

# 不同气质儿童脑电生理比较研究

张 凤, 姚凯南 杨玉凤

(西安交通大学第二医院神经内科, 陕西 西安 710004)

中图分类号: R395.9

文献标识码: A

文章编号: 1005-3611(2002)04-0306-03

## The Electrophysiological Study on Children Temperament

ZHANG Feng, YAO Kai-nan, YANG Yu-feng

Behavior and Development Paediatric Institute, Second Affiliated Hospital Xian Communication University, Xian 710004, China

**【Abstract】 Objective:** To study the electrophysiology traits on children temperament. **Methods:** Three groups of children, with easy temperament (E group), difficult temperament (D group) and slow temperament (S group) respectively, were selected and their results of EEG and BEAM were analysed. **Results:** 1. EEG visual analysis showed no significant differences among three groups. 2. In slow wave ( $\delta$ ) band three groups had no significant difference in every brain region; In  $\alpha 1$  band, the absolute power of D group were lower than that of the other two groups at forehead, central, parietal and occipital regions in left hemisphere; In  $\alpha 2$  band, the absolute power of E group were higher than that of the other two groups in almost every brain regions; In  $\beta$  band, the absolute power of D group were lower than that of the other two groups at forehead, central, parietal and occipital regions. **Conclusion:** Children with different temperament showed different EEG and BEAM features.

**【Key words】** Children; Temperament; EEG; BEAM

气质是个体心理活动的稳定的动力特征,主要表现在心理活动的强度、速度、稳定性、灵活性及指向性上<sup>[1]</sup>。儿童气质影响到儿童的心理活动和行为,是个性发展的基础。对儿童气质的研究有助于全面认识儿童的心理特征。近几年来有关气质的理论研究较多,但关于气质的生理机制研究却很少见。人的气质为什么会有差异,是否可用高级神经活动来解释?本文在脑电生理方面作了一些研究,现将结果报告如下。

## 1 对象与方法

### 1.1 研究对象

从西安市一所小学中选取小学生 60 名,根据儿童气质问卷关于气质的分型标准,属于平易型、麻烦型和发动缓慢型气质者各 20 名。其入选条件要求:年龄在 6~7 岁之间正常儿童;无癫痫,精神发育迟滞等神经系统疾患;无明显的心理疾病和精神异常,家族中无精神病患者;无慢性消耗性疾病;无明显学习困难问题。三组儿童按以下条件进行配伍:年龄相差 $\leq 6$ 个月;均为汉族;同性别;同居住一个社区;同学校同年级;均为右利手。所有 60 名儿童均按操作规程进行 EEG 及 BEAM 检查。

### 1.2 仪器和方法

#### 1.2.1 气质评估 使用美国 Carey 等编制的经本科

室修订的中国 3~7 岁儿童气质问卷 (CTQ) 对研究对象进行测查,由家长填写。CTQ 由 100 个项目组成,每个项目按“几乎从不,极少,不常见,常见,很常见,几乎总是”六个等级分别记 1~6 分。CTQ 将儿童气质分为以下五种类型:平易型 (E): 生物节律强,易接受新的刺激,适应性强,反应温和,情绪积极。麻烦型 (D): 生物节律差,对新刺激最初反应退缩,适应慢,反应强烈,心境消极。发动缓慢型 (S): 生物节律尚好,对新刺激最初反应退缩,反应强烈,情绪较 D 型稍积极。中间近平易型 (I~E): 介于 E, D, S 型之间,与 E 型接近。中间近麻烦型 (I~D): 介于 E, D, S 型之间,与 D 型接近

1.2.2 脑电生理的记录方法 采用日本 Nihon Kohden 公司生产的 7314/F/W 型脑电图机和北京北科仪器厂生产的 DYD-300A 型脑电地形图仪。让儿童熟悉环境,在作检查前休息 5~10 分钟以消除紧张心理。待安静后让受试者坐于舒适的扶手椅内,双手置膝上,全身放松。按国际脑电学会建议使用的 10/20 系统放置电极,共有 CZ, FZ, PZ, T3, T4, C3, C4, O1, O2, T5, T6, P3, P4, FP1, FP2, F7, F8, F3, F4, F24 20 个电极,前中额接地,双耳垂 (A1 左耳垂, A2 右耳垂) 作参考电极。脑电图纪录:脑电图机参数选择为:灵敏度 7 $\mu$ V/mm,时间常数 0.3,定标电压 50 $\mu$ V,纸速 3cm/s,电极间电阻小于 10k $\Omega$ ,常规描记脑电图,其中包括睁闭眼试验,过度换气,交换三种

