

• 科研论著 •

注意缺陷多动障碍共患学习障碍儿童的执行功能研究

郭春燕¹, 宋丽¹, 王亚哲², 于茹梦¹, 张定方³, 殷梦华¹1. 郑州大学第三附属医院儿童保健科, 河南 郑州 450052; 2. 郑州大学第三附属医院
儿童发育行为科; 3. 泌阳县人民医院介入科

摘要: **目的** 分析注意缺陷多动障碍(ADHD)、学习障碍(LD)、ADHD 共患 LD 儿童执行功能之间的关系, 为 ADHD 共患 LD 儿童的诊断及干预方法提供科学依据。**方法** 选取 2021 年 7 月—2023 年 2 月于郑州大学第三附属医院就诊的 ADHD、LD 儿童 121 例为研究对象, 采用数字划消智能评定量表、短时记忆、Stroop 色词命名任务(SCWT)、Go/No go 测试对研究对象的执行功能进行评估, 采用韦氏儿童智力量表-第四版(WISC-IV)调查研究对象的一般认知能力。**结果** 在数字划消智能评定量表测验中, ADHD 共患 LD 组数字划消准确性低于 ADHD 组和 LD 组($H=10.101, P=0.006$)。在短时记忆中, ADHD 共患 LD 组稳定记忆长度低于 ADHD 组和 LD 组($H=5.994, P=0.050$), 最稳定平均反应时($H=12.153, P=0.002$)高于 ADHD 组和 LD 组。在 SCWT 中, ADHD 共患 LD 组的汉字、颜色和色词测试正确率均低于 ADHD 组和 LD 组($H=13.743, 7.046, 11.156, P<0.05$)。在 Go/No go 能力测试中, ADHD 共患 LD 组第一关 go 正确平均时间更长($H=6.593, P=0.037$)。**结论** ADHD 共患 LD、ADHD、LD 儿童在工作记忆、认知灵活性、抑制控制测试三个核心执行功能方面得分较低, 且 ADHD 共患 LD 儿童得分低于 ADHD 儿童、LD 儿童。ADHD 共患 LD、ADHD、LD 儿童的执行功能均存在不同程度的损害, 且 ADHD 共患 LD 儿童的执行功能损害范围更广, 程度更重。

关键词: 注意缺陷多动障碍; 学习障碍; 执行功能

中图分类号: R749.94

文献标识码: A

文章编号: 1008-6579(2024)06-0602-06

doi: 10.11852/zgetbjzz2023-1133

Executive function in children with attention-deficit/ hyperactivity disorder comorbid learning disorder

GUO Chunyan¹, SONG Li¹, WANG Yazhe², YU Rumeng¹, ZHANG Dingfang³, YIN Menghua¹1. Child Healthcare Department, The Third Affiliated Hospital of Zhengzhou University, Zhengzhou,
Henan 450052, China; 2. Child Developmental Behavior Department, The Third Affiliated

Hospital of Zhengzhou University; 3. Department of Invasive Technology, Biyang County People's Hospital

Corresponding author: SONG Li, E-mail: sallyandpp@126.com

Abstract: **Objective** To analyze the executive function of children with attention-deficit/hyperactivity disorder (ADHD), children with learning disorder (LD), and children with ADHD comorbid LD, so as to provide scientific basis for the diagnosis and intervention of children with ADHD comorbid LD. **Methods** A total of 121 children with ADHD and LD who were treated in the Third Affiliated Hospital of Zhengzhou University from July 2021 to February 2023 were selected into this study. The Number Cancellation Test, Short-Term Memory, Stroop Color Word Test (SCWT), Go/No go tests and the Wechsler Intelligence Scale for Children-Fourth Edition (WISC-IV) were used for assessment. **Results** In the Number Cancellation Test, the accuracy of digital cancellation in children with ADHD comorbid LD was significantly lower than that in children with ADHD or LD ($H=10.101, P=0.006$). In short-term memory, the stable memory length in children with ADHD comorbid LD was significantly lower than that in children with ADHD or LD ($H=5.994, P=0.050$), and the most stable average reaction time were significantly longer than that in children with ADHD or LD ($H=12.153, P=0.002$). In SCWT, the accuracy rates of word, color, and color-word test in ADHD children comorbid with LD were significantly lower than those in children with ADHD or LD ($H=13.743, 7.046, 11.156, P<0.05$). In the Go/No go test, the average correct time of the first round of Go in children with ADHD or LD was significantly longer than that in ADHD children ($H=6.593, P=0.037$). **Conclusions** Children with ADHD comorbid LD, ADHD, and LD have lower scores on three core aspects of executive function: working memory, cognitive flexibility, and inhibitory control, and children with ADHD comorbid LD have lower scores than children with ADHD and children with LD. Children with ADHD comorbid LD, ADHD, and LD have varying degrees of impairment in executive function, with children with ADHD comorbid LD having more extensive impairment and more severe impairment of executive function.

