

近视眼患者在不同矫正方式下的对比度视力

王海荣¹, 保金华¹, 毛欣杰¹, 贺极苍², 吕帆¹

1.温州医学院附属眼视光医院, 浙江温州 325027; 2.美国新英格兰视光学院, 波士顿 美国

Contrast visual acuity for myopes with different modalities of refractive error correction

WANG Hairong, BAO Jinhua, MAO Xinjie, et al.

Eye Hospital of Wenzhou Medical College, Wenzhou China, 325027

[Abstract] Objective To test contrast visual acuity (CVA) at bright and dark backgrounds for myopes with different modalities of refractive error correction. **Methods** Visual acuity at four different contrasts (100%, 25%, 10%, 5%) was tested under both bright (250.0 cd/m²) and dark (25.0 cd/m²) backgrounds for twenty six myopes with three different methods of refractive error correction: ① spectacles with glass material (SP). ② soft contact lens (SCL). ③ rigid gas permeable contact lens (RGPCl). **Results** In both bright and dark backgrounds, best corrected visual acuity was significantly higher for RGPCl wearing than SCL and SP wearing conditions ($P < 0.05$). In bright background, the VA at 10% contrast was significantly increased for SP wearing condition as compared to SCL condition ($P = 0.004$). Visual acuity under bright background was always better than that under dark background for any correction method and/or contrast level. Meanwhile, the visual acuity was always decreased with contrast level. **Conclusion** Refractive error correction with RGPCl contact lens produces the best visual acuity for myopes. CVA assessment is an effective method to evaluate visual quality of myopes with refractive correction.

[Key words] contrast sensitivity function; contrast visual acuity; spectacles; rigid gas permeable contact lens; soft contact lens

[摘要] 目的 在亮、暗两种环境条件下,检测近视眼患者配戴三种矫正方式的对比度视力。**方法** 26名近视眼患者(45眼;另外7眼散光 > -0.75 D,本实验予以排除),在亮(250.0 cd/m²)、暗(25.0 cd/m²)环境条件下,给予每例患者配戴三种矫正方式:框架眼镜(spectacles, SP)、软性角膜接触镜(soft contact lens, SCL)及硬性透气性角膜接触镜(rigid gas permeable contact lens, RGPCl),分别全矫后随机检测四个对比度视力(100%、25%、10%、5%)。**结果** 在亮、暗环境条件

下,测得的四个对比度视力, RGPCl的矫正视力均明显好于SP、SCL ($P < 0.05$);仅在亮环境条件下, SCL的10%的对比度视力差于SP,差异具有显著性($P = 0.004$)。在相同环境条件下,随着对比度的下降,视力随之下降。在相同矫正方式和相同对比度下,亮环境的视力好于暗环境的视力。**结论** 近视眼患者配戴RGPCl与其配戴SCL和SP镜相比, RGPCl能提供最好的矫正视力,运用对比度视力检测手段可以有效地评价近视眼患者配戴不同矫正方式的视觉质量。

[关键词] 对比敏感度函数;对比度视力;框架眼镜;硬性透气性角膜接触镜;软性角膜接触镜

[中图分类号] R770.41 **[文献标识码]** A

[文章编号] 1008-1801(2008)03-0204-03

随着眼科学的发展和视光学理论的不完善,矫正屈光不正的目的已经不仅仅局限于使用球、柱镜矫正和视力的提高,而是越来越注重提高日常状态下的视觉质量,因此评价视觉质量的检测手段已由过去单一的视力检查发展为现今的对比度视力和对比敏感度函数检查。Mutlukan等^[1]和Regan等^[2]认为检查患者的高、低对比度视力,可用来评估视觉通路有无异常,评价矫正屈光不正的方法优劣,并可以评价屈光手术效果^[3]。曾有许多研究借助视力检查评价矫正屈光不正方法的优劣,但结果都不一致,其原因可能由于角膜接触镜设计的不断进步、视力检查方法的不同或样本含量的大小不同^[4]。本研究与既往研究不同,是在亮、暗两种环境条件下评价不同矫正方式的视觉质量,可全面评估不同矫正方式的矫正效果,并便于临床医师指导患者对矫正方式的选择,及科学工作者对各种矫正方式的改进与优劣评价。

