

共同性斜视矫正术后双眼总和图形视觉诱发电位的对比分析

廖妙云, 文中华, 黄 海

基金项目: 广西壮族自治区卫生厅自筹课题 (No. Z2007233)

作者单位: (541001) 中国广西壮族自治区桂林市, 桂林医学院附属医院眼科

作者简介: 廖妙云, 本科, 副主任医师, 研究方向: 斜视弱视、小儿眼科及屈光不正矫治。

通讯作者: 廖妙云. miaoyun1720@163.com

收稿日期: 2014-02-23 修回日期: 2014-06-10

Comparative analysis of binocular summation of pattern visual evoked potential before and after the surgery of concomitant strabismus

Miao-Yun Liao, Zhong-Hua Wen, Hai Huang

Foundation item: Department of Public Health of Guangxi Zhuang Autonomous Region, China (No. Z2007233)

Department of Ophthalmology, Affiliated Hospital of Guilin Medical University, Guilin 541001, Guangxi Zhuang Autonomous Region, China

Correspondence to: Miao - Yun Liao. Department of Ophthalmology, Affiliated Hospital of Guilin Medical University, Guilin 541001, Guangxi Zhuang Autonomous Region, China. miaoyun1720@163.com

Received: 2014-02-23 Accepted: 2014-06-10

Abstract

• **AIM:** To investigate the opportunity of the concomitant strabismus operation and the function in the treatment of strabismic amblyopia through analyzing the changes of binocular summation of pattern visual evoked potential (P-VEP) before and after the surgery of concomitant strabismus.

• **METHODS:** In this retrospective study we investigated 67 cases admitted in our hospital. All patients were less than 18a and the postoperation squint angle was less than $\pm 10^\Delta$. Patients were divided into three groups according to the strabismus type, age, and amblyopia degree. P-VEP binocular summation response was recorded in all cases, to observe the changes of the binocular summation response of P-VEP before strabismus surgery and 1mo, 3mo after surgery. The P-VEP response of binocular /monocular (B/M) ratio was taken as an

evaluation index.

• **RESULTS:** B/M value of three groups all improved obviously 1mo after surgery, which the difference showed statistical significant ($P < 0.01$). 1) After 3mo surgery, B/M value in esotropia group was higher than that in exotropia group ($P < 0.05$). 2) After 3mo surgery, B/M value in $\leq 6a$ group was higher than that in $> 12a$ group ($P < 0.05$). 3) After 1mo surgery, B/M value in severe amblyopia group was higher than that in mild group ($P < 0.05$). After 3mo surgery, B/M value in severe amblyopia group was higher than that in mild group significantly ($P < 0.01$).

• **CONCLUSION:** Concomitant strabismus surgery is suggested to be performed before 6 years old when the patients are difficult to improve the vision after amblyopia treatment, especially with the severe amblyopia and esotropia (accommodative esotropia must be excluded). The early operation is better to amblyopia treatment and binocular vision recovery.

• **KEYWORDS:** strabismus; surgery; binocular vision; visual evoked potential

Citation: Liao MY, Wen ZH, Huang H. Comparative analysis of binocular summation of pattern visual evoked potential before and after the surgery of concomitant strabismus. *Guoji Yanke Zazhi (Int Eye Sci)* 2014;14(7):1284-1287

摘要

目的:通过分析共同性斜视矫正手术前后双眼总和图形视觉诱发电位的变化,探讨共同性斜视手术时机及其在斜视性弱视治疗中的作用。

方法:回顾性分析 18 岁以内入院接受共同性斜视矫正手术治疗,且术后斜视矫正正位(斜视度 $\leq \pm 10^\Delta$)的病历资料 67 例。按手术前斜视类型、接受手术时年龄、弱视程度分组,对各组术前、术后 1,3mo 分别进行双眼总和 P-VEP 检测。结果以双眼反应/单眼反应(B/M)比值作为评价指标。

结果:所有病例术后 1mo B/M 值均升高,差异有显著统计学意义($P < 0.01$)。其中(1)内斜视组术后 3mo 的 B/M 值升高较外斜视组明显($P < 0.05$);(2) ≤ 6 岁组,术后 3mo B/M 值升高较 > 12 岁组明显($P < 0.05$)。(3)重度弱视组术后 1mo 的 B/M 值升高较轻度弱视组明显($P < 0.05$);术后 3mo,重度弱视组 B/M 值升高较轻度、中度弱视组明显($P < 0.01$)。

