

# 眩光和对比敏感度在不同程度近视青年人群的分布特点及其相关性

刘晓哲<sup>1</sup>, 徐兵<sup>2</sup>, 孙中洋<sup>3</sup>

引用: 刘晓哲, 徐兵, 孙中洋. 眩光和对比敏感度在不同程度近视青年人群的分布特点及其相关性. 国际眼科杂志 2019; 19(12): 2115-2117

China. xiaozhelu1983@163.com

Received: 2019-05-27 Accepted: 2019-11-08

作者单位: (253800) 中国河北省故城县医院<sup>1</sup>眼科; <sup>2</sup>耳鼻喉科;

<sup>3</sup>(210001) 中国江苏省南京市, 东部战区空军医院骨科

作者简介: 刘晓哲, 学士, 主治医师, 研究方向: 视觉功能评估与训练。

通讯作者: 刘晓哲. xiaozhelu1983@163.com

收稿日期: 2019-05-27 修回日期: 2019-11-08

## 摘要

目的: 探讨眩光光晕和对比敏感度在不同程度近视青年人群的分布特点及其相关性。

方法: 选取 2018-03/2019-03 于我院就诊的 18~39 岁近视患者 156 例 156 眼, 其中高度近视组 [等效球镜度 (SER) > -6.00D] 49 眼, 中度近视组 (-3.00D < SER ≤ -6.00D) 54 眼, 低度近视组 (SER ≤ -3.00D) 53 眼, 均采用迈电生理系统进行眩光测试和不同空间频率 (0.6、1.1、2.2、3.4、7.1、14.2c/d) 对比敏感度阈值检测。

结果: 高度近视组、中度近视组、低度近视组患者眩光光晕大小 (106.27 ± 25.89、103.81 ± 31.41、102.87 ± 32.24 arc min) 无明显差异 ( $F = 0.297, P = 0.825$ ), 且三组患者各空间频率对比敏感度阈值也无明显差异 ( $P > 0.05$ )。眩光光晕大小与等效球镜度无相关性 ( $P > 0.05$ ), 与 1.1、2.2、3.4、7.1c/d 空间频率对比敏感度阈值均呈负相关 ( $r_s = -0.302, -0.308, -0.383, -0.257$ , 均  $P < 0.01$ )。

结论: 近视眼眩光光晕大小与近视程度无关, 与中、近中空间频率对比敏感度呈负相关。

关键词: 近视; 眩光; 对比敏感度; 视觉质量

DOI: 10.3980/j.issn.1672-5123.2019.12.27

## Study of halo size and contrast sensitivity of myopia by vision monitor

Xiao-Zhe Liu<sup>1</sup>, Bing Xu<sup>2</sup>, Zhong-Yang Sun<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Department of Ophthalmology; <sup>2</sup>Department of Otolaryngology, Gucheng County Hospital, Gucheng 253800, Hebei Province, China; <sup>3</sup>Department of Orthopedics, Air Force Hospital of Eastern War Zone, Nanjing 210001, Jiangsu Province, China

Correspondence to: Xiao-Zhe Liu. Department of Ophthalmology, Gucheng County Hospital, Gucheng 253800, Hebei Province,

## Abstract

• AIM: To assess the halo size and contrast sensitivity on different levels of myopia and to analyze their correlation.

• METHODS: Screening total 156 myopic patients aged 18 to 39 years old included in our hospital from March 2018 to March 2019. There were 49 subjects in high myopia group (SER > -6.00D), 54 in medium myopia group (-3.00D < SER ≤ -6.00D) and 53 in low myopia group (SER ≤ -3.00D). Size of halo disk, and contrast sensitivity of 0.6, 1.1, 2.2, 3.4, 7.1, 14.2c/d were measured by vision monitor of MetroVision Monpack One.

