

青少年屈光不正性弱视在同量综合弱视治疗下眼调节微波动的变化及主视眼疗效

肖 强

作者单位:(201100)中国上海市,复旦大学附属闵行医院眼科
作者简介:肖强,男,毕业于上海第二医科大学,本科,职称中级,
研究方向:视光学。

通讯作者:肖强. lightraindmx@163.com

收稿日期:2015-12-14 修回日期:2016-04-08

Microfluctuation change of eye accommodation and efficacy of dominant eye in adolescents with ametropic amblyopia under same amount comprehensive amblyopia treatment

Qiang Xiao

Department of Ophthalmology, Minhang Hospital, Fudan University, Shanghai 201100, China

Correspondence to: Qiang Xiao. Department of Ophthalmology, Minhang Hospital, Fudan University, Shanghai 201100, China. lightraindmx@163.com

Received:2015-12-14 Accepted:2016-04-08

Abstract

• **AIM:** To explore the microfluctuation change of eye accommodation in adolescents with ametropic amblyopia under same amount comprehensive amblyopia treatment and the efficacy for dominant eye.

• **METHODS:** Teenagers who took routine physical examination were chosen as the research object. Copper card method was used to identify the dominant eye and the main eye in adolescents with ametropic amblyopia which was the observation group, 63 cases with 63 eyes each. Sixty subjects with emmetropia were as the normal group. The research objects underwent mydriasis optometry, computer optometry and streak retinoscopes to determine the diopter. The patients with ametropic amblyopia were treated with same amount comprehensive amblyopia treatment, and wearing glasses. There was not any treatment for normal group. The curative effect of same amount comprehensive amblyopia treatment were tested between the observation group and the control group when treating at 1,3,6 and 12mo respectively. Microfluctuation changes when reading at the distance of 25, 33 and 50cm(5min for every distance) of the two groups were tested. Then the low frequencies (LFC) of microfluctuation change was calculated and analyzed. The whole eye aberration of the normal group and the observation group were tested with

i-Trace Wave Scan Wavefront, and the corneal aberration was collected and calculated with Humphrey corneal topographer. Microfluctuation changes of the two groups were compared and the relation between the accommodation index and the wavefront aberration was analyzed.

• **RESULTS:** Through statistical analysis, the LFC value of the observation group at 25, 33 and 50cm respectively was 0.086 ± 0.022 , 0.057 ± 0.032 and $0.041 \pm 0.028 D^2/Hz$, which was significantly higher than the LFC value of the normal group which was 0.047 ± 0.023 , 0.037 ± 0.021 , $0.027 \pm 0.011 D^2/Hz$ ($P < 0.05$).

• **CONCLUSION:** Under the same amount treatment, the short-term curative effect of dominant eyes in children with ametropic amblyopia is superior to the non-dominant ones. While the differences of medium and long-term efficacy have no statistical significance. There is no difference on corneal aberration between dominant and non-dominant eyes. At near distance, the LFC of microfluctuation change was higher in amblyopia patients than that in normals.

• **KEYWORDS:** teenagers; myopia; comprehensive amblyopia treatment; eye accommodation; dominant eye

Citation: Xiao Q. Microfluctuation change of eye accommodation and efficacy of dominant eye in adolescents with ametropic amblyopia under same amount comprehensive amblyopia treatment. *Guoji Yanke Zazhi(Int Eye Sci)* 2016;16(5):844-847

摘要

目的:探究青少年屈光不正性弱视在同量综合弱视治疗下眼调节微波动的变化及是否对主视眼有疗效。

方法:选择本院常规体检的青少年为研究对象,采用铜卡法辨别屈光不正性弱视组的主视眼和非主视眼,各63例63眼;正视眼者60例120眼为正常组。研究对象均采用散瞳并使用电脑验光联合带状检影镜检影,检查屈光度。对观察组主视眼和非主视眼配合适矫正眼镜,给予双眼同量综合弱视治疗。正常组不给予任何治疗。于同量综合弱视治疗后1、3、6、12mo末检查观察组和正常组矫正视力的疗效,并检测完全治疗后观察组和正常组分别在25、33、50cm距离处阅读过程中的调节微波动,每个注视距离检测5min。计算和分析调节微波动低频段(LFC)。随后采用i-Trace波前像差仪检测正视眼组和观察组研究对象全眼像差,用Humphrey角膜地形图仪采集和计算角膜像差,比较正常组和观察组调节微波动的差异,并分析调节指标与波前像差间的关系。