1 材料和方法

1.1 研究对象 26名近视眼患者(45眼;另外7眼散光 > -0.75 D,本实验予以剔除)自愿参与本研究,男7例,女19例,年龄22~32岁。屈光不正范围:等效球镜为 $-1.75 \sim -8.25$ DS,散光 ≤ -0.75 DC,最佳矫正视力均 ≥ 5.0 。测试前患者必须配戴硬性透气性角

收稿日期:2007-05-20;修回日期:2007-12-30

基金项目:浙江省科技厅重大国际合作项目(2005C14001)

作者简介:王海荣(1979-),女,河南安阳人,医学硕士,研究方向:眼视光学。

通讯作者:吕帆(E-mail:lufan@mail.eye.ac.cn)

膜接触镜(rigid gas permeable contact lens, RGPCL) 2~3 周以上作为适应期。分别给予患者配戴三种矫正方式全矫: ①同一品牌框架眼镜(spectacles, SP)(注:具有散光者给予球-柱镜全矫)(深圳市高明眼镜有限公司,玻璃镜片, $n=1.7$)。②同一品牌球性软性角膜接触镜(soft contact lens, SCL)(美国强生公司产品, oneday ACUVUE 型)。③同一材料和设计的球性 RGPCL (上海菲士康隐形眼镜有限公司生产,材料 Boston XO)。

1.2 硬件设备 多功能视力测试仪(multifunction visual acuity chart, MFVA):检测系统是由深圳亮睛公司研发的“对比度视力测试”软件包,安装在 IBM 计算机平台上, SONY 液晶显示器(像素为 1024×768),是一种视频不同对比度视力表。

该测试仪特点: ①具有亮 (260 cd/m^2)、暗 (26 cd/m^2) 两种背景亮度。②具有 100%、25%、10%、5% 四个对比度,其对比度计算公式为(weber 定义) $\text{Contrast} = \frac{L_{\text{max}} - L_{\text{min}}}{L_{\text{max}}}$ (其中 L_{max} 表示屏幕背景亮度, L_{min} 表示视标亮度)。③采用文盲 E 形视标,检测时在液晶显示器中央单个视标,大小随机出现。④由计算机自动统计出视力值,本研究视力采用五分记录法。⑤以计算机为检查平台,所有视标和屏幕背景均由密度相同的同式点阵分布的点组成,仅仅由点的大小改变来达到不同的黑色度,因此,其对比度具有可靠性、稳定性和可重复性。

1.3 方法 受试者分别配戴三种矫正方式全矫后检查,头部与显示器等高,检查距离为 5.5 m,在显示器周围亮环境照度为 220 Lux,暗环境的照度为 0.2 Lux,电脑开机 0.5 h 使屏幕亮度稳定后测试。先测试亮环境下对比度视力,然后暗适应至少 10 min 后,再测试暗环境条件下的对比度视力。患者左右眼随机作为开始测试眼,单眼测试,并且三种

矫正方式的先后由随机决定。

1.4 统计学方法 使用 SPSS12.0 统计软件,进行随机区组方差分析及 LSD (最小显著差异) t 检验多重比较。

2 结果

2.1 比较患者在三种不同矫正方式时,在亮环境及暗环境条件下,100%、25%、10%、5%的对比度视力,结果为 RGPCL 的矫正视力明显好于 SP、SCL ($P < 0.05$);仅在亮环境条件下 10%的对比度视力, SCL 差于 SP,差异具有显著性 ($P=0.004$) (见表 1)。

2.2 在相同的环境条件下,随着视标对比度的下降,视力也随之下降。在相同的矫正方式和对比度下,亮环境的视力好于暗环境的视力(见图 1~图 3)。

3 讨论

视觉系统成像质量的评价一直是眼科和视光学领域的研究主题之一。目前人们对其评价方法主要是基于光学系统成像质量的评价,它们可以分为两大类:一类是几何光学的方法,例如:波前像差分析,这类方法主要针对眼睛的光学系统成像质量的评价;另一类是心理物理学方法,例如:对比敏感度函数(contrast sensitivity function, CSF)、对比度视力研究,这类方法不但可以评价眼睛的光学系统成像质量,而且能够科学评价人眼形觉功能^[5]。Brown 等^[6]研究正常人群的高、低对比度视力,结果获得与对比敏感度检查一样敏感的结果。所以本实验借助对比度视力检查来评价近视眼患者配戴三种矫正方式的视觉质量。

