



普通高等教育“十五”国家级规划教材

全国高等学校教材

供眼视光学专业用

视光学理论和方法

主 编 · 瞿 佳



人民卫生出版社

普通高等教育“十五”国家级规划教材

全国高等学校教材

供眼视光学专业用

视光学理论和方法

主 编 瞿 佳

编 者 (以姓氏笔画为序)

邓应平 (四川大学华西临床医学院)

杨智宽 (广州中山大学附属眼科医院)

施明光 (温州医学院附属第二医院)

瞿 佳 (温州医学院眼视光学院)

秘 书

徐 丹 (温州医学院眼视光学院)

人民卫生出版社

图书在版编目(CIP)数据

视光学理论和方法/瞿佳主编. —北京:人民卫生出版社,2004.7

ISBN 7-117-06232-0

I. 视… II. 瞿… III. 视觉功能-眼科检查
IV. R770.42

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 050018 号

视光学理论和方法

主 编: 瞿 佳

出版发行: 人民卫生出版社(中继线 67616688)

地 址: (100078) 北京市丰台区方庄芳群园 3 区 3 号楼

网 址: <http://www.pmph.com>

E-mail: pmph@pmph.com

印 刷: 三河市宏达印刷有限公司

经 销: 新华书店

开 本: 850×1168 1/16 印张: 14

字 数: 315 千字

版 次: 2004 年 7 月第 1 版 2004 年 7 月第 1 版第 1 次印刷

标准书号: ISBN 7-117-06232-0/R·6233

定 价: 20.00 元

版权所有, 请勿擅自用本书制作各类出版物, 违者必究

(凡属质量问题请与本社发行部联系退换)

全国高等学校眼视光学专业规划教材

出版说明

近十几年来,随着我国眼视光学教育的迅速发展,眼视光学专业在各医学院校相继开办,急需一套规范的教材。全国高等医药教材建设研究会和卫生部教材办公室经过深入调研,决定聘请在本专业有丰富教学经验的专家教授编写出版本套教材。本套教材在编写工作中,遵循培养目标,主要针对本科五年制教学需要,突出眼视光学专业特色,注重全套教材的整体优化。突出教材的三基(基本理论、基本知识和基本技能)、五性(思想性、科学性、先进性、启发性和适用性)的特点。四年制及七年制教学可参考使用。

教材目录

1. 视光学理论和方法	主编	瞿佳		
2. 眼科学基础	主编	刘祖国	副主编	赵堪兴
3. 眼视光公共卫生学	主编	赵家良	副主编	管怀进
4. 视觉神经生理学	主编	刘晓玲		
5. 双眼视觉学	主编	王光霁	副主编	崔浩
6. 眼镜学	主编	瞿佳	副主编	姚进
7. 角膜接触镜学	主编	吕帆	副主编	谢培英
8. 眼病学	主编	褚仁远	副主编	张琳
9. 屈光手术学	主编	王勤美	副主编	陈跃国
10. 低视光学	主编	孙葆忱		
11. 眼视光影像学	主编	宋国祥		
12. 眼视光器械学	主编	吕帆	副主编	徐亮

眼视光学系列教材编委会名单

名誉主任委员 赵家良

主任委员 瞿佳

委 员 (按姓氏笔画排列)

吕帆 温州医学院
孙葆忱 北京眼科研究所
刘祖国 中山大学
赵家良 中国协和医科大学
徐亮 首都医科大学
崔浩 哈尔滨医科大学
褚仁远 复旦大学
瞿佳 温州医学院

秘 书 周翔天 温州医学院

前 言

《视光学理论和方法》在本眼视光学系列教材中属于临床基础课程,本书特点:①在借鉴西方发达国家同类课程体系的同时,结合我国实际,尝试编写一本既与国际接轨、又有中国特色的教材;②将全面全程眼保健医疗的概念作为一条主线贯穿于本书始终;③在编写思路和结构上将基础理论和临床技术紧密结合,以系统、全程、全临床眼检测分析的科学流程安排章节内容。每一章节均以理论阐述结合相关检测技术为特点;④本教材力图体现理论和机制的阐述深入浅出,检测流程和分析依据详尽具体,希望学生通过该课程的学习,建立全面全程的眼保健服务理念,掌握眼睛临床检测的基本技术和基础流程,形成眼视光学诊断、鉴别诊断和临床处理的规范思路。同时从根本上消除将眼视光学理解为仅仅是验光的错误概念。

