

间歇性外斜视儿童动态和静态立体视觉的对比分析

尹瑞梅, 谭星平, 吴小影

作者单位: (410008) 中国湖南省长沙市, 中南大学附属湘雅医院眼科

作者简介: 尹瑞梅, 在读硕士研究生, 住院医师, 研究方向: 眼视光学, 斜弱视。

通讯作者: 吴小影, 主任医师, 教授, 硕士研究生导师, 湖南省儿童眼保健专业委员会副主任, 研究方向: 眼视光学、斜弱视。 hewuan@163.com

收稿日期: 2014-03-20 修回日期: 2014-07-07

Analysis of the children's dynamic and static stereopsis of intermittent exotropia

Rui-Mei Yin, Xing-Ping Tan, Xiao-Ying Wu

Department of Ophthalmology, Xiangya Hospital Central South University, Changsha 410008, Hunan Province, China

Correspondence to: Xiao-Ying Wu. Department of Ophthalmology, Xiangya Hospital Central South University, Changsha 410008, Hunan Province, China. hewuan@163.com

Received: 2014-03-20 Accepted: 2014-07-07

Abstract

• **AIM:** To compare and analyze the stereopsis of intermittent exotropia children under the different backgrounds of dynamic stimuli and static stimuli.

• **METHODS:** We collected 56 children (male 26, female 30 with intermittent exotropia at the age from 5y to 12y and examined their stereopsis under the different backgrounds of dynamic stimuli and static stimuli using a multidimensional sense perception training software. The differences between the dynamic stereopsis and static stereopsis were compared.

• **RESULTS:** Totally 17 cases (30%) had both dynamic stereopsis and static stereopsis, 39 cases (70%) had either dynamic or static stereopsis deficit, only 10 cases (26%) had dynamic stereopsis, 25 cases (64%) static stereopsis left and 4 cases (10%) were without any form of stereopsis. The positive rate of dynamic stereopsis was better than the positive rate of static stereopsis, with statistical significance ($P < 0.05$).

• **CONCLUSION:** Dynamic stereopsis is better than the static stereopsis to intermittent exotropia children.

• **KEYWORDS:** stereopsis; intermittent exotropia; children

Citation: Yin RM, Tan XP, Wu XY. Analysis of the children's dynamic and static stereopsis of intermittent exotropia. *Guoji Yanke Zazhi (Int Eye Sci)* 2014;14(8):1555-1557

摘要

目的: 对比分析间歇性外斜视儿童在动态与静态刺激背景

下的立体视功能。

方法: 选取 5~12 岁的间歇性外斜视儿童 56 例, 其中男 26 例, 女 30 例, 采用多维空间感知训练软件分别进行动态与静态刺激背景下的立体视功能检查, 比较不同刺激下的立体视功能。

结果: 动态与静态立体视均存在的患者 17 例 (30%), 动态或/和静态立体视功能有缺损者 39 例 (70%), 在 39 例有立体视缺损的患儿中, 仅存在静态立体视的患者 10 例 (26%), 仅存在动态立体视者 25 例 (64%), 立体视缺失者 4 例 (10%)。间歇性外斜视患儿动态立体视的检出率高于静态立体视的检出率, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。
结论: 间歇性外斜视儿童动态背景下的立体视功能优于静态背景下的立体视功能。