Keywords: attention-deficit/hyperactivity disorder; learning disorder; executive function**作者简介:** 郭春燕(1997-), 女, 河南人, 硕士研究生在读, 研究方向为发育行为儿科学。**通信作者:** 宋丽, E-mail: sallyandpp@126.com

注意缺陷多动障碍(attention deficit hyperactivity disorder, ADHD)简称多动症,是儿童期最常见的心理行为疾病,以注意力不集中和/或多动、冲动为核心障碍的一种神经发育障碍性疾病^[1]。我国最新的流行病学调查研究结果显示:我国 6~16 岁在校儿童青少年 ADHD 患病率高达 6.4%^[2],男女比例约为 4:1~9:1。ADHD 与学习障碍(learning disorder, LD)共患率较高,为 25%~48%^[3],同时学习问题贯穿了 ADHD 儿童的成长阶段,给学龄期以后的患者造成严重的功能损害。

执行功能是 ADHD 儿童的内表型^[4-5],已有大量研究表明 ADHD 儿童存在广泛的执行功能缺陷^[6-8],且不随年龄的增长而缓解^[9]。执行功能是中枢神经系统的高级认知功能,可以促进新的行为方式产生,优化对不熟悉过程的处理方法。通过灵活、优化的方式产生独立的、协调有序、具有目的性的行为^[10]。执行功能的本质是对其他认知过程的控制和调节。学习活动是一项复杂的认知活动,需要学生具有良好的执行功能^[11]。执行功能较差幼儿记忆和执行指令的能力较弱,通常难以集中注意力,缺乏抑制无关信息的技能,从而导致幼儿在学习活动中出现错误^[12]。由此可见,执行功能是影响 ADHD 儿童学习表现的重要因素^[13-14]。

目前国内外缺乏 ADHD 共患 LD 儿童与 ADHD 儿童、LD 儿童之间执行功能的研究。本研究通过数字划消智能评定量表、短时记忆、Stroop 色词测试(Stroop Color Word Test, SCWT)、Go/No go 测试来评估患儿的执行功能。且当前 ADHD 共患 LD 的临床诊断多依据于 DSM-V 的疾病诊断标准,缺乏相对客观的诊断依据,通过本研究,希望能从临床评估中探索指导诊断的相关依据。

1 对象和方法

1.1 对象 选取 2021 年 7 月—2023 年 2 月就诊于郑州大学第三附属医院儿童发育行为科门诊的 ADHD、LD 儿童为研究对象。

单纯 ADHD 组的入组标准:经 1 名主治医师在半结构化临床访谈,采用精神疾病诊断和统计手册第 5 版(Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, 5th Edition, DSM-V)标准对儿童监护人进行访谈,符合 ADHD 诊断标准^[15];韦氏儿童智力量表-第四版(the Wechsler Intelligence Scale for Children-Fourth Edition, WISC-IV)总智商 ≥ 80 ;未经针对 ADHD 及 LD 治疗的首诊儿童。排除标准:1)器质性精神障碍、精神分裂症、双相障碍、抑郁障

碍等其他精神疾病;2)共患孤独症谱系障碍、精神发育迟滞、抽动症等其他神经发育性疾病;3)严重脑外伤、神经系统疾病患者;4)严重躯体疾病;5)既往及当前参加其他执行功能培训或心理治疗者。单纯 ADHD 共入组 42 例。

ADHD 共患 LD 组(ADHD+LD 组)入组标准:在符合上述 ADHD 组入组标准的基础之上同时符合 DSM-V 中 LD 的诊断标准的儿童。共入组 40 例。

