 例, 年龄 7~14 岁, 注意缺陷为主型 99 例

(60%), 多动-冲动为主型 2 例(1.2%), 混合型 64 例(38.8%)。

2. ADHD 共患高功能孤独症组(ADHD-HFA 组):在符合上述 ADHD 入组标准的基础之上,同时符合 DSM-5 中关于 ASD 的诊断标准<sup>[7]</sup>, C-WISC<sup>[9]</sup> 总智商 $\geq 70$ , 由儿童青少年精神卫生专业主任医师确诊为 ADHD 共病 ASD。共入组 65 例, 年龄 6~14 岁。

3. 健康对照组:为 2017 年 6 月至 2019 年 6 月所招募的深圳市小学在校学生。入组标准:(1)不符合 DSM-5 中关于 ADHD 及 ASD 的诊断标准<sup>[7]</sup>, 同时按 K-SADS-PL<sup>[8]</sup> 对儿童及监护人进行访谈;(2)C-WISC<sup>[9]</sup> 调查总智商 $\geq 70$ ;(3)无视觉和听觉障碍,能理解并应答测试任务。排除标准:与单纯 ADHD 组一致。共纳入 84 名, 年龄 7~13 岁。

研究经深圳市儿童医院伦理委员会同意批准(批准号:深儿医伦审[科研]2017018 号),所有被试者本人及其监护人均已详细了解本研究并签署知情同意书。

## 二、研究方法

1. 执行功能测试:包括 Rey 复杂图形<sup>[10]</sup>、连线测试<sup>[11]</sup>、Stroop 色词命名任务<sup>[12]</sup>。Rey 复杂图形考察视觉工作记忆,得分越高能力越强;连线测试分为数字连线、数字-字母连线测试,分别考察被试者的视觉扫描能力和认知转换能力,以反应时及错误数为测查指标,耗时越长、错误数越多表明该项能力越差;Stroop 色词命名任务评估被试者的反应抑制能力,要求被试者又快又准地读出黑色汉字(1 试)、彩色方块(2 试)、色字的字义(3 试)和颜色(4 试),记录反应时和错误数。速度越快、错的越少,说明被试者的抑制功能越好。

2. C-WISC<sup>[9]</sup>:用于评估 6 岁以上儿童的智力发育水平,由经过专业培训的心理测量师施测。该量表共 10 个核心分测验,总智商越高表明认知能力越强。将所有入组儿童的总智商按《韦氏儿童智力量表》指导手册中的智商等级划分标准分为三个等级:中下水平( $IQ < 85$ ),中等水平( $85 \leq IQ < 110$ ),中上水平( $IQ \geq 110$ )。ADHD 组智商中下 53 例(32.1%)、中等 97 例(58.7%)、中上 15 例(9.0%); ADHD-HFA 组智商中下 26 例(40%)、中等 29 例(44.6%)、中上 10 例(15.3%);健康对照组智商中下 6 名(7.1%)、中等 56 名(66.7%)、中上 22 名(26.2%)。

3. ADHD 症状评定量表<sup>[13]</sup>:用于评定儿童的 ADHD 症状严重程度,共 18 条症状,其中 9 条为注意缺陷症状,9 条为多动冲动症状,按行为出现的

频率采用 1(无)~4(总是)级评分法,得分相加为症状总分,分数越高说明 ADHD 症状越严重。

4. 高功能孤独谱系障碍筛查问卷(high-functioning autism spectrum screening questionnaire, ASSQ):该量表由 Guo 等<sup>[14]</sup>引进,有良好的信效度。包含 3 个因子,分别是局限性和重复行为因子、社会互动因子、交流问题因子。共 27 个条目,每个条目按 0(无)~2(明显有)三级评分,得分越高说明 ASD 症状越明显。

## 三、统计学处理

本研究为病例对照研究,采用 SPSS17.0 进行统计,计数资料采用例数(百分比)描述,组间比较用  $\chi^2$  检验。正态分布计量资料,用  $\bar{x} \pm s$  表示;非正态分布计量资料取对数后转换为正态分布,用  $\bar{x} \pm s$  表示。采用双因素方差分析,检验疾病分型和智商分级下的执行功能差异,交互作用显著,进行简单主效应分析,交互作用不显著,则进行主效应分析,对任意两组间及其各因素的比较均采用 Bonferroni 法进行校正。采用 Person 相关分析分别检验 ADHD 症状、ASD 症状与执行功能各测试指标的相关性。 $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 结 果