关键词: 立体视; 间歇性外斜视; 儿童

DOI:10.3980/j.issn.1672-5123.2014.08.59

引用: 尹瑞梅, 谭星平, 吴小影. 间歇性外斜视儿童动态和静态立体视觉的对比分析. *国际眼科杂志* 2014;14(8):1555-1557

0 引言

斜视是临床上引起双眼视觉功能异常最常见的原因, 在双眼视觉发育阶段, 斜视引起的异常视网膜对应 (abnormal retinal correspondence, ARC), 以及视觉抑制 (visual suppression) 都会导致双眼视觉功能的异常。间歇性外斜视是介于外隐斜与恒定性外斜之间的一种外斜视, 是儿童后天性外斜视中最常见的类型^[1], 临床上间歇性外斜视因其发病率高、发病机制不明、手术矫正后眼位仍有向外漂移回退的可能, 且随访时间越长眼位回退发生的几率越高的特点^[2], 一直是眼肌学临床研究热点。目前间歇性外斜视治疗唯一确切的方法仍然是手术, 而立体视功能检查是决定其是否早期手术治疗的重要指标之一。在临床工作中, 立体视功能的检查通常局限于静态视觉刺激背景, 但我们日常生活中所看到的通常是移动的物体, 且研究已证明动态与静态立体视的加工通道有所不同, 因此分别检测动态、静态背景刺激下的立体视功能状态能更全面地评价斜视患儿的立体视功能。本文拟通过对间歇性外斜视患儿进行动、静态背景下立体视功能的检测, 以评估其立体视状态。

1 对象和方法

1.1 对象 选取 2012-07/2013-08 就诊于中南大学湘雅医院眼科门诊的基本型间歇性外斜视儿童 56 例, 其中男 26 例, 女 30 例, 年龄 5~12 (平均 7.78 ± 2.05) 岁; 所有患者均满足以下条件: (1) 双眼裸眼视力或矫正视力均为 1.0 以上; (2) 采用三棱镜加遮盖法测外斜度数: $-15^\Delta \sim -30^\Delta$ (平均 $-23.14^\Delta \pm 4.97^\Delta$); (3) 屈光度: 球镜 (+1.5 ~ -1.5) D, 柱镜 (+0.5 ~ -0.5) D; (4) 无明显屈光参差; (5) 排除眼前节及眼底病变; (6) 能够配合相关眼科检查。

1.2 方法

1.2.1 检测方法 采用多维空间感知觉训练软件(国家医疗保健器具工程技术研究中心提供),所有受试者(有屈光不正者配戴矫正眼镜)配戴红蓝眼镜(红色镜片戴在右眼)在标准条件下(CRT显示器,刷新频率85Hz,荧屏亮度30~50cd/m²,距显示器75cm正前方)进行检查。所有检查均由同一有经验的眼科技师完成,检查三次取平均值。

1.2.2 检测内容 多维空间感知觉训练软件检测图像:一类是静态图像,另一类是动态立体图像。

1.2.3 立体视定量标准 对刺激图像判断的正确率以百分比表示:分别是0,40%,60%,80%及100%。80%及以上认为受试者具有相对应的正常立体视功能;60%~80%认为受试者相对应的功能存在轻度缺损;40%~60%认为存在中度缺损;40%以下认为存在重度缺损即立体视缺失。

统计学分析:采用SPSS 17.0统计软件对数据进行两样本间率的 χ^2 检验, $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

间歇性外斜视儿童56例中动态与静态立体视功能均存在者17例(30%),动态或/和静态立体视功能有缺损者39例(70%),见表1。在39例有立体视缺损的患儿中,仅存在静态立体视的患者10例(26%),仅存在动态立体视者25例(64%),2例患儿检测到动态立体视,准确率小于40%,2例患儿检测到静态立体视,准确率小于40%,均归类于立体视缺失者4例(10%)。虽然大部分间歇性外斜视患儿术前可以检测到动态立体视,但部分患儿动态立体视的功能已出现不同程度的损害(准确率40%~80%者),见表2,3。经配对设计的两样本间率的 χ^2 检验,间歇性外斜视患儿动态立体视的检出率高于静态立体视的检出率,差异有统计学意义($P<0.05$)。

3 讨论

立体视是一种高级的双眼单视功能,是在同时视和融合功能的基础上形成的独立的双眼视功能,是三维空间的深度知觉。在观察立体目标时,双眼是从不同角度观察的,这样双眼视网膜上的物像存在一定的差异,造成双眼视觉上的差异,即双眼视差^[3]。双眼视差通过视觉系统对目标的相对深度进行非常精确的判断,中枢神经系统需要能够记录到双眼间比一个视锥的宽度还要细小的差别,以形成立体视觉^[4]。斜视是临床上引起双眼视觉功能异常最常见的原因,而立体视功能是否有缺损是决定斜视患者是否早期手术治疗的重要指标之一。虽然我们生活的世界大部分时间是相对静止的,完善的静态立体视功能对于人类的现代生活和逻辑、几何思维发展至关重要,但是我们日常生活中,相对运动的外界环境也无法缺失,如要接住一个球、驾驶一辆车、避开与某人的碰撞、使用新技术观看三维动画,运动都是一个重要因素,深度知觉会被运动大大影响。要了解这些情况下的立体感知能力,必须检查深度运动知觉。随着对立体视觉的深入研究,不同状态下的立体视觉功能逐渐受到人们的关注。

