

汉字刺激正常儿童认知电位的研究

董选, 何晓红, 杨玉霞, 孟平, 付亚平

(常州市第一人民医院, 江苏 常州 213003)

【摘要】 目的: 探讨 8 岁组正常儿童汉字刺激产生认知电位的特征。方法: 对 53 名正常儿童采用加拿大 Stellate Systems 32 道数字化无纸脑电图仪, 并用汉字、韩字, 汉字打乱形式三种刺激模块检测(包括常规及快流方法)。刺激信号同步触发, 脑电图(EEG)同步记录, 从 EEG 中提取认知电位(RP), 事件相关电位(P300)进行分析。结果: RP 及 P300 潜伏期各不相同, RP 的潜伏期较 P300 潜伏期早; 汉字潜伏期最短, 对照组汉字打乱形式较韩字潜伏期长; 常规及快流二种刺激方法比较无显著性差异; 汉字刺激在枕前后部记录认知电位最大。结论: 汉字刺激 RP 及 P300 将有助于评估儿童认知功能的发展。

【关键词】 汉字刺激; 认知电位; 儿童

中图分类号: R395.9

文献标识码: A

文章编号: 1005-3611(2005)01-0096-02

Research on Children's Recognition Potential Evoked by Chinese Character Stimulus

DONG Xuan, HE Xiao-hong, YANG Yu-xia, MENG Ping, FU Ya-ping

The First People's Hospital of Changzhou, Changzhou 213003, China

【Abstract】 Objective: To investigate the feature of Recognition Potential(RP)for eight-year healthy children which is evoked by Chinese character stimulus. **Methods:** We examined 53 eight-year healthy children with Canadian Stellate Systems 32 Channels Digital EEG and three stimulus of Chinese characters, Korean words, confused Chinese characters, with two patterns (Routine and Fast-flow pattern). While the stimulus information is sent to participants, EEG is recorded simultaneously. RP and event related potentials (P300) are extracted from EEG and analyzed. **Results:** The latency of RP is earlier than that of P300 for three stimulus. The latency of the Chinese character is the shortest of all, and the latency of confused Chinese characters is longer than that of Korean words. As for two stimulating patterns, there is no difference between Routine and Fast-flow pattern. RP of Chinese character stimulus is most significant at scalp dipole of supra-occiput and sub-occiput than that of others. **Conclusion:** RP and P300 could be useful for assessing the development of healthy children's cognitive function, especially for some disabilities, such as poor-reading disorder and disturbed maturation of language.

【Key words】 Chinese character stimulus; Recognition Potential; Children

儿童认知功能的发展,是小儿神经科、儿童心理学及教育工作中倍受关注的问题。近年来,随着神经电生理的研究和计算机技术的飞速发展,对人的心理活动提供了一个可行而客观的心理学方法,在医学诊断中起了重要的作用。我院自 2003 年引进了加拿大 Stellate Systems 32 道数字化无纸脑电图仪,并配置当前最先进的 BASA 及 Harmonie 软件进行分析。本文设计三种不同字形模块(汉字、韩字,汉字打乱形式),对 8 岁正常儿童进行测试,刺激信号同步触发,脑电图(EEG)同步记录,从 EEG 中提取认知电位进行分析,探讨汉字认知电位的特征。

1 对象和方法

1.1 研究对象

对象来源于常州市一所普通小学,随机抽取 53 名三年级学生,男 37 名,女 16 名,平均年龄 8.9 岁。智商 ≥ 85 分,无神经系统疾病,无特殊学习困难及

语言障碍,除一名为左利手外,均为右利手。

1.2 方法

采用加拿大产 32 道 Stellate 数字化无纸脑电图仪器,汉字刺激模块以数字方式与数字化脑电图仪直接通讯,刺激信号同步触发、脑电图(EEG)同步记录。运用平均叠加技术从 EEG 中提取认知电位(Recognition Potential RP),事件相关电位(P300)。