### 一、基本资料

三组儿童的年龄差异无统计学意义( $P > 0.05$ );性别构成比、总智商差异有统计学意义(均  $P < 0.001$ )。三组儿童的 ADHD 症状总分、注意不集中得分、多动冲动得分差异有统计学意义(均  $P < 0.001$ )(表 1)。

### 二、执行功能各测试得分比较

在 Stroop1 试和 Stroop3 试上,智商与分组的交互作用显著,分别做简单主效应分析。在中下智商群体,ADHD 组和 ADHD-HFA 组的 Stroop3 试时间比健康对照组多(均  $P < 0.05$ );中等智商群体,ADHD 组在 Stroop1 和 Stroop3 用时多于健康对照组(均  $P < 0.05$ ),ADHD-HFA 组的 Stroop1 和 Stroop3 用时与健康对照组比较差异无统计学意义(均  $P > 0.05$ );中上智商群体,ADHD 的 Stroop1 和 Stroop3 用时与健康对照组比较差异均无统计学意义(均  $P > 0.05$ ),ADHD-HFA 组的 Stroop1 耗时显著高于健康对照组( $P < 0.05$ )。ADHD 组与 ADHD-HFA 组在任一智商水平上的 Stroop1 和 Stroop3 用时差异无统计学意义(表 2)。

Rey 复杂图形即时、延时结构和细节得分,数

表 1 三组儿童基本资料比较

基本资料	健康对照组(n=84)	ADHD组(n=165)	ADHD-HFA组(n=65)	F $\chi^2$ 值	P值
男[例(%)]	54(64.3)	141(85.5)	59(90.8)	26.93	<0.001
女[例(%)]	30(35.7)	24(14.5)	6(9.2)		
年龄(岁, $\bar{x}\pm s$ )	9.5 $\pm$ 1.1	9.4 $\pm$ 1.5	9.0 $\pm$ 1.8	2.87	0.078
总智商( $\bar{x}\pm s$ )	105 $\pm$ 9	95 $\pm$ 10 <sup>a</sup>	94 $\pm$ 16 <sup>a</sup>	24.62	<0.001
ADHD症状总分(分, $\bar{x}\pm s$ )	20 $\pm$ 10	27 $\pm$ 10 <sup>a</sup>	30 $\pm$ 9 <sup>a</sup>	16.53	<0.001
注意不集中得分(分, $\bar{x}\pm s$ )	11 $\pm$ 6	16 $\pm$ 5 <sup>a</sup>	16 $\pm$ 5 <sup>a</sup>	14.96	<0.001
多动冲动得分(分, $\bar{x}\pm s$ )	9 $\pm$ 5	11 $\pm$ 6 <sup>a</sup>	15 $\pm$ 4 <sup>ab</sup>	17.64	<0.001

注: ADHD为注意缺陷多动障碍; ADHD-HFA为注意缺陷多动障碍共患高功能孤独症;与健康对照组比较,<sup>a</sup> $P<0.05$ ;与ADHD组比较,<sup>b</sup> $P<0.05$

表 2 有交互作用的三组儿童执行功能结果比较( $s, \bar{x}\pm s$ )

测试项目	智商分级	健康对照组(n=82)	ADHD组(n=160)	ADHD-HFA组(n=60)	F值	P值
Stroop1时间	中下	17 $\pm$ 3	22 $\pm$ 5	24 $\pm$ 7	2.57	0.078
	中等	16 $\pm$ 3	19 $\pm$ 5 <sup>a</sup>	18 $\pm$ 6	4.16	0.015
	中上	15 $\pm$ 4	17 $\pm$ 4	20 $\pm$ 8 <sup>a</sup>	4.43	0.013
Stroop3时间	中下	20 $\pm$ 4	30 $\pm$ 8 <sup>a</sup>	34 $\pm$ 9 <sup>a</sup>	7.45	0.001
	中等	19 $\pm$ 4	24 $\pm$ 8 <sup>a</sup>	22 $\pm$ 9	6.90	0.001
	中上	18 $\pm$ 5	20 $\pm$ 6	23 $\pm$ 7	1.35	0.261

