

doi: 10.3978/j.issn.1000-4432.2019.06.05

View this article at: <http://dx.doi.org/10.3978/j.issn.1000-4432.2019.06.05>

散光对使用C字视力表与E字视力表检测视力的影响

彭鹏¹, 李琳², 武思宇¹

(1. 中国南方航空股份有限公司航空卫生中心航空人员医学鉴定中心眼科, 广州 510405;

2. 广州市商贸职业学校眼视光与配镜教学部, 广州 510699)

[摘要] 目的: 比较学生在不同散光欠矫下使用C字视力表和E字视力表所测的视力差别并分析其原因。方法: 选取30名15~18岁的学生, 在完全矫正屈光度MPMVA(maximum plus to maximum visual acuity)状态下, 附加相应不同散光轴向的柱镜造成相应的散光度数后, 比较使用两种不同的视力表测出的视力值。同时根据两种视力表不同的设计原理及记录方法, 分析造成数值差异的可能原因。结果: 与E字视力表组相比, C字视力表组附加各个轴向+0.25DC柱镜组测得视力值均值差异低度较小, 附加+0.50DC差异较大, 其中斜轴方向上的差异更大, 差异有统计学意义($F=23.141$, $P<0.01$)。在各个附加度组别中使用C字视力表测得视力平均值小于E字视力表测得视力平均值, 其中斜轴方向的附加组差值更大。C字视力表在各散光轴位测得视力值差异无统计学意义($F=1.446$, $P=0.231$); E字视力表组在各散光轴位测得视力值相差为明显, 在斜轴散光中数值与非斜轴散光数值差异有统计学意义。结论: 散光患者使用C字视力表更加优异, 不同轴向的散光测出来的视力值更加稳定。对于非斜轴散光患者来说, 使用C字视力表比E字视力表更难, 用小数记录法记录视力值可能相差3~4行, 原因为散光眼在各个方向上的屈光度不一致及C字视力表和E字视力表的视标形状及排列不同导致。

[关键词] C字视力表; E字视力表; 散光

Influence of astigmatism on visual acuity by using C-type and E-type visual acuity charts

PENG Peng¹, LI Lin², WU Siyu¹

(1. Ophthalmology of Aviation Medical Assessment Center, China Southern Airlines Company Limited Aviation Health Centre, Guangzhou 510405; 2. Department of Optometry and Optician, Guangzhou Business Vocational School, Guangzhou 510699, China)

Abstract **Objective:** To compare the differences of visual acuity measured by C-chart and E-chart under different astigmatism and analyze the reasons for the differences. **Methods:** Thirty students aged 15–18 years were selected. Under the condition of fully corrected refractive MPMVA (maximum plus to maximum visual acuity), the corresponding astigmatism was caused by adding corresponding columnar lenses with different astigmatism axes.

收稿日期 (Date of reception): 2019-04-16

通信作者 (Corresponding author): 彭鹏, Email: 283473867@qq.com

The corresponding visual acuities measured by two different visual charts. According to the design principle and recording methods of two kinds of visual acuity charts, the possible reasons for the different values are analyzed. **Results:** Compared with the E-type visual acuity chart, the average difference of visual acuity measured by adding each axis +0.25DC columnar lens group was smaller, and the difference between adding +0.50DC group was larger, especially in the oblique axis direction ($F=23.141, P<0.01$). The average visual acuity measured by the C-type visual acuity chart in each additional degree group was smaller than that measured by the E-type visual acuity chart, and the difference of the additional group in the oblique axis direction was greater than that measured by the E-type visual acuity chart. There was no significant difference in the visual acuity measured by C-type chart at different astigmatism axes ($F=1.446, P=0.231$); there was a significant difference in the visual acuity values measured by E-type chart at different astigmatism axes, and there was a significant difference in the values of oblique astigmatism and non-oblique astigmatism. **Conclusion:** Astigmatism patients with C-type chart obtain more accuracy results, and the visual acuity values measured by different axes of astigmatism are more stable. For patients with non-oblique astigmatism, it is more difficult to use C-type chart than E-type chart. The difference of visual acuity recorded by decimal recording method may be 3–4 rows. The reasons are the inconsistency of diopter in different directions of astigmatism and the different shape and arrangement of visual icons between C- and E-type charts.