单纯 LD 组的入组标准:经 1 名主治医师在半结构化临床访谈,采用 DSM-V 标准对儿童监护人进行访谈,符合 LD 的诊断标准^[15];C-WISC 总智商 ≥ 80 ;未经诊断 ADHD 及 LD 治疗的首诊儿童。排除标准:1)器质性精神障碍、精神分裂症、双相障碍、抑郁障碍等其他精神疾病;2)共患孤独症谱系障碍、精神发育迟滞、抽动症等其他神经发育性疾病;3)严重脑外伤、神经系统疾病患者;4)严重躯体疾病;5)既往及当前参加其他执行功能培训或心理治疗者。共入组 39 例。本研究项目经郑州大学第三附属医院伦理委员会批准(编号:2023-268-01)。

1.2 研究方法

1.2.1 临床诊断与评估 各组的研究对象和其看护者(至少 1 位是父、母,必要时需要面谈老师)由 1 名主治以上的儿童发育行为科医生采用临床访谈结合量表评估的方式,对所有入组儿童进行检查诊断。

1.2.2 研究工具 自制一般情况信息表、ADHD 症状和诊断的量表(ADHD 诊断量表、SNAP-IV 评定量表、Conners 儿童行为量表)、学习障碍筛查量表(Pupil Revised-Screening for Learning Disability, PRS)、C-WISC、执行功能测量工具(SCWT、Go/No go 测试、短时记忆)。

数字划消智能评定量表:考官向参与者展示一张标准 B5 尺寸的纸,上面显示一系列排列成 26 行 40 列的有组织阵列的数字。参与者手持签字笔,需要找到数字“3”(目标数字),然后在其上画一个圆圈,但忽略所有其他数字(干扰因素),时间设置为 2min。

短时记忆:在屏幕上显示刺激色块,持续 4 000ms 后,用户必须记住色块的位置,用户重现显示的色块。该测试测查受试者的工作记忆。

Stroop 色词测试:该测验分为 3 个部分,第一部分为汉字测试,施测者给受测者一张包括 100 个红、绿、蓝汉字的列表,单词均为黑色。让受测者在 4 500ms 内以最快的速度朗读这些单词,结果记录朗读的正确数。第二部分为颜色测试,在一张纸上

有 100 个无意义的有颜色的符号,让受试者在 4 500ms 内将颜色读出来,结果记录朗读的正确数。第三部分是色词测试,在一张纸上有 100 个彩色的红、绿、蓝单词的列表,但是每个单词与颜色相冲突,让受试者在 4 500ms 内读出单印刷的颜色而不是单词本身,结果记录朗读的正确数。该测试测查受试者的认知灵活性。

Go/No go 测试:参与者执行了 10 个任务块,每个块由 50 次目标刺激试验和 50 次非目标刺激试验组成。在每个块的开头,屏幕中间会出现一个点,并指示参与者按下鼠标。此后不久,所选图像之一(目标刺激或非目标刺激)在屏幕中间显示 20ms。要求参与者决定所呈现的图像是否包含动物。当他们看到目标图像时,应该在 1 000ms 内尽可能快速、准确地按下鼠标(即进行试验)。如果刺激是非目标刺激之一,参与者应该将手指放在鼠标上至少 1 000ms(即不进行试验)。连续刺激开始之间的间

隔是随机的,范围为 1 800~2 200ms。该测试测查受试者的抑制控制。

1.3 统计学方法 采用 SPSS 26.0 软件进行数据统计。正态分布计量资料采用 $\bar{x} \pm s$ 表示,两组间比较采用 t 检验;非正态分布计量资料采用 $M(P_{25}, P_{75})$ 进行描述,应用 Kruskal Wallis 方法和 Benjamini-Hochberg 程序进行多重比较。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 基本人口学信息 本研究共纳入 121 名儿童,ADHD 组 42 例,ADHD+LD 组 40 例,LD 组 39 例,三组儿童的年龄、性别构成比、C-WISC 总智商匹配($P > 0.05$)。ADHD 组和 ADHD+LD 组在注意力不集中($t = -0.088, P = 0.930$)、多动冲动($t = -0.258, P = 0.797$)症状差异无统计学意义($P > 0.05$)。见表 1。

