

# 干扰强度对 ADHD 儿童干扰控制的影响

赵衍翠, 杨双

(苏州大学教育学院, 江苏 苏州 215123)

**【摘要】** 目的: 考查干扰强度对 ADHD 儿童干扰控制的影响。方法: ADHD 组和正常组各 25 名儿童参与了实验, 使用数字 Stroop 范式, 要求被试判断同时呈现的不同物理尺寸的两个数字数值的大小, 并通过改变物理尺寸的大小, 设置高低两种不同强度的干扰条件, 考察在不同强度的干扰条件下, ADHD 儿童的干扰控制特点。结果: 在高干扰强度下, ADHD 组的冲突效应量大于对照组; 在低干扰强度下, ADHD 组的冲突效应量小于对照组。结论: 在高干扰强度条件下, ADHD 儿童表现出干扰控制缺陷, 在低干扰强度条件下, ADHD 儿童未表现出干扰控制缺陷。

**【关键词】** 注意缺陷多动障碍; 干扰控制; Stroop

中图分类号: R395.1

文献标识码: A

文章编号: 1005-3611(2012)03-0305-04

## Interference Level Influences Interference Control in Children with Attention Deficit/Hyperactivity Disorder

ZHAO Yan-cui, YANG Shuang

Department of Psychology, Soochow University, Suzhou 215123, China

**【Abstract】 Objective:** To investigate how the level of interference intensity impacts the interference control of ADHD children. **Methods:** There were two groups — ADHD group and normal control group; each group had 25 children attending the experiment. Numerical-Stroop paradigm was used to ask the children to judge the value of the two numbers appeared in different physical size at the same time. And set up an interference condition with two intensity levels to investigate the interference control character of ADHD children under the different intensity interference conditions. **Results:** The ADHD group had more value of impact effect than the control group under the condition of high interference intensity, but less value than the control group under the low interference intensity condition. **Conclusion:** The results suggested that ADHD children showed a deficit in interference control only under the high interference intensity condition.

**【Key words】** Attention deficit/hyperactivity disorder; Interference control; Stroop

注意缺陷多动障碍(Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder, ADHD)是临床上较常见的儿童精神疾病,以注意力涣散或不能维持注意、冲动和多动为主要特征。Barkley 的反应抑制理论认为,反应抑制缺陷是 ADHD 儿童的核心缺陷,并且将行为抑制分为三种类型:对优势反应的抑制、停止正在进行的无效的或与目标无关的行为(反应停止)、对干扰的控制(干扰控制)<sup>[1]</sup>。大量研究发现,ADHD 儿童在优势反应抑制和反应停止任务中,表现出一致性的困难<sup>[2]</sup>。虽然干扰控制缺陷被列入最有影响的 ADHD 理论模型之一<sup>[3,4]</sup>,但是,干扰控制缺陷是否存在,不同研究之间充满了争论。

考察 ADHD 儿童干扰控制的实验范式,包括侧抑制任务(Flanker Task)和 Stroop 范式等,其中后者最为常用。Stroop 范式是通过引起一个自动反应和一个控制反应之间的冲突来考察 ADHD 儿童干扰控制的能力。采用经典 Stroop 色词任务对 ADHD 儿童的研究结果存在很大冲突。部分研究发现 ADHD 儿

童存在干扰控制缺陷<sup>[5]</sup>,Barkley 甚至认为,干扰控制缺陷,是 ADHD 儿童的一种关键缺陷<sup>[6]</sup>。然而,有部分研究未发现 ADHD 儿童的干扰控制缺陷<sup>[7]</sup>。

有研究者认为,色词 Stroop 范式在考察 ADHD 儿童干扰控制方面,存在先天缺陷。因为色词 Stroop 范式要求被试在控制色词语义干扰的同时,快速并准确命名颜色。但是,约 20% 的 ADHD 个体同时患有阅读障碍<sup>[8]</sup>,他们有可能存在快速命名缺陷,因此,即使 ADHD 儿童在此任务中表现出干扰控制的缺陷,也可能是由于言语命名困难造成的<sup>[9-11]</sup>。为了克服由命名因素带来的干扰,有些研究采用了其它模式的 Stroop 范式。如 Kaufman 使用数字大小判断的 Stroop 任务(使用按键判断),要求 ADHD 儿童在数值大小判断时,控制数字物理尺寸大小的干扰,结果表明,ADHD 儿童存在显著的干扰控制缺陷<sup>[12]</sup>。但是, van Mourik 使用 Simon 任务(在空间冲突的条件下,判断两个刺激的方向是否一致)和听觉 Stroop 考察 ADHD 儿童的干扰控制水平,却没有发现其控制缺陷<sup>[13]</sup>。这种结果冲突,在国内研究中同样如此。王