记录电极按照国际脑电图学会标准 10/20 系统法 记录电极 FP1、FP2、F3、F4、C3、C4、P3、P4、O1、O2、F7、F8、T3、T4、T5、T6、FZ、CZ、PZ、OZ,参考电极 A1、A2、接地 FPZ,电阻小于 2-5K Ω 。分析时间 1000ms。

汉字认知波主要测量双极导联 Fz-Cz、Cz-Pz、Pz-Oz、Oz-Fz、Oz-Cz,测量认知电位潜伏期并进行认知电位地形图等分析。

首先常规描记脑电图 5 分钟;待被试者完全掌握要领后,再正式开始检测,平均叠加、去除伪迹、

从 EEG 中提取认知电位。采用两种检测方法: 常规检测法和快流检测法, 分别介绍于下。

常规检测方法 I: 根据儿童识认汉字的程度, 制成汉字表。本文设计了四组汉字, 每组字的笔划相同、偏旁相同, 字义不同, 每组 10 个单字, 共 40 个汉字。汉字为靶刺激占 50%, 韩国字为非靶刺激占 50%, 靶与非靶随机出现。要求被试者对靶按键作答, 非靶不作反应。共有 64-128 个刺激 (靶与非靶), 分为 8-16 组, 每组 8 个刺激, 每组间有 2-3s 的短暂休息。字块大小均为 6*6cm, 刺激显示时间 0.1-1.0s, 刺激间隔为 1.0-3.0s。观察距离为 80cm。

常规检测方法 II: 汉字为靶刺激占 50%, 汉字打乱形式为非靶刺激占 50% 作对照。靶与非靶刺激随机出现。要求被试者对靶按键作答, 非靶不作反应。

快流检测方法: 汉字为靶刺激 (占 90%), 韩国字为非靶刺激 (占 10%) 要求被试者对靶刺激按键作答, 非靶刺激不作反应 (检测条件同上)。

2 结 果

使用汉字与韩国字对照, 常规刺激方法对 16 名正常儿童进行检测, 从 EEG 中提取 RP 及 P300, 潜伏期进行比较, 韩字较汉字潜伏期延长, $P < 0.05$ (见表 1)。

表 1 汉字与韩字 RP、P300 潜伏期比较(ms)

	RP 潜伏期	P300 潜伏期
汉 字(n=16)	291± 29	561±77
韩国字(n=16)	311± 46*	596±82*

注: * $P < 0.05$, ** $P < 0.01$, 下同。

用汉字与汉字打乱形式对照。常规方法对 16 名正常儿童进行检测, 汉字打乱形式 RP 及 P300 潜伏期明显长于汉字, $P < 0.001$ (见表 2)。

表 2 汉字与汉字打乱形式 RP、P300 潜伏期比较(ms)

	RP 潜伏期	P300 潜伏期
汉 字	285± 19	549±47
汉字打乱形式	341± 48**	606±68*

表 3 汉字与韩字二种方法 RP、P300 潜伏期比较(ms)

	n	RP 潜伏期	P300 潜伏期
汉 字(常规)	16	291± 29	561±77
汉 字(快流)	21	293± 27	531±58
韩国字(常规)	16	311± 46	595±82
韩国字(快流)	21	304± 46	564±77

两种不同方法, 常规及快流检测, 通过汉字与韩

字 RP 及 P300 潜伏期对照比较, 结果提示无显著性差异 $P > 0.05$ (见表 3)。

分别采用双极导联 FZ-CZ、CZ-PZ、PZ-OZ、OZ-FZ、OZ-CZ 进行记录, RP 及 P300 潜伏期比较。结果显示在 FZ-CZ、CZ-PZ、PZ-OZ 导联均未见明显认知波, 在 OZ-FZ、OZ-CZ 可见认知波, 并二个导联结果比较显示无显著性差异 $P > 0.05$ 。汉字刺激 RP 以枕部前后中线记录到的认知电位最大。分析了 P300 认知电位地形图, P300 潜伏期以 CZ 导联最佳。