表 1 ADHD 组、ADHD+LD 组、LD 组儿童一般资料比较 [$M(P_{25}, P_{75})$]

Tab. 1 Comparison of general characteristics in ADHD group, ADHD comorbid LD group, and LD group [$M(P_{25}, P_{75})$]

项目	ADHD	ADHD+LD	LD	$H/\chi^2/t$ 值	P 值
年龄(岁)	8.9(8.0,10.3)	8.9(7.5,9.9)	8.3(7.9,10.3)	0.509 ^a	0.775
性别(例,%)				1.314 ^b	0.518
男	31(73.8)	32(80.0)	33(84.6)		
女	11(26.2)	8(20.0)	6(16.4)		
C-WISC 总智商	94.5(86.0,102.8)	97.5(91.0,103.0)	91.0(97.0,105.0)	1.673 ^a	0.441
ADHD 诊断量表					
注意力不足($\bar{x} \pm s$)	4.12 $\pm$ 1.76	4.15 $\pm$ 1.41		-0.088 ^c	0.930
多动/冲动($\bar{x} \pm s$)	5.48 $\pm$ 2.09	5.60 $\pm$ 2.26		-0.258 ^c	0.797

注:^a H 值,^b χ^2 值,^c t 值。

2.2 数字划消智能评定量结果 ADHD 组、ADHD+LD 组、LD 组儿童在准确性方面差异有统计学意义($H = 10.101, P = 0.006$)。经两两比较,

ADHD 共患 LD 组在准确性方面低于 ADHD 组($P = 0.024$)和 LD 组($P = 0.013$),其他指标的组间差异无统计学意义($P > 0.05$)。见表 2。

表 2 ADHD 组、ADHD+LD 组、LD 组儿童数字划消智能评定量表 [$M(P_{25}, P_{75})$]

Tab. 2 Comparison of the number cancellation in ADHD group, ADHD comorbid LD group, and LD group [$M(P_{25}, P_{75})$]

项目	ADHD	ADHD+LD	LD	H 值	P 值
加工速度	88.33(82.77,101.77)	90.97(90.97,92.53)	87.65(86.70,105.96)	2.588	0.274
视觉搜索策略	99.65(25.00,103.49)	60.26(25.00,102.45)	95.51(25.00,103.28)	2.866	0.238
笔控能力	87.75(72.32,103.34)	85.94(69.37,100.72)	95.52(80.90,106.01)	4.458	0.108
注意指数	85.04(78.20,99.94)	82.35(75.80,95.28)	84.07(81.87,90.29)	1.094	0.579
准确性	107.03(97.13,112.53)	99.61(90.31,106.49)	106.72(102.22,110.67)	10.101	0.006

2.3 短时记忆测评结果 ADHD 组、ADHD+LD 组、LD 组儿童在稳定记忆长度($H = 5.994, P = 0.050$)、最稳定平均反应时($H = 12.153, P = 0.002$)方面差异有统计学意义。经两两比较,ADHD 共患 LD 组在稳定记忆长度方面低于 ADHD

组($P = 0.040$)和 LD 组($P = 0.047$),在最稳定平均反应时方面高于 ADHD 组($P = 0.029$)和 LD 组($P = 0.016$),且 ADHD 组在最稳定平均反应时方面低于 LD 组($P = 0.004$)。见表 3。

表 3 ADHD 组、ADHD+LD 组、LD 组儿童短时记忆测评结果[$M(P_{25}, P_{75})$]

Tab. 3 Comparison of short-term memory between in ADHD group, ADHD comorbid LD group, and LD group [$M(P_{25}, P_{75})$]

项目	ADHD	ADHD+LD	LD	H 值	P 值
最佳记忆长度	9(8,10)	9(8,10)	9(8,10)	2.045	0.360
稳定记忆长度	8(7,9)	7(6,8)	8(7,9)	5.994	0.050
平均记忆长度	8.5(7.0,9.5)	7.8(7.0,8.5)	9.0(7.5,9.0)	4.370	0.112
最佳记忆反应时(ms)	5 362(4 893,6 747)	5 098(4 584,6 459)	4 888(4 144,6 025)	3.234	0.198
最稳定平均反应时(ms)	5 444(4 559,6 513)	5 591(4 882,5 981)	4 851(4 315,5 404)	12.153	0.002

