

注意缺陷多动障碍儿童在不同加工阶段的干扰抑制³

王勇慧^{1,3} 王玉凤² 王尧林^{1,3}

¹北京师范大学心理与行为研究所, 天津 300070; ²天津师范大学心理学系, 天津 300074; ³中国科学院心理研究所, 北京 100086

采用刺激-反应冲突范式, 将注意缺陷多动障碍(ADHD)儿童在知觉和反应阶段的冲突抑制效应分离, 考察了 ADHD 亚类型(注意缺陷型、多动-冲动型、混合型 ADHD)儿童在知觉和反应阶段冲突抑制的表现。结果发现, ADHD 儿童在知觉阶段的冲突抑制能力弱于正常对照组儿童, 而在反应阶段的冲突抑制能力与正常对照组儿童相当。ADHD 亚类型在知觉阶段的冲突抑制表现也有所不同, 注意缺陷型 ADHD 儿童在知觉阶段的冲突抑制能力弱于正常对照组儿童, 而多动-冲动型和混合型 ADHD 儿童在知觉阶段的冲突抑制能力与正常对照组儿童相当。但 ADHD 儿童在反应阶段的冲突抑制能力与正常对照组儿童相当, 且 ADHD 亚类型在反应阶段的冲突抑制表现无显著差异。

摘要

注意缺陷多动障碍(Attention Deficit Hyperactivity Disorder, 简称 ADHD)分为三种亚类型: 注意缺陷型、多动-冲动型和混合型(既表现有注意缺陷, 又具有多动-冲动方面特征)。Jonkman 等人认为, 反应抑制能力下降是 ADHD 功能缺损的主要原因之一^[2,3]。反应抑制(干扰控制)是反应抑制的一个重要组成部分, 指抑制与当前目标行为不相竞争的事件或刺激^[4]。Stroop 和 flanker 任务在 1969 年 Stroop 提出, 心理加工可以区分于知觉编码和反应输出两个阶段^[4]。近年来的研究又进一步证实了这种区分^[5]。Stroop 和 flanker 任务(翼干扰)任务的研究表明, 与正常群体相比, ADHD 患者抑制冲突干扰的能力明显弱^[6-8]。然而, Stroop 和 flanker 实验范式检测出的冲突效应既可在知觉阶段, 也可以在反应阶段, 且负责在知觉阶段监控冲突的神经机制与反应抑制的神经机制有所不同^[9,10]。那么, ADHD 患者在 Stroop 和 flanker 任务中表现出的抑制能力缺损, 是否与反应输出有关, 还是与两者都有关系? Jonkman 等

日期: 2004 - 10 - 15
研究得到国家攀登计划(批准号: 95 - 专 - 09)、教育部科学基金(批准号: 01002、02170)、人文社会科学重点研究基地重大项目基金资助。
作者: 王勇慧, E-mail: wyonghui@snnu.edu.cn; 电话: 022-2334047; 3047; 3081

控制。第三, Koblum 等^[13]曾指出,无关刺激在知觉和反应阶段产生作用的时间进程不同。Jonkman 等的研究以及其他对 ADHD 患者抑制缺损的研究没有从动态的角度,从不同加工阶段考察患者抑制冲突和干扰的能力,因而不能给出关于他们抑制加工过程的立体画面。

本研究采用刺激-刺激和刺激-反应相容性任务范式,将可能发生在知觉和反应两个加工阶段的冲突效应分离开来,以考察 ADHD 儿童的干扰控制在两个加工阶段上的表现模式和时间轨迹。

刺激-刺激和刺激-反应相容性任务范式是通过操纵与任务无关的刺激维度(或无关刺激)和与任务相关的刺激维度在知觉和反应阶段的相容性,观察无关刺激维度或无关刺激在知觉和反应阶段对当前任务造成的干扰效应^[13]。例如,被试的任务是对颜色块作判断,对红色按左键,对绿色按右键,红或绿两种颜色便是与任务相关的刺激维度。与任务无关的刺激维度可能是与相关刺激颜色相关的汉字“红”或“绿”,或者相关刺激呈现的位置“左边”或“右边”。刺激-刺激相容性指字与颜色的匹配,包括一致(如“红”和红色)和不一致(“绿”和红色)两种情况,两者的差异量即是发生在知觉加工阶段的冲突效应;刺激-反应匹配指刺激呈现的位置与颜色的匹配,因为不同的颜色本身对应着“左”



表 5 两种亚型 ADHD 儿童对各种刺激条件的反应时 (ms)