结论:经过弱视治疗后视力仍难以提高的共同性斜视患者建议6岁前行斜视矫正手术,特别是重度弱视及内斜视患儿(调节性内斜视除外)。早期手术有利于弱视的进一步治疗及双眼视功能的恢复。

关键词:斜视;手术;双眼视觉;视觉诱发电位

DOI:10.3980/j.issn.1672-5123.2014.07.31

引用:廖妙云,文中华,黄海.共同性斜视矫正术后双眼总和图形视觉诱发电位的对比分析.国际眼科杂志2014;14(7):1284-1287

0 引言

由于斜视导致双眼视轴不平行,一眼视觉信息受到抑制或出现异常视网膜对应等情况,可导致斜视性弱视,并且损害患者双眼视觉功能的建立。因此治疗斜视不仅仅是矫正外观,而是需达到治疗弱视及恢复双眼视觉功能的目的。目前普遍认为视觉诱发电位(visual evoked potential, VEP)能较客观准确反映视觉功能。而视觉诱发电位所记录的双眼总和VEP反应(visual evoked potential binocular summation)可对双眼视功能的异常程度进行客观检测,为临床双眼视觉检测提供客观依据^[1]。因此本研究通过对共同性斜视矫正手术前后的双眼总和VEP的检测分析,对何时进行斜视手术能更有利于弱视治疗及双眼视功能建立进行探讨。

1 对象和方法

1.1 对象 分析2008-09/2012-03在我院行共同性斜视矫正手术的病例67例。纳入标准:年龄小于18岁,无眼部器质性病变,无合并垂直型斜视或AV型斜视,术后能按期复诊,术后斜视度 $\leq \pm 10^\Delta$,术前经过系统弱视治疗视力停滞3mo无提高。排除标准:观察期内斜视度变化 $\geq \pm 10^\Delta$,检查不能合作,不能按期复诊。接受手术时年龄3~18(平均 7.8 ± 1.46)岁,其中 ≤ 6 岁24例,7~12岁27例, >12 岁16例;内斜视29例,外斜视38例;接受手术时轻度弱视27例,中度弱视32例,重度弱视8例(其中3例为中心旁注视)。弱视的诊断及程度标准参照1996年中华医学会全国儿童弱视斜视防治学组工作会议制定的标准^[2]。

1.2 方法

1.2.1 术前处理 所有病例术前均经过睫状肌麻痹验光(阿托品眼用凝胶每日两次,连续用药3d),内斜视患儿配戴全矫眼镜6mo以上,平均 13.6 ± 1.04 mo。所有弱视患儿均在术前根据病情给予相应的遮盖、精细目力训练、视觉刺激等综合训练^[3]。

1.2.2 手术方法 内斜视患儿根据患儿配戴全矫眼镜时所查的斜视角度,外斜视患儿则经过遮盖单眼1h后所测得斜视角进行手术量设计^[4]。 ≤ 14 岁采用静脉复合麻醉, >14 岁采用局部麻醉手术。手术方式选择^[4]:内斜视以后徙内直肌为主;集合不足型外斜视采用后徙外直肌联合缩短内直肌;外展过强或类似外展过强型采用外直肌后徙为主的手术方式。术后观察期内矫正眼位均 $\leq \pm 10^\Delta$ 。

1.2.3 P-VEP的检测 采用德国Roland公司生产的Reti型眼电生理仪。刺激条件参照吴乐正等^[5]的方法:全视野图形翻转刺激为电视显示的黑白棋盘格,受检者与屏幕的距离为1.0m,刺激野大小 15° ;棋盘格边长所对视角 $15'$,对比度30%,背景光照度3~5 Lux,空间频率2c/d,时间频率为2Hz。记录电极为银~氯化银盘状电极,电极的放置按照国际10-20系统电极放置法,作用电极安置于Oz(头部正中线枕外粗隆上方1~2cm处),参考电极置于Fz(前额正中),地电极置于耳后乳突部。记录电极与参考电极间的阻抗 $<5k\Omega$;分析时间250ms;叠加次数为100次。采用全视野刺激,分别刺激双眼及单眼,每次刺激后间隔2min。测试在暗室中进行,自然瞳孔,弱视患者检查时均配戴矫正眼镜;检查眼注视中央红色视标,固视点应与注视眼在同一水平面上,结果由计算机记录并分析处理。在观察双眼总和P-VEP反应时,采用双眼反应/单眼反应(B/M),计算公式: $B/M = 2 \times OU / (OD + OS)$,其中OU为双眼刺激条件下P-VEP振幅,OD为右眼刺激条件下P-VEP振幅,OS为左眼刺激条件下P-VEP振幅。P-VEP振幅取Oz电极N-P峰值的振幅值。术前,术后1,3mo进行检查,按照斜视类型、接受手术时年龄、术前弱视程度分组。