结果:经统计分析,观察组LFC值在25、33、50cm距离下分别为 0.086 ± 0.022 、 0.057 ± 0.032 、 $0.041 \pm 0.028 D^2/Hz$,

分别显著高于正常眼组在 25、33、50cm 距离下 LFC 值 0.047 ± 0.023 、 0.037 ± 0.021 、 $0.027 \pm 0.011 D^2/Hz$, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。

结论:同量治疗下双眼屈光不正性弱视儿童短期内主视眼的疗效优于非主视眼,而中、长期疗效无明显差异。主视眼与非主视眼角膜像差无明显差异。在较近阅读距离下,调节微波动中的 LFC 能量弱视患者高于正视眼者。

关键词:青少年;近视;综合弱视治疗;眼调节;主视眼

DOI:10.3980/j.issn.1672-5123.2016.5.13

引用:肖强.青少年屈光不正性弱视在同量综合弱视治疗下眼调节微波动的变化及主视眼疗效.国际眼科杂志 2016;16(5):844-847

0 引言

屈光不正性弱视是儿童常见眼科疾病,由于患儿缺少对视力功能的知觉,弱视对患儿成长发育会造成严重影响^[1]。在儿童的视觉发育期,如果近视、远视及散光未得到有效治疗,物体没有在视网膜上清晰成像,将影响患儿视觉发育,从而引发弱视^[2]。临床上经常使用遮挡疗法治疗屈光不正性弱视患者,此方法也被称为传统治疗方法。但是,部分患者应用传统方法治疗后视力仍然没有好转,因此,出现同量综合弱视治疗法,通过多种不同的方式激活视觉系统,将各个方法进行优劣互补,而提高视力治疗效果。目前,临床上对该病主要采用综合治疗方法^[3],本次研究就 63 例屈光不正性弱视患者进行同量综合弱视治疗,现将研究结果报道如下。

1 对象和方法

1.1 对象 选择 2014-03/2014-04 在本院眼视光医院常规体检的青少年 123 例作为研究对象,其中近视和屈光不正性弱视者 63 例 126 眼为屈光不正性弱视组即观察组,正视眼者 60 例 120 眼为正常组;在屈光不正性弱视组中采用铜卡法区分主视眼和非主视眼,主视眼 63 例 63 眼,平均裸眼视力 0.25 ± 0.13 ,平均矫正视力 0.51 ± 0.14 ;非主视眼 63 例 63 眼,平均裸眼视力 0.28 ± 0.21 ,平均矫正视力 0.41 ± 0.11 。经统计学分析,三组研究对象一般临床资料差异无统计学意义 ($P > 0.05$),具有可比性。纳入标准:为初次检查发现双眼屈光不正性弱视,并且没有进行弱视治疗的患者。排除标准:病理性屈光参差患者,心、脑、血管疾病,眼部外伤史及手术史,近期角膜接触镜配戴史。两组研究对象的一般情况如表 1 所示。

1.2 方法 观察组(主视眼与非主视)均给予同量综合弱视治疗法,正常组不给予治疗。

1.2.1 治疗方法 (1)测定主视眼:使用简化的卡洞法和拇指法判断主视眼别。研究对象先选定一个视物目标,双手在眼前交叉虎口围成一个三角形的“窗口”,其后睁开双眼指导其通过眼前窗口观看,研究对象通过“窗口”所能看到的视物目标的眼别为主视眼,重复验证 3 次结果一致。以上检查分别在裸眼及戴镜时进行,配戴矫正眼镜前、后主视眼均应一致。(2)同量综合治疗:主视眼与非主视眼应用国际标准视力表检查屈光不正弱视患者双眼视力,采用 10g/L 阿托品滴眼液或眼膏进行散瞳处理,电脑验光联合带状检影镜检影,验配合适的矫正眼镜。根据患者实际具体情况对双眼同量综合弱视治疗,包括常规戴镜,精细目力训练如穿针、穿珠子、描图等。条件允许下

