

新型对数视力表与“C”形对数视力表的一致性 与稳定性分析

李刚

【摘要】 目的 评价新型对数视力表与具有 8 个方向视标选项的“C”形对数视力表之间的一致性与稳定性。方法 横断面研究。对 48 例应届高中毕业生分别进行新型对数视力表与“C”形对数视力表的视力检查,采用组内相关系数(ICC)和 Cronbach's Alpha 系数分析视力测量结果的重复性,采用 Bland-Altman 分析一致性。结果 “C”形对数视力表 Cronbach's Alpha 系数在 0.8 以上,ICC 接近 0.9,新型对数视力表 Cronbach's Alpha 系数接近 0.8,ICC>0.75,均显示较好的重测稳定性。2 种视力表第 1 次和第 2 次视力测量均具有较好的一致性,95%一致性界限分别为(0.173, -0.133)logMAR 和(0.198, -0.116)logMAR。结论 新型对数视力表检查结果稳定,和“C”形对数视力表一致性较好。

【关键词】 视力表; 视力; 检查

Concordance and reliability of new logMAR visual acuity chart and Landolt C logarithmical visual acuity chart

LI Gang. Department of Ophthalmology, Navy General Hospital, Beijing 100048, China

【Abstract】 Objective To evaluate new logMAR visual acuity chart's test-retest reliability and concordance with “C” logarithm visual acuity chart. **Methods** This was a cross-sectional study. Measurements using two versions of each chart design were obtained on the right eye of 48 high school students. The test-retest reliability was analyzed by intraclass correlation coefficient (ICC) and Cronbach's Alpha coefficients, and Bland-Altman plots were used to compare the agreement between the two charts. **Results** The Cronbach's Alpha coefficients of “C” logarithm visual acuity chart was more than 0.8, and the ICC was near 0.9. For the new logMAR visual acuity chart, the Cronbach's Alpha coefficients was near 0.8, and the ICC was more than 0.75. The Bland-Altman plots displayed relatively good agreement between the two charts. The 95% limits of agreement were 0.173 to -0.133 logMAR and 0.198 to -0.116 logMAR for the test and retest measurements respectively. **Conclusion** In healthy eyes, the new logMAR visual acuity chart has high test-retest reliability and good concordance with Landolt C logarithmical visual acuity chart.

【Key words】 Visual acuity chart; Visual acuity; Measurement

视力是视功能检查中最重要的一项指标。视力表是最基本、最常用的眼科视力检查工具。目前国内 外眼科使用的多种视力表均存在或多或少的缺陷,如每 2 行之间视标大小的变化不等,导致每行视力变化的意义不同;大视标的个数较少,仅 1~3 个,对 患明显影响视力的眼病,如年龄相关性黄斑变性、糖 尿病视网膜病变等患者的视力变动难以进行评估。 我们选用最小分辨角对数(logarithm of minimum angle of resolution, logMAR)作为视力的记录方法,按照 Weber-Fechner 法则设计了一种新的新型对

数视力表(专利号:ZL200410070012.8)^[1],并与具有 8 个方向视标选项的“C”形对数视力表进行对比 研究。

飞行人员的视力标准比较高,在飞行人员招收 体检中,采用具有 8 个方向视标选项的“C”形对数 视力表,以提高视力测量的稳定性与可靠性。新型对 数视力表具有 4 个方向视标选项,但较“C”形对数 视力表有更科学的视标排列规则,2 种视力表在检 查视力的一致性与稳定性方面尚未见报道,现笔者 对这 2 种视力表进行比较分析。

1 对象与方法

1.1 视力表特征

新型对数视力表(见图 1)采用三划等长的 E 形视标,视标大小及排列采用均匀的几何增率,每行视标数为 4 个,共 14 行,其中视标增率与新版国家标准——标准对数视力表(GB11533-2011)^[2]一致,即每 2 行视标变化增率为 $\sqrt[10]{10}$,等于 1.258925,视角采用国际通用的指标和标准,视标形状为三划等长的 E 形,检查距离为 3 m。“C”形对数视力表,采用“C”形视标,视角采用国际通用的指标和标准,每行视标数为 1~8 个不等,共 14 行,视标增率为 $\sqrt[10]{10}$,检查距离为 5 m。