注: ADHD为注意缺陷多动障碍; ADHD-HFA为注意缺陷多动障碍共患高功能孤独症;与健康对照组比较,<sup>a</sup> $P<0.05$

字连线,数字-字母连线时间及错误数,Stroop2、4试耗时、Stroop1~4试错误数上,分组和智商的交互作用不显著,对分组进行主效应分析。Rey复杂图形即时、延时结构和细节得分两疾病组显著低于健康对照组(均 $P<0.05$ );ADHD组和ADHD-HFA组数字-字母连线时间、Stroop2试、Stroop4试时间显著高于健康对照组(均 $P<0.05$ );ADHD-HFA组数字-字母连线错误数较健康对照

组多( $P<0.05$ )(表3)。

三、ADHD-HFA组的ADHD症状、ASD症状与执行功能的相关分析

ADHD症状总分、注意不集中得分与数字字母连线错误数显著正相关( $r=0.275、0.329$ ,均 $P<0.05$ );ASSQ总分及三个因子与执行功能各指标相关不显著( $P>0.05$ ),但ASSQ条目1得分与Rey复杂图形即时结构、即时细节、延时结构得分显著负相

表 3 无交互作用的三组儿童执行功能结果比较( $\bar{x}\pm s$ )

测试项目	健康对照组(n=82)	单纯ADHD组(n=160)	ADHD-HFA组(n=60)	F值	P值
Rey即时结构(分)	3.4 $\pm$ 2.0	2.1 $\pm$ 1.9 <sup>a</sup>	2.0 $\pm$ 2.0 <sup>a</sup>	14.47	<0.001
Rey即时细节(分)	10 $\pm$ 5	7 $\pm$ 5 <sup>a</sup>	7 $\pm$ 6 <sup>a</sup>	16.99	<0.001
Rey延时结构(分)	3.4 $\pm$ 2.0	2.1 $\pm$ 2.0 <sup>a</sup>	2.0 $\pm$ 2.1 <sup>a</sup>	13.32	<0.001
Rey延时细节(分)	10 $\pm$ 6	7 $\pm$ 5 <sup>a</sup>	6 $\pm$ 5 <sup>a</sup>	18.93	<0.001
数字连线时间(s)	52.2 $\pm$ 5.1	54.2 $\pm$ 2.1	58.8 $\pm$ 3.0	0.97	0.379
数字连线错误数(个) <sup>b</sup>	0.05 $\pm$ 0.16	0.04 $\pm$ 0.11	0.22 $\pm$ 0.15	2.43	0.110
数字字母连线时间(s)	135 $\pm$ 18	171 $\pm$ 8 <sup>a</sup>	197 $\pm$ 11 <sup>a</sup>	4.64	0.010
数字字母连线错误数(个) <sup>b</sup>	0.15 $\pm$ 0.17	0.21 $\pm$ 0.21	0.31 $\pm$ 0.17 <sup>a</sup>	4.98	0.008
Stroop1错误数(个) <sup>b</sup>	0.12 $\pm$ 0.25	0.18 $\pm$ 0.30	0.10 $\pm$ 0.17	1.30	0.308
Stroop2时间(s)	22.4 $\pm$ 1.9	27.4 $\pm$ 0.8 <sup>a</sup>	29.7 $\pm$ 1.1 <sup>a</sup>	5.67	0.004
Stroop2错误数(个) <sup>b</sup>	0.10 $\pm$ 0.17	0.13 $\pm$ 0.22	0.07 $\pm$ 0.13	0.07	0.937
Stroop3错误数(个) <sup>b</sup>	0.06 $\pm$ 0.13	0.19 $\pm$ 0.28	0.15 $\pm$ 0.18	0.23	0.793
Stroop4时间(s)	38.7 $\pm$ 3.8	52.3 $\pm$ 1.6 <sup>a</sup>	58.6 $\pm$ 2.1 <sup>a</sup>	10.76	<0.001
Stroop4错误数(个) <sup>b</sup>	0.08 $\pm$ 0.13	0.25 $\pm$ 0.26	0.24 $\pm$ 0.23	1.82	0.166

