

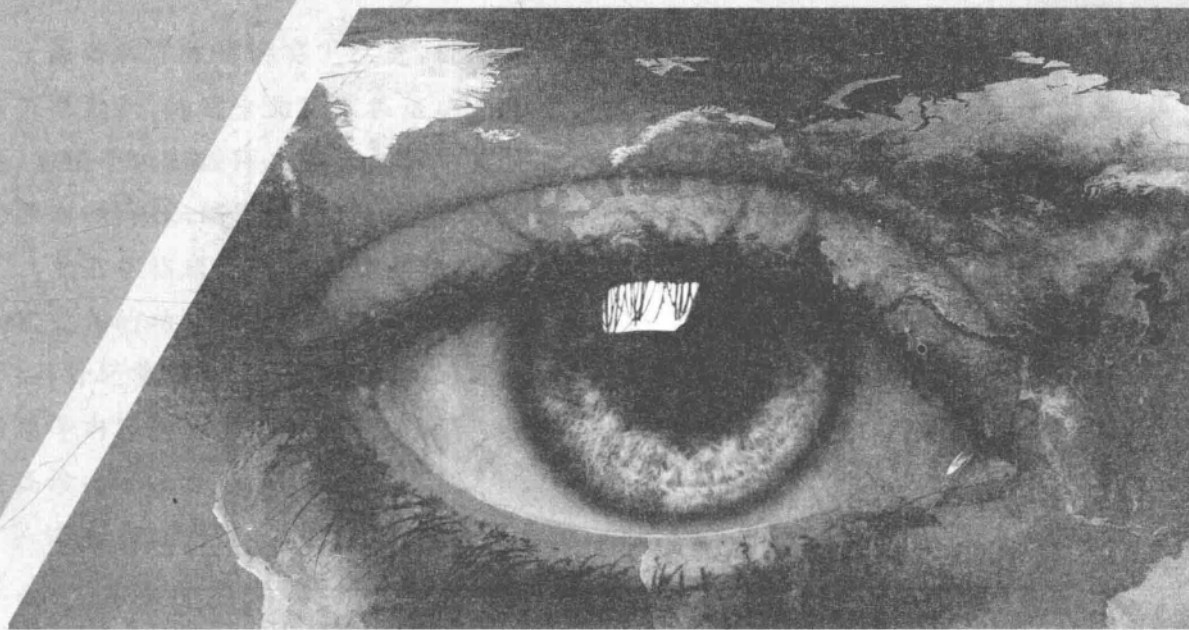
# 眼科检查与 诊断治疗技巧



崔迎春 等/编著

吉林科学技术出版社

# 眼科检查与 诊断治疗技巧



崔迎春 等/编著

吉林科学技术出版社

## 图书在版编目 ( CIP ) 数据

眼科检查与诊断治疗技巧 / 崔迎春等编著. -- 长春:  
吉林科学技术出版社, 2018.4  
ISBN 978-7-5578-3841-6

I. ①眼… II. ①崔… III. ①眼科检查②眼病—治疗  
IV. ①R77

中国版本图书馆CIP数据核字(2018)第075539号

## 眼科检查与诊断治疗技巧

---

出版人 李 梁  
责任编辑 孟 波 孙 默  
装帧设计 李 梅  
开 本 889mm×1194mm 1/16  
字 数 1208千字  
印 张 37.5  
印 数 1-3000册  
版 次 2019年5月第1版  
印 次 2019年5月第1次印刷

---

出 版 吉林出版集团  
吉林科学技术出版社  
发 行 吉林科学技术出版社  
地 址 长春市人民大街4646号  
邮 编 130021  
发行部电话/传真 0431-85635177 85651759 85651628  
85677817 85600611 85670016  
储运部电话 0431-84612872  
编辑部电话 0431-85635186  
网 址 www.jlstp.net  
印 刷 三河市天润建兴印务有限公司

---

书 号 ISBN 978-7-5578-3841-6  
定 价 198.00元  
如有印装质量问题 可寄出版社调换  
版权所有 翻印必究 举报电话: 0431-85659498

# 前 言

随着科学技术的突飞猛进,近年来眼科学及相关学科的新知识与新理论得到不断更新,快速全面地掌握这些新知识是基层医师进一步提高医疗水平的需要,为便于眼科医师在临床工作中更方便地查找鉴别要点,我们坚持简明、实用的原则,特组织编写了《眼科检查与诊断治疗技巧》一书。

全书从临床实用的角度出发,详细的介绍了当今眼科临床常用的检查方法、仪器设备的功能以及常见眼科疾病的相关解剖、临床表现、鉴别诊断、治疗等方面,另外还重点阐述了眼科疾病的近视、屈光以及各类眼底病的激光治疗和眼科护理等内容。本书既有理论又有实践经验总结,从中可吸取先进的诊疗经验,来提高诊疗水平。

本书在编写过程中力求做到全面精细,但由于编写的时间有限,加之经验不足,书中恐有不足之处,希望读者予以指正批评,以期再版时修订完善,谨致谢意!