2.4 SCWT 测试结果 ADHD 组、ADHD+LD 组、LD 组儿童在汉字测试正确率($H=13.743$)、颜色测试正确率($H=7.046$)、色词测试正确率($H=11.156$)、色词测试平均正确反应时($H=11.791$)方面差异均有统计学意义($P<0.05$)。经两两比较,ADHD 共患 LD 组在汉字测试正确率、颜色测试正确率、色词测试正确率、色词测试平均正确反应时方面低于 ADHD 组($P<0.05$);ADHD 共患 LD 组在汉字测试正确率低于 LD 组($P=0.001$),色词测试平均正确反应时方面高于 LD 组($P=0.020$);ADHD 组的色词测试正确率高于 LD 组($P=0.003$),但色词测试平均正确反应时较 LD 长($P=0.002$)。见表 4。

表 4 ADHD 组、ADHD+LD 组、LD 组儿童 SCWT 测试结果[$M(P_{25}, P_{75})$]

Tab. 4 Comparison of SCWT in ADHD group, ADHD comorbid LD group, and LD group [$M(P_{25}, P_{75})$]

项目	ADHD	ADHD+LD	LD	H 值	P 值
汉字测试正确率	0.875(0.750,0.927)	0.813(0.636,0.875)	0.917(0.875,0.958)	13.743	0.001
颜色测试正确率	0.792(0.708,0.917)	0.750(0.552,0.823)	0.750(0.625,0.917)	7.046	0.030
色词测试正确率	0.563(0.458,0.651)	0.500(0.443,0.604)	0.479(0.417,0.500)	11.156	0.004
汉字测试平均正确反应时(ms)	809(698,908)	776(718,954)	858(725,877)	0.280	0.869
颜色测试平均正确反应时(ms)	806(708,989)	841(682,1 046)	826(709,932)	0.639	0.727
色词测试平均正确反应时(ms)	1032(858,1 227)	928(751,1 186)	750(655,1 033)	11.791	0.003

2.5 抑制能力测试结果 ADHD 组、ADHD+LD 组、LD 组儿童在第一关 go 正确平均时间($H=6.593$, $P=0.037$)方面差异有统计学意义($P<0.05$),经两两比较,ADHD 共患 LD 组在第一关 go 正确平均时间较 ADHD 组($P=0.020$)、LD 组更长($P=0.034$)。见表 5。

表 5 ADHD 组、ADHD+LD 组、LD 组儿童 Go/No go 测试结果[$M(P_{25}, P_{75})$]

Tab. 5 Comparison of inhibitory control test results in ADHD group, ADHD+LD group, and LD group [$M(P_{25}, P_{75})$]

项目	ADHD	ADHD+LD	LD	H 值	P 值
第一关正确率	0.90(0.85,0.94)	0.87(0.82,0.92)	0.87(0.79,0.92)	4.364	0.113
第二关正确率	0.89(0.86,0.91)	0.88(0.82,0.93)	0.89(0.85,0.92)	1.094	0.579
第一关 go 正确平均时间(ms)	547(478,619)	603(536,651)	561(512,582)	6.593	0.037
第二关 go 正确平均时间(ms)	518(473,572)	550(501,621)	522(491,563)	3.081	0.214
总 go 正确平均时间(ms)	527(482,602)	572(514,634)	525(503,573)	5.446	0.066
第一关 go 正确率	0.97(0.95,0.99)	0.97(0.93,1.00)	0.97(0.91,0.99)	2.252	0.324
第一关 no go 正确率	0.55(0.35,0.80)	0.55(0.35,0.70)	0.55(0.40,0.65)	0.681	0.711
第二关 go 正确率	0.97(0.95,0.99)	0.97(0.92,0.99)	0.97(0.95,1.00)	1.113	0.573
第二关 no go 正确率	0.60(0.44,0.75)	0.63(0.45,0.75)	0.60(0.55,0.65)	0.225	0.893
总 go 正确率	0.97(0.96,0.99)	0.97(0.93,0.99)	0.96(0.93,0.97)	0.831	0.660
总 no go 正确率	0.56(0.42,0.73)	0.60(0.43,0.70)	0.50(0.47,0.65)	0.231	0.891
总正确率	0.89(0.85,0.93)	0.89(0.81,0.92)	0.87(0.81,0.91)	1.940	0.379