本书编写者十余年来一直在探索有关眼视光学的临床教育和临床服务理念,参阅了大量的国外教学资料,并一直保持与国外该领域的教育专家和学者的交流和合作关系。本书在正式出版前,大部分内容和相关教学资料曾作为编者所在医学院校眼视光学专业的教材试用,并在应用实践中不断改进。但限于水平,尽管编委们尽了最大努力,不妥与笔误之处在所难免,还望同道和同学们提出宝贵意见,以利于再版时修订完善。

借此机会,向一直鼓励编者的前辈和同事表示衷心感谢,特别要感谢人民卫生出版社的领导和编辑对本书编写出版的重视和指导。在该书撰写过程中,徐丹老师等一批年轻学者为本书收集资料、整理文稿、制作插图等做了大量的工作,并参与了部分编写工作,温州医学院研究生参与了文字校对等,在此一并表示诚挚的谢意!

瞿 佳

2004年5月1日

目 录

第一章 视力和视力检查	1
第一节 视角和视力.....	1
第二节 视力表设计.....	5
第三节 视觉分辨力极限理论.....	10
第四节 近视力和近视力表.....	11
第五节 视力检测.....	14
第二章 视功能基本检查	17
第一节 视野检查.....	17
第二节 色觉检查.....	23
第三节 立体视觉检查.....	30
第四节 瞳孔检查.....	35
第三章 双眼视功能基础检查	40
第一节 双眼视觉和融像.....	40
第二节 眼外肌运动.....	43
第三节 感觉融像.....	50
第四节 运动融像.....	55
第四章 眼部检查	61
第一节 眼外部观察.....	61
第二节 裂隙灯显微镜检测.....	63
第三节 前房角检查.....	67
第四节 眼压测量和分析.....	71
第五节 直接眼底镜检查和分析.....	75
第五章 屈光和屈光不正	79
第一节 眼球光学.....	79
第二节 正视与屈光不正.....	86
第三节 近视.....	87

第四节	远视	95
第五节	散光	101
第六节	屈光参差	109
第六章	验光	114
第一节	检影验光	114
第二节	主观验光	121
第三节	角膜曲率计在验光中的应用	129
第四节	镜片测度仪(焦度计)在屈光检查中的应用	132
第五节	主观验光的其他方法	134
第六节	镜片箱和试镜架	138
第七节	验光中常见问题的处理原则	140
第七章	调节和聚散	143
第一节	调节和聚散的解剖和生理	143
第二节	调节基本参数及其意义	145
第三节	聚散的基本参数及其意义	152
第四节	调节和聚散	156
第八章	老视	165
第一节	老视及其发生	165
第二节	老视检测	167
第三节	老视的矫正	171
第九章	特殊视觉功能	176
第一节	对比敏感度视力	176
第二节	眩光	182
第三节	暗适应	183
第四节	潜视力	186
第五节	视力特殊检查:婴幼儿	187
第十章	眼球像差	191
第一节	像差的理论和概念	191
第二节	各种眼球像差	193
第三节	像差的检测	196
参考文献	201
中英对照索引	202

第一章

视力和视力检查

视觉(vision)是一个过程,生物体“看”的过程包括眼球接受物理刺激和大脑进行心理认知的完整过程。生物体对视觉信息量的需求因物种类型不同而异,视觉系统也由此发生适应和进化,最简单的例子是蚯蚓,仅需要光感,因此上皮存在光感细胞就足够了;单细胞水族生物,只需要鉴别入射光的方向,在感光区的周边含有色素点,光照后产生阴影,从而提示它朝一定方向游去。昆虫的复合眼有一系列的镜头,各将光聚焦在接受细胞,各接受细胞以独立单位看到空间的有限部分,同时在各单位附近接受的光有一些重叠,由此可获得比较多的细节信息。脊椎动物采用了单镜片系统,可将外界物体成单像在感受器上。

婴儿出生后,在学会协调肌肉活动的同时,视力也随着时间在发育,黄斑中心凹的解剖发育在产后几个月内才成熟。在出生后12个月内,光感知能力达到成人水平,20个月内,视力平均每月每度增加一个频率(cycle per degree, cpd)。6~8月平均屈光状态为 $+2.00D \pm 2.00D$,呈正态分布;1周岁时为 $+1.00D \pm 1.10D$,2周岁前是发育的关键期,4~6周岁基本达到成人正视水平。由于最初视力的发展不仅取决于视网膜像质,更取决于神经系统对图像的处理能力。由于婴幼儿表达和理解能力的差异,表达的视力常常低于实际视力。

第一节 视角和视力

外界物体通过眼睛引起的大小感觉,决定于外物在视网膜上成像的大小。根据几何光学原理:

$$\text{视网膜像大小} = \frac{\text{物体大小}}{\text{物体至第一结点距离}} \times \text{视网膜至第二结点距离}$$