Keywords C-type visual acuity chart; E-type visual acuity chart; astigmatism

C字视力表和E字视力表是常见的两种视力表。C字视力表通常称“C表”，指兰氏环形视力表，主要用于检测飞行员等对视力有高要求的职业人员的视力；E字视力表是在1952年举行的中华医学会九届大会上，中华医学会推荐了孙济中教授绘制的《国际标准视力表》（“E表”），这个表自此作为全国标准被普及。使用视力表检测视力是眼科临床及视觉科学研究领域的重要内容。本研究分析比较两种视力表检测散光患者的视力结果，并尝试分析其原因。

1 对象与方法

1.1 对象

选取合作院校里的15~18岁的学生30名60眼，其中男15名，女15名；屈光度范围为+1.00~-8.00 D。

1.2 方法

在完全矫正屈光度MPMVA(maximum plus to maximum visual acuity)情况下附加相应的4种不同散光轴向(45°, 90°, 135°, 180°)及柱镜度数(+0.25, +0.50, +1.00, +1.50 DC);造成相应轴向的单纯散光后，分别使用C字视力表和E字视力表

测出其相应的视力值。规则散光根据轴位可分为顺规散光、逆规散光、斜轴散光，由于附加轴向可以人为确定，选择负轴180°代表顺规散光，负轴90°代表逆规散光，负轴45°和135°代表斜轴散光。

按附加柱镜度及柱镜的轴向不同和2种不同的视力表，一共收集32组数据。所有学生在开始视力检查前由专人负责检查其眼部健康状况，排除相应的眼部疾病。屈光度检查采用NIDEK ARK-700A电脑自动验光仪和主观验光结合，最终结果以NIDEK RT-2100综合验光仪的主观测量所得MPMVA为准，在MPMVA的状态下附加相关度数；附加镜片及相关视力表均为NIDEK RT-2100型综合验光仪自带镜片及C字视力表和E字视力表。每一只眼用一种视力表测得数据后均休息1 min，以防视疲劳带来的数据影响；鼓励看视模糊时猜测视标的方向，一行视标不能准确认出一半就返回上一行，上一行就是该学生的视力值^[1]，计入表格内。

1.3 统计学处理

采用SPSS 20统计软件进行数据分析。组间比较采用配对t检验、方差分析。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

通过不同的附加柱镜度及柱镜的轴向, 对30名学生的60只眼分别用C字视力表和E字视力表测量视力, 得出相应的视力值。随着附加度数的增加, C字视力表在各散光轴位测得视力值差异无统计学意义($P>0.05$); E字视力表在各散光轴位测得视力值相差有统计学意义($P<0.05$), 在SNK检验两两比较中在斜轴散光组(轴向 45° 和轴向 135°)中视力均值与非斜轴散光组(轴向 90° 和轴向 180°)中视力均值差异有统计学意义, 并且轴向 45° 和轴向

135° 中视力均值低于轴向 90° 和轴向 180° 中视力均值($P<0.05$, 表1)。

E字视力表在相同的附加柱镜度情况下, 轴向 90° 和轴向 180° 测得的视力均值明显高于轴向 45° 和轴向 135° 。用小数记录法相差0.1的视力为相差1行的视力, 则同一附加度的情况下不同散光轴所测得的视力相差可能有2~3行的区别(表2)。C字视力表在不同的附加柱镜度情况下按照柱镜的轴向不同测得的视力均值较为稳定(表3)。

随着人工散光的加深, 两种视力表检查的视力值都缓慢下降(表4)。

表1 两种不同视力表所测得视力值分析

Table 1 Analysis of visual acuity measured by two different visual acuity charts

附加柱镜度	C字视力表	E字视力表
+0.25DC		
区组设计方差分析	$F=0.109, P=0.954$	$F=1.746, P=0.159$
SNK检验	—	—
+0.50DC		
区组设计方差分析	$F=1.446, P=0.231$	$F=23.141, P<0.01$
SNK检验	—	轴向 90° 和轴向 180° 视力值显著高于轴向 45° 和轴向 135°
+1.00DC		
区组设计方差分析	$F=2.35, P=0.07$	$F=244.539, P<0.01$
SNK检验	—	轴向 90° 和轴向 180° 视力值显著高于轴向 45° 和轴向 135°
+1.50DC		
区组设计方差分析	$F=0.333, P=0.802$	$F=257.635, P<0.01$
SNK检验	—	轴向 90° 和轴向 180° 视力值显著高于轴向 45° 和轴向 135°