3 讨论

3.1 ADHD、LD 与 ADHD 共患 LD 儿童的执行功能比较 目前的研究探讨了 ADHD 共患 LD 儿童在执行功能的三个核心方面的损害情况,本研究发

现,与 ADHD 和 LD 儿童相比,ADHD 共患 LD 儿童存在更广泛的执行功能缺陷,这与研究假设相一致,即两种具有不同执行功能缺陷特征的疾病相结合将产生总体相加效应。过去对执行功能问卷的研究显示了 ADHD 和 LD 样本的独特执行功能特征,

但之前没有研究检查过 ADHD 共患 LD 儿童样本的特征。研究发现患有 ADHD 共患 LD 儿童在工作记忆、认知灵活性、抑制控制方面表现出显著加剧的问题。

3.1.1 ADHD 共患 LD 儿童在数字划消智能评定量表测验表现欠佳 本研究发现数字划消智能评定量表测验中, ADHD 共患 LD 儿童划消准确性偏低, 更容易出现错划、漏划和多划等情况。ADHD 组、ADHD+LD 组、LD 组儿童在加工速度方面不存在显著差异, 既往有研究表明 LD 和 ADHD 在处理速度方面有共同的认知缺陷^[16]。与此同时, 发现三组儿童视觉搜索策略、笔控能力、注意指数这几项评估指标不存在显著差异, 具体原因与机制有待进一步研究分析。

3.1.2 ADHD 共患 LD 儿童在短时记忆测验表现欠佳 本研究结果显示在短时记忆中, 与 ADHD 和 LD 儿童相比, ADHD 共患 LD 儿童稳定记忆长度较低、最稳定平均反应时较高。Kofler 等^[17]认为 ADHD 共患阅读障碍的儿童存在工作记忆减退的问题, Friedman 等^[18]研究发现数学表现不好的 ADHD 儿童在工作记忆测试中也表现欠佳。

3.1.3 ADHD 共患 LD 儿童在 SCWT 表现欠佳 本研究结果显示在 SCWT 中, ADHD 共患 LD 儿童汉字命名中的正确率低, 平均正确反应时间未见明显差异。在颜色命名中, ADHD 共患 LD 儿童比 ADHD 儿童的正确率低, 其余未见明显差异。在色词命名中, ADHD 儿童的正确率较 ADHD 共患 LD 儿童高, 平均正确反应时间更慢。本研究结果与 Schweitzer^[19]、张劲松等^[20]研究结果相似。该结果提示并非速度越快成绩就越好, 正确率与反应时间相关, 即冲动增高导致能做出理性判断的控制性降低。ADHD 儿童花了更多时间以获得高正确率, 这段时间保证做出正确判断并灵活应对。同时, 也是 ADHD 共患 LD 儿童执行功能低下、思维过于固化以及无法在速度与正确率之间正确权衡的结果。ADHD 共患 LD 儿童在认知灵活性方面普遍受到损害, SCWT 有望成为 ADHD 共患 LD 儿童的诊断工具。最近一项研究分析了患有 ADHD 的高中生的执行功能^[21], 发现对于患有 ADHD 的学生来说, 最严重的执行功能缺陷是认知灵活性——这是一种高阶执行功能。本研究发现 ADHD 共患 LD 儿童的认知缺陷在高阶认知过程中更为明显。ADHD 共患 LD 儿童在 SCWT 中存在明显缺陷, 与既往 ADHD 共患 LD 儿童症状学研究结果一致, ADHD 共患 LD 儿童的一般能力显著低于 ADHD 组^[22]。

3.1.4 ADHD 共患 LD 儿童在 Go/No go 测试表现欠佳 Go/No go 测试被广泛应用于抑制控制测量任务中^[23], 具有良好的信度和效度^[24]。本研究发现 Go/No go 能力测试中, ADHD 组、ADHD+LD 组、LD 组儿童在正确率方面未见显著差异, 但 ADHD 共患 LD 儿童反应更慢。Crisci 等^[25]也发现 ADHD 共患 LD 组在抑制控制方面存在缺陷, 并且受损程度比单纯组更重, 与本研究一致。

