

骨位置异常后缩,迫使舌和软腭后退至咽部空间,造成空间占位^[12]。气道位置及形态改变使狭窄区横截面积减小,在后退过程中会造成会厌部位的下降,从而相对增加了口咽垂直高度,这可能是口咽垂直高度在骨性Ⅱ类下颌后缩组最大的原因^[12]。上颌骨为一通过骨缝间的连接固定在颅面部的骨,对上气道的影响不如下颌骨明显,并且上颌前突会使腭部相对靠前,减小对气道的占位。

综上所述,口咽气道形态及其走向的分析对正畸临床患者正确、全面的诊断有重要意义。在骨性Ⅱ类错殆的诊疗过程中,仔细分析病因及其所在上气道的关系,判断此类患者是否存在气道狭窄,是否存在发展成 OSAHS 的风险,制定合理的治疗方案,决定单纯正畸治疗或者正畸正颌联合治疗,以减轻患者负担,做到循证医学的要求。

参考文献:

- [1] 段银钟,林典岳.安氏Ⅱ类错殆-正畸诊断与治疗[M].西安:人民军医出版社,2015,25-27
- [2] Oh K M, Hong J S, Kim Y J, et al. Three-dimensional analysis of pharyngeal airway form in children with anteroposterior facial patterns[J]. Angle Orthod, 2011, 81(6): 1075
- [3] Zamora N, Llamas J M, Cibrian R, et al. Cephalometric measurements from 3D reconstructed images compared with conventional 2D images[J]. Angle Orthod, 2011, 81(5): 856
- [4] 王春阳,蔡斌,胡小蓓,等.锥形束 CT 测量不同矢状骨面型无鼾症成年错畸形患者上气道形态[J].中华口腔医学研究杂志,2013,24(2): 187
- [5] Kecik D. Three-dimensional analyses of palatal morphology and its relation to upper airway area in obstructive sleep apnea[J]. Angle Orthod, 2016, 85(6): 975
- [6] 陈科名,杨崇实,邓锋.不同矢状骨面型错殆畸形患者气道大小形态的 CBCT 研究[J].口腔医学研究,2012,28(1): 24
- [7] 郑文龙,吴爱琴,滕陈迪,等.正常成人上气道多层螺旋 CT 研究及临床价值[J].医学研究杂志,2011,40(9): 119
- [8] Takemoto Y, Saitoh I, Iwasaki T, et al. Pharyngeal airway in children with prognathism and normal occlusion[J]. Angle Orthod, 2011, 81(1): 75
- [9] Alsufyani N A, Hess A, Noga M, et al. New algorithm for semiautomatic segmentation of nasal cavity and pharyngeal airway in comparison with manual segmentation using cone-beam computed tomography[J]. Am J Orthod Dentofacial Orthop, 2016, 150(4): 703
- [10] Indriksone I, Jakobsone G. The influence of craniofacial morphology on the upper airway dimensions[J]. Angle Orthod, 2015, 85(5): 874
- [11] Tsolakis I A, Venkat D, Hans M G, et al. When static meets dynamic: Comparing cone-beam computed tomography and acoustic reflection for upper airway analysis[J]. Am J Orthod Dentofacial Orthop, 2016, 150(4): 643
- [12] Gokce S M, Gorgulu S, Gokce H S, et al. Evaluation of pharyngeal airway space changes after bimaxillary orthognathic surgery with a 3-dimensional simulation and modeling program[J]. Am J Orthod Dentofacial Orthop, 2014, 146(4): 477

(2016-10-11 收稿)

文章编号 1006-8147(2017)04-0368-04

论著

框架眼镜矫正后近视程度与负后像持续时间的相关关系

曹瀚坤,高祥瑞

(天津医科大学眼科医院眼视光教研室,天津 300384)

摘要 目的:探索在运用框架眼镜矫正近视后,近视程度与负后像持续时间相关关系。方法:选取在校大学生 49 人进行验光,并用框架眼镜进行屈光全矫,根据被试者的屈光不正度将他们分为低、中、高 3 组。在暗室环境下,通过注视视标诱导产生负后像,记录负后像持续时间,利用 SPSS 19 统计软件分析近视程度与负后像持续时间的相关关系。结果:通过框架眼镜矫正视力后,视力可达到同一水平,但近视程度越高,负后像持续时间越长($P < 0.05$)。结论:近视程度越高负后像持续越长可能反映了神经系统的改变。