临床上,所测的 CSF 实际上是全视系统的 CSF,是眼球屈光系统 CSF 和视网膜-大脑系统 CSF

表 1 亮、暗环境两种条件下三种矫正方式的对比度视力平均值($\bar{x} \pm s$)

Tab.1 Contrast visual acuity of three correction methods under bright and dark backgrounds($\bar{x} \pm s$)

	n	RGPCL	SCL	SP
Bright				
100%	45	5.169±0.074**	5.101±0.066	5.112±0.090
25%	45	5.005±0.096**	4.937±0.091	4.947±0.095
10%	45	4.809±0.125**	4.684±0.107	4.738±0.098*
5%	45	4.587±0.122**	4.499±0.134	4.536±0.118
Dark				
100%	45	5.087±0.088**	4.998±0.080	5.010±0.092
25%	45	4.915±0.087**	4.824±0.090	4.847±0.101
10%	45	4.735±0.103**	4.636±0.125	4.662±0.126
5%	45	4.551±0.131**	4.430±0.153	4.460±0.157

Compared with SCL: ▲ $P < 0.01$; compared with SP: ★ $P < 0.05$; compared with SCL: * $P < 0.01$

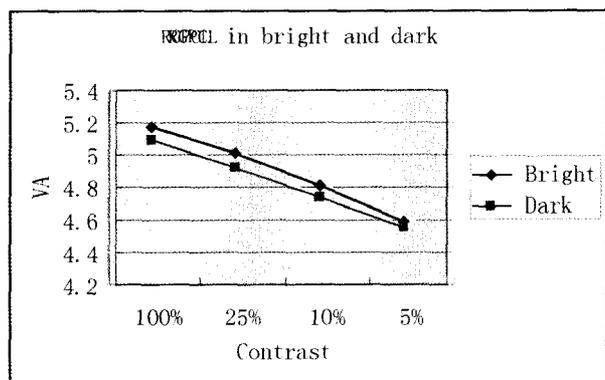


图 1 亮、暗环境的配戴 RGPCL 对比度视力

Fig.1 Contrast visual acuity with RGPCL under bright and dark backgrounds.

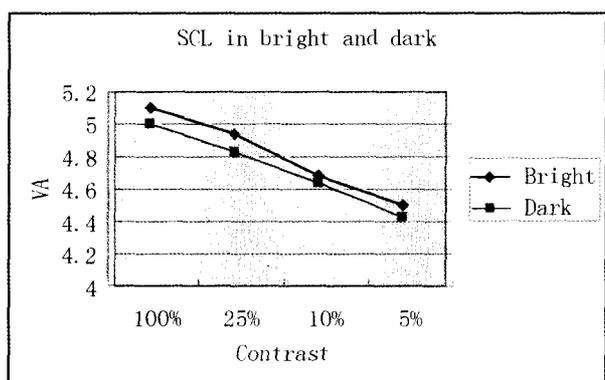


图 2 亮、暗环境的 SCL 对比度视力

Fig.2 Contrast visual acuity with SCL under bright and dark backgrounds.

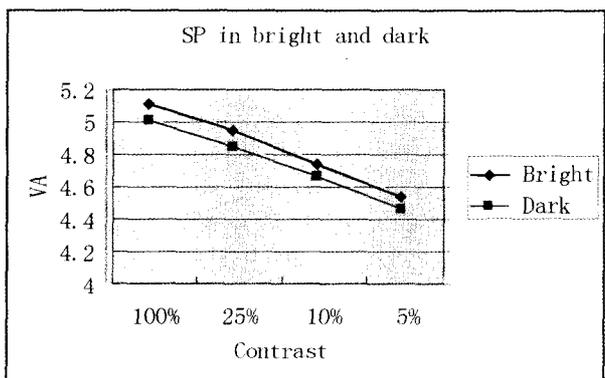


图 3 亮、暗环境的 SP 对比度视力

Fig.3 Contrast visual acuity with SP under bright and dark backgrounds.