3.2 ADHD 和 LD 儿童的执行功能比较 ADHD 和 LD 儿童在数字划消智能评定量表和 Go/No go 测试任务中未见明显差异。在短时记忆中, ADHD 和 LD 儿童的记忆长度无统计学差异, ADHD 组在最稳定平均反应时方面高于 LD 组。在 SCWT 测试中 ADHD 儿童色词命名的正确率较 LD 儿童高, 反应速度慢。Faedda 等^[26]应用 NEPSY-II(A Developmental Neuropsychological Assessment, Second Edition)研究发现 ADHD 儿童在工作记忆、认知灵活性、抑制控制方面比 SLD 儿童受损更严重。Singh 等^[27]通过 WCST(Wisconsin Card Sorting Test)、Stroop 测试发现 ADHD 较年龄、教育背景相似的 LD 儿童表现出更多的缺陷。不同研究者使用不同的评估工具可能会影响结果的一致性。

综上所述, ADHD 共患 LD 儿童存在广泛的执行功能缺陷, 在 SCWT 中表现更加明显, 认知灵活性有望成为诊断 ADHD 共患 LD 的客观诊断依据, 需要进一步分析认知灵活性和 ADHD 共患 LD 行为表现的相关关系。本研究为 ADHD 共患 LD 儿童的干预训练提供了支撑, ADHD、ADHD 共患 LD、LD 儿童均存在不同程度的执行功能损害。本研究的样本量相对较少, 以后的实验中需扩大样本量继续研究。

参考文献

- [1] 郑毅, 刘靖. 中国注意缺陷多动障碍防治指南(第二版)[M]. 北京: 中华医学电子音像出版社, 2015.
Zheng Y, Liu J. Guidelines for prevention and treatment of attention deficit hyperactivity disorder in China (Second Edition)[M]. Beijing: China Medical Electronic Audio and Video Press, 2015.
- [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] Pham AV, Riviere A. Specific learning disorders and ADHD: Current issues in diagnosis across clinical and educational settings[J]. Curr Psychiatry Rep, 2015, 17(6): 38.
- [4] Isaac V, Lopez V, Escobar MJ. Arousal dysregulation and executive dysfunction in attention deficit hyperactivity disorder