要求患者增加乒乓球或羽毛球等有助于眼球运动的体育锻炼,每次不少于 1h,每周不少于 3 次。CAM 视觉刺激疗法每天各 1 次,不进行遮盖治疗;分别于治疗后第 1、3、6、12mo 检查主视眼和非主视眼治疗疗效。

1.2.2 角膜像差和全眼角膜像差及调节微波动 主视眼组与非主视眼组达到足够的屈光度矫正后,于检查前 1h 开始配戴足矫眼镜,分别测量角膜像差及全眼角膜像差,计算机随机测量。调节反应测量时,研究对象分别在 25、33、50cm 距离下进行连续 5min 的阅读,由计算机随机生成阅读顺序,阅读时测量即时调节微波动,每一距离测量结束后,至少休息 5min 再进行下一距离测量。

1.2.3 测量指标

1.2.3.1 调节微波动 使用自行设计的调节微波动测量系统,用 WAM-5500 红外验光仪记录研究对象分别在 25、33 和 50cm 距离下的即时调节微波动。调节微波动结果以微波动能量表示,即将调节反应值经过频谱分析后主要计算低频段成分 (low frequency component, LFC) ($0 \sim 0.6Hz$) 中微波动能量。每个阅读距离测量时间为 5min,每次测得的数据按时间顺序平均分为 20 段,每 15s 的测量值划分成 1 个片段。将每个片段的数据进行波谱分析,所得数据计算的平均值即为该检查阅读距离下的调节微波动能量值(J)。

1.2.3.2 角膜像差 研究对象处在暗室内适应后使瞳孔扩大至 6mm,使用 Humphrey 角膜地形图仪测量角膜像差,根据研究对象角膜地形图测量结果计算得到角膜像差,经过瞳孔孔径转化和球面像差校准后,得到实际角膜像差值。每位受试者均测量 3 次,计算平均值。

1.2.3.3 全眼像差 研究对象处在暗室内适应后使瞳孔扩大至 6~7mm,使用 i-Trace 波前像差分析仪测量研究对象的全眼像差,将经过转换后的值采用美国光学协会委员会推荐的表示法以及波前像差的均方根值对像差进行分析。每位受试者均测量 3 次,计算平均值。

同量综合弱视治疗疗效评定标准:参照我国 2010 年儿童最佳矫正视力下限参考值,≤3 岁儿童 0.5,4~5 岁 0.6,6~7 岁 0.7,矫正视力 < 同龄儿童最佳矫正视力下限值者诊断为弱视,治疗后矫正视力 ≥ 相应年龄下限值时为基本治愈^[4]。

统计学分析:所有数据均采用 SPSS 17.0 统计学软件进行处理。计数资料采用率表示,组间比较采用 χ^2 检验;计量资料采用均数 ± 标准差 ($\bar{x} \pm s$) 的形式表示,采用 t 检验。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 正视眼与非正视眼的比较 经统计分析,在治疗的第 1mo 末主视眼组基本治愈患者 33 例 (52%),明显高于非主视眼组 20 例 (32%),差异有统计学意义 ($\chi^2 = 5.504, P = 0.015$)。在治疗 3、6、12mo 末,主视眼组基本治愈分别为 49 例 (78%)、52 例 (83%)、57 例 (90%),与非主视眼组基本治愈人数 43 例 (68%)、51 例 (81%)、56 例 (89%) 比较,差异无统计学意义 ($\chi^2 = 1.450, 0.053, 0.086, P = 0.229, 0.818, 0.770$)。