导联方式,共记录 30 分钟。在脑电图单极导联状态下,和脑电地形图仪联机,采集安静闭眼状态 120 秒 EEG 存入硬盘,供离机后分析。

1.2.3 脑电生理测验结果的分析方法 脑电图分析:依据冯应琨《临床脑电图学》中的诊断标准,结合 1990 年全国小儿脑电图学术讨论结果,进行视觉评价<sup>[2,3]</sup>。功率谱分析及脑电地形图显示:将存入的脑电图调出,通过人机对话从中选取无伪差段 20 秒,计算以下 6 个频段  $\delta$ (2.1~3.9Hz), $\theta$ (4~7.9Hz), $\alpha_1$ (8~9.9Hz), $\alpha_2$ (10~12.9Hz), $\beta_1$ (13~19.9Hz), $\beta_2$ (20~30Hz)的绝对功率。

1.2.4 统计分析 所有数据用 SPSS9.0 进行统计学处理。脑电地形图数据参考 Gasser 等的脑电数据统计处理方法<sup>[4]</sup>、绝对功率(a)进行如下对数转化: $\ln(a)$ ,使数据满足统计学要求后进行配伍组设计的 3 个样本均数的 F 检验及两两比较。

2 结 果

2.1 视觉分析

三组儿童均为正常儿童,EEG 基本节律以  $\alpha$  波优势为主,睁闭眼试验及过度换气试验未见有棘波、尖波、棘慢波等病理波出现。EEG 异常表现为背景活动较乱,左右两半球欠对称等轻度异常,三组无明显差异。

2.2 功率谱分析

2.2.1  $\delta$ 和 $\theta$ 频段 三组儿童绝对功率值经 F 检验( $F=12.03, P>0.05$ ),显示三组儿童慢波段的绝对功率在整个脑区间均无显著性差异。

2.2.2  $\alpha$ 频段  $\alpha_1$ 频段,D 组儿童在左侧额区、左中央区,左顶区,左枕区功率低于其它两组,差异有显著性。结果见表 1。

表 1 三组儿童安静状态下  $\alpha_1$  频段功率比较

	E 组	D 组	S 组	F 值
F3	4.21±0.52	3.41±0.76	3.70±0.32	19.64 *
F4	4.23±0.52	3.64±0.87	3.84±0.48	11.32
C3	4.46±0.55	3.53±0.79	3.89±0.36	20.02 *
C4	4.58±0.56	3.78±0.93	4.18±0.68	10.20
P3	4.83±0.74	3.72±0.84	4.54±0.29	21.42 *
P4	4.92±0.78	4.02±1.00	4.47±0.82	9.18
O1	5.24±0.95	3.93±0.69	5.15±0.54	50.81 *
O2	5.45±0.99	4.41±0.88	4.83±0.58	10.09
F7	3.54±0.85	2.63±1.06	2.87±0.46	11.13
F8	3.46±0.84	3.21±1.07	3.36±0.97	8.89
T5	3.79±0.85	8.79±0.95	3.14±0.74	18.91
T6	3.48±0.05	2.48±0.07	2.38±0.10	10.94