研究已证明,人类视网膜神经节细胞主要分为两大类,即大神经节细胞(M细胞)和小神经节细胞(P细胞),另外还有一类W细胞(非M-非P细胞)^[5],三类细胞对应形成3个相互独立的视觉传导通道:大细胞通道(M通道)、小细胞通道(P通道)、斑块通道(K通道)^[6]。在黄斑区神经节小细胞分布密度最高,并与中心凹视锥细胞形

表1 间歇性外斜视患儿动态与静态立体视功能检测结果 例

静态立体视	动态立体视		合计
	+	-	
+	17	10	27
-	25	4	29
合计	42	14	56

成1对1的联系,所以双眼黄斑区对应P通道,主要处理精细立体视觉与形觉及少量色觉信息。与之对应的黄斑区外周围视网膜对应M通道,主要处理运动和空间信息及粗糙的局部立体视觉。Hammarrenger等^[7]研究表明大细胞通道与小细胞通道这二个主要视觉通道有不同成熟过程,且在新生儿出生后的第一年里大细胞通道比小细胞通道更早运行和更快成熟。有研究报道大约一半的没有精细立体视觉的内斜患者能感知到深度运动^[8]。Erkelens^[9]研究对比运动趋异控制和深度感知,认为运动趋异是通过大细胞通道调节,而精细立体感通过小细胞通道调节,本研究显示间歇性外斜视患儿静态立体视与动态立体视的功能不尽相同,动态立体视的检出率高于静态立体视,说明间歇性外斜视患儿动态背景下的立体视功能优于静态背景下的立体视功能,提示动态立体视的加工同时涉及大细胞通道与小细胞通道,运动刺激激活大细胞通路,促进大细胞通路与小细胞通路信息的交融。但大细胞通道较小细胞通道更早成熟、运行更早,动态立体视觉(主要是粗略的动态立体视觉)的形成早于静态立体视觉的形成,在间歇性外斜视患儿外斜症状表现明显之前部分动态立体视就已经优于静态立体视发育成熟,我们的试验中只有少数的间歇性外斜视儿童存在完全动态立体视的缺失(准确率<40%者),而我们的结果也显示,虽然大部分间歇性外斜视患儿术前可以检测到动态立体视,但部分患儿动态立体视的功能已出现不同程度的损害(准确率40%~80%者)。动态立体视发育成熟更早、检出率明显高于静态立体视,因此动态近立体视的检测实用性在临床上仍具有一定的现实意义,当动态立体视的检测已经出现异常时,可以推测患者的静态立体视的损害要较动态立体视的损害可能更为严重。目前间歇性外斜视患者治疗唯一确切的方法仍然是手术,但是关于手术的时机选择却一直存在争议,Saunders等^[10]认为2岁前手术是安全有效的,Asjes-Tydemans等^[11]认为7岁前手术较7岁后手术双眼视功能重建效果更佳,也有学者认为4~7岁^[12]或5~8岁^[13]即学龄前手术效果最佳,但Richard等^[14]和Ekdawi等^[15]则研究发现手术效果与手术年龄无明显相关。对于间歇性外斜视的手术时机的选择应综合考虑斜视角的大小、显性斜视出现的频率和时间的长短以及患者的年龄与双眼单视功能。但是否出现双眼视功能丢失的评判是目前较为统一的选择手术治疗的合理指标之一,且有研究证明术前具备一定的动态立体视者术后重建传统静态立体视几率较高^[16],所以术前立体视功能的检查显得尤为重要。临床上常用的Titmus立体图、随机点立体图均属于静态视觉刺激,不能用于检查可被人们感知的动态刺激下的运动立体视觉,不利于临床医师对患儿双眼视功能状态做出全面的评估并施以正确的治疗和康复方案,且不同立体视检查设备侧重点不同,各有利弊^[17]。本研究采用的多维空间感知觉检查软件可以弥补目前临床上多维、多通