		SOA (ms)					
		0		300		600	
S		Sc	Sic	Sc	S		

www.cnki.net

cccSc

cc00c(cccc

Sec

究结果证实,ADHD儿童在反应阶段有抑制缺损,在知觉阶段没有明显的抑制缺损。

Komblum等^[13,14]用平行分布加工模型来解释刺激-刺激和刺激-反应匹配任务中观察到的各种效应。平行分布加工模型认为,认知加工是在一个分为不同层次结构的、相互联结的模块系统中进行的^[13]。在刺激-刺激和刺激-反应相容性任务中,认知加工可以分为两个层次:输入层和输出层。同时有四种模块分别代表任务中存在的各种维度:在输入层包含两个模块,其中一个代表任务的相关刺激维度(如本实验中“圆点的数量:两个或三个”),另一个则代表不相关的刺激维度(如本实验中阿拉伯数字“2”或“3”);在输出层也包含两个模块,分别代表任务相关的(左右手反应)和不相关的(左右位置)反应维度。因而,模块内单元的激活代表了刺激或反应特性在某个维度内的激活。在本研究中,任务模块中“圆点的数量”与左右手反应的联结是一个控制加工的过程,但刺激条件的不相关维度(“阿拉伯数字”和“左右位置”)会自动激活,并在不同的层次上与控制加工产生竞争。是故当无关维度与相关维度在刺激和反应水平上不一致时,被试对目标刺激的反应时要慢于一致时,准确率也更低。“阿拉伯数字”与控制加工的竞争发生在输入层,“左右位置”与控制加工的竞争发生在输出层。

本研究发现,ADHD儿童在三种SOA条件下错误率上的反应一致性效应以及在0ms SOA时反应时上的反应一致性效应都大于正常儿童;但刺激一致性效应模式与正常儿童没有明显差异。混合型ADHD儿童在错误率上的反应一致性效应要大于注意缺陷型ADHD儿童,刺激一致性效应模式也与注意缺陷型儿童相似。用Komblum等的理论解释就是,ADHD儿童解决来自输出层的自动加工与控制加工之间竞争的能力弱于正常儿童,混合型儿童的能力更弱于注意缺陷型儿童,而解决来自输入层的自动加工与控制加工之间竞争的能力与正常儿童相似。按照DSM-IV对ADHD类型的划分,混合型儿童与注意缺陷型儿童的差异主要体现在“多动-冲动”成分上。本研究发现,混合型儿童在反应阶段的干扰控制能力更弱于注意缺陷型儿童,可能提示“多动-冲动”成分更主要反映了儿童在反应层面上的抑制缺损;但两种亚型(混合型和注意缺陷型)ADHD儿童在反应层面上的抑制缺损是程度上的不同,没有本质的差异。因此,本研究再一次表明,过去通常认为的注意缺陷型ADHD的主要问题在于

低激活和唤醒水平,而不在于抑制功能缺损的看法是片面的^[15]。

本研究还发现,在信息加工的知觉和反应两阶段,儿童抑制冲突干扰所遵循的时间轨迹不同,但ADHD儿童和正常儿童的模式相似:在0ms SOA时,两组儿童的刺激一致性效应和反应一致性效应都很显著;在300ms和600ms SOA时,儿童在反应时上的刺激一致性效应量明显下降,在错误率上的刺激一致性效应已不明显,而反应一致性效应仍然很显著。另外,尽管图3和图4显示,在300ms SOA时,刺激一致性和反应一致性效应有低于600ms SOA的趋势,但从统计检验上,300ms和600ms SOA条件下的冲突效应没有明显差异。所以,我们认为,刺激一致性效应量和反应一致性效应量随着SOA延长下降速度不同可能提示,在知觉和反应输出阶段,无关刺激其实是同时被激活并影响到对目标刺激的加工,但在两个加工阶段消除这些无关刺激所产生的影响确实有先后快慢之分:对知觉阶段冲突干扰的解决发生在前,速度也快,对反应阶段冲突干扰的克服发生在后,速度也慢。这个发现支持了Komblum等的观点,即解决来自输入层和输出层的竞争是分为刺激加工和反应产生两个阶段的。

5 结语

本研究结果进一步证实了ADHD儿童在认知加工的反应阶段存在抑制缺损,且混合型较注意缺陷型缺损程度更大。在知觉阶段没有观察到ADHD儿童有明显的抑制缺损表现。儿童抑制冲突干扰所遵循的时间轨迹在知觉和反应阶段有所不同:与知觉阶段相比,反应阶段需要更长的时间才能抑制冲突干扰,但ADHD儿童和正常儿童之间的表现模式相似。对照已有关于冲突控制的脑功能成像研究^{[10][6]},我们可以推论说,ADHD患者前扣带回皮层的功能下降,在混合型患者中尤其如此。