注: ADHD为注意缺陷多动障碍; ADHD-HFA为注意缺陷多动障碍共患高功能孤独症;与对照组比较,<sup>a</sup> $P<0.05$ ;<sup>b</sup>为非正态分布数据,取对数后转换为正态分布

关( $r=-0.358$ 、 $-0.326$ 、 $-0.306$ ,  $P<0.05$ ), 条目 4 得分与 Stroop4 错误数显著正相关( $r=0.296$ , 均  $P<0.05$ ), 条目 22 得分与颜色干扰用时显著正相关( $r=0.279$ ,  $P<0.05$ )(表 4)。

## 讨 论

本研究采用 Rey 复杂图形、连线测试和 Stroop 测试, 并将总智商分为中上、中等、中下三个等级纳入分析, 探讨共患高功能 ASD 的 ADHD 儿童的执行功能特征。结果发现, ADHD 组和 ADHD-HFA 组在上述测试表现均显著差于健康对照组, 表明两疾病组儿童的视觉工作记忆、转换能力及抑制功能均受损。

在 Rey 复杂图形即时、延时的结构和细节得分维度上, 两个疾病组显著低于健康对照组, 提示两疾病组的空间工作记忆均受损。Neely 等<sup>[15]</sup>对 339 例 6~8 岁儿童的执行功能进行比较, 发现 ADHD-ASD 儿童与 ADHD 儿童在工作记忆、抑制功能、推理能力上呈现相同的受损模式, 共病 ASD 并未加重 ADHD 的执行功能缺陷。两疾病组的数字-字母连线耗时显著长于健康对照组, ADHD-HFA 组的数字-字母连线错误数多于健康对照组, 提示 ADHD 和 ADHD-HFA 儿童均有转换能力缺陷, 与 Sinzig 等<sup>[16]</sup>结论一致。ASD 被认为具有认知灵活性受损的特征, 可能与其具有重复固执的行为和思想活动有关, 从一项活动转换到另一项活动时易出现困难或犯更多错误。

在中下智商群体, ADHD 组的 Stroop3 试耗时长于健康对照组, 中等智商群体, ADHD 组的 Stroop1 和 Stroop3 用时均多于健康对照组, 中上智商群体, ADHD 组的 Stroop1 和 Stroop3 用时与健康对照组均无显著差异。提示不同智商水平的 ADHD 儿童在 Stroop 测试表现上有所差异。智商中上水平的 ADHD 组在 stroop1、3 的表现与健康对照组无差异,

其即时注意, 对颜色的干扰抑制功能损害表现在智商中等及以下水平的 ADHD 群体中。Miloni 等<sup>[17]</sup>发现中等智商的成人 ADHD 在 Stroop2、3 试的表现差于健康对照组, 在中上智商群体中损伤不显著, 表明较高的智商可以一定程度弥补 ADHD 儿童的抑制功能损伤, 对自身行为更加可控。在中下智商群体, ADHD-HFA 组的 Stroop3 耗时比健康对照组高, 中等智商群体, ADHD-HFA 的 Stroop1 和 Stroop3 用时与健康对照组无差异, 中上智商群体, ADHD-HFA 的 Stroop1 用时显著高于健康对照组, 提示总智商对 ADHD-HFA 组的抑制功能并未显示保护作用。Kalbfleisch 和 Loughan<sup>[18]</sup>使用执行功能行为评定量表(BRIEF)从生态维度评估, 发现总智商高且同时言语理解得分高的 ASD 儿童比智商中等或言语理解得分中等的 ASD 儿童执行功能受损程度更轻, 但抑制、转换功能仍然存在损害。提示相比单纯 ADHD 组, 智商对 ADHD-HFA 儿童的执行功能影响机制可能更为复杂。综上表明, 单纯 ADHD 组和 ADHD-HFA 组儿童均存在抑制功能受损, 但在不同智商水平上, 两组儿童的缺陷表现并不同, 总智商在两类群体中发挥的作用不一致。