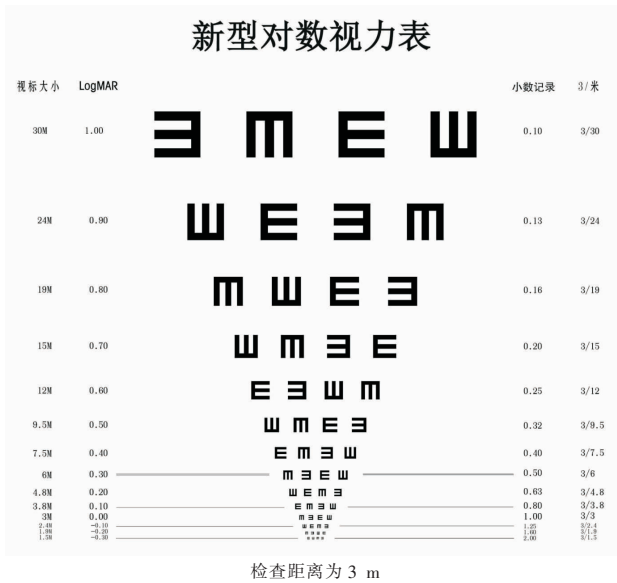


图 1 新型对数视力表示图

1.2 对象

48 例男性应届高中毕业生,年龄 17~20 岁,平均为(18.3+1.7)岁。

1.3 方法

检查条件:①正常室内照明,即 540 lx;②“C”形对数视力表测试距离为 5 m,“新型对数视力表”测试距离为 3 m;③2 种视力表用随机数字表法选择检查先后顺序,同一受检者检查在 1 d 内完成;④本试验取右眼视力结果进行统计分析。

两眼分别进行,用小板遮盖另眼。视力表照明光线为 80~320 cd/m²。检查者用指示杆指着视力表的视标,嘱受检者说出或用手势表示该视标的缺口方向,逐行检查,找出受检者的最终辨认行。每一行视标需全部进行检查。视力结果以 logMAR 值表示。

1.4 统计学方法

横断面研究。数据以 $\bar{x} \pm s$ 表示。采用 MedCalc 软件(比利时 MedCalc 软件公司,版本 12.7.3.0)进行统计学分析。采用 Cronbach's Alpha 系数和组内相关

系数(intraclass correlation coefficient, ICC)评估视力表测量数据的稳定性;应用 Bland-Altman 法^[3]评价 2 种视力表的一致性;使用 MedCalc 软件绘制 Bland-Altman 图。

2 结果

2.1 2 种视力表稳定性分析

新型对数视力表的 Cronbach's Alpha 系数为 0.756,组内相关系数 ICC 为 0.753,95% 的一致性界限为 (0.132, -0.135)logMAR。第 2 次测量中有 83.3% 的视力值与第 1 次测量差值在 ± 0.1 logMAR 以内,有 98% 视力值与第 1 次测量差值在 ± 0.2 logMAR 以内。见图 2。

“C”形对数视力表 Cronbach's Alpha 系数为 0.894,组内相关系数 ICC 为 0.893,95% 的一致性界限为 (0.071, -0.110)logMAR。有 87.5% 的视力值与第 1 次测量差值在 ± 0.1 logMAR 以内,有 100% 的第 2 次测量视力值与第 1 次测量差值在 ± 0.2 logMAR 以内。见图 2。