2.2 观察组与正常组受试者在不同阅读距离下 LFC 值 经统计分析,观察组在 25、33、50cm 距离下 LFC 值分别为 0.086 ± 0.022 、 0.057 ± 0.032 、 $0.041 \pm 0.028 D^2/Hz$,分别显著高于正常组 0.047 ± 0.023 、 0.037 ± 0.021 、 $0.027 \pm 0.011 D^2/Hz$,差异有统计学意义 ($t = 9.611, 4.076, 3.616$, 均 $P = 0.000$)。

表1 两组研究对象一般情况比较

组别	眼数	年龄($\bar{x}\pm s$,岁)	男(眼)	女(眼)	屈光度($\bar{x}\pm s$,D)	
屈光不正组	主视眼	63	12.3±1.74	36	27	-0.86±0.41
	非主视眼	63	11.9±1.32	36	27	-0.79±0.54
正常组		120	12.4±1.73	34	26	-0.21±0.22
t/χ^2			1.453	0.003	11.088	
P			0.148	0.957	0.000	

2.3 观察组与正常组受试者角膜像差比较 经统计分析,观察组研究对象2~7阶角膜像差球差0.16±0.12,彗差0.29±0.18,三叶草差0.18±0.11,总像差1.17±0.39与正常组球差0.17±0.13,彗差0.27±0.14,三叶草差0.19±0.15,总像差1.12±0.35相比,差异无明显统计学意义($t=-0.443, 0.685, -0.423, 0.747, P=0.658, 0.494, 0.673, 0.456$)。

2.4 观察组与正常组受试者全眼总像差比较 经统计分析,观察组研究对象全眼总像差中球差0.14±0.11,彗差0.28±0.14,三叶草差0.23±0.15,总像差0.71±0.14与正常组球差0.17±0.13,彗差0.25±0.12,三叶草差0.21±0.14,总像差0.68±0.10比较,差异无明显统计学意义($t=-1.383, 1.273, 0.763, 1.361, P=0.169, 0.205, 0.467, 0.176$)。

3 讨论

弱视主要分为斜视性弱视、屈光不正性弱视、屈光参差性弱视和形觉剥夺性弱视,临床大多为屈光不正性弱视及屈光参差性弱视。从眼的屈光学方面看,屈光参差又包含于屈光不正中,屈光不正严重时会使患儿视力减退、视力残疾,甚至致盲^[5]。临床中屈光不正性弱视多为双眼发病,多发生在高度远视、近视及散光而未戴矫正眼镜的儿童,患儿发育时期视觉系统未能得到清晰的视觉刺激,视觉系统发育障碍进而发展为弱视^[6-7]。而弱视发生的根本原因在于先天性或后天时视觉发育的关键时期进入眼内的光刺激不完全,剥夺了物体在黄斑区形成清晰物像的机会(视觉剥夺),斑区视功能的细胞逐渐减少,或两眼视觉输入不同步引起清晰物像与模糊物像之间的竞争(双眼相互作用异常)而造成的单眼或双眼视力降低^[8-9]。因此屈光不正性弱视青少年双眼物时出现视觉紊乱、双眼视功能的矫正视力远远的低于正常值^[6]时必须进行及时有效的治疗,否则可能会导致患儿永久性的视力低下,同时也可能对眼镜产生依赖,导致患者健侧眼视力减退或斜视等情况的产生。

对于屈光不正性近视的患者,临床上通常采用的传统治疗方法^[10-11],主要有中心注视性弱视、旁中心注视性弱视、红色滤光片疗法、压抑疗法。利用光学及药物方法削弱主导眼视力,同时能促进弱视眼的功能。同量综合治疗法是一种更为系统、科学的治疗青少年近视及屈光不正性弱视的方法,根据患儿的病情个体化治疗使弱视的治疗更合理有效,同时还能训练患儿的三级视功能,使视力疗效得以巩固、加强。同量综合治疗法包括多种刺激模式,可以多方面刺激视觉通路,增强光锥细胞的光敏性和反应性,辅以手眼的协调运动,能促进视觉神经冲动的传导速度。