1.2.4 术后处理 术后术眼点抗生素眼液每日6次,连续1wk。术后2wk散瞳验光根据情况配镜,并按患者术前方案进行弱视训练。术后1,3d;1,2wk;1,3mo检查斜视度、裸眼视力及矫正视力。术后1,3mo检查P-VEP。

统计学分析:本研究主要对P-VEP数据进行分析。采用SPSS 19.0统计学软件进行统计学分析,数据资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,组内手术前后用配对 t 检验,组间采用单因素方差分析,组间的多重比较采用SNK检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

根据患者接受手术时年龄、弱视程度及斜视类型分组分别进行分析,结果如下。

2.1 斜视类型 内斜视与外斜视术前双眼总和P-VEP反应的B/M值比较,差异有显著统计学意义($P < 0.01$);内、外斜视术后1,3mo B/M值与术前比较,差异均有显著统计学意义($P < 0.01$);术后3mo内斜视B/M值升高程度与外斜视组比较,差异有显著统计学意义($P = 0.01$),见表1。

2.2 年龄分组 术后1mo与术前B/M差值各年龄组比较 $F = 1.017, P = 0.367$,未进行组间两两比较。术后3mo与术前B/M差值各年龄组比较 $F = 3.524, P = 0.035$,组间SNK分析结果: ≤ 6 岁组与7~12岁组: $P = 0.055$; ≤ 6 岁组与 >12 岁组: $P = 0.017$;7~12岁组与 >12 岁组: $P = 0.491$,见表2。

2.3 弱视程度分组 术后1mo与术前B/M差值各弱视程度组比较 $F = 2.702, P = 0.075$,其中组间SNK分析结果:轻度与中度: $P = 0.249$;中度与重度: $P = 0.145$;轻度与重度: $P = 0.027$ 。术后3mo与术前B/M差值各弱视程度组

表1 内、外斜视组手术前后1,3mo B/M值及术后差值的比较 $\bar{x} \pm s$

斜视类型	术前	术后1mo	术后1mo 差值	术后3mo	术后3mo 差值
内斜视	1.093±0.085	1.173±0.079	0.081±0.046	1.209±0.084	0.117±0.058
外斜视	1.274±0.107	1.291±0.101	0.017±0.034	1.321±0.096	0.048±0.036
<i>t</i>	2.90		1.493		6.96
<i>P</i>	0.007		0.266		0.01

表2 各年龄组手术前后1,3mo B/M值及术后差值的比较 $\bar{x} \pm s$

年龄	术前	术后1mo	术后1mo 差值	术后3mo	术后3mo 差值
≤6岁	1.209±0.147	1.250±0.122	0.054±0.052	1.277±0.112	0.098±0.063
7~12岁	1.192±0.130	1.247±0.100	0.041±0.053	1.290±0.088	0.068±0.05
>12岁	1.181±0.122	1.214±0.118	0.032±0.045	1.236±0.121	0.055±0.042

表3 不同弱视程度组手术前后1,3mo B/M值及术后差值的比较 $\bar{x} \pm s$

弱视程度	术前 B/M	术后1mo	术后1mo 差值	术后3mo	术后3mo 差值
轻度	1.267±0.111	1.300±0.094	0.033±0.047	1.330±0.086	0.063±0.054
中度	1.177±0.091	1.225±0.075	0.048±0.051	1.254±0.097	0.078±0.058
重度	0.976±0.041	1.054±0.032	0.078±0.048	1.096±0.069	0.128±0.049

比较 $F=4.309, P=0.018$, 其中组间 SNK 分析结果:轻度与中度: $P=0.324$; 中度与重度: $P=0.029$; 轻度与重度: $P=0.005$, 见表3。