之积^[7]。有研究报道,如果年轻被检查者具有正常或接近正常视网膜-神经功能的前提下,所测得 CSF 可以代表眼球屈光系统光学成像质量^[8]。瞿佳等^[9]研究 41 只眼睛分别配戴 RGPCL、SCL、SP 三种矫正方式,测试 LogMAR 高对比度视力及对比敏感度函数,结果 RGPCL 比 SCL、SP 提高了视力及中、高频的对比敏感度函数,由此认为 RGPCL 可提供最佳的视网膜光学成像^[9]。与此类似,本研究在亮、暗环

境条件下检测的高、中、低对比度视力结果显示, RGPCL 的矫正视力均明显好于 SP、SCL ($P < 0.05$)。本研究运用的视力表具有 100%、25%、10%、5% 四个对比度,其检测结果可反映人眼对日常生活环境里高、中、低对比度的物体识别能力,可以直观、量化评价患者的视觉功能,比单一的高对比度视力检查要全面。

本研究另一个特色在于评价不同环境亮度和不同对比度对视功能的影响。本实验是根据视觉生理学上人眼视网膜二重性的原理设计的。人眼视网膜二重性是指在暗环境中,瞳孔较大,处在黄斑中心凹以外的视杆细胞的活动占优势,它具有较强的空间总和能力,对亮、暗的敏感性高而视觉分辨力差;在亮环境条件下瞳孔小,黄斑中心凹视锥细胞的活动占优势,它具有较好的视觉分辨力,但空间总和能力差,亮、暗的敏感性差^[10]。这是视觉分辨力随环境的亮、暗而变化的生理机制。本研究结果与此原理一致,即在相同的矫正方式和对比度下,亮环境的视力好于暗环境的视力。在相同的环境条件下,随着视标对比度的下降,视网膜成像的对比度也随之下落,辨认的难度就加大,视力也随之下落。

任何屈光矫正方法在提高视力的同时,均会引起整个眼球光学系统像差的变化,从而对视觉质量产生不同的影响。首先, RGPCL 镜片由于其不依从角膜形态而变形(即顺应性差),可以形成泪液镜(接触镜-泪液-角膜)一个新的光学系统,发挥泪液透镜的效应,而有效地减少角膜散光,并可减小眼球部分高阶像差而表现出最好的光学性能^[11-12]。再说 SP,根据光学原理,凹透镜具有缩小像作用,并由于镜眼距离产生的后顶点距离效应亦使视网膜成像更加缩小,而角膜接触镜不存在像缩小作用,所以这有助于解释本研究结果 RGPCL 矫正视力要好于 SP 的原因。但本研究结果中为什么出现在亮环境条件下 10% 的对比度视力, SCL 差于 SP 具有显著性 ($P = 0.004$) 呢? 因参与此研究的患者中部分眼睛具有低度散光, SCL 因其顺应于角膜形态而不能矫正散光,而框架眼镜是全矫散光的,由此可以造成 SCL 矫正视力差于 SP,但本研究其他对比度视力结果没有显示两者差异有显著性,所以尚不能确定 SCL 确实比 SP 差,还有待以后深入研究。

参考文献:

- [1] Mutlukan E, Dhillon B, Aspinall P, et al. Low contrast visual acuity changes in human immunodeficiency virus (HIV) infection[J]. Eye, 1992, 6(1): 39-42.

(下转第 211 页)

等待,不要急于通过再次手术来解决。

目前普遍认为 Haze 是 LASEK 治疗高度近视的主要并发症,如何预防 Haze 的发生是 LASEK 手术成功的关键。我们的体会是:首先需要制作一个完好的、具有活性的上皮瓣。二是术中术后合理的用药。本研究中的所有病例,都采取了早期高浓度激素冲击治疗,并于术毕到术后 1 周,联合使用非甾体类抗炎药,通过抑制炎症因子的释放,大大地减轻了术后早期的炎性刺激反应;激素的应用要保持连续性,中途突然停药会导致 Haze 的发生率增高,本研究中 3 例患者因中途停用激素而发生较严重 Haze;早发现早治疗,在 Haze 出现的早期加大激素的用量往往能有效地降低 Haze 的程度。三是使用高透氧率的角膜接触镜。很多人忽略了角膜接触镜的重要性,如果使用了质量不高,透氧率低的角膜接触镜,可能影响上皮的愈合,Haze 发生的概率也会大大增加。关于摘镜时间,最好是 5~7 d,提早摘镜,易导致新生上皮的撕脱,超过 7 d 以上,角膜上皮延迟愈合者,易产生瘢痕愈合,发生较严重 Haze。