本研究采用同量综合弱视治疗方法,能从各个不同的方式激活视觉系统,促进视觉发育,恢复视功能,具有传统

屈光不正性近视治疗方法所不具备的全方位刺激视功能的优势。其次,在治疗期间,不需要遮盖健侧眼,满足患者双眼视觉的需求,也能同时治疗双眼平衡视力,利于双眼视觉功能的恢复,这是传统方法所不能实现的。在治疗的第1mo末主视眼组基本治愈患者33例(52%),显著高于对照组20例(32%);在治疗3、6、12mo末,主视眼组基本治愈分别为49例(78%)、52例(83%)、57例(90%)与非主视眼组差异不显著,可见同量治疗下双眼屈光不正性弱视儿童短期内主视眼的疗效优于非主视眼,而中、长期疗效则差异无显著统计学意义,表明主视眼在短期内治疗效果较好,而远期疗效则相当。故屈光不正性弱视的患者进行不间断长期的综合弱视治疗有利于双眼视功能恢复,需要眼视光医师和家属的共同努力,和患儿的长期配合。有研究认为^[12],远视眼在年龄8~15岁其屈光度年下降幅度最显著,11岁下降幅度最大,15岁后降幅逐渐减小。张松等^[12]研究指出屈光不正性弱视的疗效与弱视的程度、疗程、注视性质、年龄等因素有关。弱视程度越轻,其疗效越好;弱视治疗越早,疗效越好,与本次研究观点相符。

LFC值是指调节反应值经过频谱分析后主要计算低频段成分中微波动能,反应了调节微波动的能量值。许多研究认为,近距离工作引起的调节异常如调节滞后、调节微波动是导致近视进展的危险因素^[13-14]。目前对调节微波动在调节反馈系统中的具体作用尚未明确,不少学者认为调节微波动可为视觉系统精确调节的启动提供视觉反馈信息,当调节的波动性增大,由于成像稳定性的下降可能导致近视进展。相关进展性近视研究表明^[15],无论是调节反应还是调节微波动,都与近视进展有密切的关系,早发性近视儿童的近距离调节反应显著低于正视眼儿童,这可能与近视进展所引起的变化有关;目前已有研究表明在调节微波动能中,LFC能量随着外界调节刺激的变化而变化,主要负责调节控制系统中传递负反馈信号。而本研究中记录了青少年正视眼和屈光不正性弱视患者阅读状态治疗情况比较,观察组在25、33、50cm距离下LFC值分别为0.086±0.022、0.057±0.032、0.041±0.028D²/Hz分别显著高于正常组,表明在较近阅读距离下,调节微波动中的LFC能量弱视患者高于正常组,这个可能与屈光不正性弱视患者近距离调节比正视眼者幅度较大有关。但不同的近距离阅读对于正视眼者和屈光不正性弱视患者所产生的影响差异不同^[15],相对于40cm和25cm的近距离诱发了弱视组更大的调节微波动,而绝大多数儿童平时就是在这一距离,甚至更近的距离下长时间用眼,因此不能排除调节微波动对于儿童弱视的影响。

人眼作为一个屈光系统,物像通过角膜、晶状体等介质均会产生球差、彗差、三叶草差等像差^[16]。乐融融等^[17]在青少年正视眼与近视眼调节微波动的差异及其与波前像差的关系中表明近距离阅读下,LFC值与角膜彗差呈中

