

7 ~ 12 岁近视学龄儿童合理矫治后对调节眼动参数的影响

吴西西¹, 孟宪实², 黎海平¹, 陈 珏³

基金项目: 广西科学研究与技术开发计划项目 (No. 桂科攻 1140003B-88)

作者单位:¹(530000) 中国广西壮族自治区南宁市, 广西中医药大学第一附属医院眼科;²(530000) 中国广西壮族自治区南宁市, 广西中医药大学研究生学院;³(530000) 中国广西壮族自治区南宁市园湖路小学医务室

作者简介: 吴西西, 女, 副院长, 硕士研究生导师, 研究方向: 小儿眼病、视光学。

通讯作者: 吴西西. 13877129285@163.com

收稿日期: 2015-06-12 修回日期: 2015-09-16

Changes of eye movemeters after appropriate treatment for 7 ~ 12 year old school-age myopic children

Xi - Xi Wu¹, Xian - Shi Meng², Hai - Ping Li¹, Jue Chen³

Foundation item: Guangxi Scientific Research and Technological Development Projects (No. Guikegong1140003B-88)

¹Department of Ophthalmology, the First Affiliated Hospital of Guangxi University of Traditional Chinese Medicine, Nanning 530000, Guangxi Zhuang Autonomous Region, China;²Graduate School of Guangxi University of Traditional Chinese Medicine, Nanning 530000, Guangxi Zhuang Autonomous Region, China;³Department of Infirmary, Yuanhu Road Primary School, Nanning 530000, Guangxi Zhuang Autonomous Region, China

Correspondence to: Xi - Xi Wu. Department of Ophthalmology, the First Affiliated Hospital of Guangxi University of Traditional Chinese Medicine, Nanning 530000, Guangxi Zhuang Autonomous Region, China. 13877129285@163.com

Received: 2015-06-12 Accepted: 2015-09-16

Abstract

• AIM: To observe the changes of eye movement parameters before and after appropriate treatment for school-age myopic children, try to investigate possible mechanism and obtain the most appropriate protocol for juvenile myopia.

• METHODS: After getting the parents consent, 50 school-age children (age 7 ~ 12 years old) with visual acuity < 0.8 were enrolled. All the subjects existed inappropriate treatment including measuring refraction under non - cycloplegia, wearing over - or under - corrected spectacle or inappropriate spectacle parameters ect. All the subjects were treated with appropriate treatment including measuring refraction under

cycloplegia, dropping raceanisodamine eye drops 1 ~ 2 drops three times per day, adjusting spectacle parameters to appropriate range, etc. Before and 6mo after appropriate treatment, eye movement parameters including positive and negative relative accommodation, amplitude of accommodation and sensitivity of accommodation were measured with the comprehensive refractometer.

• RESULTS: There are statistical significance in the amplitude of accommodation, the positive relative accommodation and the sensitivity of accommodation ($P < 0.01$) while no statistical significance in negative relative accommodation before and after appropriate treatment ($P > 0.01$).

• CONCLUSION: Appropriate treatment can save more accommodative amplitude and will benefit myopia progression.

• KEYWORDS: myopia; accommodation; eye movement parameters

Citation: Wu XX, Meng XS, Li HP, et al. Changes of eye movemeters after appropriate treatment for 7 ~ 12 year old school-age myopic children. *Guoji Yanke Zazhi (Int Eye Sci)* 2015; 15 (10):1833-1836

摘要

目的: 观察近视学龄儿童给予合理矫治后眼动参数的变化, 试图调查近视发生的机制并找到矫治青少年近视的最合理方法。

方法: 争取家长同意后, 选取 50 例 7 ~ 12 岁未合理矫治的近视学龄儿童为研究对象, 视力 < 0.8, 未合理矫治包括未给予规范的散瞳验光、过矫或欠矫、眼镜相关参数不合理。并给予未合理矫治儿童进行合理矫治, 包括给予规范的散瞳验光; 给予消旋山莨菪碱滴眼液滴眼, 每次 1 ~ 2 滴, 每日 3 次; 调整眼镜在合适的范围。矫治 6mo 后使用综合验光仪测量正负相对调节、调节幅度、调节灵敏度。