关键词 近视;屈光矫正;框架眼镜;负后像持续时间

中图分类号 R778

文献标志码 A

光刺激作用于视觉器官时,细胞的兴奋并不随

作者简介 曹瀚坤(1991-),男,硕士在读,研究方向:眼视光学;通信作者:高祥瑞,E-mail: gaolianglu8@126.com。

着刺激的终止而消失,而是保留一段时间,这种在刺激停止后所保留下来的感觉印象称为后像。Hering 提出黄刺激可以抵消蓝刺激的作用,绿刺激

可以抵消红刺激的作用,因而认为有3对起颞颥作用的感受器,即红和绿感受器,黄和蓝感受器以及黑和白感受器,负后象的产生是由于颜色刺激停止后,与此颜色有关的对立过程开始活动,而产生原来颜色的补色。现代生理学的很多材料证明颜色视觉对立机制的存在,如E.F.麦克尼科尔和M.L.沃巴斯特刺激金鱼视网膜时发现,无论刺激落在神经节细胞感受野的什么位置,短波和长波刺激都会产生相反的效应。Bókkon等^[1]提出,当我们盯着彩色(或白色)图像几秒钟,外部光子能引起眼睛内不同部位的动态电位,被吸收光子的延后再发射发生在这一过程之后的数秒。最后,重发光子被此种颜色的光感受器吸收而产生负后像。因此,可以将负后像的产生看成是一种真实图像刺激后视觉系统所产生的一种回馈。笔者认为,视觉系统的改变将影响视网膜上的成像及视觉信号的传导,从而影响到负后像的持续时间。而近视作为一种常见的眼部功能障碍,将在一定程度上影响视觉信号的接收和传递^[2]。虽然通过框架眼镜可以对大部分近视人群进行屈光矫正,并使他们的视力达到同一水平,但是在矫正之后,不同近视人群的负后像持续时间是否相同—这就是我们所关注的。

1 资料和方法

1.1 被试者的选取 通过问诊及使用TOPCON电脑验光仪(型号RM 8800)进行客观验光, TOPCON综合验光仪(型号DK 210A)进行主观验光,假同色图进行色觉检查,在我校选出无眼病史、双眼近视程度相同、三级视功能正常、色觉正常的在校大学生49名(年龄18~26周岁,标准差2.093,其中男生24人,女生25人),用相同折射率镜片的框架眼镜对被试者的屈光不正进行屈光全矫,并通过加平光镜的方法,使得眼镜的透光率达到相同水平,全矫视力均可达到1.0,按被试者的等效球镜度(spherical equivalent refraction, SE)将他们分为低度近视组($-3.00\text{D} \leq \text{SE} \leq -0.25\text{D}$)17例,中度近视组($-6.00\text{D} \leq \text{SE} < -3.00\text{D}$)21例和高度近视组($\text{SE} < -6.00\text{D}$)11例^[3]。在高中低组中按主导眼的等效球镜度是否大于另一眼分为两个亚组(若两眼等效球镜度相等则同时计入两亚组中):低度组中,主导眼等效球镜度大于另一眼的10例,主导眼等效球镜度小于另一眼的10例;中度组中,主导眼等效球镜度大于另一眼的13例,主导眼等效球镜度小于另一眼的10例;高度组中,主导眼等效球镜度大于另一眼的7例,主导眼等效球镜度小于另一眼的5例。