3 讨 论

本研究发现, 韩字与汉字潜伏期比较有差异, 但韩字也产生比汉字潜伏期偏长的认知波, 这可能是因为韩字也是方块字, 其形态貌视汉字, 在闪现韩字时, 易误认为是汉字, 从而进行行记忆, 故产生的认知电位可能与记忆过程有关。

汉字打乱形式与汉字潜伏期比较有显著差异, 由于被试者对无意义的汉字打乱形式既不能发音、又不能理解、更不能认可, 因此, 诱发出的电位较小, 甚至不能产生认知波; 这可能与作业难度明显增加, 同时又与被试者对事件刺激的认知分辨能力密切相关。值得一提的是: 我们阅读汉字文章, 必须在脑子里把符号转化成为语言, 然后能够理解产生认知电位。而韩字及汉字打乱形式, 必然会增加这个转化过程的困难, 从而使认知波延长或无法产生电位。

本实验采用多导记录, 研究最佳记录部位, 当一个电极放在枕下部, 另一个电极放在高于这个电极, 均可引出认知波, 以枕前后部中线双极导联, 记录到的认知电位最大, 电位相对稳定, 与眨眼或眼环活动无关。而在枕外侧、额部或单极导联等部位均记录不到 P2 的认知波。而 RP 在 OZ-FZ、OZ-CZ 导联记录明显。不同刺激产生的认知电位部位也不同, 国外研究, 用不同颜色对儿童进行刺激, 颜色区别在丘脑部位起了重要作用。

以往实验已证实, 在许多部位可记录到 P300, 在 CZ 或 PZ 与双耳垂连接最佳, 但记录不到 RP。最近发现的诱发电位(RP), 是一个独立的脑事件相关电位, 是被试者观察到熟悉及有意义的单词、图片等在大脑中的电反应活动^[1,2]。汉字刺激在 OZ-FZ、OZ-CZ 记录到的 RP 最明显, 但记录不到 P300。RP 较 P300 潜伏期早。可能认为汉字认知发生较早, 在输入加工的早期阶段, 与神经系统发育程度有关。儿童

(下转第 125 页)

参 考 文 献

- Harris CR. A review of sex differences in sexual jealousy, including self-report data, psychophysiological responses, interpersonal violence, and morbid jealousy. *Personality and Social Psychology Review*, 2003, 7 : 102-128
- Livianos A L , San MPS , Rojo ML. Homosexual delusional jealousy in two heterosexual women. *Psychopathology*, 2003, 36: 33-36
- Philip B , Michael D. Romantic jealousy as a social comparison outcome: When similarity stings. *Journal of Experimental Social Psychology*, Available online 31 October 2003
- Parrott WG. The emotional experiences of envy and jealousy. From Salovey P. *The Psychology of Jealousy and Envy*. The Guilford Press, 1991:3-28
- Parrott W G , Smith R H. Distinguishing the experiences of envy and jealousy. *Journal of personality and social psychology*, 1993, 64: 906-920
- Bringle R G. Psychosocial aspects of jealousy: a transactional model. From Salovey P. *The Psychology of Jealousy and Envy*, The Guilford Press, 1991, 103-127
- Mathes EW. *Jealousy: The psychological Data*, University Press of America, Inc, 1992
- Bauerle SY , Amirkhan J H, Hupka R B. An attribution theory analysis of romantic jealousy. *Motivation and Emotion*, 2002, 26 : 297-319
- Desteno D, Bartlett MY, Braverman J, Salovey P. Sex differences in jealousy: evolutionary mechanism or artifact of measurement? *Journal of personality and social psychology*, 2002, 83 :103-1116
- Pines A M, Friedman A. Gender differences in romantic jealousy. *Journal of social psychology*, 1998, 138 : 54-71
- Bryson J B. Modes of response to jealousy-evoking situations. From Salovey P. *The Psychology of Jealousy and Envy*, The Guilford Press, 1991. 178-205
- Roth MA , Parker JG. Affective and behavioral responses to friends who neglect their friends for dating partner: influences of gender, jealousy and perspective. *Journal of Adolescence*, 2001, 24:281-296
- Joyce KHJ, Hupka RB. Comparison of associative meaning of the concepts of anger, envy, fear, romantic jealousy, and sadness between English and Korean. *Cross cultural Research: The Journal of Comparative Social Science*, 2002, 36 : 229-255
- Rotenberg KJ, Shewchuk VA , Kimberley T. Loneliness, sex, romantic jealousy, and powerlessness. *Journal of Social and Personal Relationships*, 2001, 18: 55-79
- Knobloch LK , Solomon DH, Cruz M G. The role of relationship development and attachment in the experience of romantic jealousy. *Personal Relationships*, 2001, 8: 205-224
- 王晓钧. 7 种嫉妒评估量表的信度与效度研究. *心理科学*, 2001, 24(5):573-575
- 欧阳文珍. 嫉妒心理及其内隐性研究. *心理科学*, 2000, 23(4):446-449
- 王晓钧. 嫉妒与人格的关系. *心理学报*, 2002, 34(2): 175-182