结果: 不合理矫治组矫治前后的正相对调节力、调节幅度、调节灵敏度进行统计分析, 差异均有统计学意义 ($P < 0.01$)。两组的负相对调节力差异无统计学意义 ($P > 0.01$)。

结论: 合理矫治能够保存更多的调节储备, 进而缓解近视的进一步加深。

关键词: 近视; 调节; 眼动参数

DOI: 10.3980/j.issn.1672-5123.2015.10.47

引用:吴西西,孟宪实,黎海平,等.7~12岁近视学龄儿童合理矫治后对调节眼动参数的影响.国际眼科杂志 2015;15(10):1833-1836

0 引言

随着社会经济的不断发展,高楼大厦的不断建立使学龄儿童户外活动及视远机会减少,同时电子互联网的不断普及以及学习压力的增大,使学龄儿童近距离用眼时间延长,导致近视的发病率逐年增加并呈低龄化趋势发展^[1]。部分学者认为由于近距离用眼机会的不断增多,使得较多潜在近视易感基因的个体逐渐转变为近视患者^[2],还有较多的学者认为,近视的发生很有可能与患者在近距离下的调节机制有关^[3]。近距离工作时,通过调节可使眼轴的长度、眼前节的生物参数改变^[4-7]。在众多的近视临床研究中,越来越多的学者分析发现,调节性眼动参数与近视的发生有着不可或缺的关系^[8],但是调节与近视发生的机制还没有完全阐明^[9]。近年来,“眼动参数”这一测量指标受到越来越多的研究者关注。尤其是未经过合理矫治的学龄儿童很可能会对这些眼动参数有影响从而导致视力矫正不佳或造成近视进展加快。为了明确不合理矫治对学龄近视儿童调节眼动参数的影响,进一步探讨调节眼动参数在学龄近视儿童矫治治疗的可能机制并寻找最佳治疗方案,本研究选取7~12岁近视学龄儿童为研究对象,在给予合理矫治和功能训练前后测量屈光状态和调节眼动参数等,希望为预防和解决学龄前儿童的近视问题提供参考。

1 对象和方法

1.1 对象 使用随机抽样方法并争取家长同意,门诊抽取50例100眼7~12岁未合理矫治的近视学龄儿童,将其作为调查对象。其中包括男生23例,女生27例,年龄7~12(平均 9.2 ± 1.3)岁。裸眼视力 <0.8 ,屈光度数均为阿托品散瞳后得到的屈光度数,平均度数为 $-2.74\pm 1.24\text{D}$ 。

1.1.1 不合理矫治患者的纳入标准 符合任意一项即视为不合理矫治:(1)未给予规范的散瞳验光;(2)未及时给予视力低下的学龄儿童配镜及观察治疗,给予配镜的度数过矫或欠矫;(3)间断戴镜、配镜不合适持续戴镜、配镜不合适间断戴镜;(4)眼镜相关参数不合理,具体包括:瞳距、光学中心点、后顶点距离、散光轴位、眼镜框架外形。

1.1.2 不合理矫治患者的排除标准 常规裂隙灯显微镜及直接检眼镜检查,排除角膜疾病、虹膜睫状体炎、白内障及眼底疾病。

1.2 方法

1.2.1 视力检查 使用国际标准“E”字视力表测定视力。

1.2.2 屈光检查 在电脑客观验光基础上,使用综合验光仪进行主观验光,严格遵循系统的标准验光程序,对被测者使用尽可能高的正度数镜片或尽可能低的负度数镜片,而使被测者获得最佳视力。