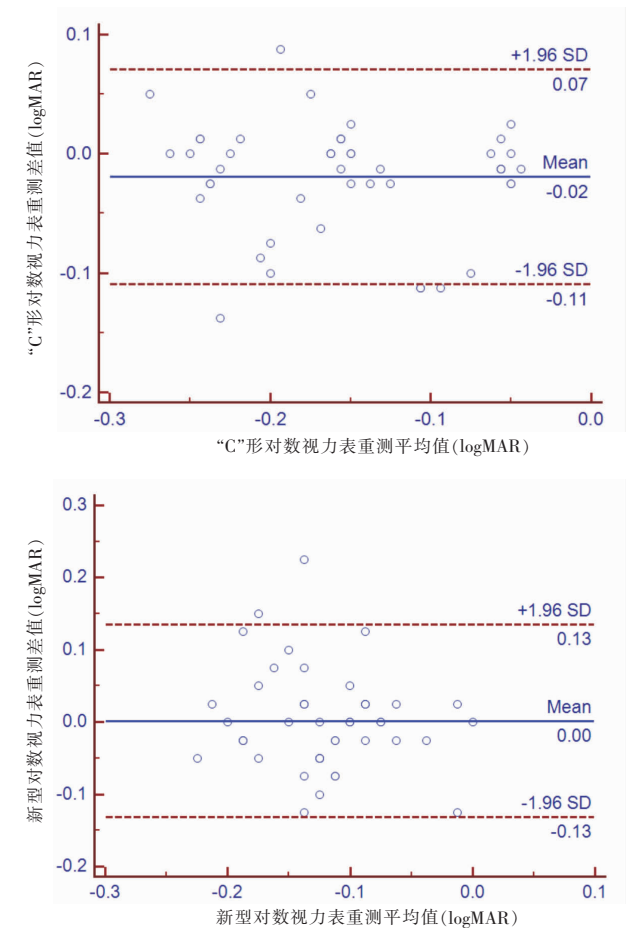


图 2 2 次重测视力差值与视力平均值的 Bland-Altman 散点图

2.2 2 种视力表一致性分析

分别对 2 种视力表第 1 次和第 2 次视力测量差

值分布进行分析, 绘制测量视力差值对应于均值的 Bland-Altman 散点图。第 1 次和第 2 次视力测量 95% 的一致性界限分别为 $(0.173, -0.133)\log\text{MAR}$ 和 $(0.198, -0.116)\log\text{MAR}$, 93.75% (45/48) 和 93.75% (45/48) 的点均落在 95% 一致性界限内。对于第 1 次测量, 2 种视力表有 75% 的视力值相差小于 0.1 $\log\text{MAR}$, 有 100% 的视力值相差小于 0.2 $\log\text{MAR}$ 。对于第 2 次测量, 2 种视力表有 71% 的视力值相差小于 0.1 $\log\text{MAR}$, 有 96% 的视力值相差小于 0.2 $\log\text{MAR}$ (见图 3)。