由于视网膜至第二结点距离对某一特定眼睛来说是一常数,所以外界物体引起主观上的大小感觉决定于 $\frac{\text{物体大小}}{\text{物体至第一结点距离}}$ 这个比值,即等于物体两端与眼第一结点所成的夹角的正切值。一般视力表视标在眼前的夹角都很小,正切可认为等于角度(以弧度为单位),这就是视角。因此感觉上的外物大小就决定于外物所含视角的大小(如图1-1)。

视力的定义:视力就是眼睛能够分辨二物点间最小距离的能力,以视角来衡量。视角越小,

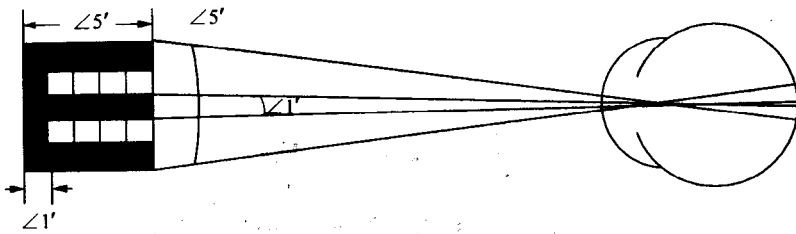


图 1-1 视角的理解

视力越好,所以常常用视角的倒数来表达视力。

一、视角和基本视标设计

我们使用“视角”单位来设计视标,视标设计的基本单位为“1分视角”(1分:1 minute of arc)。视标的物理大小有很多测量单位,但是,通常使用的单位不适合我们的对应注视物体的视觉概念,因为视觉大小不仅与物理大小有关,还与注视的距离有关。所以,使用“视角”作为视标设计的基础和单位,即视标两端对应眼睛所形成的张角。

我们称测量1分视角的视标为基本视标(basic target),其高度一般为1分视角所需高度的5倍,对眼形成5分张角。基本视标是根据 Snellen 在 1862 年设计的视力检测的字母视力表为最初设计原理,该视标中,主要笔画宽度为 $1/5$ 字母高度。理论上理想的视力检查距离为无限远(optical infinity),但是实际中一定是有限的检查距离,因此,常规把检查距离定在 5m(在美国定为 20feet,在欧洲的一些国家定在 6m 等)(见图 1-2)。

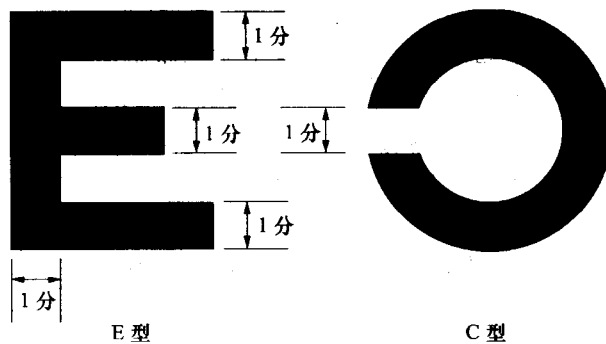


图 1-2 基本视标

基本视标大小的计算如图 1-3 所示,设计检查距离为 5m,视标对眼形成的张角为 5 分,则视标的高度 H 为:

$$\frac{h'}{5000} = \text{tg}5' = \text{tg}\left(5 \times \frac{1}{60}\right)$$

$$h' = \text{tg} \frac{5}{60} \times 5000 = 7.27\text{mm}$$

依次类推可以计算各种视角大小的视标,近距视标的大小也同理,如上图的视标,该视标距离眼为 1000mm,则视标(1分视角)的高度应为 $X = \text{tg}1/60 \times 1000 = 0.29\text{mm}$ 。

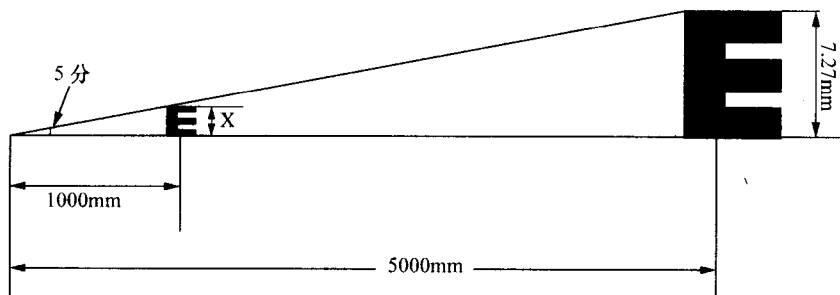


图 1-3 基本视标实际大小的计算

二、常见视标类型

1. Landolt 环 Landolt 环视标是一个带缺口的环。环的外直径是画粗的五倍,因此内直径就是画粗的三倍。缺口为一个画粗宽度。大部分的 Landolt 环视力检查中,缺口呈现于四个方位内——上、下、左、右。有时也会有八个方位的缺口(四个主要方向,四个斜向)。被检者的任务是辨别出每个所呈现的 Landolt 环缺口的方位。与其他视标不同, Landolt 环的界定标准定义是很精确的,那就是环的缺口为 1 分视角。

