

# 儿童全视野和半视野视觉诱发电位的研究

陈林义 王鹏 邵淑珍 余山 周逸峰

**【摘要】** 目的 对正常儿童和弱视儿童分别进行全视野和半视野棋盘格翻转刺激, 观察视觉诱发电位(VEP) P<sub>100</sub>峰的潜伏期, 进行有关视通路的研究。方法 使用MVT 视觉图形信号发生器和MVT16 导视觉诱发电位仪在多个空间频率下对 10 例视力正常的 7~ 8 岁儿童和 5 例 4~ 6 岁弱视儿童进行半视野和全视野的棋盘格翻转刺激并记录VEP 反应。结果 (1)对正常儿童进行半视野刺激时, 与刺激同侧的半球上电极测得的 P<sub>100</sub>峰潜伏期比异侧要提前; (2)正常儿童与弱视儿童的第 14 导电极(Oz, 位于枕部正中)测得的 P<sub>100</sub>峰潜伏期与刺激野(指半视野或全视野, 同侧视野)无明显关系; (3)弱视儿童的 P<sub>100</sub>峰潜伏期较正常儿童有明显延迟。结论 弱视儿童视觉传导通道障碍, 视觉中枢存在发育和功能异常; VEP 是检测弱视儿童视功能的客观方法。

**【关键词】** 视觉诱发电位(VEP) 潜伏期 弱视 全视野 半视野 大脑半球

**Study on visual evoked potential of children under stimulation at half and whole visual field** Chen Linyi, Wang Pong, Shao Shuzhen, et al Center of Strabismus and Amblyopia of Chinese Science and technique University Hefei 230022

**【Abstract】 Objective** Observe the latency of the P<sub>100</sub> peak in visual evoked potential(VEP) of objects under stimulation at both half and whole visual field to obtain some essential function in interhemispheric transferring, and some basic learning of the causation of amblyopia **Method** Reversal stimulation to ten healthy children age of 7~ 8 and five asthenopic children age of 4~ 6, at whole and half visual field in various spatial frequency, data collected after amplification **Result** 1. When stimulating one half of the visual field, we get a shorter latency of P<sub>100</sub> from the same side's hemisphere; 2 We get no difference from the No. 14 channel (at Oz site, middle of the occiput) between stimulation at half or whole visual field of both the healthy and the asthenopic children; 3 Comparing with the healthy ones, the asthenopic children's latency of P<sub>100</sub> has an obvious delay. **Conclusion** It showed that in amblyopia visual passing channels was obstructed, and there were abnormal development and function in visual centre

**【Key words】** VEP Latency of P<sub>100</sub> Amblyopia Both half and whole field

视觉诱发电位(VEP)是通过视网膜进行刺激, 经过视路传送在枕叶视皮层诱发的电活动, 反映了从视网膜神经节细胞到视皮层的功能状态, 是对视通路的客观检查方法<sup>[1-4]</sup>。弱视是一种由于不正常的发育而形成的视觉系统功能受损的疾病<sup>[5]</sup>。在成人中约有 2.5% 的人是弱视患者。近来, 人们对于弱视的发生机制进行了许多研究, 包括以动物模型为基础开展的神经生理学研究 and 以人为对象开展的物理和电生理研究, 对这一问题有了相当了解。视皮层总是接受对侧的视觉信息, 但是左右视皮层并不是孤立的, 它们之间通过胼胝体进行信息的传递<sup>[6]</sup>。虽然已有人利用VEP 来探讨人左右视皮层间的交流, 但对正常儿童和弱视儿童在全视野和半视野分别刺激时的VEP 进行研究, 尚有待于探讨。我

们进行了这项工作并试图讨论其与弱视的关系。

## 对象和方法

### 一、对象

正常对照组为 10 例 7~ 8 岁(平均为 7.5 岁)的儿童, 其中男 4 例, 女 6 例, 经检查视力正常, 未有视觉异常的经历, 右手利手。患者为 5 例 4~ 6 岁经中国科大附属医院眼科诊断为弱视并可有效配合实验的儿童, 检查前未有针对性眼科治疗的经历。以上被试均自愿接受检查并经监护人许可。