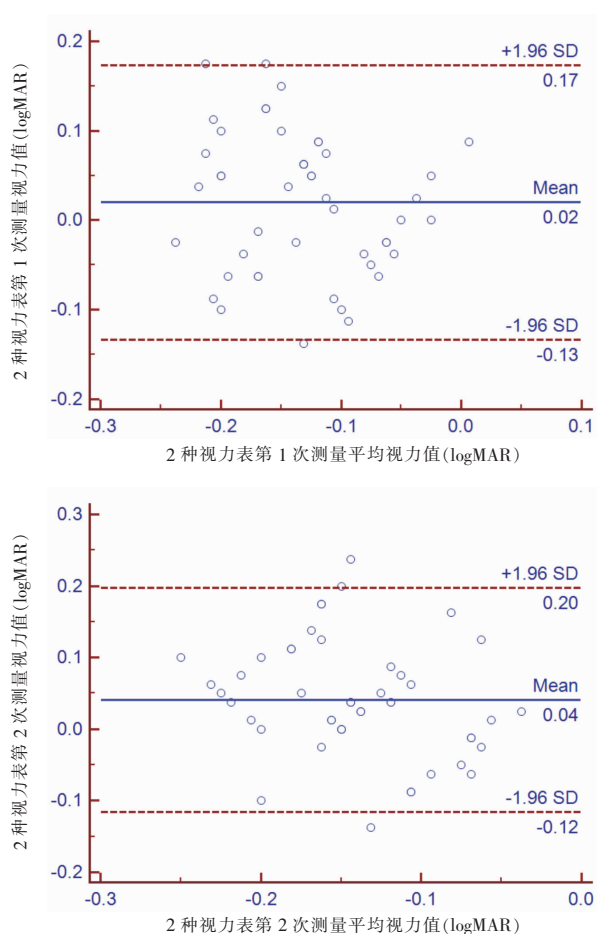


图 3 2 种视力表视力差值与平均值的 Bland-Altman 散点图

3 讨论

在临床研究中, 对一组或几组患者的视力进行统计学分析时, 常采用的统计量为均数和标准差。Holladay^[4]认为使用几何均数表示平均视力, 其数值低于算术均数, 高于调和均数, 可避免过高或过低反映平均视力, 是平均视力的最佳表示方法。目前的对数视力表是按几何级数变化, 因此采用几何均数表示平均视力较为准确。logMAR 视力表达法即为 Holladay 所言几何均数表示平均视力的基础, 故本研究采用 logMAR 值记录并统计视力^[5]。

视力测量的结果主要用来评估疾病的严重程度或者变化的。事实上没有一种视力表能够测量出真实的视力值, 而这种测量出的视力如何能够反映出视力的变化是一个非常实际的问题。既往认为采用具有 8 个方向视标选项的“C”形对数视力表可以获得准确可靠的视力。本研究纳入的 48 例应届高中毕业生, 经初步视力筛查均在小数视力 0.8 以上, 其视力检查范围均在“C”形对数视力表每行 6 个以上视标范围之内, 而新型对数视力表排列规则, 可将视力检查精确到每一个视标, 并且每行 4 个视标, 对于带有顺规或逆规散光的受检者辨识机会均等, 因此我们将具有科学视标排列的新型对数视力表与“C”形对数视力表进行对比, 了解测量结果的一致性与稳定性。

统计学认为对于某一种视力表, 如果视力的变化超出了该视力表的 95% 可信区间就可以认为这个视力的变化不是由于测量误差造成的, 是一种有临床意义的视力变化。根据 Bailey^[6]的研究, 假定每行视标个数是相同的, 每行视标数量或视标增率的变化将影响视力表测试的敏感性, 即影响视力表测试的 95% 可信区间。每行视标个数越多、视标增率越小, 视力表的 95% 可信区间的值就越小, 也就越敏感。因为 Snellen 样式视标排列结构是上疏下密, 如第一行仅有一个视标, 第 11 行有 8 个视标, 这就造成这种类型的视力表的敏感性不一致, 无法对视力跨度大的一类人群进行临床敏感性分析。新型对数视力表的每行视标个数相同, 排列规则, 但每行视标个数仅有 4 个, 尚不清楚较少的视标个数是否会影响该视力表的敏感性。

本研究显示“C”形对数视力表 Cronbach's Alpha 系数在 0.8 以上, ICC 接近 0.9, 新型对数视力表 Cronbach's Alpha 系数为接近 0.8, ICC > 0.75, 均显示较好的重测稳定性。新型对数视力表 95% 重测信度为 $\pm 0.133 \log\text{MAR}$, “C”形对数视力表为 $\pm 0.09 \log\text{MAR}$ 值, 这意味着使用新型对数视力表进行视力测量, 如果 2 次测量相差 6 个视标 (1.5 行) 可以认为是具有临床意义的变化, 如果使用“C”形对数视力表进行视力测量, 2 次测量相差 1 行视标可以认为是具有临床意义的变化。新型对数视力表较“C”形对数视力表重测稳定性略低, 分析原因可能为“C”形对数视力表视标具有 8 个开口方向, 且每行视标个数较多, 减少了视力测量的随机误差和系统误差, 提高了视力测量的稳定性。另一方面, 由于新型对数视力表参考 Bailey 设计思路进行研制, 克服大视标个数较少、视标之间的距离不等导致拥挤效应不一致, 以

及每行视标数不同的缺点,从一定程度上弥补了每行视标数较少对视力测量稳定性的影响。

由于新型对数视力表每行视标数仅为 4 个,将大为减少视力测量时间,方便临床应用,那么新型对数视力与“C”形对数视力表之间能否相互替代,两者测量结果一致性即是要考虑的问题。通过采用 Bland-Altman 图来进行定量资料的一致性评价是近年来兴起的新方法,针对测量的数据进行作图分析,计算差值均数的一致性界限,并与临床专业要求的容许误差进行比较,即可做出一致性推断。本研究 Bland-Altman 图显示 2 种视力表第 1 次和第 2 次视力测量差值的均值接近于 0,95% 一致性界限分别为 (0.173, -0.133)logMAR 和 (0.198, -0.116)logMAR, 显示出较高的一致性。