1.2.3 调节幅度的测量 利用综合验光仪,使双眼前放置远距离屈光矫正镜片,遮盖被检查者的左眼,先检查右眼。环境照明良好,被检查者或检查者手持近视力表,让被检查者注视其最好视力的上1~2行视标,并要一直保持视标的清晰。检查者将视力表慢慢向被检者方向移动,当视标开始变模糊并保持模糊不再清楚时,要求被检者

立即报告。测量近视力表到被检者眼镜平面的距离,该线性距离为近点距离,将该距离转换为屈光力,即为该眼的调节幅度。按以上步骤检查右眼及双眼的调节幅度。

1.2.4 调节灵活度的测量 利用综合验光仪,使双眼前放置远距离屈光矫正镜片,置于近视力表前,先检查右眼,右眼注视眼前40cm最佳近视力的上一行视标。检查者在右眼前加+200D球镜,要求被检者努力看清视标,看清后及时报告,然后翻转反转拍,-200D面向右眼,看清后及时报告。右眼看清一个+2.00D和-2.00D,检测1min内被检者单眼能看清多少圈。按以上步骤检查右眼及双眼的调节幅度。

1.2.5 正负相对调节的测量 利用综合验光仪,使双眼前放置远距离屈光矫正镜片,让被检者注视眼前40cm近视力表上的最好视力的上一行视标。告诉被检者要在其眼前增加镜片,要一直保持注视直到视标开始持续变模糊时报告。在被检者双眼前以+25D为单位缓慢增加镜片,直到被检者报告变模糊则停止检查。计算所增加的镜片度数,此为负相对调节。然后退回所加的正镜度数,在双眼前增加负镜,以-25D为单位,直到被检者报告变模糊则停止检查。计算所增加的镜片度数,此为相对调节。

1.2.6 合理矫治方法 对于不合理矫治的患者给予合理矫治。矫治方法包括:(1)给予规范的散瞳验光,并利用综合验光仪进行合理矫治,根据准确的矫治结果进行合理配镜;(2)给予合理配镜后并持续戴镜;(3)通过使用综合验光仪测量相关眼动参数,了解调节储备情况,对于调节储备不足者给予调节训练,使之保存更多的调节储备;(4)给予药物治疗(消旋山莨菪碱滴眼液滴眼,每日3次,每次1~2滴)、物理治疗(穴位按摩:头部、面部、眼部、颈部、臂部等;灸法;针法)。角膜塑形镜:主要适用于中高度以上近视并进展加快的学龄儿童。训练方法:1)近点训练:将食指放于眼前40cm处,然后双眼盯着食指,食指缓慢向眼前移动直至视物模糊为止,训练时食指尽可能地向前移动并视其清晰。每日两组,每组20次。2)眼肌协调运动:使双眼同时顺时针向上、右上、右、右下、下、左下、左、左上转动一圈,再向相反方向逆时针转动一圈。顺时针转动一圈和逆时针转动一圈为1次。每日两组,每组10次。3)视远视近交替训练:使眼尽可能地远眺,然后再尽可能地视近。每日两组,每组20次。4)规定每日户外活动、使用手机电脑的时间以及眼睛离书本的距离。(5)眼镜相关参数不合理者给予合理调整,具体包括:瞳距、光学中心点、后顶点距离、散光轴位、眼镜框架外形。(6)每3mo定期门诊复查,密切监测相关数据及眼动参数,了解眼球发展情况及眼镜配戴情况,根据检查指标结果给予相应治疗方案。

统计学分析:采用SPSS 22.0统计学软件对本研究相关数据进行统计学处理,计量资料采用 $\bar{x}\pm s$ 表示,采用配对样本 t 检验,以 $P<0.01$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 合理矫治前后的视力和屈光度的比较 合理矫治前后视力: 0.54 ± 0.23 vs 0.72 ± 0.15 ;合理矫治前后屈光度: -2.74 ± 1.24 vs $-2.63\pm 1.36\text{D}$;由此可见,经过合理矫治半年之后,患者在视力有所改善,差异有统计学意义($t=3.78, P<0.01$);而屈光度无下降,差异无统计学意义($t=-1.42, P>0.01$)。