3 讨论

双眼视觉的形成需要有双眼视觉知觉平衡, 双眼视轴平行一致以及完善的大脑融合功能作为物质基础。而斜视患儿由于一眼发生视轴偏斜, 早期可出现复视、混淆视等双眼视觉异常, 之后出现病理改变: 抑制、弱视、中心旁注视、异常视网膜对应^[6], 上述因素导致斜视眼成像模糊, 并使得视皮层感受双眼视差信息的神经元兴奋性减低, 从而使双眼视觉建立受到很大阻碍^[7]。因此斜视治疗的首要目的是矫正视轴偏斜, 恢复双眼视觉功能, 而在此过程中也有利于斜视性弱视的治疗。双眼视觉功能的检测可通过同视机、静态随机点立体图、视觉诱发电位等进行。前两者为主观检测, 大多数儿童患者因缺乏理解能力难以配合检查。近年来经过研究认为可通过记录双眼图形视觉诱发电位总和率^[8]对双眼视觉信息在视皮层有无发生总和进行观察, 从而客观了解双眼视觉功能情况。目前临床上双眼图形视觉诱发电位总和率采用 B/M 表示, 即相同刺激条件下双眼同时注视时的振幅的两倍与单眼振幅之和的比率: $B/M=2 \times OU / (OD+OS)$ 。一般检查结果有如下几种情况^[5]: (1) $B/M > 2$, 表明双眼间信息有相互促进、叠加作用, 提示有良好立体视。(2) $B/M = 2$, 为完全总和, 表明来自双眼的信息未受到干扰, 提示双眼融合反应。(3) $1 < B/M < 2$, 为部分性总和, 双眼间部分产生了相互影响。(4) $B/M = 1$, 为零总和, 与双眼竞争或抑制有关。(5) $B/M < 1$, 明确地反映了双眼间有相互抑制, 提示双眼视觉功能严重异常。于春红等^[9]通过与同视机及立体视图的比较研究认为双眼总和 VEP 作为一种客观指标, 对双眼视觉功能的评价具有一定的价值。手术是大多数斜视的

主要治疗方式。本研究通过检测共同性斜视矫正术后双眼总和和视觉诱发电位比值的的变化对斜视矫正术后患者双眼视觉情况进行分析。共观察分析 67 例, 按手术时年龄、斜视类型及弱视程度分组。各组术前与术后双眼总和和视觉诱发电位比值的的变化有显著统计学意义 ($P < 0.01$)。说明术后视轴偏斜因素得以纠正, 双眼间抑制等不良情况得到改善。在斜视类型分组中, 内斜视组术前 B/M 平均值较外斜视组低, 且更接近 1, 与赵萍等^[10]的报道一致。通过对内斜视组与外斜视组术前 B/M 平均值进行统计学分析发现两组间的差异有统计学意义 ($P < 0.05$), 说明本组样本中内斜视患者双眼间存在的相互抑制较外斜视更为明显, 是否提示内斜视可能更易导致双眼视觉功能的损害仍需大样本的调查。这也可能与外斜视大多发病年龄偏大, 双眼视觉功能相对建立较好, 且有间歇性因素有关^[11]。内、外斜视矫正术后 1,3mo B/M 值较术前均升高, 差异有统计学意义。说明术后双眼视轴得以矫正为双眼视觉形成提供了有利条件。术后 1mo 内斜视 B/M 升高值与外斜视组比较, 差异无统计学意义。但术后 3mo 内斜视 B/M 值升高程度大于外斜视组, 差异有显著统计学意义 ($P=0.01$)。这可能与外斜视存在一定间歇期, 术前就拥有一定双眼单视的功能, 术后双眼视觉改善程度有限有关。从本组样本的数据分析来看斜视矫正手术对于内斜视患者的双眼视觉功能恢复更为有利。双眼视觉功能的发育如同视力发育一样是后天获得的, 存在发育可塑性关键期。研究发现, 双眼视觉发育直到 5~6 岁时才趋于稳定和完美, 而人类视觉的可塑性可以延长到 12 岁或更长, 但可塑性随年龄增长而下降。就年龄因素, 本研究按接受手术时的年龄分为 3 组进行比较。术后 3mo, ≤6 岁组 B/M 值升高程度明显较 >12 岁组高, 差异有统计学意义 ($P=0.017$)。由于年龄较低患者正处在双眼视觉发育关键

