

视力表应用常见误解之分析

王晨晓 瞿佳

【摘要】 视力表是眼科临床和视觉科学研究领域的重要检查工具,现针对临床和研究中比较容易被误解的视标增率、视力记录和部分研究论文中出现的视力统计等问题进行阐述,并以此解读视力表的设计核心内容,这将有利于对视力表的科学理解,避免应用上的失误,使视力表的使用更加科学和规范,如此可获得准确的视力记录和统计结果,使之更好科学应用于视力普查、眼科临床和科研等。

【关键词】 视力表; 视力记录; 统计; 增率

The analysis of common misunderstandings of recognition and application of visual acuity chart

Wang Chenxiao. Eye Hospital of Wenzhou Medical University, Wenzhou 325027, China

Corresponding author: Wang Chenxiao, Email: chenxiaow@outlook.com

【Abstract】 Visual acuity chart is an important tool in ophthalmic clinic and vision research. This paper aims to expound the misunderstanding of vision records and the vision statistical issues in some of the research papers, and to further interpret the core design of visual acuity chart. This would be helpful to make the use of visual acuity chart more scientific and standard, and to get more accurate visual records and statistical results, so as to make the visual acuity chart to be better served in the vision screen, ophthalmic clinic, and vision research.

【Key words】 Visual acuity chart; Visual record; Statistics; Increasing rate

使用视力表检测视力和科学表达视力是眼科临床和视觉科学研究领域的重要内容,面对多种视力表和不同的表述方式,不少眼科医师、学者产生困惑,更令人担忧的是,不少学者甚至习惯性沿用了一些错误的理解。笔者针对临床上和研究时比较容易被误解的视标增率、视力记录和部分研究论文中出现的视力统计问题等,阐述视力表设计的核心内容,分析视力表应用之常见误解及原因。

1 “标准”不一定标准,挑选视力表时需要把握几个关键点

很多视力表会冠以“标准”或“国际标准”,很容易让人误解只要有“标准”二字,即为准确,其实不然,看视力表设计是否科学,主要看以下几个核心内容:①视角;②视标形状;③标准距离;④视标增率;⑤视力记录。目前发现视标增率及视力记录方面的内容不易被学者很好地理解。

2 视标行与行之间增率的科学性为视力表设计的关键

经过上百年的研究和发展的,目前国际上非常一致地认定,视力表行与行之间的增率,即视标增率采用 $\sqrt[10]{10}$ ^[1]是比较科学的。这个增率的科学性在于:①满足了比值恒定和间隔适宜的要求;②该增率使视标每 10 行相差 10 倍,使视力记录成十进制循环;③方便用于变距测量。

早期的一些视力表,虽然已经考虑到增率问题,但仍在探索与不断改进中,如 Snellen 视力表、我国的国际标准视力表,均尚未科学解决视标增率恒定的问题,因此,无法用于视力的科学记录和统计。

2.1 科学、合理的增率是多少

我们中国人可以自豪地说,国际上最早提出将 $\sqrt[10]{10}$ 作为视标增率的是缪天荣教授^[1],他在 1959 年 10 月发表的文章中首次提出将 $\sqrt[10]{10}$ 作为视标的增率,随后则是 1959 年 12 月美国 Sloan 提出了视标的增率应采用 1.26^[2],接近 $\sqrt[10]{10}$ (即 1.2589)。西德 Spiecker(1964 年)设计的几何级数视力表,英国 Bailey & Lovie 设计的视力表(1976 年),EDTRS(1982 年),MNread 视力表(1989 年)和中文阅读视力表^[3]等均采用 $\sqrt[10]{10}$ 。既然如此多的专家都采用 $\sqrt[10]{10}$ 作为增率,其科学性、合理性不言而喻。

2.2 行与行之间的增率与视力记录的关系

在临床研究中,视力的前后对比、个体之间或群组之间对比是视力表科学研究设计的重要程序,视力表行与行之间的增率恒定,才可以得到增率恒定的视力记录值,才能进行视力前后的直接对比、组间的对比等,如果没有一致的增率,则无法得到真实的视力记录值来反映 2 次视力检查的变化情况,无法客观判断视力改变的幅度。

