

· 论著·预防·

情感忽视儿童 Stroop 色词任务下 P300 研究

杨世昌*, 陈雷音, 杨卫卫, 李梦婕, 董锦锦, 卫 博, 杜爱玲

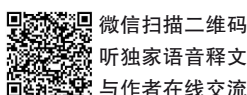
(新乡医学院第二附属医院, 河南 新乡 453002)

*通信作者: 杨世昌, E-mail: yangshch2000@163.com)

【摘要】 目的 研究情感忽视儿童在 Stroop 色词任务下行为学及事件相关电位 P300 特点, 探讨其抑制控制功能。方法 对河南省三门峡市某初中一年级学生进行整群抽样, 被抽取的 3 个班级的学生接受标准瑞文推理测验和儿童被忽视量表(CNS) 评定, 筛选出 147 名符合条件的学生。根据 CNS 情感忽视因子评分, 将位于前后 27% 评分范围内的学生分别分为情感忽视组 ($n=40$) 和对照组 ($n=40$)。两组儿童均完成 Stroop 色词任务, 并采集脑电数据, 比较两组反应时、正确率以及 P300 波幅和潜伏期。结果 情感忽视组 CNS 总评分、安全忽视、交流忽视、躯体忽视及情感忽视因子评分均高于对照组 ($t=15.003, 4.301, 11.495, 4.803, 23.957, P$ 均 <0.01)。执行矛盾任务时, 情感忽视组反应时长于对照组 [(879.02±101.52)ms vs. (756.93±113.91)ms, $t=5.061, P<0.01$], P300 波幅低于对照组 [(3.97±1.12) μ V vs. (8.71±1.24) μ V, $t=-17.976, P<0.01$], 潜伏期长于对照组 [(361.81±39.69)ms vs. (301.35±33.67)ms, $t=7.346, P<0.01$]。结论 情感忽视儿童处理矛盾任务时的反应时长、P300 潜伏期长、波幅低, 提示其可能存在抑制控制障碍。

【关键词】 儿童; 情感忽视; P300; 抑制控制

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: R749.4

文献标识码: A

doi: 10.11886/scjsws20220121001

Investigation of P300 evoked by Stroop Color Word Task in children with emotional neglect

Yang Shichang*, Chen Leiyin, Yang Weiwei, Li Mengjie, Dong Jinjin, Wei Bo, Du Ailing

(The Second Affiliated Hospital of Xinxiang Medical University, Xinxiang 453002, China)

*Corresponding author: Yang Shichang, E-mail: yangshch2000@163.com)

【Abstract】 Objective To investigate the P300 evoked by Stroop Color Word Task in children with emotional neglect, and to explore their implication for inhibition control. **Methods** A cluster sampling was conducted for the first grade students of a middle school in Sanmenxia City, Henan Province. The students from 3 classes were assessed by standard Raven reasoning test and Child Neglect Scale (CNS), and a total of 147 eligible students were screened out. Children were divided into the emotional neglect group ($n=40$) and the control group ($n=40$) according to the 27% before and after the score of CNS emotional neglect factor. Both groups completed the Stroop Color word task, and EEG data were collected to compare the response time, accuracy, amplitude and latency of P300 between the two groups. **Results** The CNS total score and the scores of safety neglect, communication neglect, physical neglect and emotional neglect factors in the emotional neglect group were significantly higher than those in control group ($t=15.003, 4.301, 11.495, 4.803, 23.957, P<0.01$). The average reaction time in the incongruent task of emotional neglect group was significantly longer than that in the control group [(879.02±101.52) ms vs. (756.93±113.91) ms, $t=5.061, P<0.01$]. Under incongruent task, the average amplitude of P300 in emotional neglect group was lower than that of the control group [(3.97±1.12) μ V vs. (8.71±1.24) μ V, $t=-17.976, P<0.01$]. The average latency of P300 of emotional neglect group was longer than that of the control group [(361.81±39.69) ms vs. (301.35±33.67) ms, $t=7.346, P<0.01$]. **Conclusion** Under incongruent task, children with emotional neglect had longer response time, longer latency and lower amplitude of P300, which suggested that children with affective neglect may have inhibition and control disorder.