(收稿日期:2004-06-14)

(上接第 126 页)

行筛选、过滤和加工,把它变成新的形式和范畴。儿童不断地分析各种事件或刺激,理解、解释自己的处境,弄清各种刺激的意义。社会因素必须通过心理的中介作用后,才能引起儿童心身的整体反应。如何认识、评价所遭遇的事件,将决定儿童对该事件的反应和应对方式。因此,作者指出:从出生到成熟这一阶段的个体在身体上、认知、情绪和个性等方面所发生的变化,要比人生任何一个阶段都要快和大得多。在评估儿童的行为时,必须考虑其发展水平;儿童的各个方面的发展往往是不均衡的,研究者不可以盲目推断,由一个方面的发展水平对儿童的另一个方面的发展水平产生不适当的期待。这样,全书对儿童心理病理的解释,完全建立在客观的立场上,建立在唯物主义反映论的基础上。在总论和各论中,都体现出了这样的基本观点。

(上接第 97 页)

较成人认知电位的潜伏期长,因神经传导速度也不相同^[3]。综上所述,汉字刺激 RP 及 P300 都有助于评估儿童认知功能的发展,可能对诊断儿童汉字认知障碍的程度,提供较为敏感的客观量化指标。

参 考 文 献

- Alan Petre Rudell .The recognition potential contrasted with

三是主动适应与调节的观点。儿童在成长发育过程中,会逐渐对外界事物形成一种特定的反应模式,构成相对稳定的人格特征。这些模式和特征使个体在与周围人和事的交往中保持相对和谐的主要因素。本书在各章特别是“儿童精神疾病的预防”一章中,论述了不同年龄阶段个体的心理保健和几种精神疾病的预防要点,其中体现的儿童主动调控以及心理治疗的作用,充分反映了儿童所特有的心理及社会学特征,是儿童保持心理健康和抵御心理障碍发生的重要力量。

本书是“儿童心理与行为研究”系列丛书的一本,适合作为高等院校教育学、心理学专业高年级本科生、硕士研究生和教育硕士、研究生课程班的教材,也可以作为心理学专业工作者、教育学、医学、社会学等研究工作者的专业参考书。

the P300. *Intern J Neuroscience*, 1991:85-111

- Rudell RO, Cracco NF, et al. Recognition potential: sensitivity to visual field stimulated. *Electroencephalography and Clinical Neurophysiology*, 1993:221-234
- Albrecht R, Suchodoletz WV, Uwer R. The development of auditory evoked dipole source activity from childhood to adulthood. *Clinical Neurophysiology*, 2000: 2268-2276

(收稿日期:2004-08-04)