• RESULTS: The size of glare halo in high myopia group was 106.27 ± 25.89 arc min, and 103.81 ± 31.41 arc min in medium myopia group, 102.87 ± 32.24 arc min in low myopia group, and there was no significant difference among three groups ( $F = 0.297, P = 0.825$ ). There was no significant difference among three groups on contrast sensitivity under any different spatial frequencies ( $P > 0.05$ ). Correlation analysis showed a significant negative relationship between glare halo radius and contrast sensitivity at the c/d of 1.1, 2.2, 3.4, 7.1 ( $r_s = -0.302, r_s = -0.308, r_s = -0.383, r_s = -0.257$ , all  $P < 0.01$ ), and no significant correlation was detected between halo radius and SER ( $P > 0.05$ ).

• CONCLUSION: Glare halo size had no relationship with SE but mid-frequency contrast sensitivity.

• KEYWORDS: myopia; glare; contrast sensitivity; visual quality

Citation: Liu XZ, Xu B, Sun ZY. Study of halo size and contrast sensitivity of myopia by vision monitor. *Guoji Yanke Zazhi (Int Eye Sci)* 2019; 19(12): 2115-2117

## 0 引言

近视已成为世界范围内日益严重的公共卫生问题<sup>[1]</sup>。许多近视者虽矫正视力良好, 但常抱怨暗环境下视物不清晰或遇到眩光致视物模糊, 甚至导致不良事件, 故近视相应视觉质量问题值得关注<sup>[2-4]</sup>。良好的视力水平并不能全面反映人眼的视觉功能, 低对比度会降低人眼的空间频率识别能力<sup>[5]</sup>。某些干扰光源可引起眼内散射, 使人眼观察到的光源周围形成圆状模糊的光晕, 降低了视网膜物像的对比度, 引起视觉质量和判断能力的急剧下降<sup>[6-7]</sup>。然

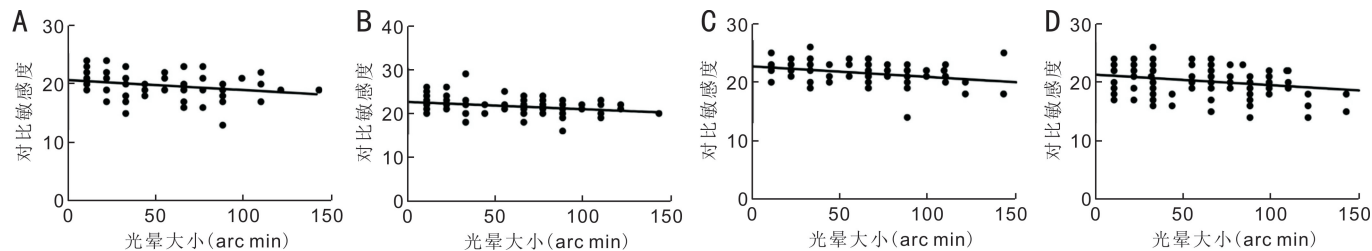


图1 眩光光晕与不同空间频率对比敏感度阈值的相关性分析 A:空间频率为1.1c/d;B:空间频率为2.2c/d;C:空间频率为3.4c/d;D:空间频率为7.1c/d。

表1 三组患者不同空间频率对比敏感度阈值情况

组别	0.6c/d	1.1c/d	2.2c/d	3.4c/d	7.1c/d	14.2c/d
高度近视组	15.76±2.43	19.98±2.01	21.99±1.98	21.45±1.67	19.98±2.40	13.03±2.63
中度近视组	15.82±2.32	20.36±2.32	22.10±2.21	22.12±1.82	19.56±3.12	12.79±2.42
低度近视组	15.53±2.30	20.64±1.98	21.46±2.04	21.88±2.32	20.32±2.45	12.81±2.77
<i>F</i>	0.225	1.248	1.429	1.525	1.077	0.132
<i>P</i>	0.799	0.290	0.242	0.221	0.343	0.877

注:高度近视组:SER>-6.00D;中度近视组:-3.00D<SER≤-6.00;低度近视组:SER≤-3.00D。

而,近视者的眩光光晕程度目前仍较少报道。此外,目前多数关于视觉质量的研究是基于视觉对比敏感度,而眩光和对比敏感度可能存在一定的相关性。本研究探讨不同近视青年人群眩光光晕和对比敏感度的分布特点并分析二者的相关性,现报告如下。