表2 E字视力表所测得视力值

Table 2 Visual acuity measured by E-type visual acuity chart

附加柱镜度	散光视力值			
	轴向 45°	轴向 90°	轴向 135°	轴向 180°
+0.25DC	1.187 ± 0.005	1.185 ± 0.005	1.172 ± 0.005	1.180 ± 0.005
+0.50DC	0.902 ± 0.007	0.960 ± 0.007	0.910 ± 0.007	0.963 ± 0.007
+1.00DC	0.402 ± 0.011	0.705 ± 0.011	0.422 ± 0.011	0.698 ± 0.011
+1.50DC	0.210 ± 0.008	0.428 ± 0.008	0.208 ± 0.008	0.448 ± 0.008

表3 C字视力表所测得视力值

Table 3 Visual acuity measured by C visual acuity chart

附加柱镜度	散光视力值			
	轴向45°	轴向90°	轴向135°	轴向180°
+0.25DC	1.170 ± 0.005	1.175 ± 0.005	1.172 ± 0.005	1.165 ± 0.005
+0.50DC	0.756 ± 0.007	0.778 ± 0.007	0.783 ± 0.007	0.768 ± 0.007
+1.00DC	0.396 ± 0.011	0.423 ± 0.011	0.425 ± 0.011	0.412 ± 0.011
+1.50DC	0.146 ± 0.008	0.143 ± 0.008	0.151 ± 0.008	0.143 ± 0.008

表4 两种不同视力表所测得视力值分析

Table 4 Analysis of visual acuity measured by two different visual acuity charts

附加柱镜度	散光视力值		t	P
	C字视力表	E字视力表		
+0.25DC	1.168 ± 0.801	1.181 ± 0.595	-3.624	<0.001
+0.50DC	0.772 ± 0.078	0.934 ± 0.066	-25.242	<0.001
+1.00DC	0.414 ± 0.066	0.557 ± 0.169	-12.507	<0.001
+1.50DC	0.146 ± 0.051	0.324 ± 0.132	-19.696	<0.001

3 讨论

使用C视力表进行日常航空人员视力检查,按照民航局对现役人员的视力要求,“IVb级体检合格证申请人任一眼裸眼远视力低于0.7应鉴定为不合格”^[2]。很多学生在应聘该工作时常对E字视力表和C字视力表测得视力值产生疑问。

使用E字视力表时,水平或者垂直散光视力下降不明显;而用C字视力表时,视力明显下降。斜向散光在使用C, E两种视力表时视力均有显著下降。对于非斜轴散光患者(轴向90°和轴向180°),使用C字视力表比E字视力表要难,用小数记录法记录视力值可能相差3~4行^[3]。这进一步证明在散光检查中C字视力表精度要高于E字视力表,尤其是对于水平或垂直散光的视力检查, C字视力表表现更加稳定。所以散光患者使用C字视力表更加优异,不同轴向的散光测出来的视力值更加稳定。

除轴向45°附加+0.25 DC的附加度相对于两种视力表测得视力均值差别较小,其他附加度下所测得视力均值相差较大。提示在完全矫正或接近全矫的情况下,无论使用C字视力表或者是E字视

力表,所测得的视力值相差不大^[4]。

从视力表设计的5个核心内容:1)视角;2)视标形状;3)标准距离;4)视标增率;5)视力记录^[5]。C字视力表和E字视力表最主要的不同为视标的形状及视标开口的方向不同。

C字视力表采用圆为其周边范围尺寸,360各个方向上的长度均相等;E字视力表采用正方形为周边范围尺寸,因此其对角线的长度为正方形的长和宽的1.414倍^[6]。从缺口的关系来看,C字视力表缺口宽度为一个1'视角的缺口,开口有8个方向,若看不清猜中的概率为12.5%;而E字视力表缺口宽度为两个1'视角,开口方向为4个,猜中的概率为25%^[7]。

由于散光眼在各个方向上的屈光度不一致,当散光患者分辨开口方向时,对各种方向的反应也不一样。如散光轴向180°方向的近视性散光,对于垂直方向的开口容易分辨^[8],但对于斜向和水平方向的开口判断比较困难。而使用E字视力表时由于斜向散光无法判断水平和垂直方向的开口,因此视力下降明显;使用C字视力表后,由于开口方向增加,判断难度也相应增加,C字视力表的视力结果仍低于E字视力表。由于散光眼对两种视标开