2. 字母视标 视力表中的大部分字母是以格子数的方式设计的,字母高 5 个单位,宽 4、5 或有时 6 个单位。字母画粗通常是 $1/5$ 高度,邻近两画的空缺处与画粗等宽,这是 Snellen 于 1862 年设计的,该视标主要笔画宽度为 $1/5$ 字母高度,衬线就是加在字母笔画末端的小短线。而现代的更多视力表用的是非衬线(或者是无衬线)字母。现在应用较广泛的两种非衬线字母是 10Sloan 字母(Sloan, 1959)和 10 英式字母(British Standard 4274, 1968),前者是基于 5×5 格子设计的,后者是基于 5×4 格子设计的。

常用的字母分为“英式”和“Sloan”字母,各有 10 个字母。英式字母为:D, E, F, N, H, P, R, U, V, Z; Sloan 字母为:C, D, H, K, N, O, R, S, V, Z。

3. 翻滚 E 翻滚 E 也叫文盲 E,是基于 5×5 格子设计的,每个字母 E 含有等长的三画。E 可以出现在各个朝向上,患者只需辨认出 E 的笔画的朝向。常用的是四个方位:上、下、右、左。而有些测试中也会用八个方位的。在检测儿童或者不会读字母的患者时,翻滚 E 是最有用的。

4. 数字和图画 还有一些数字和图画的视标,他们主要用于儿童和文盲人群的视力检测(Fern & Manny, 1986)。

三、视力的记录或表达

视力是患者恰能辨认的最小视标的视角大小,但是临床上根据不同的视力表设计会有一些不同的表达方式,但它们的意义是可以相通的(表 1-1)。

1. 分数 分数表达以 Snellen 为代表,有时亦称“Snellen 分数”,以测试距离和字母高度来表示该视标的视角大小。在 Snellen 分数中,表示字母高度的数字是 5minarc 字母高度所对应的距离。也就是说,一个 20 英尺(或 6 米)的字母就是在 20 英尺(或 6 米)处相对的 5minarc 字母。Snellen 分数中,测试标准距离作为分母,实际测试距离作为分子。

$$\text{视力} = \frac{\text{测试距离}}{\text{相对 5 分字母的距离}}$$

20/200 的视力表示:测试距离为 20 英尺,能够读出最小字母的相对 5minarc 的距离在 200 英尺。在 20 英尺处该字母的视角大小为 50minarc。在美国,距离以英尺为单位,临床医师几乎都以 20 英尺作为 Snellen 分数视力的分母。而在其他绝大部分米制单位的国家里,最常用的是以 6 米作为测试距离。所以,20/20 等同于 6/6,20/25 等同于 6/7.5,20/40 等同于 6/12,20/100 等同于 6/30,20/200 等同于 6/60 等。

2. 小数符号 小数符号将 Snellen 分数转变为小数形式。故 20/20(6/6)即 1.0,20/200(6/60)即 0.1,20/40(6/12)即 0.5 等。小数形式在欧洲应用最广。它只用了一个数字来表示视角,并且没有涉及到测试距离。

表 1-1 各种视力表达的相互关系

Snellen 分数	小数	最小分辨角	最小分辨角的对数表达	5 分表达
20/2000	0.01	100	2.0	3.0
20/1667	0.012	79.43	1.90	3.1
20/1333	0.015	63.10	1.80	3.2
20/1000	0.02	50.12	1.70	3.3
20/80	0.025	39.81	1.60	3.4
20/667	0.03	31.62	1.50	3.5
20/500	0.04	25.12	1.40	3.6
20/400	0.05	19.95	1.30	3.7
20/333	0.06	15.85	1.20	3.8
20/250	0.08	12.59	1.10	3.9
20/200	0.1	10.00	1.0	4.0
20/160	0.125	8.00	0.9	4.1
20/125	0.15	6.67	0.8	4.2
20/100	0.2	5.00	0.7	4.3
20/80	0.25	4.00	0.6	4.4
20/63	0.3	3.33	0.5	4.5
20/50	0.4	2.50	0.4	4.6
20/40	0.5	2.00	0.3	4.7
20/32	0.6	1.67	0.2	4.8
20/25	0.7	1.43	0.1	4.9
20/20	1.0	1.00	0	5.0
20/16	1.2	0.79	-0.1	5.1
20/12.5	1.5	0.63	-0.2	5.2
20/10	2.0	0.50	-0.3	5.3