ADHD 组和 ADHD-HFA 组的注意不集中、多动冲动得分显著高于健康对照组, 共病组的多动冲动得分高于 ADHD 组, 提示共病 ASD 比单纯 ADHD 儿童可能存在更多行为方面的问题。对 ADHD-HFA 组的 ADHD 症状、ASSQ 症状得分与执行功能各指标做相关分析, 发现注意不集中得分与数字-字母连线错误数显著正相关, 即注意越分散, 个体从事认知转换相关任务时越容易出错。ASSQ 中局限性和重复行为因子中的条目 22 得分与颜色干扰用时显著正相关, 交流问题因子的条目 4 得分与 Stroop4 错误数显著正相关, 社会互动因子的条目 1 得分与 Rey 复杂图形得分负相关, 表明 ADHD-HFA 的孤独症核心症状越严重, 其抑制控制功能和视觉工作记

表 4 ADHD-HFA 组儿童的 ADHD 症状、ASD 症状与执行功能的相关性( $r$ )

测试项目	ADHD 症状总分	注意不集中	多动冲动	ASSQ 条目 1	ASSQ 条目 4	ASSQ 条目 22
数字字母连线错误数	0.275 <sup>a</sup>	0.329 <sup>a</sup>	0.176	0.046	0.019	-0.023
Rey 即时结构	-0.170	-0.130	-0.192	-0.358 <sup>b</sup>	0.024	0.251
Rey 即时细节	-0.135	-0.134	-0.118	-0.326 <sup>a</sup>	-0.074	0.170
Rey 延时结构	-0.104	-0.060	-0.140	-0.306 <sup>a</sup>	0.054	0.209
Stroop4 错误数	0.163	0.198	0.100	-0.176	0.296 <sup>a</sup>	-0.081
颜色干扰用时	0.098	0.131	0.047	-0.036	0.076	0.279 <sup>a</sup>

注: 此表仅列出相关显著的执行功能测试指标; ADHD 为注意缺陷多动障碍; ADHD-HFA 为注意缺陷多动障碍共患高功能孤独症; ASD 为孤独症谱系障碍; ASSQ 为高功能孤独谱系障碍筛查问卷; <sup>a</sup> $P<0.05$ ; <sup>b</sup> $P<0.01$

忆越差。综上提示,ADHD-HFA 组在执行功能一些领域受损与 ASD 本身的核心症状和 ADHD 症状有关,且结果还提示注意不集中为主型可能比多动、冲动症状为主型的儿童执行功能受损的风险更高。

本研究不足之处为未设置单纯的 ASD 组,且选用高功能 ASD 作为研究被试,但在临床实际中多数 ASD 具有智力低下特征,孤独症核心症状也更加突出,因此本研究结论在临床干预中有一定局限性。在今后的研究中应扩大样本范围,以期在 ADHD 共病 ASD 的研究中取得更大发现。虽然如此,研究结果对 ADHD 和 ADHD-HFA 的临床干预仍具有参考价值。一方面,ADHD-HFA 组展示了与 ADHD 儿童相似的空间工作记忆、转换和抑制功能缺陷,并且在执行功能子域受损可能与 ADHD 症状和 ASD 症状有关。因此,用于 ADHD 儿童的临床干预手段如执行功能训练<sup>[19]</sup>也应适用于 ADHD-HFA 群体中,改善其执行功能水平,从而提升患儿的学业、生活、伙伴关系。另一方面,高智商可以一定程度弥补 ADHD 儿童的抑制功能缺陷,由于智商在学校早期阶段的代偿作用,高智商 ADHD 儿童容易被忽视,故而临床中应考虑智商在诊断中的作用,以避免漏诊,贻误治疗。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