表1 不合理矫治组矫治前后调节眼动参数的比较

 $(\bar{x} \pm s, D)$

时间	例数	调节幅度	正相对调节	负相对调节	调节灵敏度
矫治前	50	10.48±2.52	-1.79±0.91	2.24±0.43	11.23±3.65
矫治后 6mo	50	13.56±3.12	-2.55±1.12	2.67±0.53	14.42±2.54
<i>t</i>		5.27	-2.15	-0.61	-0.48
<i>P</i>		<0.01	<0.01	0.52	<0.01

2.2 不合理矫治组矫治前后的调节眼动参数的对比情况

合理矫治组矫治前后的正相对调节力、调节幅度、调节灵敏度进行统计分析,差异均有统计学意义($P < 0.01$)。两组的负相对调节力差异无统计学意义($P > 0.01$,表1)。

3 讨论

在当今的社会环境下,学龄儿童的学习压力增大,造成长时间的近距离阅读,同时电子产品应用的大幅度提升,高楼大厦的建立使得视远的机会减少,近距离过度用眼的不良习惯严重影响了学龄前儿童眼睛在正常发育过程中的调节功能,进而干扰了学龄前儿童眼睛的正常发育过程,从而使得孩子的眼睛更多地向近视的方向发展,且近视程度不断加深还有配镜的不合理以及戴镜的不规律,造成睫状肌的调节储备能力的减退,使得眼睛不能随物体远近的改变而清晰地聚焦到视网膜上,长期的异常调节因素导致近视的加重。现有资料表明,过度调节在近视眼的发生及进一步发展的过程中起着不可忽视的作用。近几年,近视的发病率呈逐年上升趋势,并且近视的相关研究已经成为重点研究方向。近视是导致视远视物模糊的最主要原因,并且儿童的视力下降主要在入学后,并且7~12岁学龄儿童的近视患病率最高且最快。季成叶^[10]对1985/2005年间5次全国学生体质健康调研资料进行动态分析后,发现疑似近视率分别增长了38.2%、34.2%、67.8%和58.3%。有学者建议对6岁儿童就应开始预防及控制近视,9岁之前就应采取措阻止其发展^[11]。所以,对于学龄儿童的视力预防控制以及合理矫治显得尤为重要。

现在大多数近视眼的学龄儿童没有得到合理矫治,造成一系列眼部不适以及近视加深的情况。冯祎等^[12]关于9~10岁学生近视状态与调节因素的关系的研究中发现,其中调节幅度、正相对调节与眼屈光度有显著关系($P \leq 0.05$),而负相对调节、调节灵敏度与眼屈光度无显著相关($P \geq 0.05$)。林智等^[13]对47名学生(14~29岁)的一项调查发现,其中调节幅度、调节反应与近视屈光度有相关性($P \leq 0.05$),而调节灵敏度与近视屈光度无相关性($P \geq 0.05$)。本研究结果也证明了低常视力儿童的调节力均低于正常视力的儿童,因此我们可以通过配戴合适的矫正镜以及调节功能的训练来改善眼部的异常调节,可否提高眼自身的调节储备,进而预防以及延缓近视的进一步加深有待进一步的探究。

从本研究的调查结果分析,正相对调节下降导致调节储备不足可能是引发学龄前幼儿近视发病的病因之一,调节灵敏度等眼动参数与学龄前儿童近视没有关系。传统的调节学说认为较长时间的视近物,造成调节紧张,看远物时调节痉挛。我们认为,调节张力不是由于睫状肌的肌张力过强所导致的,而是睫状肌在长时间的使用之后发生疲劳而导致的肌肉过度使用。当眼睛发生疲劳的时候,主要表现为肌力的减退,但是又不能够完全的松弛,造成睫