参 考 文 献

- 1 American Psychiatric Association (APA). Diagnostic and statistical manual of mental disorders 4th ed (DSM - IV). Washington, DC: American Psychiatric Press, 1994
- 2 Barkley R A. Behavioral inhibition, sustained attention, and executive functions: Constructing a unifying theory of ADHD. Psychological Bulletin, 1997, 121: 65 ~ 94
- 3 Nigg J T. Is ADHD a disinhibitory disorder? Psychological Bulletin, 2001, 127: 571 ~ 598
- 4 Sternberg S. Separate modifiability, mental modules, and the use of

- pure and composite measures to reveal them. *Acta Psychologica*, 2001, 106: 147 ~ 246
- 5 Schumacher E H, D'Esposito M. Neural implementation of response selection in humans as revealed by localized effects of stimulus - response compatibility on brain activation. *Human Brain Mapping*, 2002, 17: 193 ~ 201
- 6 Bush G, Frazier J A, Rauch S L et al. Anterior cingulate cortex dysfunction in attention deficit hyperactivity disorder revealed by MRI and the counting Stroop. *Biological Psychiatry*, 1999, 45: 1542 ~ 1552
- 7 Liu Y X, Wang Y F. Study on cognitive characteristics of children with ADHD (in Chinese). *Chinese Journal of Medicine*, 2002, 82 (6): 389 ~ 392
(刘豫鑫, 王玉凤. 注意缺陷多动障碍儿童认知特点的研究. *中华医学杂志*, 2002, 82 (6): 389 ~ 392)
- 8 Wang Y H, Zhou X L, Wang Y F et al. Response inhibition in two subtypes of ADHD (in Chinese). *Chinese Mental Health Journal*, 2003, 17 (1): 15 ~ 18
(王勇慧, 周晓林, 王玉凤等. 两种亚型 ADHD 儿童的反应抑制. *中国心理卫生杂志*, 2003, 17 (1): 15 ~ 18)
- 9 Milham M P, Banich M T, Webb A et al. The relative involvement of anterior cingulate and prefrontal cortex in attentional control depends on nature of conflict. *Cognitive Brain Research*, 2001, 12: 467 ~ 473
- 10 van Veen V, Cohen J D, Botvinick M M et al. Anterior cingulate cortex, conflict monitoring, and levels of processing. *NeuroImage*, 2001, 14: 1302 ~ 1308
- 11 Jonkman L M, Kemner C, Verbaten M N et al. Perceptual and response interference in children with attention - deficit hyperactivity disorder, and the effects of methylphenidate. *Psychophysiology*, 1999, 36: 419 ~ 429
- 12 Barry R J, Clarke A R, McCarthy R et al. EEG coherence in attention - deficit/hyperactivity disorder: a comparative study of two DSM - types. *Clinical Neurophysiology*, 2002, 113: 579 ~ 585
- 13 Komblum S, Stevens G T, Whipple A et al. The effects of irrelevant stimuli: I. the time course of stimulus2stimulus and stimulus2response consistency effects with Stroop2like stimuli, Simon2like tasks, and their factorial combinations. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 1999, 25 (3): 688 ~ 714
- 14 Komblum S, Hasbroucq T, Osman A. Dimensional overlap: cognitive basis for stimulus - response compatibility - a model and taxonomy. *Psychological Review*, 1990, 97 (2): 253 ~ 270
- 15 Wang Y H, Zhou X L, Wang Y F et al. Response inhibition in two subtypes of children with ADHD (in Chinese). *Acta Psychologica Sinica*, 2005, 37 (2): 178 ~ 188
(王勇慧, 周晓林, 王玉凤等. 两种亚型 ADHD 儿童在停止信号任务中的反应抑制. *心理学报*, 2005, 37 (2): 178 ~ 188)

Conflict Control at Different Periods of Processing in Children with Two Subtypes of ADHD

Wang Yonghui^{1,4}, Wang Yufeng², Zhou Xiaolin^{1,3}

⁽¹⁾ The Research Center of Psychology and Behavior, Tianjin Normal University, Tianjin 300074, China

⁽²⁾ Institute of Mental Health, Peking University, Beijing 100083, China ⁽³⁾ Department of Psychology, Peking University, Beijing 100871, China

⁽⁴⁾ Department of Psychology, Shaanxi Normal University, Xi'an 710062, China

Abstract

A stimulus2stimulus and stimulus2response compatibility task was used to investigate to what extent ADHD children had deficits in conflict control at periods of perceptual processing and response activation, and whether they resolved conflicts in similar time courses as normal children. Subjects were two subtypes of ADHD children (25 predominantly inattentive and 30 combined) and normal controls who were matched in age, IQ and the year of education. Results showed that ADHD children had great difficulties (even more severe showed the combined comparing with predominantly inattentive) in resolving conflict at period of response while they showed a normal pattern as controls in controlling conflict at period of perception. Moreover, for both ADHD and normal children, resolution of conflicts at period of perceptual and response had different time courses, with more time needed for the resolution of response conflict.

Key words conflict control, periods of processing, subtypes of ADHD.