### 1 对象和方法

**1.1 对象** 本研究为横断面研究。选取2018-03/2019-03来我院就诊的近视患者156例156眼(均选择右眼纳入研究),其中男67例,女89例,平均年龄28.2±5.1岁。纳入标准:(1)年龄18~39岁;(2)近视度数低于-10.00D,散光度数低于-3.00D;(3)最佳矫正视力≥1.0。排除标准:(1)存在病理性眼病;(2)既往有眼部手术史;(3)近1mo内有软性角膜接触镜配戴史,或近3mo内有硬性角膜接触镜配戴史。根据等效球镜度(SER)进行分组,高度近视组(SER>-6.00D)患者49例,其中男21例,女28例,平均年龄26.9±5.5岁,平均SER -7.63±1.04D;中度近视组(-3.00D<SER≤-6.00)患者54例,其中男22例,女32例,平均年龄27.5±4.3岁,平均SER -4.47±0.95D;低度近视组(SER≤-3.00D)患者53例,其中男24例,女29例,平均年龄26.1±5.1岁,平均SER -2.53±0.54D。三组患者性别比例( $\chi^2 = 0.485, P = 0.785$ )、年龄( $F = 0.351, P = 0.705$ )差异均无统计学意义( $P > 0.05$ )。本研究获得受试者口头和书面知情同意,经医院伦理委员会批准,并遵守《赫尔辛基宣言》。

**1.2 方法** 三组患者均进行裂隙灯、非接触眼压仪、眼底、验光等眼科检查,同时采用迈威电生理系统(MetroVision Monpack One)进行眩光测试和对比敏感度检测。眩光测试:参考Puell等<sup>[8]</sup>研究方法,暗环境下,眩光光源亮度200 000cd/m<sup>2</sup>,测试距离2.5m,测试眼与眩光光源形成3.8°视角,被试者暗适应5min后,配戴最佳矫正眼镜,先检查右眼再检查左眼,根据3次平均读取的视标数计算光晕大小。对比敏感度检测:对比敏感度空间频率设定在0.6、1.1、2.2、3.4、7.1、14.2c/d<sup>[9-10]</sup>,其中0.6、

1.1c/d为低空间频率,2.2、3.4c/d为中空间频率,7.1、14.2c/d为高空间频率,背景光0cd/m<sup>2</sup>,暗环境下,测试距离2.0m,被试者暗适应5min后,配戴最佳矫正眼镜,先检查右眼再检查左眼,测试2次结果取平均值。

统计学分析:应用Prism v6.0c统计软件进行数据分析。计量资料采用 $\bar{x} \pm s$ 表示,三组间比较采用单因素方差分析。计数资料的组间比较采用卡方检验。眩光光晕与等效球镜度、对比敏感度的相关性分析采用Spearman秩相关性分析。 $P < 0.05$ 认为差异有统计学意义。

### 2 结果

**2.1 三组患者眩光光晕大小比较** 高度近视组、中度近视组、低度近视组患者眩光光晕大小分别为106.27±25.89、103.81±31.41、102.87±32.24arc min,差异无统计学意义( $F = 0.297, P = 0.825$ )。Spearman相关性分析显示,本研究纳入患者眩光光晕大小与SER无显著相关性( $r_s = -0.106, P = 0.317$ )。

**2.2 三组患者不同空间频率对比敏感度阈值比较** 三组患者不同空间频率对比敏感度阈值差异均无统计学意义( $P > 0.05$ ),见表1。

**2.3 眩光光晕与对比敏感度阈值的相关性分析** Spearman相关性分析显示,本研究纳入患者眩光光晕大小与1.1、2.2、3.4、7.1c/d空间频率对比敏感度阈值均呈负相关( $r_s = -0.302, -0.308, -0.383, -0.257$ ,均 $P < 0.01$ ),与0.6、14.2c/d空间频率对比敏感度无相关性( $r_s = -0.103, -0.138, P = 0.786, 0.694$ ),见图1。

### 3 讨论

近视的发病率逐年上升,关于近视患者视觉质量的研究也在日益增加<sup>[3,11]</sup>。本研究显示,三组近视患者眩光光晕大小基本一致,分别为106.27±25.89、103.81±31.41、102.87±32.24arc min,说明眩光存在的普遍性,但程度较轻,且眩光光晕大小与等效球镜度无明显相关性,这与Franssen等<sup>[12]</sup>研究结果相似。既往研究指出,正常人群眩光值与年龄、晶状体密度呈正相关<sup>[13]</sup>。本研究纳入的三

