

高氟地区智力低下小儿脑地形图

北京友谊医院儿科 (100050) 刘力戈

西安医科大学一附院 陈质庵 张承浩

内容提要 本文在常规脑电图的基础上运用地形图技术,对高氟区智力低下儿童的脑电活动进行了研究。结果表明智低组在中央、顶、枕及左颞区 θ 能量百分率明显高于正常对照组,在中央、枕区 α 能量百分率明显低于对照组。这些脑电异常改变与高氟环境密切相关。通过脑地形图能直观、形象地了解氟对脑功能的损害程度。

陕西紫阳为慢性地方性氟中毒区,过去地方性克汀病高发,自有计划系统补碘以来,典型地克病已不多见,但原因不明的儿童智力低下仍很多,带来的危害相当突出。为了进一步了解高氟对脑功能的影响,本文就高氟区智低儿脑地形图进行了研究。

材料与与方法

一、对象 随机抽取陕西紫阳县蒿坪区某校学生,经颅骨X线片、听觉诱发电位、染色体核形分析及儿科等临床检查,均无重要异常发现,再做智能筛查及社会适应能力测试,找出原因不明智低儿14名,年龄9岁~13岁, IQ为55~69,尿氟均值4.05mg/L(达中毒量)为实验组。各项指标均正常,尿氟均值1.26mg/L(正常范围内)的健康同龄学生12名为对照组。

二、记录和资料分析 选用针电极按国际10—20系统法取单极导程记录,同时用14道磁带记录仪记录。通过回放磁带将记录到的模拟脑电信号输入7T17S信号处理机,求出各频带内各导联的功率谱值,最终以图素的形式显示在颅脑模式图上。

三、分析指标 总能量 功率谱密度曲线下各

频带面积总和;能量百分率 各频带能量在总能量中占的百分比(%)。

结果

一、直观上看地形图,对照组 α 频带灰度级数最高,枕区形成明显优势, θ 、 δ 频带灰度级数较低。实验组 α 频带灰度级数较低,未形成明显优势, θ 、 δ 频带灰度级数较高,并可见 θ 频带灰度级数在中央、顶区明显增高。两组地形图异常率比较, $\chi^2=9.758$, $P<0.01$,表明实验组地形图异常率高于对照组(见表1)。

二、两组不同分析频段能量百分率比较(见表2),经 t 检验,两组能量百分率仅 θ 、 α 频段有显著性差异,即实验组 θ 能量百分率高于或 α 能量百分率低于对照组。

三、两组不同部位 α 频段能量百分率比较(见表3),经 t 检验,双中央区、枕区实验组 α 能量百分率低于对照组, $P<0.05$ 或 <0.01 。

四、两组不同部位 θ 频段能量百分率比较(表3), t 检验显示双中央、顶、枕及左颞区实验组 θ 能量百分率显著高于对照组, $P<0.05$ 或 <0.01 。

表1 两组脑地形图异常率比较

组别	异常人数	正常人数	合计	异常率(%)
实验组	12	2	14	85.71
对照组	3	9	12	25.00
合计	15	11	26	57.69

卡方检验: $\chi^2=9.758$ $P<0.01$

讨论

一、儿童期大脑皮层的结构与机能正处在不断发育、完善阶段,从而决定了其脑电活动具有一定的特性。据研究儿童脑电发育有着严格的顺序性,

枕区是发育最早的区域,其次为颞叶,额叶中央区发育较晚^[1,2]。从脑电成分来看,随着年龄增长, α 能量百分率逐渐增加,优势从中央区逐渐移行到枕区,13岁能量开始下降。本实验组在中央、

表2 两组不同分析频段能量百分率比较 ($\bar{x} \pm s, \%$)

分析频段	实验组 (n=14)	对照组 (n=16)	t
DELTA(δ)	27.76 ± 4.57	25.94 ± 5.54	0.972
THETA(θ)	24.04 ± 2.90	21.40 ± 3.10	2.657*
ALPHA(α)	31.86 ± 6.31	38.65 ± 9.25	2.182*
BETA(β)	15.84 ± 2.90	14.07 ± 2.41	1.545

* $p < 0.05$

表3 两组不同部位 α 及 θ 频段能量百分率比较 ($\bar{x} \pm s, \%$)