3 小数?20/20?5 分?还是 LogMAR,记录法看起来有多样,但实际是互通的

不少学者误解,以为不同视力表的记录只能选择一种记录方式,比如用小数记录、分数记录、LogMAR 记录或 5 分记录,其实则不然,任何一张视力表,这几种表达是可以同时存在的,并且彼此之间可以互换。视力记录是表达视力优劣的形式,看一种视力记录是否科学,最重要的是:①所表达的视力记录中的视角是否以几何级数递增;②视力记录表达是否以算数级数排列。小数记录是以视角的倒数表达视力。视角单位为分('),即 $1/\alpha$ 。分数记录能同时表达检查距离和设计距离,其公式:检查距离/设计距离,其视力表可变距应用,故一向为英美等国所采用,但该种记录与小数记录不能直接用于视力统计。

2.1 logMAR(minimum angle of resolution)

记录 logMAR 是最小视角的对数。根据感觉生理学的 Weber-Fechner 心理物理法则:感觉器官所受的刺激强度(物理)和感觉强度(心理)的关系,是当刺激以几何级数递变时,感觉相应地以算术级数递变,表达式为: $E=C \cdot \lg R+K$,其中 E 表示感觉,R 表示刺激,C、K 为常数,因感觉器官而异。公式即提示,应使视角呈几何级数排列,而视力记录为算术级数排列。这种视力记录的表达方式是国际上公认的方法,但直接用 logMAR($\lg\alpha$)表示视力时会出现如下情况:当视角为 $1'$ 时,其 $\lg\alpha$ 为 0,即表示正常视力应记为 0。当视角小于 $1'$ 时, $\lg\alpha$ 便出现负值,即负值越大,视力越好。这种记录方法同人们日常的习惯不相符合。但另一方面, $\lg\alpha$ 却可以很方便用于视力统计,可以得到非常精确的视力值,因而可以很好地进行视力统计,较多用于严密的科学研究。

2.2 5 分记录

为了克服直接用 logMAR 来表达视力时所出现的视力越好,视力值越小或负的问题,缪天荣于 1958 年将记录法改良为: $L=5-\lg\alpha$,这就是著名的 5 分记录法。这种记录值可以直接方便地用于视力

统计和疗效评估。同时记录值表现为视力越好数值越大,不出现负值,符合大众习惯。相比小数记录或分数记录,用 5 分记录表达的视力值在视力统计上更加科学,其实质等同于 logMAR 记录法。但也有学者认为,5 分记录法将中心视力和周边视力合成一个系统内,不符合人们对视力的常规认识。

以上可见,无论何种记录,若涉及到统计分析,则应将记录转化为 logMAR 或 5 分记录都可以,小数记录、分数记录则不可直接用于视力统计。

4 依据行行增率恒定的原则,“0.7”、“0.9”是不应该出现的

不少学者已经发现,无论使用缪天荣教授的对数视力表,还是直接采用现在公认的 ETDRS 视力表,其中任何一种视力表中的任何一行换算成临床上习惯的小数视力表达方式,都没有 0.7 和 0.9 这两行,这是为什么呢?小数记录是以视角的倒数表达视力,在视标的增率上并不均匀。貌似均匀的小数记录,实际上这样的小数制设计在视标增率上并不恒定,同样 0.1 到 0.2,其之间视标增率是 2 倍,而 1.0 到 0.9 均是相差一行,但其之间的增率是 1.11 倍,完全不均不等不可比;也使得视力值在 0.1~0.3 之间过于疏松,而 0.6~1.0 之间又过于紧密,导致上稀下密,稀则测量粗糙,密则无端费时。比如取小数记录中的 0.5、0.6、0.7、0.8、0.9、1.0 来对应 5 分记录分别是 4.7、4.8、4.85、4.9、4.95、5.0;来对应 logMAR 记录分别是 0.3、0.2、0.15、0.1、0.05、0。可以看出,因为增加了不应取的 2 行(小数视力 0.7 和 0.9 2 行),使得视力表的增率变得不一致,视力表设计出现了严重缺陷。因此,依据行行增率恒定的原则,“0.7”、“0.9”是不应该出现的。这种貌似均匀一致变化的小数记录事实上不能真实反映视力的变化,更不应出现在科学设计的视力表中。

5 哪些属于对数视力表

视角以几何级数递增的视力表均称为对数视力表,如缪天荣教授设计的对数视力表、Bailey & Lovie 视力表、ETDRS 视力表、两对比度汉字近视视力表等。

1955 年我国缪天荣开始研究视力表,1959 年发表的“对数视力表及 5 分记录法”等论文,在国内外产生了深远的影响。1989 年缪天荣的对数视力表成为中国国家强制性标准,即国家标准对数视力表(GB11533-1989)。2008 年温州医科大学科研团队再次领衔该标准对数视力表的修订,并于 2011 年颁布