### 二、仪器及装备

采用北京祥达电子公司生产的 16 导视觉诱发电位仪和相应的软件包(处理 PVEP、ERG 等眼科有关的诱发电位)。该系统分为三个部分: 刺激器, 多导采样器、放大部分和波形监视, 数据处理部分。

### 三、检查方法

#### 1. VEP 检查

作者单位: 230026 合肥, 中国科技大学儿童弱视斜视研究治疗中心

(1) 参数选择: 刺激图形: 黑白棋盘格; 时间频率 Temporal Frequency: 1.6 Hz; 空间频率 Spatial Frequency (度/周, c/d): 0.24, 0.48, 0.96, 1.85, 3.70; 刺激类型: 全视野, 左、右半视野, 单眼刺激, 翻转模式; 图像对比度: 95%; 放大器滤波频带: 0.3Hz ~ 30Hz; 分析时间: 230ms; 叠加次数: 60 次; 受检背景: 暗室, 隔离电磁干扰。

(2) VEP 的检测方法: 采用国际脑电图学会建议使用的标准电极放置法, 10~20 系统电极放置法。(阻抗小于 5KΩ, μV 级的信号, Ag-AgCl 盘状电极) 四导电极的分布方法: 采用三条标志线, 用百分比计算方法。对被试儿童选用后四导记录: O<sub>1</sub>O<sub>2</sub>: O<sub>Z</sub> 左、右旁开 10%, 13、15 导; O<sub>Z</sub>: 枕叶上主要的作用电极枕外隆突上 10% 中线 14 导; P<sub>Z</sub>: (顶点) 10 导; F<sub>Z</sub>: 参考电极: 鼻根上 30% 中线; F<sub>1</sub>: 地电极。测试在暗室中进行, 自然瞳孔, 受试者安静放松, 被试眼与刺激屏幕中央平齐, 注视屏幕中央的 0.6° × 0.6° 黑色方块, 距离 80cm。测试时严密观察眼位情况, 使记录的结果是在较恒定的眼位情况下测得的, 如有必要, 重复测量。

2. 临床检查

(1) 视力检查: 采用国际标准视力表。

(2) Bagolini 线状镜检查: 用普通光源, 即聚光灯泡加两节一号电池的手电筒, 检查距离分别为 33cm 和 6m, 受试者视网膜无异常。

四、数据采集和分析

1. 利用 MVT 生理检查软件收集数据, 并手动调整光标, 记录 13, 14, 15 导的 P<sub>100</sub> (P<sub>1</sub>) 峰潜伏期和峰值, N 75 峰的潜伏期。

2. 将所得原始数据输入分析作图软件 IGOR, 进行分析比较。

结 果

1. 正常儿童左右视野 13、15 导 P<sub>100</sub> 潜伏期比较  
13 导电极由左枕部引出, 表征左枕叶的情况, 15 导电极由右枕部引出, 表征右枕叶情况。因此, 我们用 15 导测得的 P<sub>100</sub> 潜伏期的值除以 13 导的值, 可以比较左右枕叶兴奋的快慢。见图 1。

由图 1 可见, 在左视野刺激下, 15 导与 13 导的 P<sub>100</sub> 峰潜伏期比值显著高于 1, 而右视野刚好相反 (经误差检验, 置信度均大于 99.5%)。单侧视野刺激直接兴奋的只是一侧枕叶, 然而两侧枕叶都兴奋了, 而且存在时间上的差异 (p<sub>15</sub>/p<sub>13</sub> > 1), 在初期

视觉中, 左右枕叶已经存在了信息的交流, 而且, 这种交流是通过联系大脑两半球间的神经进行的。

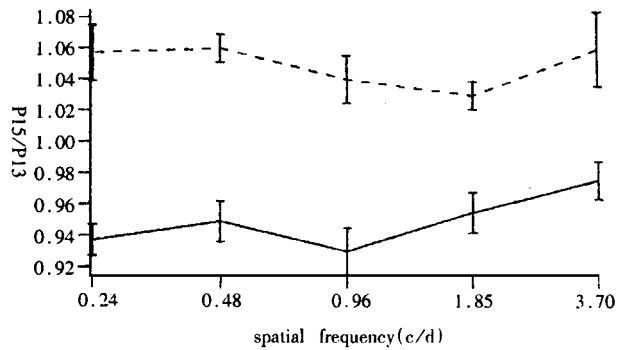


图 1 正常儿童在左右半视野刺激下的差异。图中虚线、实线分别表示左视野与右视野刺激下 15 导与 13 导潜伏期的比值 (误差取标准误)。横坐标为空间频率, 单位周/度, 纵坐标为比值。