状肌的疲劳,因而视近物的时候力量不足,而视远物又需要放松时却不能够完全放松,致使调节肌力处于紧张的状态,故而近视时调节力不是增强而是减弱。由于学龄前儿童的眼睛结构尚未发育成熟,加之长期处于一个紧张状态之下,大大增加了学龄前儿童患近视的几率,所以在日常生活中应该注意对青少年进行近视眼调节力的相关训练,例如:距离摆动训练、户外远眺、正负反转拍训练等,进一步改善睫状体的微循环,从而增强眼睛睫状肌的调节力,预防学龄前儿童近视。由于我们的数据相对不足,关于正相对调节力下降是否为导致近视眼发生的病因还需更近一步的研究。

通过对7~12岁学龄儿童近视眼进行合理矫治后发现,通过合理矫治的学龄儿童的眼睛的调节眼动参数中除了负相对调节力,其余眼动参数均有所增长。并且合理矫治组与非合理矫治组在正相对调节和调节幅度这两个眼动参数上有明显的差异。本实验合理矫治组、正视眼组的正相对调节力明显高于非合理矫治组,说明矫治合理能够充分利用人眼的调节能力,使调节反应灵敏。正相对调节力高说明调节功能不足、调节反应迟钝。所以通过合理矫治,给予功能训练以及规范的验配,配镜时尽量足矫,使眼睛的调节得到充分发挥,避免低矫造成的调节功能的低用。同时实验还发现近视眼的负相对调节力高于正视眼组,可能由于近视眼配戴远视足矫镜时视近时使眼处于调节过多的状态,使调节反应超前,只有通过实验在眼前40cm处视标前不断增加正镜片才会放松眼睛多使用的那部分调节。所以在配镜时,我们可以考虑在视远时给予全矫镜,在视近时给予低矫镜,使眼睛相对付出较少的调节,为了降低负相对调节力和提高正相对调节力,以保证患者的视觉舒适度。调节灵敏度在合理矫治后也明显高于矫治前,国内关于此研究报道较少,大多数未经干预治疗。本实验经过人为干预后灵敏度增强,此研究和国外研究一致,考虑是由于儿童眼肌的伸缩性强,调节能力的可变性强,经过训练后调节反应速度增强,所以可以得出儿童的眼部可塑性强,可以在儿童期间给予合理矫治和适当训练能够达到非常理想的结果。

AMP是指人眼调节的最大能力,是对于一个固定的视标不断向眼前移动时产生的最大反应,对于这个固定的视标,当这个视标越来越靠近人眼时,人眼所耗费的调节能力就越多,则剩余的调节能力就越少。对于一个不断向眼前移动的事物来说,人眼能够保持整个过程的视物清晰,说明人眼对视物离焦的适应能力强,在检测中也会发现调节幅度大^[14-15]。本实验通过给予合理矫治以及调节功能训练后,调节幅度明显增加,改善了近视眼的调节状态,使眼睛得到更多的调节能力,使人眼在视近时在使用调节的同时还可以保留更多的调节储备,进而缓解视疲劳,降低近视的增加。

相对调节力是指在固定集合后调节可以另外增减的力量;正负相对调节力是指患者在双眼注视视标时,保持

固定的集合辐辏,人眼可以多使用的调节放松或减少的能力。超过集合固定点所用的调节力为正相对调节,是人眼可以多用的调节能力。低于集合固定点所用的调节力为负相对调节,是人眼可以放松的调节能力。当人眼在视近事物时,为了保证眼睛的舒适,则必须尽量保留相对多的正相对调节,最低值也应当和负相对调节力相等。当正相对调节降低时,在视近物时人眼的主觉感受就会加大,此时动用人眼的全部调节能力,造成人眼的调节储备不足。长期视近时间过长,特别容易造成双眼视疲劳。