【Keywords】 Children; Event related potential P300; Emotional neglect; Inhibition control

基金项目: 河南省高校人文社会科学研究项目资助项目(项目名称: 情感被忽视儿童智力水平、情绪 Simon 任务及外在情绪 Simon 任务的相关研究, 项目编号: 2020-ZZJH-379)

儿童情感忽视为儿童虐待的一种, 全球儿童情感忽视的发生率为 18.4%^[1], 我国大学生儿童期受虐待的发生率为 64.7%, 而情感忽视为 60.0%

(45.0%~74.0%)^[2]。儿童阶段是个体成长发展的关键时期,儿童期遭受虐待对儿童自身、家庭乃至社会均有不利影响。儿童期虐待与冲动^[3]和非自杀性自伤^[4]有关,并且可以预测青少年和成年早期的身体健康状况^[5],是严重、早发、难治性慢性抑郁症的危险因素^[6]。情感忽视虽较虐待程度轻,但其独立于心理健康、并与儿童期和成年期的认知缺陷有关^[7],也可能导致青少年攻击行为^[8]、ADHD^[9]以及自杀意念和自杀企图^[10-11]。既往研究表明,儿童期虐待影响个体执行功能^[12],儿童期创伤影响其抑制控制功能的准确性^[13],童年期不良经历尤其是剥夺与抑制控制功能下降有关^[14]。提示遭受虐待的儿童抑制控制能力下降^[15]。抑制控制是一种更高级的认知能力,指个体有目的、主动地排除或减少无关信息的干扰,抑制优势思维或反应。Stroop 色词任务(Stroop Color and Word Test, SCWT)用于测查个体排除无关刺激的干扰和加工的能力,是评估抑制控制的范式之一,主要指标为反应时间和正确率。P300 是事件相关电位的一种内源性成分,是在 300 ms 左右出现的正向波,反映个体选择性注意、工作记忆、决策等认知和心理加工过程;其潜伏期反映大脑对外部刺激的反应速度;波幅反映大脑信息加工时有效资源动员的程度^[16]。目前关于情感忽视儿童抑制控制功能的研究较少。本研究以初中一年级学生为研究对象,采用 Stroop 色词任务结合 P300 研究情感忽视儿童的行为学及 P300 潜伏期和波幅特征,探讨其抑制控制功能,为情感忽视儿童的早期发现和干预提供参考。

1 对象与方法

1.1 对象

对河南省三门峡市某初中一年级学生进行整群抽样,抽取 3 个班级共 152 名学生为研究对象。共发放问卷 152 份,回收 150 份,其中有效问卷 148 份,有效问卷回收率为 97.37%。根据瑞文标准推理测验结果,其中 1 名儿童成绩无效,故最终对 147 名学生进行分析。年龄 12~15 岁,均为右利手、裸视或矫正视力正常、无色盲、无色弱、首次参加心理学实验、身体健康、无精神类药物使用史。根据儿童被忽视量表(Child Neglect Scale, CNS)情感忽视因子评分结果,对 147 名儿童进行分组,将位于前后 27% 评分范围内的学生分别分为情感忽视组 and 对照组,各 40 人。儿童及监护人自愿参加本研究,监护人均

签署知情同意书。本研究经新乡医学院第二附属医院伦理委员会审查批准(批号为:20190618)。

1.2 评定工具

采用杨世昌等^[17]编制 CNS 评定中学生被忽视的程度。该量表共 38 个条目,包含躯体忽视、情感忽视、安全忽视和交流忽视 4 个因子,各条目采用 1(无该行为的发生)~4 分(总是有该行为的发生)4 级评分,评分越高,表明被忽视的程度越严重。CNS 总量表 Cronbach's α 系数为 0.85,重测系数为 0.90,各分量表 Cronbach's α 系数为 0.79~0.81,重测系数为 0.82~0.90。

采用瑞文标准推理测验评定被试的智商,共 60 道题,分为 5 个系列(知觉辨别、类同比较、比较推理、系列关系、抽象推理),每个系列有 12 个条目,正确得 1 分,错误得 0 分。若评分低于标准分的 5%,则提示智力差。

Stroop 色词任务要求被试排除对无关刺激(字义)的干扰和加工,反映了前扣带回的抑制控制功能。本研究的 Stroop 刺激材料为采用黄、蓝、绿、红色书写的“黄”“蓝”“绿”“红”字,共 16 种图片,任务分为两种类型,一种是非矛盾任务,即字的含义与字的颜色一致(如“红”字红色);另一种是矛盾任务,即字的含义与字的颜色不一致(如“红”字黄色),要求被试对呈现文字的颜色迅速做出反应。