2. 正常儿童半视野与全视野的 14 导 P<sub>100</sub> 潜伏期比较

将全视野和半视野的 14 导 P<sub>100</sub> 峰潜伏期对空间频率作图 2, 如下。

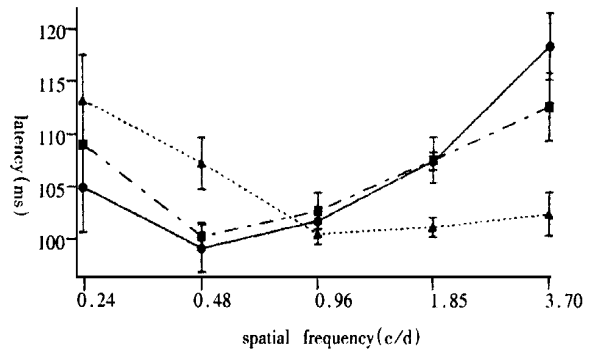


图 2 正常儿童的全视野与半视野刺激下第 14 导 P<sub>100</sub> 峰潜伏期比较。图中纵坐标为潜伏期, 单位毫秒, 横坐标为空间频率, 单位 c/d (周/度)。全视野、右视野、左半视野分别表示为: 圆点、三角、方块, 误差取标准误。

由图 2 可见三条线很接近 (t 检验显示, 他们无明显相关性)。这说明, 位于枕部正中的第 14 导 (与左右枕叶距离相同) P<sub>100</sub> 峰的潜伏期, 受刺激野影响不大。或者说, 它与信号发生源左右位置无关, 亦即无半球选择性。

3. 弱视儿童与正常儿童全视野的 14 导的 P<sub>100</sub> 峰潜伏期

将全视野患者的 14 导测得的 P<sub>100</sub> 峰潜伏期与正常儿童对照并在一幅图中绘出, 见图 3。

由图 3 可明显看出病人组的 P<sub>1</sub> 峰潜伏期要大于正常组 (经误差检验, 置信度 > 99%)。而且, 病人的潜伏期最短的空间频率与正常组不同。