本研究表明,LASEK 治疗高度近视和超高度近视是安全有效的,并可通过不断改进手术方法,降低手术并发症,为不适合 LASIK 治疗的高度近视患者提供了选择。

参考文献:

- [1] 陈跃国,夏英杰,朱秀安. LASIK 术后继发性圆锥角膜[J]. 中国实用眼科杂志,2002,20(1):64-65.
- [2] Stulting RD, Carr JD, Thompson KP, et al. Complications of laser in situ keratomileusis for the correction of myopia[J]. *Ophthalmology*, 1999,106(1):13-20.
- [3] Lin RT, Maloney RK. Flap complications associated with lamellar refractive surgery [J]. *Am J Ophthalmol*, 1999,127(2):129-136.
- [4] 高宁,胡隆基,谢立信,等. 准分子激光原位角膜磨镶术与准分子激光角膜上皮瓣下磨镶术对眼波阵面像差影响的对比[J]. 中华眼科杂志,2005,41(11):966-971.
- [5] 王玉红,孙兴怀,周行涛,等. 准分子激光上皮瓣下角膜磨镶术治疗近视散光[J]. 中国实用眼科杂志,2004,22(7):535-538.
- [6] 杨阳,何阳. LASEK 与 LASIK 治疗高度近视[J]. 眼科学报,2006,22(4):214-217.
- [7] Sher NA, Barak M, Daya S, et al. Excimer laser photorefractive keratectomy in high myopia[J]. *Arch Ophthalmol*, 1992,110(7):935-943.
- [8] 智慧敏,李军,李晓林,等. 准分子激光上皮下角膜磨镶术后角膜上皮活性与 Haze 的关系[J]. 眼外伤职业眼病杂志,2007,29(3):179-181.
- [9] 谭业双,刘磊,李新宇. 近视 LASEK 术后 Haze 发生的相关因素分析[J]. 中国实用眼科杂志,2007,25(9):1012-1014.

(编辑:徐晓泉)

(上接第 206 页)

- [2] Regan D, Neima D. Low-contrast letter charts in early diabetic retinopathy, ocular hypertension, glaucoma, and Parkinson's disease[J]. *Br J Ophthalmol*, 1984,68(12):885-889.
- [3] Lohmann CP, Fitzke F, O'Brart D, et al. Corneal light scattering and visual performance in myopic individuals with spectacles, contact lenses, or excimer laser photorefractive keratectomy[J]. *Am J Ophthalmol*, 1993,115(4):444-453.
- [4] Bailey MD, Walline JJ, Mitchell GL, et al. visual acuity in contact lens wears[J]. *Optom Vis Sci*, 2001,78(10):726-731.
- [5] 金晨辉. 视觉系统成像质量的评价分析[J]. 国际眼科杂志, 2005,5(4):1020-1023.
- [6] Brown B, Lovie-Kitchin JE. High and low contrast acuity and clinical contrast sensitivity tested in a normal population[J]. *Optom Vis Sci*, 1989,66(7):467-473.
- [7] Hendricks IM, Ruddock KH, Waterfield VA. Spectral sensitivity functions of post-receptor responses in human vision[J]. *J Physiol*, 1982,331:17-33.
- [8] Miller D. Optics and refraction[M]. New York:Gower Medical Publishing, 1991.
- [9] 瞿佳,吕帆,毛欣杰,等. 视觉矫正质量评价研究[J]. 眼视光学杂志,2003,5(6):325-327.
- [10] Schwartz SH. Visual perception[M]. USA:Appleton & Lange Publishing, 1999.
- [11] Hong X, Hime baugh N, Thibos LN. On-eye evaluation of optical performance of rigid and soft contact lenses[J]. *Optom Vis Sci*, 2001,78(12):872-880.
- [12] Lu F, Mao XJ, Qu J, et al. Monochromatic wavefront aberrations in the human eye with contact lenses[J]. *Optom Vis Sci*, 2003,80(2):135-141.

(编辑:徐晓泉)