3. 最小分辨角: 最小分辨角(Minimum angle resolution, MAR)的经典表达以弧分为单位,它提供了恰能分辨的视标的临界视角大小。对于字母,是将字母高度的1/5作为其关键标准。对于20/20(或6/6)视力, $MAR = 1 \text{ minarc}$; 对于20/40(6/12)视力, $MAR = 2 \text{ minarc}$; 对于20/200(6/60)视力, $MAR = 10 \text{ minarc}$ 。弧分制的MAR就等于小数视力值的倒数。

4. 最小分辨角的对数表达 最小分辨角的对数表达($\log MAR$) (Bailey & Lovie, 1976)是对MAR取常用对数。视力是20/20(6/6)时, $MAR = 1 \text{ minarc}$, 则 $\log MAR = \log_{10}(1.0) = 0.0$; 视力是20/40(6/12)时, $MAR = 2 \text{ minarc}$, 则 $\log MAR = \log_{10}(2.0) = 0.30$; 视力是20/200(6/60)时, $MAR = 10 \text{ minarc}$, 则 $\log MAR = \log_{10}(10.0) = 1.0$ 。当视力好于20/20(6/6)时, $\log MAR$ 值为负。比如: 视力为20/16(6/4.8), $MAR = 0.8 \text{ minarc}$, $\log_{10}(0.8) = -0.10$ 。该视力表中, 视标增率为0.1log单位, 每行五个字母, 每个字母可以以 $\log MAR$ 尺度赋值为0.02。

5. 五分记录法采用了如下公式:

$$VA = 5 - \log MAR$$

该视力表达方式避免了直接用最小分辨角对数表达方式中视力越好, 数字越小, 甚至为负值的问题。

第二节 视力表设计

(一) Snellen 视力表

Snellen 视力测试是一种测量“最小阅读力”形式的视力检测方法, 经典的 Snellen 分数表达法为最小分辨角的倒数。Snellen 视力是根据1分视角的最小分辨角设计的。

Snellen 分数表达是根据以下公式来计算的(表1-1):

$$\frac{\text{检测距离}}{\text{在该检测距离相对视网膜5分视角的印刷字母}}$$

Snellen 的原始视力表(Snellen, 1862)有七个不同的尺寸, 最大的尺寸水平只有一个字母, 每一个水平的视标数目逐渐递增至最小尺寸的八个(七个字母和一个数字)。视标大小换算成英尺则为: 200, 100, 70, 50, 40, 30, 20(换算成米制单位则为: 60, 30, 21, 15, 12, 9, 6)。之后又对 Snellen 原始视力表设计作了较多的修改, 尽管与 Snellen 原始视力表设计存在较大的偏差(如字母设计和选择, 增率, 间距关系以及各个尺寸水平的视标数目), 但现在一般仍然把顶部仅单个字母、往下字母变小数目逐渐增多的视力表称为“Snellen 视力表”或者“Snellen 标准视力表”(图1-4)。

(二) 对数视力表

我国缪天荣根据 Weber-Fechner 法则, 1959 年设计了对数视力表, 其特点是视标大小按几何级数增减, 而视力记录按算术级数增减, 经过 30 余年的不断改进和完善, 1990 年被定为国家标准(GB11533-89), 改为《标准对数视力表》。

关于 Weber-Fechner 定律:

Weber(1834)提出了一个感觉生理定律, 即感觉的增减与刺激强度的增减有一定的比率关系。如最初的刺激为 I_1 , 当刺激增加到 I_2 时, 感觉上的差异为 ΔS , 则:

$$\Delta S = \frac{I_2 - I_1}{I_2} = \frac{\Delta I}{I} = K,$$

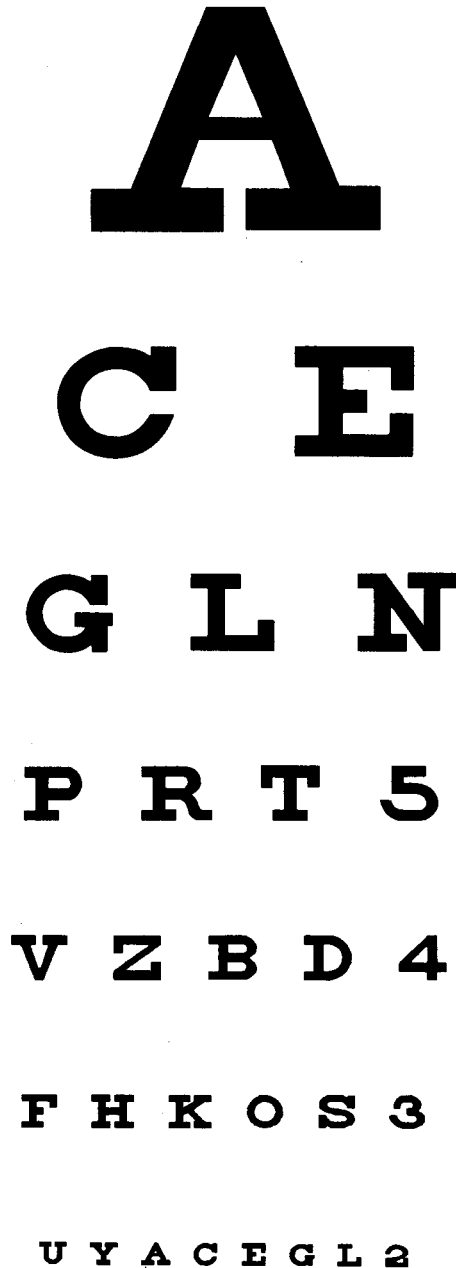


图 1-4 Snellen 经典视力表

常数因感觉的种类而不同

Fechner (1860) 将 Weber 定律推演为:

$$S = K \log I + K'$$

即刺激强度与感觉之间的关系, 即刺激按等比级数增加时, 感觉按等差级数相应地增加。亦即感觉与刺激强度的对数成比率。

标准对数视力表的视标设计采用了 snellen 视标中的盲文 E 形视标,其增率为 $\sqrt[10]{10} = 1.2589254$,确定 1' 视角为正常视力的标准,视标从小到大,每行增 1.2589 倍,由于增率不变,视力表可以远近移动而不影响测值,是对数视力表突出的优点之一,另便于临床应用和研究时的统计分析,也是其科学性的体现。

对数视力表可采用五分记录,五分记录与视角的关系公式:

(五分记录) $L = 5 - \lg a = 5 + \lg V$ 亦可为小数记录。

即最小可辨认视角为 1', 视力记录则为:

$$L = 5 - \lg \frac{1}{1} = 5 - 0 = 5$$

最小可辨认视角为 10',

$$L = 5 - \lg \frac{1}{10} = 5 + 1 = 6$$

五分记录表达可以与其他表达相通或互换(见表 1-1)

(三) Bailey-Lovie 视力表

Bailey 和 Lovie(1976)为视力表的设计制定了一系列原则,并将其应用于视力表的每一个尺寸水平(图 1-6)。所以,视力表中惟一有意义的变量就是每行字母的大小。该视力表设计的原则如下:

(1) 对数单位的增率(各行比例恒定);

(2) 每一行的字母数相等;

(3) 字母间距与行间距同字母大小成比例;

(4) 各行视标具相同(或相似)的可辨性 该视力表达与传统的理念相反,即数字越小,视力越好,如能辨认 1 分视角的,表达为 0,超过 1 分视角的,表达为负值,而最佳能辨认视角为 10 分视角的,则表达为 1。目前临床上常用的 EDTRS 视力表,其设计就是基于 Baily-Lovie 视力表的原理。