### 参 考 文 献

- [1] Kochhar P, Batty MJ, Liddle EB, et al. Autistic spectrum disorder traits in children with attention deficit hyperactivity disorder[J]. *Child Care Health Dev*, 2011,37(1):103-110. DOI: 10.1111/j.1365-2214.2010.01123.x.
- [2] Gargaro BA, Rinehart NJ, Bradshaw JL, et al. Autism and ADHD: how far have we come in the comorbidity debate?[J]. *Neurosci Biobehav Rev*, 2011,35(5):1081-1088. DOI: 10.1016/j.neubiorev.2010.11.002.
- [3] Craig F, Margari F, Legrottaglie AR, et al. A review of executive function deficits in autism spectrum disorder and attention-deficit/hyperactivity disorder[J]. *Neuropsychiatr Dis Treat*, 2016,12:1191-1202. DOI: 10.2147/NDT.S104620.
- [4] 何笑笑,钱英,王玉凤.高智商注意缺陷多动障碍儿童操作性执行功能特点[J]. *中华医学杂志*, 2013,93(3):172-176. DOI: 10.3760/ema.j.issn.0376-2491.2013.03.005.
- [5] Arffa S. The relationship of intelligence to executive function and non-executive function measures in a sample of average, above average, and gifted youth[J]. *Arch Clin Neuropsychol*, 2007,22(8):969-978. DOI: 10.1016/j.acn.2007.08.001.
- [6] Dennis M, Francis DJ, Cirino PT, et al. Why IQ is not a covariate in cognitive studies of neurodevelopmental disorders [J]. *J Int Neuropsychol Soc*, 2009, 15(3): 331-343. DOI: 10.1017/S1355617709090481.
- [7] American Psychiatric Association. Diagnostic and statistical manual of mental disorders (DSM-5®) [M]. American Psychiatric Publishing, 2013.
- [8] Kaufman J, Birmaher B, Brent D, et al. Schedule for affective disorders and schizophrenia for school-age children-present and lifetime version (K-SADS-PL): initial reliability and validity data[J]. *J Am Acad Child Adolesc Psychiatry*, 1997, 36(7):980-988. DOI: 10.1097/00004583-199707000-00021.
- [9] 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. DOI: 10.16719/j.cnki.1671-6981.2009.05.026.
- [10] 赵艳春.脑血管病患者视觉记忆障碍的研究[J]. *中华物理医学与康复杂志*, 2002,24(11):692. DOI: 10.3760/j.issn:0254-1424.2002.11.019.
- [11] 陆骏超,郭起浩,洪震,等.连线测验(中文修订版)在早期识别阿尔茨海默病中的作用[J]. *中国临床心理学杂志*, 2006, 14(2):118-120. DOI: 10.3969/j.issn.1005-3611.2006.02.003.
- [12] 刘豫鑫,王玉凤.注意缺陷多动障碍儿童认知特点的研究[J]. *中华医学杂志*, 2002,82(6):389-392. DOI: 10.3760/j.issn:0376-2491.2002.06.009.
- [13] 苏林雁,耿耀国,王洪,等.注意缺陷多动障碍诊断量表父母版的中国城市儿童常模制定及其信度和效度的检验[J]. *中国实用儿科杂志*, 2006,21(11):833-836. DOI: 10.3969/j.issn.1005-2224.2006.11.013.
- [14] Guo YQ, Tang Y, Rice C, et al. Validation of the autism spectrum screening questionnaire, mandarin chinese version (CH-ASSQ) in Beijing, China[J]. *Autism*, 2011,15(6):713-727. DOI: 10.1177/1362361310396383.
- [15] Neely RJ, Green JL, Sciberras E, et al. Relationship between executive functioning and symptoms of attention-deficit / hyperactivity disorder and autism spectrum disorder in 6-8 year old children[J]. *J Autism Dev Disord*, 2016,46(10): 3270-3280. DOI: 10.1007/s10803-016-2874-6.
- [16] Sinzig J, Morsch D, Bruning N, et al. Inhibition, flexibility, working memory and planning in autism spectrum disorders with and without comorbid ADHD-symptoms[J]. *Child Adolesc Psychiatry Ment Health*, 2008,2(1):4. DOI: 10.1186/1753-2000-2-4.
- [17] Milioni AL, Chaim TM, Cavallet M, et al. High IQ may "mask" the diagnosis of ADHD by compensating for deficits in executive functions in treatment-naïve adults with ADHD [J]. *J Atten Disord*, 2017, 21(6): 455-464. DOI: 10.1177 / 1087054714554933.
- [18] Kallfleisch ML, Loughan AR. Impact of IQ discrepancy on executive function in high-functioning autism: insight into twice exceptionality[J]. *J Autism Dev Disord*, 2012, 42(3): 390-400. DOI: 10.1007/s10803-011-1257-2.
- [19] Shuai L, Daley D, Wang YF, et al. Executive function training for children with attention deficit hyperactivity disorder[J]. *Chin Med J (Engl)*, 2017, 130(5): 549-558. DOI: 10.4103 / 0366-6999.200541.

(收稿日期:2019-12-16)

(本文编辑:朱瑶)