表2 动态与静态立体视均能检测到的间歇性外斜视儿童立体视功能准确率分布 例

立体视类型	准确率(a)				合计
	a≥80%	60%≤a<80%	40%≤a<60%	a<40%	
动态立体视	4	10	3	0	17
静态立体视	1	6	10	0	17

表3 动态或/和静态立体视功能有缺损的间歇性外斜视儿童立体视功能准确率分布 例

立体视类型	准确率(a)				合计
	a≥80%	60%≤a<80%	40%≤a<60%	a<40%	
动态立体视	6	14	5	2	27
静态立体视	1	4	5	2	12
合计	7	18	10	4	39

道立体视检查缺陷,对以往静态立体视理论亦是一种补充完善,并提示在以后的临床工作中全面评估检查立体视功能时不能仅仅依靠普通的立体视图谱,应通过不同方式的检查给予综合评估。

综上所述,间歇性外斜视儿童在不同动态、静态背景刺激下显示的立体视功能程度不同,动态背景下的立体视功能优于静态背景下的立体视功能,临床上可根据不同刺激背景下的空间感知结果建立新的空间感知觉筛查系统,更加全面评估斜视、弱视等视觉信息加工障碍者的动态与静态立体视功能,有针对性地指导双眼视功能的训练、康复计划以及儿童斜视手术时机的选择。

参考文献

- Govindan M, Mohny BG, Diehl NN, et al. Incidence and types of childhood exotropia: a population-based study. *Ophthalmology* 2005; 112(1):104-108
- Kordic H, Sturm V, Landau K. Long-term follow-up after surgery for exodeviation. *Klin Monats Augenheilkd* 2009; 226(4):315-320
- 刘家琦,李凤鸣.实用眼科学.第2版.北京:人民卫生出版社1999:564
- Parker AJ. Binocular depth perception and the cerebral cortex. *Nat Rev Neurosci* 2007; 8(5):379-391
- 顾宝文,吴德正.视觉通道的理论及其在眼科的应用.眼科新进展2000;20(2):156-157
- 王建军.神经科学:探索脑.北京:高等教育出版社2004:303-319
- Hammarenger B, Leporé F, Lippé S, et al. Magnocellular and parvocellular developmental course in infants during the first year of life.

Doc Ophthalmol 2003;107(3):225-233

8 Maeda M, Sato M, Ohmura T, et al. Binocular depth-from-motion in infantile and late-onset esotropia patients with poor stereopsis. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1999;40(12):3031-3036

9 Erkelens CJ. Organisation of signals involved in binocular perception and vergence control. *Vision Res* 2001;41(25):3497-3503

10 Saunders RA, Trivedi RH. Sensory results after lateral rectus muscle recession for intermittent exotropia operated before two years of age. *J AAPOS* 2008;12(2):132-135

11 Asjes-Tydemans WL, Groenewoud H, Van der Wilt GJ. Timing of surgery for primary exotropia in children. *Strabismus* 2006;14(4):191-197

12 李济华,张玉环.间歇性外斜视手术治疗的临床观察.山东医大基础医学院学报2000;14(5):287-288

13 Yang C, Shen Y, Gu Y, et al. Clinical investigation of surgery for intermittent exotropia. *J Zhejiang Univ Sci B* 2008;9(6):470-473

14 Richard JM, Parks MM. Intermittent exotropia: surgical results in different age groups. *Ophthalmology* 1983;90(10):1172-1177

15 Ekdawi NS, Nusz KJ, Diehl NN, et al. Postoperative outcomes in children with intermittent exotropia from a population-based cohort. *J AAPOS* 2009;13(1):4-7

16 Mollenhauer KA, Haase W. Development of dynamic stereopsis after eye muscle operations for binocular vision impairment. *Ophthalmologie* 2003;100(1):50-54

17 Fawcett SL. An evaluation of the agreement between contour-based circles and random dot-based near stereoacuity tests. *J AAPOS* 2005; 9(6):572-578