期,具有较强可塑性,在此时期适时矫正视轴偏斜,可以从根源上解除导致斜视性弱视的病因,更有利于治疗弱视及双眼视觉恢复及重建。而>12岁则因可塑性明显低下导致双眼视觉恢复能力低下;且与患者斜视时间长,主斜眼受抑制时间长难以恢复也有密切关系。这与Kampanartsanyakorn等^[12]研究结果一致。而Kassem等^[13]的研究也指出影响斜视术后视觉功能的因素主要是手术时年龄、术后眼位及斜视持续时间。曾仁攀等^[14]则认为斜视的早期治疗是获得立体视觉的关键。斜视造成的视轴偏斜导致的病理性视觉形成弱视。弱视程度不同也影响着双眼视觉的情况。刘双珍等^[15]认为斜视性弱视患儿较难形成立体视,不同程度弱视对三级双眼单视功能发育也有显著影响。本研究按照弱视程度不同进行了分组观察。结果发现术后不同弱视程度组B/M值均升高,与术前比较差异有显著统计学意义;术后1mo,重度弱视组B/M值升高较轻度弱视组明显,差异有统计学意义($P=0.027$)。术后较短时间内重度弱视组B/M值升高较为明显,这可能提示视轴偏斜矫正后,双眼间抑制现象在短时间内可能得到了较快缓解,而这一现象也有利于弱视进一步治疗,体现在术后3mo,重度组B/M升高值较轻度组显著增高($P=0.005$);较中度组也有增高($P=0.029$)。这与术后抑制因素解除,为弱视的治疗提供了有利条件,使得术后弱视治疗行之有效,弱视眼视力提升关系密切。Birch等^[16]认为在视觉发育敏感期内去除不利于双眼视觉发育的因素后,绝大多数患者能够建立立体视觉。因此早期对斜视进行干预有利于弱视治疗及双眼视觉恢复。本研究分析情况来看对于斜视引起的重度弱视患者早期干预意义更为重大。对于斜视导致偏中心注视患者因仅收集到3例因此未将之进行相应分组研究,而将之按弱视程度归入重度弱视组中。该类型的患者是否需更早进行手术有待做进一步临床研究。

由本研究结果所述,经过弱视治疗后视力仍难以提高的共同性斜视患者建议尽量在6岁前行斜视矫正手术,特

别对于重度弱视及内斜视患儿,更应在配戴全矫眼镜排除调节性内斜视后早期手术,以利于行进一步弱视治疗,及双眼视觉功能的恢复。

参考文献

- 1 Bagolini B, Falsini B, Cermola S, et al. Binocular interactions and steady-state VEPs. A study in normal and defective binocular vision (Part II). *Graefes' Arch Clin Exp Ophthalmol* 1994; 232(12):737-744
- 2 中华医学会全国儿童斜视弱视防治学组. 斜视的分类. 中国斜视与小儿眼科杂志 1996;4:97-98
- 3 金丽英, 刘钊. 综合疗法治疗儿童弱视的疗效分析. 国际眼科杂志 2008;8(8):1720-1721
- 4 麦光焕. 现代斜视治疗学. 北京:人民军医出版社 1999:139-144
- 5 吴乐正, 吴德正. 临床视觉电生理学. 北京:科学出版社 1999:297-371
- 6 赵堪兴, 杨培增. 眼科学. 北京:人民卫生出版社 2008:248-250
- 7 Shah M, Murthy R. Amblyopia treatment. *Ophthalmology* 2009;116(8):1588-1589
- 8 Johansson B, Jakobsson P. Fourier-analyzed steady-state VEPs in pre-school children with and without normal binocularity. *Doc Ophthalmol* 2006;112(1):13-22
- 9 于春红, 廖瑜俊, 杨洋, 等. 弱视儿童双眼总和视觉诱发电位变化的研究. 眼科研究 2009;27(12):1133-1136
- 10 赵萍, 马景学, 袁乃芬, 等. 后天性内斜视晚期手术后双眼总和的改变. 中国实用眼科杂志 2006;24(6):605-608
- 11 张芳, 吕帆. 斜视手术前后双眼视觉的临床研究. 眼外伤职业眼病杂志 2007;29(4):282-285
- 12 Kampanartsanyakorn S, Surachatkumtonekul T. The outcomes of horizontal strabismus surgery and influencing factors of the surgical success. *Med Assoc Thai* 2005;88(Supply 9):94-99
- 13 Kassem RR, Elhilali HM. Factors affecting sensory functions after successful postoperative ocular alignment of acquired esotropia. *AAPOS* 2006;10(2):112-116
- 14 曾仁攀, 曾庆华, 袁晓辉. 斜视手术治疗与双眼视觉功能的研究进展. 国际眼科杂志 2007;7(6):1685-1688
- 15 刘双珍, 谭佳. 影响弱视儿童双眼视觉功能重建的多因素分析. 眼视光学杂志 2008;10(4):281-284
- 16 Birch EE, Wang J. Stereoacuity outcomes after treatment of infantile and accommodative esotropia. *Optom Vis Sci* 2009;86(6):647-652