1.2 视标和实验装置设计 图1是试验装置和视标的示意图。染色性及亮度用CIE颜色坐标表示(颜色坐标 x, y , 亮度 Y)。选了一个半径为2 cm的黄色($x=0.44, y=0.55, Y=86$)圆形图案作为刺激视标。之所以选择黄色作为视标的颜色,是因为在屈光矫正之后(或正视眼中),黄光通过屈光系统后可以聚焦在视网膜上,而其他颜色的光,如红、绿,由于其波长不同于黄光(黄光主波长为570 nm,红光主波长610 nm,绿光主波长530 nm),红光焦点落在视网膜前,绿光焦点落在视网膜后^[4]。因而在屈光矫正后,屈光近视程度不同眼轴长度有差异^[5-7],因而其他颜色的光焦点距视网膜的距离也不尽相同,不能保证受试者看到的其它颜色的图像清晰度一致。在黄色圆的中央有一红点($x=0.67, y=0.33, Y=86$)作为注视点,与黄色区别开来。视标显示在电子显示屏(型号SEC5441, 60 Hz)中央,背景颜色为白色($x=0.33, y=0.33, Y=173$)。被试者坐在显示器前40 cm处,头正对显示屏中央。有一个按钮可以控制试验的进程和计时,即被试者点击按钮,黄色圆形视标出现,被试者观看视标,20 s后视标消失,与此同时有一隐形的计时器开始计时,被试者开始观察负后像,当负后像消失时,被试者立即再一次点击按钮,隐形计时器暂停。试验过程中,被试者不能看到计时器的计时数据,以减少其对被试者的影响。而在试验结束后设计者可以看到计时的时间,并记录数据。

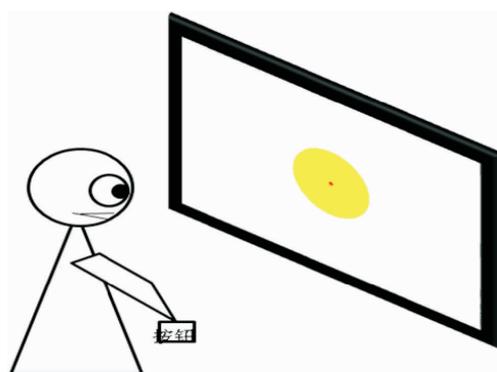


图1 试验装置和视标示意图

1.3 试验过程 在试验开始之前,告知被试者如何操作,并参与预试验进行操作练习。告知被试者在试验过程中需集中注意力,双眼同时注视视标。试验过程中,在黄色圆形刺激消失之前,被试者自然眨眼(0.5~0.8 Hz),待黄色圆形消失后,不要眨眼,注视屏幕中央,即原来所在位置,观察负后像的情况。

我们要求被试者不眨眼是由于 Powell 等^[8]试验表明眨眼将会延长负后像的持续时间。因此为了控制眨眼对负后像持续时间的影响,而又便于控制观察负后像时眨眼频率,我们采取让被试者在观察负后像时不眨眼的方法。要求被试者在试验中进行至少 5 次测试,在每次测试之间给与被试者充足的休息时间,以防止眼部疲劳对试验的影响。每次测试之后要求被试者对所观察到的负后像的颜色、形状、轮廓、出现和消失特点进行描述,一方面便于判断被试者看到的是否为试验视标的负后像,另一方面有利于试验人员对于各个被试者的描述进行总结。试验在夜间安静的暗室中进行(0 lux),环境照度用光度计(型号 TA8130)实时测量,封闭周围可透光物体以保证显示器为唯一光源,减少其它光源及声音对被试者的影响。

1.4 数据的记录和处理 对于每一位受试者,按上述方法多次测试并记录,去掉最长和最短的时间,然后取平均值(标准差 1.982 ± 0.971),所取平均值即作为负后像持续时间。利用 SPSS 19.00 软件分析持续时间与近视程度的关系并研究主视眼度数的高低对试验结果是否存在影响。

2 结果

根据不同被试者的描述,负后像形状与原来图像刺激相同。而负后像的颜色并不相同,为青色、紫色、蓝色或蓝色偏绿。黄色视标消失之后,负后像不是马上以最明显的状态出现,而是渐渐出现,颜色逐渐加深到一定程度后再逐渐变淡至消失。负后像消失的方式,不同被试者所观察到的不同,按其首先变淡的部位分为:整体同步变淡,从周围向中间变淡,从中间向周围开始变淡。