解剖部位	α 频段			θ 频段		
	实验组	对照组	t	实验组	对照组	t
FP1	27.32 ± 1.26	29.54 ± 2.34	0.846	27.47 ± 0.66	23.65 ± 0.83	1.875
FP2	27.53 ± 1.44	31.55 ± 1.98	1.725	25.35 ± 0.70	23.86 ± 0.72	1.450
F7	27.30 ± 1.21	30.83 ± 2.04	1.529	24.75 ± 0.58	22.44 ± 0.89	2.258*
F8	28.64 ± 1.37	32.65 ± 2.24	1.613	24.34 ± 0.78	22.54 ± 0.93	1.580
C3	31.79 ± 1.67	39.26 ± 3.29	2.145*	25.85 ± 0.83	22.54 ± 1.13	2.357*
C4	32.14 ± 1.61	38.94 ± 2.72	2.102*	25.65 ± 0.87	22.11 ± 0.92	2.958**
T5	31.15 ± 1.97	36.95 ± 2.90	1.701	24.54 ± 0.88	21.75 ± 0.93	2.173*
T6	31.86 ± 1.84	37.82 ± 2.65	1.901	24.32 ± 0.89	21.42 ± 1.05	2.060
O1	38.02 ± 2.65	48.15 ± 3.40	2.405*	21.31 ± 1.05	17.54 ± 1.06	2.511*
O2	39.06 ± 2.44	48.90 ± 3.39	2.895**	21.29 ± 1.05	17.33 ± 1.03	2.683*
Fz	28.43 ± 1.32	37.72 ± 5.69	1.722	26.85 ± 0.78	24.79 ± 0.84	1.795
Pz	32.73 ± 1.74	38.30 ± 2.57	1.850	26.50 ± 0.41	22.90 ± 0.95	2.571*

* $p < 0.05$

** $p < 0.01$

枕区 α 能量百分率明显低于正常对照组,其中右枕明显减低,表明实验组脑兴奋性下降, α 能量优势尚未移行至枕区,脑发育落后。

θ 能量百分率随着年龄的增长而渐下降,枕区下降的速度为中央区的2倍,中央区能量始终高于枕区,10岁时能量降至很低。据报道5岁~12岁儿童 θ 能量与IQ负相关,在地形图上尤以顶枕区为著^[3,4]。Gasser等^[5]认为地形图与IQ相关性变化有其生理基础,就地形图而言,中央区和顶区受公共和最危险因素干扰最小,最能反映与IQ的相关性,且智低儿较正常儿的 θ 能量与IQ的相关程度更密切。本实验组在中央、顶、枕及左颞 θ 能量百分率明显高于对照组,病损部位与上述部位相符,表明这些区域大脑皮层发育迟缓,兴奋性减低,功能处于抑制或疲劳状态,进一步证实 θ 能量与IQ密切相关。

研究表明,颞叶与记忆功能有关,其病变常伴有智能障碍,优势侧病变时更显著。颞叶为精神智力的主要功能区,颞、颞叶发育障碍,直接影响智力

发育。高氟区智低组地形图病损区包括额叶中央区及左颞叶,进一步说明智低儿脑电异常改变有其一定的病理基础。

二、地方性氟中毒是一种严重危害人类健康的疾病,长期以来临床注意力集中在氟对牙齿、骨骼的毒害上。动物实验证明,发育中的脑组织是氟毒性作用的靶组织之一,氟贮积于脑引起其重量减轻,发育迟缓,并可直接损伤神经细胞。氟还影响多种酶的功能,尤其对乙酰胆碱酯酶有破坏作用,从而损害胆碱能神经递质的传递,降低大脑皮层兴奋性。同时氟还可诱导神经元包膜脂质过氧化而破坏膜的完整性及细胞内成分。脂质过氧化产物—脂褐素沉积在大脑的多少依次为额叶、中央回、颞叶,枕叶较少,故可导致智能发育障碍。

脑电反映的是大脑皮层神经细胞树突及突触的电活动,当氟使神经细胞代谢降低、递质传导阻滞、皮层机能减退时,地形图上表现为大脑生物电活动及对刺激的反应性降低。

总之,高氟区智低儿脑电异常改变有其一定的

生化、病理基础，与高氟环境密切相关。通过脑地形图能更加直观、形象地了解氟对大脑机能的损害程度。

参 考 文 献

- 1 Matousek M, et al. Frequency analysis of the EEG in normal children and in normal adolescents. Automation of Clinical Elec-

troencephalography, Raven Press, New York, 1973, 75~102

- 2 Katada A, et al. Electroenceph Clin Neurophysiol, 1981, 52, 192
- 3 Gasser TH, et al. Electroenceph Clin Neurophysiol, 1983, 55, 131
- 4 Bosaeus E. et al. J Psychol, 1977, 18, 140~
- 5 Gasser TH, et al, Electroenceph Clin Neurophysiol, 1983, 55, 493