勇慧等人分别使用不同类型的 Stroop 任务<sup>[14,15]</sup>来考察 ADHD 儿童的干扰控制,也没有得出一致的结论。

干扰控制研究范式的核心要求,是被试在目标反应的同时,需要控制干扰反应的影响,干扰反应相对目标反应,应当具备一定的加工优势,而不同的实验任务,包含的干扰反应相对优势程度是各不相同的,其冲突水平也就有所不同。之所以在 Stroop 范式中无法得出一致结论,可能与任务中相对较低的冲突水平有关<sup>[16]</sup>。因此,控制不同程度的干扰反应强度,考察 ADHD 在不同冲突水平条件下的干扰控制,对于理清 ADHD 是否存在干扰控制缺陷,有着至关重要的意义。

## 1 对象与方法

### 1.1 被试

ADHD 组被试和正常控制组被试均来源于一所普通小学,选取四、五年级学生。ADHD 被试共 25 名,其中四年级 10 名,五年级 15 名,包括男生 20 名,女生 5 名,平均生理年龄为 10.00 岁,均符合《精神疾病的诊断与统计》第四版(DSM-IV)中的混合型 ADHD 的诊断要求,排除神经系统的器质性疾病、精神发育迟滞、对立违抗障碍和品行障碍并报告不曾有过服药历史。正常控制组 25 人,其中四年级 12 名,五年级 13 名,包括男生 20 名,女生 5 名,正常组被试在年级、生理年龄、性别以及瑞文测验成绩上,与 ADHD 组被试匹配。所有被试通过瑞文智力测验智力正常。所有被试均为右利手。

表 1 两组被试的基本信息(M±SD)

	ADHD(n=25)	对照组(n=25)	<i>t</i>	<i>P</i>
生理年龄	10.00 ± 1.32	9.88 ± 1.39	0.31	0.756
年级	4.60 ± 1.12	4.52 ± 1.19	0.24	0.808
瑞文成绩	42.68 ± 6.97	43.48 ± 5.97	0.44	0.665

### 1.2 实验设计

为了避免言语命名因素的干扰,实验采用按键判断的数字 Stroop 任务。要求被试判断呈现在屏幕上的不同物理尺寸大小的两个数字的数值大小,被试判断数值大小的同时必须克服来自数字物理尺寸大小的干扰。

实验材料是呈现在屏幕中央的两个数字,要求被试判断左边的数值大,还是右边的数值大。每组材料中两个数字的差都为 2,如 1-3,4-6。

实验材料包含冲突材料和一致材料。在冲突材料中,数值大小与数字的物理尺寸大小(字体大小)是冲突的;在一致材料中,数值大小与字体大小是一

致的。其中,冲突材料包含高水平冲突材料和低水平冲突材料,一致材料也相应包含高水平一致材料和低水平一致材料。高水平材料中,两个数字的字体大小分别为 28 号字体与 72 号字体,冲突材料中,数值大的数字为 28 号字体,数值小的数字为 72 号字体,一致材料则相反;低水平材料中,两个数字的物理尺寸大小分别为 28 号字体与 36 号字体。所有数字都使用阿拉伯数字呈现。

实验材料通过 Inquisit1.0 程序进行编制。四种实验材料各包含 72 个 trial,共 288 个 trial,分为 4 个 block,每两个 block 之间,允许被试短暂休息。不同类型的 trial 随机呈现。每种材料中,左边按键和右边按键的 trial 各占一半。

要求被试将左右食指放在键盘上的 F 和 J 键上。如果左边数值大,则按 F 键,如果右边数字大,则按 J 键。首先,屏幕上呈现实验指导语,被试准备好后,按空格键开始。实验材料出现之前,屏幕中央会呈现注意提示信号“+”300ms,实验材料出现后,要求被试又快又准地按键判断哪个数字的数值更大。被试按键后,实验刺激消失,并立即进入下一个 trial。如果被试在 2000ms 内未反应,实验刺激自动消失。因此,刺激间隔时间(ISI)基本上控制在 2000ms 左右。在这种较快的刺激呈现速率下,ADHD 儿童容易表现出抑制方面的缺陷<sup>[17]</sup>。