在同一近视程度组中,主视眼等效球镜度的高低对于负后像持续时间的影响并不明显。

低度组 17 人,负后象持续时间为 5.14~11.49 s,平均持续时间为 8.26 s(标准差 1.541)。中度组 21 人,负后像持续时间为 7.66~13.64 s,平均持续时间为 9.96 s(标准差 1.620)。高度组中 11 人,负后像持续时间为 9.37~16.20 s,平均持续时间 12.55 s(标准差 1.720)。图 2 为 3 组负后像持续时间分布情况。可见近视程度越高,负后像持续时间越长。表 1 为对 3 组负后像持续时间进行比较的单因素方差分析, $F=23.523, P=0.000$ 。采用 SNK 法对低、中、高 3 组进行两两比较(表 2),低、中、高 3 组负后像持续时间均数均未作为子集成对出现在表中,表示 3 组两两之间有显著性差异。

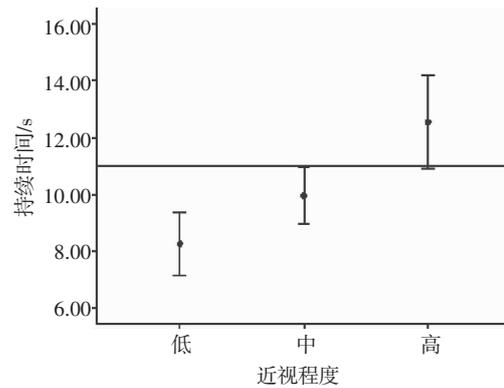


图 2 负后像持续时间和近视程度的相关关系

表 1 低、中、高单因素方差分析

	平方和	df	均方	F	显著性
组间	122.869	2	61.434	23.523	0.000
组内	120.013 8	46	2.612		
总数	243.007	48			

表 2 SNK 法对低、中、高 3 组负后像持续时间两两比较

近视程度	n	alpha=0.05 的子集		
		1	2	3
低	17	8.261 8		
中	21		9.966 7	
高	11			12.550 9
显著性		1.000	1.000	1.000

3 讨论

根据试验结果,我们发现在通过框架眼镜矫正近视之后,可以使近视患者的视力达到同一水平,但是相同视标、相同时间长度的刺激所产生的负后像,其持续时间并不相同,表现为近视程度越高,负后像持续时间越长。

近视眼是指在调节静止的状态下由于过强的屈光力和(或)眼轴的增長,眼外平行光线聚焦在视网膜前的眼^[1]。近视的眼轴长度与正视相比,较大于正视,且有非常显著差别^[5-7],随着近视度数的增高,其眼轴长度也明显延长(眼轴增长 1 mm 近视度数约增长 3.00D)^[7]。眼的屈光介质由角膜晶状体房水玻璃体组成,而随着眼轴的增長,光线从角膜前表面到视网膜的距离变长,而光的强度随传播距离(穿透深度)而衰减^[9],越长的眼轴,意味着到达视网膜之前光的强度衰减越多,光刺激减弱。而随着刺激减弱后像持续时间减少^[10],但在本试验中,近视程度高的反而负后像持续时间长。可见,眼轴的延长可能并不是影响负后像持续时间的主要因素或眼轴的延长对于负后像持续时间的影响非常小。

Khadjevand 等^[11]发现帕金森病人的负后像持续

时间减少,并提出可能的原因是帕金森病人视网膜内丛状层多巴胺能不足。Iuvone 等^[12]给猴子单眼戴不透明角膜接触镜 15 个月后(形成剥夺性近视)发现视网膜多巴胺浓度较对侧眼低。Guo 等^[13]用+10.00D 镜片给鸡戴用 2 周后,产生远视,戴用-10.00D 镜片可产生近视(离焦性近视),发现近视视网膜内多巴胺及其代谢产物均减少,而远视多巴胺增加。但是也有提出不同观点的^[14-15],因此离焦性近视与多巴胺之间的关系尚待进一步研究。结合 Khadjevand 等的观点,若近视眼中多巴胺的浓度确有减少,那么就有可能反映在负后像持续时间的减少上,而本试验中得出近视程度越高,负后像持续时间越长,那么可能的原因是:(1)近视眼中多巴胺浓度并未减少,负后像持续时间的改变与其它因素相关;(2)多巴胺浓度的改变对于负后像持续时间的影响小于其他因素或无影响。