组患者晶状体均透明,且年龄无明显差异,故排除上述因素影响。但鉴于本研究属于横断面观察,随年龄增长的眩光改变规律仍有待于进一步进行。

目前,多数关于视觉质量的研究多基于视觉对比敏感度。对比敏感度是检测人眼在不同对比度条件下,分辨不同空间频率目标的能力,其可以更加全面地反映人眼的视觉功能<sup>[14]</sup>。本研究发现,高度近视者未出现对比敏感度阈值明显下降,分析可能与本研究选取人群均为中等程度高度近视,且矫正视力及眼底良好有关,说明高度近视在没有明显眼底改变时,视网膜细胞功能并未造成显著影响。但也有研究指出,如果高度近视程度较高,或眼底已发生改变,将导致低、中空间频率对比敏感度阈值的降低<sup>[15]</sup>。故后续对近视患者的长期随访研究可能发现高度近视患者对比敏感度的变化规律。

此外,本研究发现,中、近中空间频率对比敏感度与眩光光晕程度存在一定的相关性,中空间频率对比敏感度是视敏度和对比度的综合反映<sup>[16-17]</sup>,提示眩光在日常活动中有一定影响。有研究表明,眩光光晕和对比敏感度阈值与瞳孔大小有一定相关性。Zhao等<sup>[18]</sup>研究发现,对光反射中最小瞳孔大小与眩光光晕大小呈正相关,且最小瞳孔 $\geq 4\text{mm}$ 的人群产生更大的眩光光晕。瞳孔增大会导致更大的高阶像差,如彗差和球差,这些可能都与眩光光晕及对比敏感度阈值大小有密切关系<sup>[19-20]</sup>。然而,目前关于近视程度与瞳孔大小相关性的结论尚不一致<sup>[21-24]</sup>,关于屈光度与瞳孔大小、眩光光晕及对比敏感度阈值的相关性将有待今后深入研究。

本研究是利用迈威视觉功能检测系统评估近视者眩光程度和对比敏感度情况。研究报告,不同眩光测量仪器的敏感性及其可靠性并不理想,限制了临床应用<sup>[25]</sup>。近年,眩光的检测主要利用干扰光源检测目标对比度的丢失情况<sup>[26]</sup>,也有一些设备检测干扰光源的光晕,但受试者较难理解光晕的范围,或者无法准确识别光晕的边缘<sup>[27]</sup>。本研究检测时眩光光源亮度和角度恒定,受试者通过识别视标便可定量分析光晕大小,评估眩光程度,其可靠性和重复性已被证实<sup>[8,25]</sup>,结果有一定说服力。然而,本研究是横断面研究,并未观察近视患者随年龄增长眩光光晕和对比敏感度的变化情况,此外样本量较少,其相关性的机制仍需进一步深入探讨。

综上所述,眩光光晕在近视患者中普遍存在,且近视眼眩光光晕大小与近视程度无关,与中、近中空间频率对比敏感度存在负相关性。

#### 参考文献

- Gong Q, Janowski M, Luo M, et al. Efficacy and adverse effects of atropine in childhood myopia a meta-analysis. *JAMA Ophthalmol* 2017; 135(6): 624-630
- Zhu X, Zou L, Yu M, et al. Comparison of postoperative visual quality after SMILE and LASEK for high myopia: A 1-year outcome. *PLoS One* 2017; 12(8): e0182251
- 吴丹, 叶巍, 陈祥菲, 等. 低中重度散光微切口角膜基质透镜摘除术后3个月视觉质量研究. *眼科新进展* 2016; 36(9): 849-852
- Jeong A, Hau SC, Rubin GS, et al. Quality of life in high myopia before and after implantable Collamer lens implantation. *Ophthalmology* 2010; 117(12): 2295-2300