在正式实验开始前,被试先做一组练习,以熟悉实验过程。练习完成后,主试询问被试是否理解实验要求,得到肯定答复后,进入正式实验。实验在一个独立的房间里进行,主试不在场,并且尽量保证被试不受其他干扰。所有实验材料均呈现于距被试 80 厘米的显示器(viewsonic,17 寸 CTR 纯平,1024x768@85 Hz)上。

实验采用 2(被试)×2(条件)×2(水平)混合实验设计,其中,被试是组间变量,包括 ADHD 被试和对照组被试,条件和水平是组内变量,条件变量包括冲突和一致两个水平,水平变量包括高水平和低水平两个水平。以被试的正确率和反应时为因变量。

## 2 结 果

删除未完成实验的被试数据,以及平均反应时低于 200ms 的被试数据,其中,4 名对照组被试和 3 名 ADHD 组被试的数据被删除。最终,对照组 21 人的数据有效,ADHD 组 22 人的数据有效。

对数据进行重复方差分析。正确率数据的分析结果如下。首先,组别、条件和水平的三因素交互作



用显著,  $F(1, 41)=7.95, P=0.007$ 。在低水平条件下, 组别主效应显著,  $F(1, 41)=5.84, P=0.020$ , 对照组被试的正确率高于 ADHD 组; 条件主效应不显著,  $F(1, 41)=2.52, P=0.120$ , 冲突和一致条件下的正确率没有明显差异; 组别和条件的交互作用不显著,  $F(1, 41)=2.98, P=0.091$ 。在高水平条件下, 组别主效应显著,  $F(1, 41)=6.51, P=0.015$ , 对照组被试的正确率高于 ADHD 组; 条件主效应显著,  $F(1, 41)=45.74, P=0.000$ , 冲突条件的正确率显著低于一致条件; 组别和条件的交互作用不显著,  $F(1, 41)=1.94, P=0.172$ 。

对反应时数据的分析结果如下。首先, 组别、条件和水平的三因素交互作用不显著,  $F(1, 41)=0.02, P=0.904$ 。在低水平条件下, 组别主效应边缘显著,  $F(1, 41)=3.83, P=0.057$ ; 条件主效应不显著,  $F(1, 41)=1.82, P=0.185$ , 冲突和一致条件的反应时没有明显差异; 组别和条件的交互作用不显著,  $F(1, 41)=0.44, P=0.510$ 。在高水平条件下, 组别主效应显著,  $F(1, 41)=9.34, P=0.004$ , ADHD 组被试的反应时高于对照组被试; 条件主效应显著,  $F(1, 41)=4.10, P=0.049$ , 冲突条件反应时显著大于一致条件; 组别和条件的交互作用不显著,  $F(1, 41)=1.03, P=0.317$ 。

由于本研究更关心两组被试在不同干扰水平下的干扰控制成绩, 将被试在一致条件下的成绩减去在冲突条件下的成绩(冲突效应量), 作为被试干扰控制水平的指标。结果见表 3。

表 2 两组被试在不同任务中的成绩(M±SD)

	对照组(n=21)				ADHD 组(n=22)			
	低水平冲突	低水平一致	高水平冲突	高水平一致	低水平冲突	低水平一致	高水平冲突	高水平一致
正确率	0.79 ± 0.05	0.91 ± 0.05	0.73 ± 0.04	0.88 ± 0.03	0.70 ± 0.05	0.69 ± 0.05	0.58 ± 0.04	0.81 ± 0.03
反应时	638 ± 50	581 ± 48	678 ± 54	608 ± 37	496 ± 49	476 ± 47	467 ± 53	444 ± 36

方差分析结果表明, 在正确率上, 组别主效应不显著,  $F(1, 41)=0.18, P=0.672$ ; 条件主效应显著,  $F(1, 41)=13.81, P=0.001$ ; 条件和组别的交互作用显著,  $F(1, 41)=7.95, P=0.007$ , 简单效应分析表明, 对照组被试在高低水平条件下, 冲突效应量没有明显差异,  $F(1, 41)=0.39, P=0.535$ ; 而 ADHD 组在高水平条件下的冲突效应量, 显著大于低水平条件,  $F(1, 41)=21.87, P=0.000$ 。在低水平条件下, ADHD 组的冲突效应量小于对照组,  $F(1, 41)=6.57, P=0.014$ ; 而在高水平条件下, ADHD 组的冲突效应量大于对照组,  $F(1, 41)=2.99, P=0.091$ 。在反应时上, 组别主效应不显著,  $F(1, 41)=1.38, P=0.247$ ; 条件主效应不显著,  $F(1, 41)=0.05, P=0.820$ ; 条件和组别的交互作用不显著,  $F(1, 41)=0.02, P=0.904$ 。