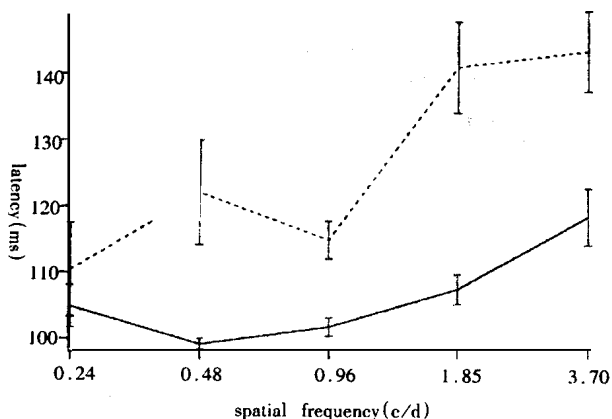


图3 病人与正常人 14 导 P<sub>100</sub>潜伏期对比。实线代表正常, 虚线为病人, 误差为标准误。

#### 4. 弱视儿童半视野刺激的 14 导 P<sub>100</sub>峰潜伏期

把半视野刺激模式下与全视野刺激下的患者, 以及各刺激模式下正常儿童 14 导 P<sub>100</sub>峰潜伏期绘在一个图中, 见图 4。

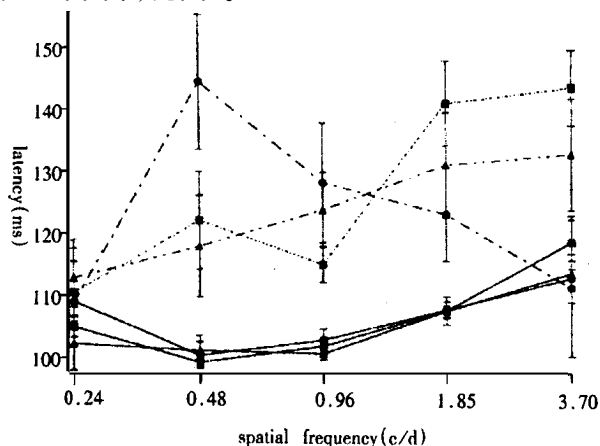


图4 正常人和患者在三种刺激下的 14 导 P<sub>100</sub>潜伏期比较。实线代表正常, 虚线代表患者。

从图 4 看出, 在半视野情况下, 弱视潜伏期变长的规律仍然适用, 而且各种刺激下, 患者潜伏期最低点都趋于最低的空间频率。找不出 P<sub>100</sub>峰的潜伏期与刺激野有明显相关。

### 讨 论

我们观察到一个结果: 在半视野刺激时, 两侧枕

叶都能测到 VEP 信号, 而且是同侧的潜伏期稍短些。这提示我们, 在接受到视觉刺激后, 枕叶会向对侧发放信号, 引起对侧的兴奋。那么, 这种发放应该是通过联系大脑两半球间的神经纤维完成的<sup>[7-9]</sup>。

在患者当中我们发现潜伏期明显加长, 可能是因为某些神经发生了病变, 或发育不完全, 导致某些功能的不全或兴奋的神经数目不够多或协作困难, 阻碍了信息由低级中枢传到枕叶或者左右枕叶间的信息传递(放大)。我们同时看到的患者潜伏期最短的空间频率与正常组有差别, 这提示我们在弱视儿童中, 空间分辨能力发生了改变。

### 参 考 文 献

1. 潘映福, 主编. 临床诱发电位学. 北京: 人民卫生出版社, 1988.
2. Nalca E, Basar- Eroglu C, Stadler M. Visual evoked potential interhemispheric transfer time in different frequency bands Clin Neurophysiol, 1999, 110: 71- 81.
3. Davidson RJ, Leslie SC, Saron C. Reaction time measures of interhemispheric transfer time in reading disabled and normal children Neuropsychologia, 1990, 28: 471- 485.
4. 陈林义. 儿童眼病诊断与治疗. 合肥: 中国科学技术大学出版社, 1997.
5. 周逸峰, 陈林义, 王大军, 等. 正常儿童图形视觉诱发电位的研究. 中国斜视与小兒眼科杂志, 1997, 5.
6. Aboitiz F, Scheibel AB, Fisher RS, Zaidel E. Fiber composition of the human corpus callosum. Brain Res, 1992, 11, 598: 143- 153.
7. Bashore TR. Vocal and manual reaction time estimates of interhemispheric transmission time Psychol Bull, 1981, 89: 352- 368.
8. Brown WS, Jeeves MA. Bilateral visual field processing and evoked potential interhemispheric transmission time Neuropsychologia, 1993, 31: 1267- 1281.
9. Lines CR, Rugg MD, Milner AD. The effect of stimulus intensity on visual evoked potential estimates of interhemispheric transmission time Exp Brain Res, 1984, 57: 89- 98.

(收稿: 2001- 06- 24)

### 《眼科新进展》杂志急聘审稿人

《眼科新进展》杂志于 2000 年和 2001 年先后入选美国《化学文摘》和俄罗斯《文摘杂志》。为了进一步提高审稿质量, 加速实现《眼科新进展》杂志的全面国际化, 决定在全国范围内聘请眼科学各专业审稿人(国外审稿人由编辑部直接聘任)。愿意承担本刊审稿任务者, 请速将加盖单位公章的个人简历寄到本刊编辑部。简历的内容包括: 姓名、性别、出生年月、工作单位、职称、学历、专业方向、学术成就和主要社会兼职, 附详细通讯地址、电话号码、移动电话、电子信箱等。联系地址: 453003 河南省新乡市, 新乡医学院《眼科新进展》杂志编辑部, 电话: 0373- 3029404, E-mail: ykxjz@public.xp.ptt.ha.cn。