度正相关。而本研究结果中观察组角膜像差中对象 2~7 阶角膜像差球差 0.16 ± 0.12 、彗差 0.29 ± 0.18 、三叶草差 0.18 ± 0.11 、总相差 1.17 ± 0.39 与正常组比较无明显差异,提示主视眼角膜像差与非主视眼角膜像差无显著差异,表明观察组青少年近视及屈光不正性弱视患者主视眼与非主视眼调节系统与正常人群之间角膜相差的差异可能受多重因素的影响,仅从人眼波前像差的角度是目前还无法完全解释。而像差分为低阶像差和高阶像差,低阶像差指离焦、散光等传统像差。高阶像差指屈光系统存在的其他光学缺陷,高阶像差第三阶包括彗差、三叶草差等,第四阶包括球差等。阶数越高像差越复杂。在研究中观察组全眼总像差中球差 0.14 ± 0.11 、彗差 0.28 ± 0.14 、三叶草差 0.23 ± 0.15 、总相差 0.71 ± 0.14 与正常组比较,差异无明显统计学意义,可见观察组青少年近视及屈光不正性弱视患者较正常组调节系统高阶相差并无差异。如何改善患者视眼调节系统,纠正其调节系统,还需进一步相关研究,另外,本文纳入的研究对象屈光不正均不严重,数据的测量方面具有一定的偏倚,这都需要今后的进一步研究进行改善。

综上所述,同量综合弱视治疗适用于青少年近视及屈光不正性弱视,近期疗效显著,且在远期疗效上主视眼与非主视眼效果相当。眼调节微波动 LFC 值的变化也能说明疗效有效,但患者角膜像差受多重因素的影响,有待进一步研究。

参考文献

- 1 肖信,刘伟民,王英,等. 屈光不正性,屈光参差性及斜视性弱视的位置辨别比较. 眼科新进展 2012;32(4):344-346
- 2 李志超,赵武,蓝方方,等. 视知觉学习治疗儿童屈光不正性弱视 4

- 年随访研究. 眼科新进展 2012;32(7):645-647
- 3 陈诗源,王志玉,史爱云. 屈光不正性弱视的疗效观察. 国际眼科杂志 2012;12(12):2441-2442
- 4 王幼生,廖瑞端,刘泉,等. 现代眼视光学. 广州:广东科技出版社 2004:150
- 5 刘哲,吴家顺,李玲玲. 配镜联合遮盖及精细训练法治疗屈光不正性弱视的效果观察. 中国当代医学 2014;2(21):19-21
- 6 肖前峰. 儿童屈光不正性弱视的预防与治疗. 中国农村卫生事业管理 2012;32(4):418-419
- 7 范恩越,吕佳,穆珊珊. 屈光不正性儿童弱视的阶段性治疗效果分析. 中国斜视与小兒眼科杂志 2014;22(2):19-21
- 8 肖信,刘伟民,罗武强,等. 视知觉学习治疗儿童屈光不正性弱视疗效观察. 中国妇幼保健 2011;26(11):1634-1636
- 9 林晓峰,郑敏,翁旭李,等. 同量治疗下双眼屈光不正性弱视主视眼与非主视眼疗效比较. 中国实用眼科杂志 2014;8(32):973-976
- 10 曹志亚. 综合治疗边缘例小兒弱视临床报道. 中国医学创新 2011;6(8):48-49
- 11 刘善忠. 儿童屈光不正性弱视治疗的效果观察. 蚌埠医学院学报 2007;11(32):732-734
- 12 张松,潘勇,葛军,等. 屈光不正性弱视相关因素临床分析. 实用防盲技术 2014;11(9):150-152
- 13 保金华,任凤英,乐融融,等. 近视青少年在阅读状态下调节反应和像差的研究. 中华实验眼科杂志 2011;29(5):450-455
- 14 保金华,郑志利,陈浩. 近视儿童调节滞后和隐斜状态及相关因素研究. 中国实用眼科杂志 2011;29(10):1018-1022
- 15 刁凯,徐菁菁,郑志利,等. 正视和近视学龄儿童调节微波动的对比研究. 中华实验眼科杂志 2013;6(31):555-558
- 16 闻华明,李海祥. LASIK, ORK-CAT, ORK-Aph 对角膜像差变化影响的比较. 重庆医学 2011;11(40):3309-3311
- 17 乐融融,郑志利,宋佳丽,等. 青少年正视眼与近视眼调节微波动的差异及其与波前像差的关系. 中华实验眼科杂志 2015;8(33):745-749