1.3 实验程序

用 E-Prime(2.0.10 版本)软件编程并随机呈现每个任务,采用空间线索任务,每组有 100 个任务,包含 20 个矛盾任务和 80 个非矛盾任务;间隔 1 500~1 750 ms 在电脑显示屏正中位置呈现色词,呈现时间 $\leq 5 000$ ms。要求被试既快又准按键。首先出现黑色背景的屏幕,然后在空白区域的中央呈现一“+”注视点,注视点的呈现时间为 1 000 ms,随后在屏幕中间随机出现 16 种不同的色词图片,呈现时间 $\leq 5 000$ ms,被试看到内容后,即根据词的颜色迅速作答,红色按“1”键,黄色按“2”键,蓝色按“3”键,绿色按“4”键。在色词图片呈现的过程中,若未按相关键,则进入下一个实验。实验开始前,被试需要完成 16 试次的练习,练习图片是单独设计的中性词语颜色图片。具体实验程序见文献[18]。

1.4 脑电数据采集和分析

采用美国加利福尼亚州旧金山神经科技公司(Emotiv Systems)开发的 14 通道 Emotiv EPOC+ 无线蓝

牙脑电 EEG 记录仪对 AF3、F7、F3、FC5、T7、P7、O1、O2、P8、T8、FC6、F4、F8、AF4 共 14 个通道进行脑电数据采集, E-Prime 软件自动收集实验行为数据, 处理收集的数据, 即删除错误反应的试次, 剔除反应时 <200 ms 或 =5 000 ms 的试次。Matlab-EEGLAB 系统 (R2016a 版) 对原始数据 (EDF 格式) 进行脑电数据分析, 即查看数据、事件标记通道、导入 EDF 数据、头皮定位通道、设置通道坐标信息, 导入 Emotiv Epoc+ 的坐标信息文件, 绘制通道的频谱图, 处理数据。对数据叠加平均, 绘制 ERP 图 (详见 OSID 开放科学数据)。根据 Hiran Ekanayake 的实验即枕叶区域 (即 O1 通道) 的 P300 波形较明显, 其波幅最大且 P300 出现的一致性较高, 故对 O1 通道^[19]进行 P300 波幅及潜伏期测量, 250~650 ms 间基线到最大正向波最高点的电压大小为波幅, 潜伏期指从刺激起始点至最大正向波波峰顶点的时限。

1.5 统计方法

采用 SPSS 23.0 进行统计分析, 计数资料采用描述性统计和 χ^2 检验, 计量资料以 ($\bar{x} \pm s$) 表示, 组间比较

采用独立样本 *t* 检验。双侧检验, 检验水准 $\alpha=0.05$ 。

2 结 果

2.1 两组一般资料

情感忽视组男生 24 人、女生 16 人; 对照组男生 22 人、女生 18 人。情感忽视组和对照组瑞文标准推理测验总评分差异无统计学意义 [(43.93±6.62) 分 vs. (41.73±7.72) 分, $\chi^2=1.368, P=0.175$]。

2.2 两组 CNS 评分比较

情感忽视组 CNS 总评分及各因子评分均高于对照组, 差异均有统计学意义 ($t=15.003, 4.301, 11.495, 4.803, 23.957, P$ 均 < 0.01)。见表 1。

2.3 两组行为学数据比较

执行矛盾任务时, 情感忽视组反应时长于对照组 ($t=5.061, P<0.01$), 正确率与对照组比较差异无统计学意义 ($t=-1.589, P>0.05$)。执行非矛盾任务时, 两组反应时和正确率比较差异均无统计学意义 ($t=0.648, 0.478, P$ 均 > 0.05)。见表 2。

表 1 两组 CNS 评分比较 ($\bar{x} \pm s$, 分)

组 别	CNS 评分				
	总评分	安全忽视	交流忽视	躯体忽视	情感忽视
情感忽视组 ($n=40$)	73.75±11.13	16.55±7.01	15.13±3.02	11.20±3.40	30.88±3.60
对照组 ($n=40$)	45.28±4.50	11.53±2.34	9.15±1.29	8.38±1.51	16.23±1.42
<i>t</i>	15.003	4.301	11.495	4.803	23.957
<i>P</i>	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010

注: CNS, 儿童被忽视量表

表 2 两组行为学数据比较 ($\bar{x} \pm s$)

组 别	非矛盾任务反应时 (ms)	非矛盾任务正确率 (%)	矛盾任务反应时 (ms)	矛盾任务正确率 (%)
情感忽视组 ($n=40$)	692.50±92.72	97.35±1.78	879.02±101.52	93.73±3.99
对照组 ($n=40$)	678.82±96.08	97.18±1.48	756.93±113.91	94.98±2.97
<i>t</i>	0.648	0.478	5.061	-1.589
<i>P</i>	0.519	0.634	<0.010	0.116