标准对数视力表

温州医学院缪天荣教授创制

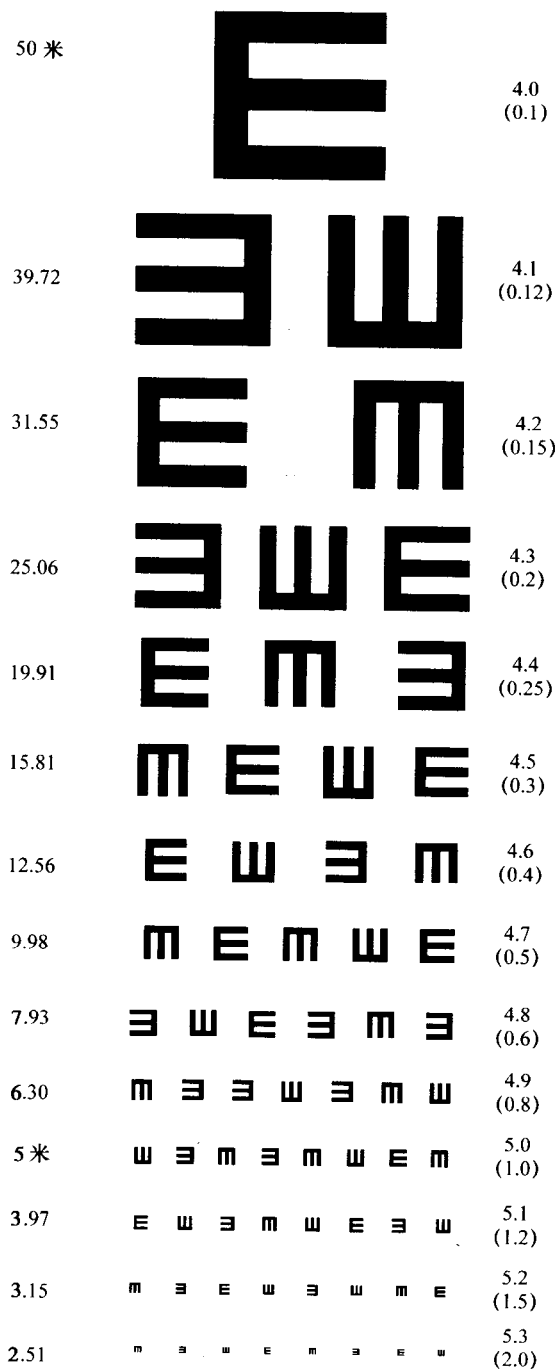


图 1-5 标准对数视力表(1990 年)