口方向的判断有较大差距,因此C、E两种视力表在验光精度上的优劣表现得更加明显。

理论上E字视力表在开口数量上是C字视力表的两倍,而且从对角线长度、占用面积、缺口面积和视标的阴影部分的面积来看,前者更容易被分辨^[9]。对于散光眼,C视力表的检查精度明显比E视力表高,而且更符合实际情况。因此散光的矫正与否、散光的欠矫度及轴向对2种视力表检测的视力值有重要影响。本研究发现两种视力表记录视力值可能相差3~4行,所以对于裸眼视力或矫正视力要求较高的行业使用C字视力表更为科学。因此,在医院以及专业的眼镜服务机构中,有必要推广使用C字视力表。

参考文献

1. Levy AH, McCulley TJ, Lam BL, et al. Estimating visual acuity by character counting using the Snellen visual acuity chart[J]. *Eye*, 2004, 19(6): 622-624.
2. 空勤人员和空中交通管制员体检鉴定医学标准[S]. AC-67FS-001, 2017年9月19日.
Medical Standards for Medical Examination and Identification of Aircrew and Air Traffic Controller[S]. AC-67FS-001, 19 September 2017.
3. 郑曰忠, 时冀川. 规范视力的检测和统计方法[J]. *中华眼科杂志*, 2002, 38(2): 67-68.
ZHENG Yuezhong, SHI Jichuan. Urgent need for standardization of visual acuity test and statistical method[J]. *Chinese Journal of Ophthalmology*, 2002, 38(2): 67-68.
4. 刘文兰. 调节对散光的影响研究[D]. 天津: 天津医科大学, 2012.
LIU Wenlan. Study on the effect of regulation on astigmatism[D]. Tianjin: Tianjin Medical University, 2012.
5. 王晨晓, 瞿佳. 视力表应用常见误解之分析[J]. *中华眼视光学与视觉科学杂志*, 2015, 17(3): 129-131.
WANG Chenxiao, QU Jia. Analysis of common misunderstandings in the application of visual acuity chart[J]. *Chinese Journal of Ophthalmology and Visual Science*, 2015, 17(3): 129-131.
6. 彭鹏, 蒙昌亮, 徐静, 等. Landolt环视力表在民航工作中的再认识[J]. *航空航天医学杂志*, 2019, 30(1): 23-25.
PENG Peng, MENG Changliang, XU Jing, et al. The Landolt C chart's knowledge in the work of Civil Aviation[J]. *Journal of Aerospace Medicine*, 2019, 30(1): 23-25.
7. Wright KW, Cem Mocan M, Najera Covarrubias M, et al. Comparison of visual acuity levels in pediatric patients with amblyopia using Wright figures(c), Allen optotypes, and Snellen letters[J]. *J AAPOS*, 2005, 9(1): 48-52.
8. 姚进. 散光眼的视觉分析与利用散光表视标检查散光[J]. *中国眼镜科技杂志*, 2007(11): 44-45.
YAO Jin. Visual analysis of astigmatism and examination of astigmatism with astigmatism indicator[J]. *Chinese Journal of Ophthalmology Science and Technology*, 2007(11): 44-45.
9. 顾海东, 齐备. C字视力表与E字视力表对中心远视力定量分析的比较[J]. *中国眼镜科技杂志*, 2004(7): 38-39.
GU Haidong, QI Bei. Comparison of quantitative analysis of central distant vision between C-visual acuity chart and E-visual acuity chart[J]. *Chinese Journal of Ophthalmology Science and Technology*, 2004(7): 38-39.

本文引用: 彭鹏, 李琳, 武思宇. 散光对使用C字视力表与E字视力表检测视力的影响[J]. *眼科学报*, 2019, 34(2): 103-107. doi: 10.3978/j.issn.1000-4432.2019.06.05

Cite this article as: PENG Peng, LI Lin, WU Siyu. Influence of astigmatism on visual acuity by using C-type and E-type visual acuity charts[J]. *Yan Ke Xue Bao*, 2019, 34(2): 103-107. doi: 10.3978/j.issn.1000-4432.2019.06.05