在引言中提到负后像产生的原因是拮抗细胞兴奋所产生然后为人所感知的映像,那么在视觉信息传导通路上的改变,我们认为可能会表现在负后像持续时间的改变上。Mona^[16]通过对近视眼的多焦点视网膜电图及全视野视网膜电图研究发现,黄斑中心凹功能减退可与高度近视密切联系,并且视网膜功能障碍与近视度数的增加相关。Seok 等^[17]对 252 只眼的研究发现,随着近视度数的升高视网膜神经纤维层的厚度有变薄的趋势。周晓东、李炳^[3]提出,近视作为一种屈光异常状态,将会影响视觉信息的获得,并影响大脑对外部信息的分析及处理。负后像作为一种对真实刺激的反馈,负后像时间的增加可能间接反映了近视眼视觉信号传递过程中及视觉中枢和大脑皮质对视觉信息的分析的改变。而近视程度越高,负后像持续时间越长,则可能间接反映了改变的程度不同。

参考文献:

- [1] Bókkon I, Vimal R L P, Wang C, et al. Visible light induced ocular delayed bioluminescence as a possible origin of negative afterimage[J]. *J Photochem Photobiol B Biol*, 2011, 103(2):192
- [2] 周晓东,李炳.视觉认知与近视[J].*中国眼耳鼻喉科杂志*, 2013, 13(5):275
- [3] 胡诞宁.近视眼学[M].北京:人民卫生出版社, 2009:47-50
- [4] 褚仁远.红绿二色试验[J].*实用眼科杂志*, 1986, 4(10):599
- [5] McBrien N A, Millodot M. A biometric investigation of late onset myopic eyes[J]. *Acta Ophthalmol*, 1987, 65(4): 461
- [6] McBrien N A, Adams D W. A longitudinal investigation of adult-onset and adult-progression of myopia in an occupational group[J]. *Invest Ophthalmol Vis Sci*, 1997, 38(2): 321
- [7] 龙沛之,杨光钰,廖再华.眼轴长度与近视[J].*中华眼科杂志*, 1986,22(1):27
- [8] Georgina P, Petroc S, Aline B. The effect of eye movements and blinks on afterimage appearance and duration[J]. *J Vision*, 2015, 15(3):20
- [9] 蔡履中.光学[M].第3版.北京:科学出版社, 2012:173-173
- [10] Scheller R.Relation of negative afterimage to stimulus time and intensity[J]. *Z Exp Angew Psychol Z Exp Angew Psychol*, 1973, 20(1):153
- [11] Khadjevand F, Shahzadi S, Abbassian A. Reduction of negative afterimage duration in Parkinson's disease patients: a possible role for dopaminergic deficiency in the retinal Interplexiform cell layer[J]. *Vision Res*, 2009, 50(3):279
- [12] Iuvone P M, Tigges M, Fernandes A, et al. Dopamine synthesis and metabolism in rhesus monkey retina: development, aging, and the effects of monocular visual deprivation[J]. *Visual Neurosci*, 1989, 2(5):465
- [13] Guo S S, Sivak J G, Callender M G, et al. Retinal dopamine and lens-induced refractive errors in chicks[J]. *Curr Eye Res*, 1995, 14(5):385
- [14] Bartmann M, Schaeffel F, Hagel G, et al. Constant light affects retinal dopamine levels and blocks deprivation myopia but not lens-induced refractive errors in chickens[J]. *Visual Neurosci*, 1994, 11(2):199
- [15] Feldkaemper M, Schaeffel F. An updated view on the role of dopamine in myopia[J]. *Exp Eye Res*, 2013, 114(9):106
- [16] Kader M A. Electrophysiological study of myopia[J]. *Saudi J Ophthalmol*, 2012, 26(1):91
- [17] Bae S H, Kang S H, Feng C S, et al. Influence of myopia on size of optic nerve head and retinal nerve fiber layer thickness measured by spectral domain optical coherence tomography[J]. *Korean J Ophthalmol* : KJO, 2016, 30(5):335

(2016-10-27 收稿)