务反应相互冲突, 也出现了这一结果。这似乎意味着, 即使干扰反应与目标反应相关, 但只要干扰水平较低, 这种干扰也会有利于 ADHD 儿童的干扰控制表现。这一现象, 可以用适宜刺激理论<sup>[19]</sup>和认知能量模型<sup>[20]</sup>来解释。适宜刺激理论认为, ADHD 儿童能够从适度的干扰中受益, 因为干扰使他们的警觉程度增加到了适当的水平。认知能量模型强调 ADHD 儿童的认知能量调节缺陷, 适当的干扰, 可能会有利于他们的能量调节。

当干扰强度较高时, ADHD 儿童表现出了干扰控制缺陷, 其冲突效应量显著大于正常儿童。该结果意味着, 先前那些未发现 ADHD 儿童干扰控制缺陷的研究, 可能是由于其实验任务包含的干扰强度不足所致。

表 3 两组被试在不同干扰程度下的冲突效应量(M±SD)

	对照组(n=21)		ADHD 组(n=22)	
	低冲突	高冲突	低冲突	高冲突
正确率	0.12 ± 0.05	0.15 ± 0.04	-0.01 ± 0.05	0.23 ± 0.04
反应时	56 ± 40	69 ± 32	19 ± 39	23 ± 32

### 3 讨 论

研究结果表明, 在干扰强度较低时, ADHD 儿童不但没有表现出干扰控制缺陷, 反而表现出比正常儿童更好的干扰控制水平。如何来理解这一现象呢? 有研究表明, 如果分心物与任务不冲突或者不相关, 则这种干扰, 不仅不会影响 ADHD 儿童的反应成绩, 反而会提高其反应成绩, 原因可能是, 把他们的唤醒水平激发到最佳状态<sup>[20]</sup>。本研究中的干扰与任

### 参 考 文 献

- 1 Barkley RA. Attention-deficit/hyperactivity disorder, self regulation, and time: Toward a more comprehensive theory. *Developmental and Behavioural Pediatrics*, 1997, 18: 271-279
- 2 Catharine AW, Dawn ME, Trevor WR. Behavioral models of impulsivity in relation to ADHD: Translation between clinical and preclinical studies. *Clinical Psychology Review*, 2006, 26: 379-395
- 3 Barkley RA. Behavioral inhibition, sustained attention and executive functions: Constructing a unifying theory of ADHD. *Psychological Bulletin*, 1997, 121: 65-94
- 4 Sonuga-Barke EJ. The dual pathway model of AD/HD: An elaboration of neuro-developmental characteristics. *Neuro-*