所以针对以上研究可以得知,我们可以通过合理矫治和调节训练提高正相对调节以及调节幅度等,使人眼在视物时保留足够的调节储备,降低视近时产生的主觉不适感,进而也能缓解长期视近物以及调节不足造成的双眼视疲劳。在研究中发现,矫治前后眼动参数均具有明显的统计学意义,除了负相对调节,其他参数在进行合理矫治与功能训练后均得到提升,说明合理矫治以及视功能的训练在预防和控制近视眼的发展方面具有积极意义。

调节灵敏度是指人眼在接受调节刺激时所产生的反应速度^[16],反映了人眼控制调节的能力。本实验通过利用反转拍来测量1min内人眼的调节有效值。Radhakrishnan等^[17]在进行正视眼与近视眼的调节灵敏度的对比研究中发现,正视眼的调节灵敏度明显高于近视眼。本实验研究显示,人眼在通过合理矫治与功能训练后调节灵敏度明显提高,视疲劳得到缓解,视觉反应较前灵敏,所以调节灵敏度的提高对缓解视疲劳以及近视的加深均起到一定的作用。

所以通过实验研究显示,近视的发生发展与调节储备的多少有着密切的关系,同时合理矫治对近视的发生发展也起着很大的作用。所以我们通过对受试者进行合理矫治以及调节功能训练来加强人眼的调节能力,使人眼保存更多的调节储备能力,让大脑能够对模糊影像做出精确处理,进而可以防控近视的发生发展以及进一步缓解视疲劳。

参考文献

- 1 黄金鸥,乐园罗. 近距离工作眼动参数与青少年近视进展的相关性研究. 中国实用眼科杂志 2011;26(9):910-912
- 2 吴昌凡,何明光,曾俊文. 儿童青少年近视危险因素研究现状. 中国学校卫生 2006;26(10):879-881
- 3 Mutti Do, Mitchell GL. Accommodative lag before and after the onset of myopia. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2006;47(3):837-846
- 4 Ghosh A, Collins MJ, Read SA, et al. Axial elongation associated with biomechanical factors during near work. *Optom Vis Sci* 2014;91(3):322-329
- 5 Read SA, Collins MJ, Woodman EC, et al. Axial length changes during accommodation in myopes and emmetropes. *Optom Vis Sci* 2010;87(9):656-662
- 6 Woodman EC. Axial elongation following prolonged near work in myopes and emmetropes. *Br J Ophthalmol* 2011;95(5):625-656
- 7 Lin Z, Vasudevan B, Liang YB, et al. Baseline characteristics of nearwork-induced transient myopia. *Optom Vis Sci* 2012;89(12):1725-1733
- 8 谢芳,陈跃国. 近视发生机制的研究进展. 眼视光学杂志 2007;9(6):425-427
- 9 Allen PM, O'Leary DJ. Accommodative function: co-dependency and relationship to refractive error. *Vis Res* 2006;46(4):491-505
- 10 季成叶. 中国学生视力不良和疑似近视流行的动态分析. 中国学校卫生 2008;29(8):677-680
- 11 Edwards MH. The development of myopia in Hong Kong children between the ages of 7 and 12 years: a five-year longitudinal study. *Ophthalmic Physiol Opt* 2008;19(4):286-294
- 12 冯祎,刘丽娟,唐萍,等. 9~10岁学生近视状态与调节因素的关系. 眼科 2012;21(5):232-326
- 13 林智,高前应,黄娟,等. 眼调节各因素与眼屈光不正的相关性. 眼视光学杂志 2003;5(4):242-243
- 14 陈杰,吕帆,于旭东,等. 眼调节幅度与近视眼的关系研究. 中国实用眼科杂志 2004;22(12):1010-1013
- 15 胡诞宁. 近视的病因与发病机制研究进展. 眼视光学杂志 2004;6(1):2-3
- 16 李捷,李丽华. 视光临床与实践. 天津:天津科学技术出版社 2009:149
- 17 Radhakrishnan H, Allen PM, Charman WN. Dynamics of accommodative facility in myopes. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2007;48(9):4375-4382