注: \*  $P<0.05$ ,下同

$\alpha_2$  频段,E 组儿童在左侧额区及整个中央区,顶区,枕区,颞区功率高于其它两组,差异显著。结果见表 2。

表 2 三组儿童安静状态下  $\alpha_2$  频段功率值比较

	E 组	D 组	S 组	F 值
F3	3.06±0.81	2.15±0.40	2.44±0.40	25.21 *
F4	3.04±0.81	2.20±0.56	2.37±0.42	19.05
C3	3.15±0.83	2.34±0.50	2.44±0.45	32.03 *
C4	3.24±1.02	2.31±0.68	2.40±0.24	19.49 *
P3	3.43±1.01	2.21±0.45	2.58±0.36	40.01 *
P4	3.71±1.10	2.44±0.55	2.48±0.28	41.20 *
O1	3.98±1.51	2.51±0.55	3.00±0.40	23.42 *
O2	4.17±1.34	2.65±0.66	2.81±0.30	42.01 *
F7	2.52±0.68	1.52±0.66	1.86±0.38	23.52 *
F8	2.57±0.64	1.61±0.39	1.92±0.64	30.02 *
T5	2.71±0.71	1.61±0.66	2.00±0.43	41.01 *
T6	2.88±0.66	1.88±0.49	1.95±0.58	40.04 *

2.2.3  $\beta$  频段 D 组儿童在左侧额区,及整个中央区、顶区、枕区的功率低于其它两组,见表 3。

表 3 三组儿童安静状态下  $\beta$  频段绝对功率比较

	E 组	D 组	S 组	F 值
F3	2.29±0.58	1.47±.56	2.05±0.50	30.03 *
F4	2.13±0.65	1.47±0.52	2.05±0.36	10.06
C3	2.25±0.58	1.40±0.64	2.01±0.46	31.23 *
C4	2.13±0.67	1.47±0.55	2.08±0.27	20.04 *
P3	2.39±0.50	1.36±0.58	2.01±0.41	40.01 *
P4	2.42±0.54	1.49±0.56	2.03±0.46	40.71 *
O1	2.66±0.63	1.51±0.56	2.03±0.46	39.01 *
O2	2.87±0.82	1.75±0.57	2.22±0.29	41.23 *
F7	1.81±0.74	0.96±0.65	1.43±0.55	10.07
F8	1.61±0.84	0.94±0.57	1.63±0.62	10.13
T5	1.91±0.76	1.07±0.92	1.60±0.41	0.12
T6	1.94±0.68	1.35±0.40	1.70±0.43	0.11

3 讨 论

气质的研究方法有实验法、量表法及观察法等。其中量表法是测量儿童气质最常用的方法。本文通过量表测量划分出不同气质型的儿童,对其进行了脑电生理研究。结果发现,平易型、麻烦型及发动缓慢型三组气质类型儿童 EEG 的异常率无显著差异,异常表现为背景活动较乱,左右半球欠对称等轻度异常,无棘波、棘慢波等病理波出现。Gastault 研究报告性格活跃者的 EEG  $\alpha$  波亦占优势,对过度换气缺乏反应;抑制型的  $\alpha$  波占优势,过度换气时慢波增

多;性格不稳定者的 EEG 由  $\alpha$  波和慢波共同组成<sup>[2]</sup>。本次研究未发现 EEG 在诱发试验时三组儿童有差异,他们均表现为过度换气时频率有所减慢,波幅有所升高,睁闭眼试验  $\alpha$  波受抑制。

随着脑电处理信号技术的发展,定量脑电分析使得 EEG 的信息得到充分的利用。本研究用绝对功率这一参数来探索不同气质类型儿童脑电活动的细微差异。分析时将前额部位的功率值删除,是因为这两部位极易受眼动伪差的影响。7 岁左右正常儿童的 EEG 优势频率为  $\alpha$  活动,但可有一些慢波活动的存在<sup>[4]</sup>。 $\delta$  波主要在额、颞、中央区分布,其在顶枕区则通常插入在  $\alpha$  节律之中, $\theta$  波除顶枕区外,其它区也可有不同程度的表现<sup>[5]</sup>。本研究发现三组儿童的慢波活动在整个脑区的分布及其功率值无差异,说明三组儿童脑电生理发育水平相当,因而从神经生理基础上支持不同气质类型儿童脑发育水平,也可能包括智力水平无差异这一结论。D 组儿童在大脑左半球  $\alpha_1$  频带功率低于其它两组,推测可能与大脑半球的分化进程有关。有研究表明额叶脑电的不对称性与婴儿的情绪发生有关<sup>[6]</sup>。E 组儿童  $\alpha_2$  频带的功率高于其它两组,E 组儿童的  $\alpha$  波及快波活动相对较多。可见虽然 EEG 揭示三组正常儿童均以  $\alpha$  波优势为主,但脑电功率谱分析会更精确发