本研究显示,新型对数视力表具有较好的视力测量稳定性,与“C”形对数视力表相比一致性较好,体现出该视力表设计的科学性。由于本研究对象仅

为视力良好的青年人群,年龄和视力水平对视力测量的影响尚未加以分析,因此今后需增加不同视力水平人群进一步对新型对数视力表进行深入研究。

参考文献:

[1] 李刚,张方华,颜少明,等. 新型对数视力表. 北京:人民卫生出版社,2007.

[2] 王勤美,王晨晓,叶恬恬. 中华人民共和国国家标准 GB11533-2011,标准对数视力表. 北京:中国标准出版社,2012.

[3] Bland JM, Altman DG. Statistical methods for assessing agreement between two methods of clinical measurement. Lancet, 1986, 1:307-310.

[4] Holladay JT. Proper method for calculating average visual acuity. J Refract Surg, 1997, 13:388-391.

[5] 王晨晓,王勤美. 从视标增率和记录方法看视力表设计中的核心问题. 眼视光学杂志, 2009, 11:295-296.

[6] Bailey IL. Visual acuity//Benjamin WJ, Borish IM, eds. Borish's Clinical Refraction. Philadelphia: WB Saunders, 1998:179-202.

(收稿日期:2013-05-20)

(本文编辑:毛文明)

中华眼视光学与视觉科学杂志第一届编辑委员会成员名单

顾问: 杨雄里 陈霖 谢立信 黎晓新 赵家良 赵堪兴 葛坚 姚克

总编辑: 瞿佳

副总编辑 (以姓氏汉语拼音为序):

范先群 刘祖国 吕帆 孙兴怀 王宁利 许迅 杨培增 阴正勤

编委委员 (以姓氏汉语拼音为序):

白继 毕宏生 陈晓明 陈有信 陈跃国 程凌云 崔浩 戴虹 董方田 董晓光 樊映川 范先群
 高前应 顾扬顺 管怀进 郭海科 郝燕生 何伟 何明光 何守志 黄丽娜 黄翊彬 黄振平 惠延年
 贾亚丁 亢晓丽 雷博 李莹 李建军 李筱荣 李毓敏 廖荣丰 刘晓玲 刘奕志 刘祖国 卢奕
 吕帆 马景学 马志中 瞿佳 瞿小妹 沈晔 沈丽君 施明光 史伟云 宋鄂 孙乃学 孙兴怀
 孙旭光 汤欣 唐罗生 唐仕波 汪辉 王薇 王雁 王丽娅 王宁利 王勤美 王雨生 韦企平
 魏锐利 魏世辉 魏文斌 夏晓波 肖利华 谢培英 邢怡桥 徐亮 徐格致 徐国兴 许迅 颜华
 晏晓明 杨培增 杨亚波 杨智宽 叶剑 叶娟 阴正勤 余敏斌 原慧萍 袁援生 袁志兰 曾骏文
 张风 张丰菊 张劲松 张军军 张卯年 张铭志 张清炯 张作明 赵东卿 赵明威 赵培泉 赵云娥
 周翔天 周行涛 朱豫 朱思泉

香港地区及海外编委 (以姓氏英文字母为序):

Jack Holladay(美国) John Marshall(英国) Frank Schaeffel(德国) Frank Thorn(美国) Mark Tso(美国)
 George O. Waring(美国) George Woo(香港) Maurice Yap(香港) Terri L. Young(美国) 何世坤(美国)
 胡诞宁(美国) 蒋百川(美国) 王光霖(美国)

荣誉编委 (以姓氏汉语拼音为序):

陈祖基 褚仁远 方春庭 郭静秋 郭希让 何秀仁 胡聪 蒋幼芹 李镜海 李美玉 李子良 宋慧琴
 孙葆忱 王竞 王思慧 王文吉 吴中耀 徐艳春 张士元 赵红梅

特邀编委 (以姓氏汉语拼音为序):

梁远波 邵立功