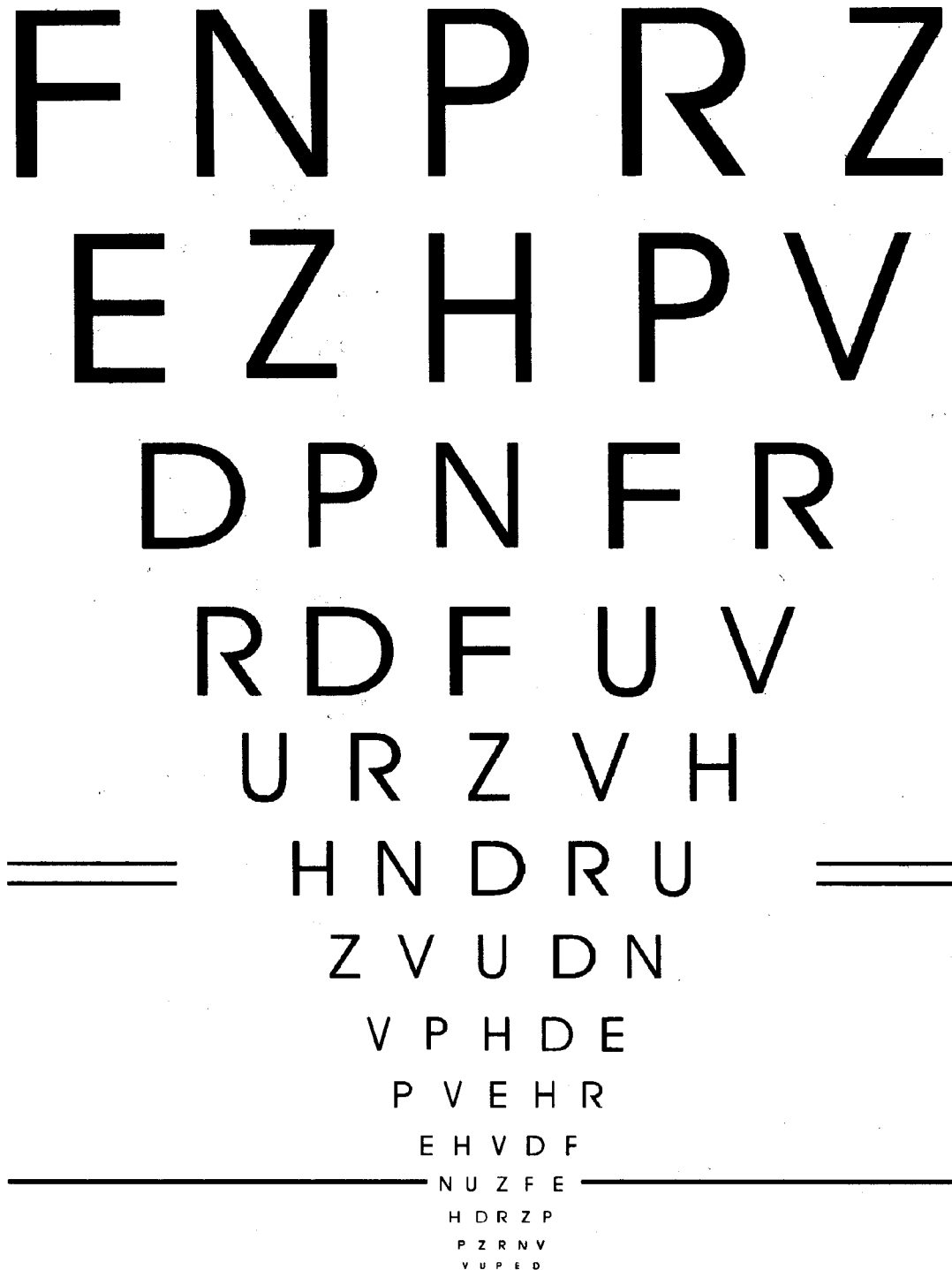


图 1-6 Bailey-Lovie 视力表

(四) 视力表形式

视力表可以制成印刷版面形式,或投影幻灯片形式,或视频显示形式。印刷的、投影的、视频的视力表都是可直接看到的,但是,如果检查室不够大,不能直接获得设计检查距离,可以安放一面镜子来加长视力表到患者的光学距离。

1. 印刷视力表 印刷视力表也有各种形式。有些印刷在卡片或塑料片上,这些属于直接照明;还有一些印刷在透明材料上,并置于灯箱内,以背景光照明。视力表上印刷体的尺寸大小以对应 5minarc 的英尺(或米)距离标识。

2. 投影视力表 投影视力表视标设计通常以角度度量。大部分美国视力表以 Snellen 分数记录,而欧洲的投影视力表则以小数记录。如果把检查距离定在 20 英尺(或 6 米),投影机也置于离屏幕差不多远的地方,就可以直接以记录的 Snellen 分数作为视力值。然而,若患者与屏幕的光学路径为其他距离,投影字母的大小就要做相应的改变。比如,以 18 英尺(5.4m)作为观察距离,就要把投影系统那行标为“20/200”的那行字母调整为 18 英尺(5.4m)对应 50 弧分的字母大小,其余所有字母大小也相应变动。如果该行是患者所能辨认的最小字母,那么严格来说,以 Snellen 分数记录的视力应为 18/180(5.5/54);但一般仍会记为 20/200(6/60),两者是相等的。投影视力表系统中患者与屏幕的距离通常是固定的。

大部分投影视力表上最大视角的字母是 20/400(6/120),并且每次只能显示一个字母。只有 20/63 或更小的视标才能每行显示五个。标准 35mm 幻灯投影机的显示面积较大,允许 20/200(6/60)的视标每行显示五个。

3. 视频视力表 以计算机设计的视力表还没有在临床广泛应用,但它显然具有独特的优点。它可以提供很多模式,如选择不同的视标,改变字母顺序,改变一些诸如对比度、间距、显示时间等参数。在电脑界面还可以有更详尽的视力反应记录和分析。计算机控制的测试视标可以通过自由或半自由重设字母来方便地进行重复测试,这样就可以避免患者的一些视标记忆问题,而用印刷或投影视力表经常会有这种问题。因此,对于需要多次检测视力的研究,用计算机视力表就大有优势。但是,就现在的视频技术而言,这种视力表仍有不足之处:照明通常少于 $100\text{cd}/\text{m}^2$;显示器像素限制了最小字母的尺寸;屏幕大小会限制单行或单个显示最大字母的尺寸。

4. 视力表亮度 对大部分视力检查目的而言,视力检查应在中等适光亮度下,检查室的光线应较暗为宜。建议标准视力表亮度为 $85 \sim 320\text{cd}/\text{m}^2$ 。Sheedy 及其合作者(1984)发现,在该亮度范围内,亮度改变一倍,视力值改变约 0.02log 单位,即相应线性距离的 1/5, MAR 的 5%。一种折衷的视力表亮度—— $160\text{cd}/\text{m}^2$ 正在作为使用标准而广泛应用。因为在各种不同的投影机、灯箱和视频显示系统中很难得到一个确定的亮度,所以临床上以 $80 \sim 320\text{cd}/\text{m}^2$ 作为检测视力表的亮度可能是比较合理和实用的。如果想要在特定的临床环境中或临床研究地点之间获得很好的检测一致性,所选择的亮度应该局限于 15% 的上下幅度内。当照亮视力表时,检查者应该避免眩光光源出现在患者视野内。

5. 视力表对比度及周围照明 大部分视力表采用高对比度的白底黑字视标。印刷视力表的明暗亮度比通常是 3:100 或 5:100。而投影或视频视力表则不太容易获得如此高的对比度,一般其亮度比更多的是 10:100 或 20:100。