现其差别。D 组儿童在  $\beta$  频段功率低于其它两组,但三组儿童  $\beta$  频段能量均属正常范围。一般认为,情绪紧张,或服用催眠药时  $\beta$  活动可增多<sup>[7]</sup>。尚未有  $\beta$  活动与脑发育有关的报道。

BEAM 是一种能量分布图,是在功率谱分布的基础上,用彩色图形代表能量级的方式显示不同频带各个脑区电活动程度。本研究发现三组儿童慢波能量相当,E 组儿童  $\alpha$ 、 $\beta$  频段优势更明显。

#### 参 考 文 献

- 1 彭聃龄. 普通心理学. 北京师范大学出版社, 1987
- 2 冯应琨. 临床脑电图学. 人民卫生出版社, 1979. 58—64
- 3 蔡方成. 小儿脑电图判断中的注意事项. 中华儿科杂志, 1991, 29(6): 123—124
- 4 Gasser Th, Bacher P, Mocks J. Transformations towards the normal distribution of broadband spectral parameters of the EEG. *Electroenceph Clin Neurophysiol*, 1982, 53: 119—124
- 5 万国斌. 气质对 6—8 月龄婴儿智力发展的影响. 中国临床心理学杂志, 1997, 5(1): 17—20
- 6 Fox NA. If it's not left it's right. *Electroencephalography asymmetry and the development of emotion* *Am Psychol*, 1991, 46(8): 863—872
- 7 王德. 实用脑波图谱学. 上海远东出版社, 1992

(收稿日期: 2002—01—31)

(上接第 310 页)

除对轻、重孤独症患儿的症状及行为进行了比较之外,我们并对两组患儿的就诊原因进行了分析。重症孤独症患儿就诊的主要原因为语言发育迟缓,占患儿总数的 81.8%,显然与患儿严重的语言功能障碍有关。而轻型孤独症患儿虽然多数(53.3%)也以语言发育迟缓而就诊,但尚有许多患儿因疑为智力发育落后,行为孤僻或发育倒退而就诊。许多患儿曾被诊断为语言发育迟缓,智力落后等。可见,由于临床症状不典型,使轻型孤独症患儿的就诊原因相对复杂。

综上所述,轻型孤独症患儿与重型孤独症患儿相比,二者的临床症状存在一定的差异,差异较为突出的方面是交流障碍、语言障碍、感觉异常、刻板行为和攻击及自伤行为,这些方面的差异使轻型孤独症患儿的症状少有特征性,因而可能导致患儿就诊的原因和确诊的年龄均有别于重型孤独症患儿,也表明孤独症患儿的症状变异较大。轻、重孤独症患儿上述方面的差异是否可以作为评价患儿轻重程度

及估计预后的参考指标值得进一步探讨。

#### 参 考 文 献

- 1 Rapin I. Autism. *New England J of Med*. 1997; 37: 97—104
- 2 Schopler E, Reichler RJ, Renner BR. The Childhood Autism Rating Scale (CARS). Los Angeles, 1988, Western Psychological Services.
- 3 Bodfish JW, Symons FJ and Parker DE. Varieties of repetitive behaviors in autism: comparison to mental retardation. *J Autism Dev Disorder* 2000; 30: 237—43
- 4 Gilman JT and Tuchman RF. Autism and associated behavioral disorders. *Pediatric Psychiatry* 1995; 29: 47
- 5 Walting RL, Deitz J, White O. Comparison of sensory profile scores of young children with and without autism spectrum disorder. *Am J Occup Ther* 2001; 55: 416—23
- 6 O' Neill M, Jones RS. Sensory—perceptual abnormalities in autism: a case for more research. *J Autism Dev Disorder* 1997; 27: 283—93
- 7 Volkmar FR, Nelson DS. Seizure disorders in autism. *J Acad Child Adolesc Psychiatry* 1995; 29: 127—9

(收稿日期: 2002—04—30)