- 齐林嵩, 姚璐, 邹志康, 等. 视觉功能评价在空军招飞中的意义及方案探讨. *空军医学杂志* 2019; 35(1): 20-24
- 刘桂华, 谷天瀑, 李颖, 等. 角膜塑形镜配戴后瞳孔与光学区的大小对视觉质量的影响. *眼科新进展* 2017; 37(1): 38-41
- 李海武, 李金瑛, 刘畅, 等. ICL V4c 治疗高度近视眼双通道系统视觉质量分析. *国际眼科杂志* 2018; 18(7): 193-195
- Puell MC, Pérez-Carrasco MJ, Barrio A, et al. Normal values for the size of a halo produced by a glare source. *J Refract Surg* 2013; 29(9): 618-622
- Asgari S, Hashemi H, Mohamadi A, et al. Scotopic contrast sensitivity and glare after accelerated corneal cross-linking. *Clin Exp Optom* 2018; 101(1): 52-56
- 赵冠华, 曹瑞丹, 张磊, 等. 环境亮度及瞳孔直径对人眼神经对比敏感度的影响. *国际眼科杂志* 2016; 16(12): 2279-2284
- 李鑫, 窦晓燕. 角膜塑形镜在近视防控的研究进展. *临床眼科杂志* 2018; 26(2): 187-191
- Franssen L, Taberero J, Coppens JE, et al. Pupil Size and Retinal Straylight in the Normal Eye. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2007; 48(5): 2375-2382
- Van Den Berg TJ, Van Rijn LJ, Michael R, et al. Straylight Effects with Aging and Lens Extraction. *Am J Ophthalmol* 2007; 144(3): 358-363
- 田春慧, 雷秀丽, 连丽英, 等. 对比敏感度在近视初期患者检查中的作用. *中国斜视与小兒眼科杂志* 2018; 26(4): 24-26
- 张艳龙, 李丽华, 高祥瑞. 对比敏感度的影响因素分析. *眼视光学杂志* 2009; 11(3): 221-2266
- 檀思蕾, 陈捷敏, 王萌, 等. 单眼视力下降对双眼对比敏感度的影响. *中华眼视光学与视觉科学杂志* 2019; 21(7): 527-533
- Roark MW, Stringham JM. Visual Performance in the "Real World": Contrast Sensitivity, Visual Acuity, and Effects of Macular Carotenoids. *Mol Nutr Food Res* 2019; 63(15): e1801053
- Zhao F, Han T, Chen X, et al. Minimum pupil in pupillary response to light and myopia affect disk halo size: a cross-sectional study. *BMJ Open* 2018; 8(4): e019914
- Chan A, Manche EE. Effect of Preoperative Pupil Size on Quality of Vision after Wavefront-Guided LASIK. *Ophthalmology* 2010; 118(4): 736-741
- Liu LL, Gong LP, Xu YY, et al. Relationship between contrast sensitivity and corneal shape following overnight orthokeratology. *Internat J Ophthalmol* 2019; 12(2): 91-95
- Orr JB, Seidel D, Day M, et al. Is Pupil Diameter Influenced by Refractive Error? *Optom Vis Sci* 2015; 92(7): 834-840
- Cakmak HB, Cagil N, Simavli H, et al. Refractive error may influence mesopic pupil size. *Curr Eye Res* 2010; 35(10): 939-939
- Linke SJ, Baviera J, Munzer G, et al. Mesopic Pupil Size in a Refractive Surgery Population (13,959 Eyes). *Optom Vis Sci* 2012; 89(8): 1156-1164
- Netto MV, Ambrósio R Jr, Wilson SE. Pupil size in refractive surgery candidates. *J Refract Surg* 2004; 20(4): 337-342
- Chen X, Han T, Zhao F, et al. Evaluation of Disk Halo Size after Implantation of a Collamer Lens with a Central Hole (ICL V4c). *J Ophthalmol* 2019; 2019: 7174913
- Aslam TM, Haider D, Murray IJ. Principles of disability glare measurement: an ophthalmological perspective. *Acta Ophthalmol Scand* 2007; 85(4): 354-360
- Pieh S, Lackner B, Hanselmayer G, et al. Halo size under distance and near conditions in refractive multifocal intraocular lenses. *Br J Ophthalmol* 2001; 85(7): 816-821