为新的国家强制性标准(GB11533-2011)^[4]。迄今 20 多年的应用证明了它在临床、科研和普查中的科学价值、使用价值和重大意义。

早期糖尿病视网膜病变治疗研究(early treatment diabetic retinopathy study, ETDRS)视力表^[5]是在 Bailey & Lovie 视力表(1976年)基础上发展起来,并主要用于临床试验和研究,它有以下几个特点:①每行视标个数一致,均为 5 个;②采用的增率为 $\sqrt[10]{10}$;③视力记录采用 logMAR 等。该视力表和缪天荣教授设计的国家标准对数视力表的核心内容是一致的,即一样的视标增率($\sqrt[10]{10}$)和对数记录(LogMAR 和 $5-\lg\alpha$),故两者都是科学设计的视力表。

6 视力表统计上的一些误区

小数记录经常被用来进行视力统计,但是事实上它并不能直接用于视力统计,需要将小数记录转换成 logMAR 或 5 分记录才可以进行科学统计。如果用小数记录会出现以下错误:视力 0.2 下降到

0.1, 或从 1.0 到 0.9, 同样都下降 0.1, 认为两者都下降了 1 行。但是实际前者视角增大了 100%, 后者只增大 11%, 两者变化相差巨大。对应于 logMAR 记录, 小数记录 0.1 等于 logMAR 记录 1.0, 0.2 等于 0.7, 两者相差 0.3; 0.9 约等于 logMAR 记录 0.05, 1.0 等于 0, 两者相差 0.05。因此, 如果不明白小数记录的缺陷, 很容易将其视力的差值直接用来统计, 从而导致错误的结论。

参考文献:

- [1] 缪天荣. 对数视力表[J]. 温州医学院学报, 1959, 1(1):140-143.
- [2] SLOAN LL. New test charts for the measurement of visual acuity at far and near distances[J]. Am J Ophthalmology, 1959, 48:807-813.
- [3] 王晨晓, 吕帆, 瞿佳. 中文阅读视力表[S]. 北京: 人民卫生出版社, 2012.
- [4] 王勤美, 王晨晓, 叶恬恬. 标准对数视力表[S]. 北京: 中国标准出版社, 2012.
- [5] Early Treatment Diabetic Retinopathy Study Research Group. Photocoagulation for diabetic macular edema. Study Report Number 1[J]. Arch Ophthalmol, 1985, 103(12):1796-1806.

(收稿日期:2015-03-10)

(本文编辑:毛文明)

《中华眼视光学与视觉科学杂志》第二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 惠延年 徐亮

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 陈浩 陈蔚 陈晓明 陈有信 陈跃国 程凌云 戴虹 董方田 范先群 高前应
顾扬顺 管怀进 郭海科 郝燕生 何伟 何明光 黄丽娜 黄翊彬 黄振平 贾亚丁 金子兵 亢晓丽
雷博 李莹 李建军 李筱荣 李毓敏 梁远波 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 邵立功 沈晔 沈丽君 盛迅伦 史伟云 宋鄂 孙晓东 孙兴怀
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 吴文灿 吴崢崢 夏晓波 肖利华 谢培英 邢怡桥 徐格致 徐国彤 徐国兴 许迅
颜华 杨培增 杨亚波 杨正林 杨智宽 叶剑 叶娟 阴正勤 余敏斌 袁援生 袁志兰 原慧萍
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 赵晨 赵东卿 赵明威
赵培泉 赵云娥 周翔天 周行涛 朱豫 朱思泉

海外编委 (以姓氏英文字母为序):

John Marshall(英国) Frank Schaeffel(德国) Frank Thorn(美国) George O. Waring(美国)
George Woo(加拿大) Yap Keng Hung Maurice(马来西亚) 何世坤(美国) 胡诞宁(美国)

通讯编委 (以姓氏汉语拼音为序):

陈洁 陈长征 崔彦 封利霞 胡亮 胡建民 姜珺 姜春晖 接英 梁皓 龙琴 马晓华
毛欣杰 曲超 陶勇 王婷 张红 张学东 赵江月 郑雅娟 钟华 周清 邹海东

荣誉编委 (以姓氏汉语拼音为序):

陈祖基 褚仁远 崔浩 方春庭 郭希让 何守志 何秀仁 胡聪 蒋幼芹 李镜海 李美玉 施明光
宋慧琴 孙葆忱 王思慧 王文吉 吴中耀 徐艳春 晏晓明 张士元 赵红梅