2.4 两组在矛盾任务中 P300 波幅和潜伏期比较

在矛盾任务中, 情感忽视组 P300 波幅低于对照组 ($t=-17.976, P<0.01$), 潜伏期长于对照组 ($t=7.346, P<0.01$), 差异均有统计学意义。见表 3。

表 3 两组在矛盾任务中 P300 波幅和潜伏期比较 ($\bar{x} \pm s$)

组 别	P300 波幅 (μV)	P300 潜伏期 (ms)
情感忽视组 ($n=40$)	3.97±1.12	361.81±39.69
对照组 ($n=40$)	8.71±1.24	301.35±33.67
<i>t</i>	-17.976	7.346
<i>P</i>	<0.010	<0.010

3 讨 论

本研究显示, 情感忽视儿童与对照组虽然在 Stroop 色词非矛盾任务中的反应时、正确率以及矛盾任务中的正确率差异无统计学意义, 但在矛盾任务中情感忽视组的反应时更长、P300 潜伏期更长、波幅更低, 表明情感忽视儿童虽能正确完成 Stroop 色词矛盾任务, 但耗时较长, 提示情感忽视儿童可能易受干扰信息的影响并对干扰信息进行加工, 大脑在加工处理矛盾任务时需要耗费更多的时间, 有效资源调动不足, 抑制干扰信息的能力可能欠佳,

可能存在抑制控制障碍。这与 Deprince 等^[20]研究结果一致:有创伤经历的儿童完成矛盾 Stroop 任务的反应时更长,提示其抑制控制能力可能受损。马苏娟等^[21]研究表明,被忽视儿童的 P300 波幅较对照组低,与本研究结果一致。季善玲等^[22]研究显示,有儿童期不良经历的大学生在情绪抑制中的正确率和反应时与对照组比较差异均无统计学意义,而在 GO 和 NOGO 条件下,P300 波幅大于对照组,潜伏期长于对照组。在 Bruce 等^[23]研究中,受虐待的青少年在 GO 和 NOGO 任务中的正确率均低于未受虐待者,在 NOGO 测试中,受虐待的青少年 N2 波幅低于未受虐待者,而 P3 波幅与对照组比较差异无统计学意义。现有采用功能磁共振的神经心理学研究结果有类似线索,如有童年受虐史的女性表现出参与认知控制的额顶叶区域的激活减少^[24],Stroop 错误与有童年创伤经历者大脑激活呈负相关^[25];也有研究^[26]显示,有严重的儿童期受虐经历与经典背内侧额叶错误处理区激活异常增加有关,儿童虐待与抑制控制障碍无关。以上研究结果不完全一致可能与各研究所采用的任务范式以及儿童所经历的虐待类型不同有关。儿童期经历情感忽视者在处理矛盾任务时对干扰信息进行加工的能力及抑制控制功能受损,这解释了情感忽视儿童可能存在的行为问题,提示可以提高抑制控制功能以改善其行为问题。

本研究通过 Stroop 色词图片任务结合 P300 技术研究情感忽视儿童的抑制控制功能,结果显示情感忽视儿童可能存在抑制控制障碍,提示情感忽视儿童在处理矛盾任务时可能存在一定的认知功能障碍。本研究的局限性在于:本研究为横断面研究,个体抑制控制功能受情绪等因素的影响,而本研究未对情绪因素等进行考察;仅采用 Stroop 色词结合 P300 进行研究,所得结果可能具有一定局限性。以后应采用多样本来源(包括临床样本)、多范式并结合 fMRI 的方法,对情感忽视儿童的抑制控制功能进行多维度研究。