- (ADHD)[J]. *Front Psychiatry*, 2023, 14:1336040-1336046.
- [5] Wg I. Endophenotypes in psychiatric disease: Prospects and challenges[J]. *Genome medicine*, 2018, 10(1):11-13.
- [6] Claesdotter E, Cervin M, Åkerlund S, et al. The effects of ADHD on cognitive performance[J]. *Nordic Journal of Psychiatry*, 2018, 72(3):158-163.
- [7] 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.
- [8] Posner J, Polanczyk GV, Sonuga-Barke E. Attention-deficit hyperactivity disorder[J]. *Lancet*, 2020, 395(10222):452-462.
- [9] 丁玲, 张宇, 陈明黎, 等. 执行功能训练对学龄期注意缺陷多动障碍儿童的干预效果[J]. *温州医科大学学报*, 2022, 52(10):792-799.
- Ding L, Zhang Y, Chen ML, et al. Intervention effect of executive function training on school-age children with attention deficit hyperactivity disorder[J]. *Journal of Wenzhou Medical University*, 2022, 52(10):792-799.
- [10] 杜亚松, 曹阳, 江文庆. 注意缺陷多动障碍儿童的执行功能[J]. *中国儿童保健杂志*, 2019, 27(5):465-468.
- Du YS, Cao Y, Jiang WQ. Research advances on executive functions of children with attention deficit hyperactivity disorder[J]. *Chin J Child Health Care*, 2019, 27(5):465-468. (in Chinese)
- [11] 李美华, 白学军. 不同学业成绩类型学生执行功能发展[J]. *心理科学*, 2008, 31(4):866-870.
- Li MH, Bai XJ. Development of executive function of students with different types of academic achievement[J]. *Psychological Science*, 2008, 31(4):866-870. (in Chinese)
- [12] Woods AD, Ahmed SF, Katz BD, et al. How stable is early academic performance? Using cluster analysis to classify low achievement and EF[J]. *J Learn Disabil*, 2020, 53(1):19-35.
- [13] Doernberg E, Hollander E. Neurodevelopmental disorders (ASD and ADHD): DSM-5, ICD-10, and ICD-11[J]. *CNS Spectr*, 2016, 21(4):295-299.
- [14] Zheng Q, Cheng YY, Sonuga-Barke E, et al. Do executive dysfunction, delay aversion, and time perception deficit predict ADHD symptoms and early academic performance in preschoolers[J]. *Res Child Adolesc Psychopathol*, 2022, 50(11):1381-1397.
- [15] Association AP. Diagnostic and statistical manual of mental disorders[M]. 5th ed. Washington DC: American Psychiatric Publishing, 2013.
- [16] Willcutt EG, Betjemann RS, McGrath LM, et al. Etiology and neuropsychology of comorbidity between RD and ADHD: The case for multiple-deficit models[J]. *Cortex*, 2010, 46(10):1345-1361.
- [17] Kofler MJ, Spiegel JA, Soto EF, et al. Do working memory deficits underlie reading problems in attention-deficit hyperactivity disorder (ADHD)? [J]. *J Abnorm Child Psychol*, 2019, 47(3):433-446.
- [18] Friedman LM, Rapport MD, Orban SA, et al. Applied problem solving in children with ADHD: The mediating roles of working memory and mathematical calculation[J]. *J Abnorm Child Psychol*, 2018, 46(3):491-504.
- [19] Schweitzer JB, Hanford RB, Medoff DR. Working memory deficits in adults with ADHD: Is there evidence for subtype differences? [J]. *Behav Brain Funct:BBF*, 2006, 2:43-53.
- [20] 张劲松, 任芳, 沈理笑. 乒乓球与游泳训练儿童的执行功能比较研究[J]. *上海交通大学学报(医学版)*, 2009, 29(7):782-784, 793.
- Zhang JS, Ren F, Shen LX, et al. Primary study on execution in children with Ping-Pong training and swimming training[J]. *Journal of Shanghai Jiaotong University (Medical science)*, 2009, 29(7):782-784, 793.
- [21] Sibley MH, Graziano PA, Ortiz M, et al. Academic impairment among high school students with ADHD: The role of motivation and goal-directed executive functions[J]. *J Sch Psychol*, 2019, 77:67-76.
- [22] 岳小静, 王承芯, 李洪华, 等. 学龄期注意缺陷多动障碍共患特定学习障碍儿童智力结构与临床特征分析[J]. *中国当代儿科杂志*, 2020, 22(11):1178-1182.
- Yue XJ, Wang CX, Li HH, et al. Intelligence structure and clinical features of school-age children with attention deficit hyperactivity disorder and specific learning disorder[J]. *Chin J Contemp Pediatr*, 2020, 22(11):1178-1182.
- [23] Albajara Sáenz A, Septier M, Van Schuerbeek P, et al. ADHD and ASD: Distinct brain patterns of inhibition-related activation? [J]. *Transl Psychiatry*, 2020, 10(1):24-33.
- [24] de Greeff JW, Bosker RJ, Oosterlaan J, et al. Effects of physical activity on executive functions, attention and academic performance in preadolescent children: A meta-analysis[J]. *J Sci Med Sport*, 2018, 21(5):501-507.
- [25] Crisci G, Caviola S, Cardillo R, et al. Executive functions in neurodevelopmental disorders: Comorbidity overlaps between attention deficit and hyperactivity disorder and specific learning disorders[J]. *Front Hum Neurosci*, 2021, 15:594234-594247.
- [26] Faedda N, Romani M, Rossetti S, et al. Intellectual functioning and executive functions in children and adolescents with attention deficit hyperactivity disorder (ADHD) and specific learning disorder (SLD)[J]. *Scand J Psychol*, 2019, 60(5):440-446.
- [27] Singh J, Arun P, Bajaj MK. Theory of mind and executive functions in children with attention deficit hyperactivity disorder and specific learning disorder[J]. *Indian J Psychol Med*, 2021, 43(5):392-398.