- science and BioBehavioral Reviews, 2003, 27: 593-604
- 5 Houghton S, Douglas G, West J, et al. Differential patterns of executive functions in children with attention-deficit hyperactivity disorder according to gender and subtype. *Journal of Child Neurology*, 1999, 14: 801-805
  - 6 Barkley RA. Issues in the diagnosis of attention-deficit/hyperactivity disorder in children. *Brain and Development*, 2003, 25: 77-83
  - 7 Nigg JT, Blaskey LG, Huang-Pollock CL, et al. Neuropsychological executive functions and DSM-IV ADHD subtypes. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 2002, 41: 59-66
  - 8 Del'Homme M, Kim TS, Loo SK, et al. Familial association and frequency of learning disabilities in ADHD sibling pair families. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 2007, 35: 55-62
  - 9 Nigg JT, Hinshaw SP, Carte, et al. Neuropsychological correlates of childhood attention-deficit/hyperactivity disorder: Explainable by comorbid disruptive behaviour or reading problems? *Journal of Abnormal Psychology*, 1998, 107: 468-480
  - 10 Tannock R, Martinussen R, Frijters J. Naming speed performance and stimulant effects indicate effortful, semantic processing deficits in attention-deficit/hyperactivity disorder. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 2000, 28: 237-252
  - 11 Hervey AS, Epstein JN, Curry JF. Neuropsychology of adults with attention-deficit/hyperactivity disorder: A meta-analytic review. *Neuropsychology*, 2004, 18(3): 485-503
  - 12 Kaufman L, Nuerk HC. Interference effects in a numerical stroop paradigm in 9 to 12 year old children with ADHD-C. *Child Neuropsychology*, 2006, 12: 223-243
  - 13 van Mourik R, Papanikolaou AJ, van Gellicum-Bijlhou, et al. Interference control in children with attention deficit/hyperactivity disorder. *J Abnorm Child Psychol*, 2009, 37: 293-303
  - 14 王勇慧,王玉凤,周晓林. 注意缺陷多动障碍儿童在不同加工阶段的干扰控制. *心理学报*, 2006, 38(2): 181-188
  - 15 王勇慧,周晓林,王玉凤,孟祥芝. 两种亚型 ADHD 儿童的反应抑制. *中国心理卫生*, 2003, 17(1): 15-18
  - 16 Lansbergen MM, van Hell E, Kenemans JL. Impulsivity and conflict in the stroop task. *Journal of Psychophysiology*, 2007, 21(1): 33-50
  - 17 Vander Meere J, Stemerink N, Gunning B. Effects presentation rate of stimuli on response inhibition in ADHD children with and without tics. *Perceptual and Motor Skills*, 1995, 81: 259-262
  - 18 Van Mourik R, Oosterlaan J, Heslenfeld DJ, et al. When distraction is not distracting: A behavioral and ERP study on distraction in ADHD. *Journal of Clinical Neurophysiology*, 2007, 118: 1855-1865
  - 19 Zentall SS, Zentall TR. Optimal stimulation: A model of disordered activity and performance in normal and deviant children. *Psychol Bull*, 1983, 94: 446-471
  - 20 Sergeant JA. Modeling attention-deficit/hyperactivity disorder: A critical appraisal of the cognitive-energetic model. *Biological Psychiatry*, 2005, 57: 1248-1255
- (收稿日期:2011-11-07)
- 
- (上接第 291 页)
- 18 陈睿,刘潇楠,周仁来. 不同程度考试焦虑个体对威胁性刺激注意机制的差异. *心理科学*, 2011, 34(1): 151-154
  - 19 Wentura D. Activation and inhibition of affective information: Evidence for negative priming in the evaluation task. *Cognition and emotion*, 1999, 13(1): 65-91
  - 20 Fox E. Interference and negative priming from ignored distraction: The role of selection difficulty. *Perception and Psychophysics*, 1994, 56(5): 565-574
  - 21 Miyake A, et al. The unity and diversity of executive functions and their contributions to complex "frontal lobe" tasks: A latent variable analysis. *Cognitive Psychology*, 2000, 41: 49-100
  - 22 Fox E. Attentional bias in anxiety: Selective or not? *Behav Res Ther*, 1993, 31(5): 487-493
  - 23 Wood J, Mathews A, Dalgleish T. Anxiety and cognitive inhibition. *Emotion*, 2001, 1(2): 166-181
  - 24 Dorahy MJ, et al. Cognitive inhibition and interference in dissociative identity disorder: The effects of anxiety on specific executive functions. *Behaviour Research and Therapy*, 2006, 44(5): 749-764
  - 25 Mogg K, Bradley BP. Attentional bias in generalized anxiety disorder versus depressive disorder. *Cognitive Therapy and Research*, 2005, 29(1): 29-45
  - 26 See J, MacLeod C, Bridle R. The reduction of anxiety vulnerability through the modification of attentional bias: A real-world study using a home based cognitive bias modification procedure. *Journal of Abnormal Psychology*, 2009, 118: 65-75
  - 27 王一牛,周立明,罗跃嘉. 汉语情感词系统的初步编制及评定. *中国心理卫生*, 2008, 22(8): 608-612
  - 28 刘明矾,姚树桥. 情绪负启动任务中抑郁个体的抑制机制研究. *中国心理卫生杂志*, 2007, 21(10): 727-730
  - 29 Schutz D, Schwanenflugel. Organization of concepts relevant to emotions and their regulation during test taking. *Journal of Experimental Education*, 2002, 70: 316-342
  - 30 Derakshan N, Eysenck MW. Anxiety, processing efficiency, and cognitive performance-New developments from attentional control theory. *European Psychologist*, 2009, 14(2): 168-176
  - 31 Dorahy MJ. The dissociative processing style: A cognitive theory of dissociation. *Journal of Trauma and Dissociation*, 2006, 7: 29-53
- (收稿日期:2011-11-21)