参考文献

- [1] Stoltenborgh M, Bakermans-Kranenburg MJ, Alink L, et al. The prevalence of child maltreatment across the globe: review of a series of meta-analyses [J]. *Child Abuse Review*, 2015, 24(1): 37-50.
- [2] Fu H, Feng T, Qin J, et al. Reported prevalence of childhood maltreatment among Chinese college students: a systematic review and meta-analysis [J]. *PloS one*, 2018, 13(10): e0205808.
- [3] Liu RT. Childhood maltreatment and impulsivity: a meta-analysis and recommendations for future study [J]. *J Abnorm Child Psychol*, 2019, 47(2): 221-243.
- [4] Liu RT, Scopelliti KM, Pittman SK, et al. Childhood maltreatment and non-suicidal self-injury: a systematic review and meta-analysis [J]. *Lancet Psychiatry*, 2018, 5(1): 51-64.
- [5] Rueness J, Myhre Md MC, Strøm IF, et al. Child abuse and physical health: a population-based study on physical health complaints among adolescents and young adults [J]. *Scand J Public Health*, 2020, 48(5): 511-518.
- [6] Nelson J, Klumpp A, Doebler P, et al. Childhood maltreatment and characteristics of adult depression: meta-analysis [J]. *Br J Psychiatry*, 2017, 210(2): 96-104.
- [7] Geoffroy MC, Pinto Pereira S, Li L, et al. Child neglect and maltreatment and childhood-to-adulthood cognition and mental health in a prospective birth cohort [J]. *J Am Acad Child Adolesc Psychiatry*, 2016, 55(1): 33-40.
- [8] 张焕, 李琨煜, 苏晓芳. 青少年攻击行为倾向与情感忽视的关系 [J]. *中国学校卫生*, 2020, 41(12): 1893-1895.
- [9] 王乃弋, 魏雪晨, 王鑫强, 等. 青少年受父母情感虐待和忽视与注意缺陷-多动症状的关系 [J]. *中国临床心理学杂志*, 2019, 27(6): 1126-1130.
- [10] Agnew-Blais J, Danese A. Childhood maltreatment and unfavourable clinical outcomes in bipolar disorder: a systematic review and meta-analysis [J]. *Lancet Psychiatry*, 2016, 3(4): 342-349.
- [11] 曹鑫宇, 马自芳, 田苗, 等. 儿童期受虐待经历与大学生自杀意念的关联 [J]. *中国学校卫生*, 2020, 41(4): 506-509.
- [12] 马志璇, 王明怡. 儿童期虐待对执行功能的影响 [J]. *中国健康心理学杂志*, 2021, 29(5): 796-800.
- [13] Marshall DF, Passarotti AM, Ryan KA, et al. Deficient inhibitory control as an outcome of childhood trauma [J]. *Psychiatry Res*, 2016, 235: 7-12.
- [14] Johnson D, Policelli J, Li M, et al. Associations of early-life threat and deprivation with executive functioning in childhood and adolescence: a systematic review and meta-analysis [J]. *JAMA Pediatr*, 2021, 175(11): e212511.
- [15] 张桃娟, 刘爱书. 儿童期虐待对抑制控制功能的影响及其脑机制 [J]. *中国特殊教育*, 2016(3): 83-88.
- [16] 叶斌. 认知事件相关诱发电位 P300 的研究进展 [J]. *中华解剖与临床杂志*, 2014, 19(2): 170-173.
- [17] 杨世昌, 杜爱玲, 张亚林, 等. 儿童被忽视量表在湘潭地区 871 名儿童中的试用 [J]. *中国心理卫生杂志*, 2007, 21(12): 819-821, 828.
- [18] 杨卫卫. 情感忽视儿童矛盾冲突任务的 P300 研究 [D]. 新乡: 新乡医学院, 2019.
- [19] Ekanayake H. P300 and Emotiv EPOC: does emotiv EPOC capture real EEG? [J/OL]. <http://neurofeedback.visaduma.info/EmotivResearch.pdf>, 2010-12-25.
- [20] Deprince AP, Weinzierl KM, Combs M. Executive function performance and trauma exposure in a community sample of children [J]. *Child Abuse Negl*, 2009, 33(6): 353-361.

- [21] 马苏娟, 元帅, 杨世昌. 童年期被忽视个体注意偏向的 P300 研究[J]. 精神医学杂志, 2016, 29(2): 102-104.
- [22] 季善玲, 王惠萍. 儿童期不良经历与抑制能力关系的事件相关电位研究[J]. 中国学校卫生, 2018, 39(11): 1667-1670.
- [23] Bruce J, Kim HK. Behavioral and electrophysiological indices of inhibitory control in maltreated adolescents and nonmaltreated adolescents[J]. *Dev Psychopathol*, 2020: 1-10.
- [24] Mackiewicz Seghete KL, Kaiser RH, DePrince AP, et al. General and emotion-specific alterations to cognitive control in women with a history of childhood abuse [J]. *Neuroimage Clinical*, 2017, 16: 151-164.
- [25] Zhai ZW, Yip SW, Lacadie CM, et al. Childhood trauma moderates inhibitory control and anterior cingulate cortex activation during stress[J]. *Neuroimage*, 2019, 185: 111-118.
- [26] Lim L, Hart H, Mehta MA, et al. Neural correlates of error processing in young people with a history of severe childhood abuse: an fMRI study [J]. *Am J Psychiatry*, 2015, 172 (9) : 892-900.

(收稿日期:2022-01-01)

(本文编辑:陈霞)