# 目 录

第一章 眼科检查	(1)
第一节 视功能检查	(1)
第二节 眼屈光检查	(13)
第三节 瞳孔反应检查	(20)
第四节 裂隙灯显微镜检查法	(21)
第五节 眼压检查法	(26)
第六节 斜弱视检查	(29)
第七节 视觉电生理检查	(33)
第八节 眼微生物检查法	(40)
第九节 影像学在眼科的应用	(48)
第十节 眼科其他检查	(53)
第二章 眼科治疗学与低视力康复	(61)
第一节 抗感染药物在眼科的应用	(61)
第二节 眼科常用激素与免疫抑制剂	(65)
第三节 常用眼科治疗操作	(67)
第四节 低视力与低视力康复	(74)
第五节 助听器的验配与康复训练	(77)
第六节 视网膜色素上皮病变的低视力康复	(78)
第七节 青光眼的低视力康复	(79)
第八节 糖尿病视网膜病变的低视力康复	(81)
第三章 眼的激光治疗	(83)
第一节 眼科激光的种类及发展史	(83)
第二节 眼底病的激光治疗	(84)
第三节 青光眼的激光治疗	(92)
第四节 角膜屈光手术	(97)
第四章 视功能障碍	(120)
第一节 盲	(120)
第二节 低视力	(121)

第三节	弱视 .....	(122)
第四节	色觉障碍 .....	(125)
第五节	夜盲 .....	(126)
第六节	昼盲 .....	(127)
第七节	复视 .....	(128)
第八节	视物变形症 .....	(129)
第九节	闪光视觉 .....	(130)
第十节	虹视 .....	(131)
第十一节	幻视症 .....	(132)
第十二节	视疲劳 .....	(133)
第十三节	功能性视觉丧失 .....	(134)
<b>第五章</b>	<b>眼眶疾病 .....</b>	<b>(137)</b>
<b>第六章</b>	<b>泪器病 .....</b>	<b>(145)</b>
第一节	解剖生理等相关基础 .....	(145)
第二节	泪道病 .....	(148)
第三节	泪道炎症 .....	(150)
第四节	泪道先天异常 .....	(152)
<b>第七章</b>	<b>眼睑病 .....</b>	<b>(153)</b>
第一节	解剖生理等相关基础 .....	(153)
第二节	眼睑遗传性和先天性疾病 .....	(154)
第三节	眼睑水肿、充血和出血 .....	(158)
第四节	眼睑皮肤病 .....	(160)
第五节	睑腺病 .....	(169)
第六节	眼睑位置与功能异常 .....	(173)
第七节	眼睑肿瘤 .....	(180)
<b>第八章</b>	<b>巩膜病 .....</b>	<b>(189)</b>
第一节	巩膜解剖和生理 .....	(189)
第二节	巩膜先天性异常 .....	(192)
第三节	巩膜炎 .....	(193)
第四节	特殊类型的巩膜病 .....	(198)
<b>第九章</b>	<b>结膜病 .....</b>	<b>(201)</b>
第一节	结膜的解剖生理 .....	(201)
第二节	细菌性结膜炎 .....	(202)
第三节	病毒性结膜炎 .....	(204)
第四节	衣原体性结膜炎 .....	(206)
第五节	结膜变性病 .....	(207)
第六节	结膜肿瘤 .....	(209)
第七节	非感染性结膜炎 .....	(211)

第十章 角膜病	(217)
第一节 角膜病的概述	(217)
第二节 细菌性角膜炎	(218)
第三节 真菌性角膜炎	(221)
第四节 病毒性角膜炎	(224)
第五节 角膜营养不良	(231)
第六节 角膜变性	(237)
第七节 角膜发育异常	(241)
第十一章 晶状体病	(244)
第一节 晶状体的解剖、生理和生化	(244)
第二节 晶状体先天异常	(245)
第三节 白内障	(246)
第十二章 玻璃体病	(256)
第一节 玻璃体的解剖和生理	(256)
第二节 玻璃体发育异常	(257)
第三节 玻璃体退行性病变	(259)
第四节 玻璃体积血	(260)
第五节 玻璃体炎症	(261)
第六节 玻璃体寄生虫	(262)
第七节 白内障手术后玻璃体嵌塞	(263)
第十三章 视网膜疾病	(264)
第一节 眼球的组织解剖与生理	(264)
第二节 先天性和静止性视网膜病变	(268)
第三节 视网膜血管性病变	(271)
第四节 视网膜色素上皮病变	(282)
第五节 视网膜脱离	(285)
第六节 视网膜变性疾病	(288)
第七节 视网膜母细胞瘤	(293)
第八节 黄斑疾病	(294)
第十四章 葡萄膜病	(301)
第一节 葡萄膜先天异常	(301)
第二节 葡萄膜炎	(304)
第三节 葡萄膜的囊肿和肿瘤	(312)
第十五章 合并系统疾病的视网膜病变	(319)
第十六章 药物及化学制剂所致毒性眼底病变	(327)
第十七章 眼外伤	(329)
第一节 眼外伤的常规检查与急救处理	(329)
第二节 眼部创伤与钝挫伤	(332)

第三节	化学性眼损伤 .....	(337)
第四节	物理性眼损伤 .....	(338)
<b>第十八章</b>	<b>眼屈光不正 .....</b>	<b>(340)</b>
第一节	相关光学及屈光学基础 .....	(340)
第二节	光学系统的像差 .....	(343)
第三节	调节与集合 .....	(344)
第四节	眼屈光不正 .....	(350)
第五节	有晶状体眼人工晶状体植入技术 .....	(359)
<b>第十九章</b>	<b>病理性近视 .....</b>	<b>(362)</b>
第一节	病理性近视眼的定义及有关规范化概念 .....	(362)
第二节	病理性近视眼眼底改变的分类及演变 .....	(367)
第三节	豹纹状眼底 .....	(372)
第四节	后葡萄肿 .....	(374)
<b>第二十章</b>	<b>斜视与弱视 .....</b>	<b>(378)</b>
第一节	眼外肌的解剖生理与眼球运动生理 .....	(378)
第二节	共同性内斜视 .....	(381)
第三节	共同性外斜视 .....	(392)
第四节	眼外肌麻痹引起的斜视 .....	(394)
第五节	A-V 综合征 .....	(397)
第六节	弱视 .....	(398)
第七节	隐斜 .....	(412)
第八节	特殊类型的斜视 .....	(414)
第九节	集合与散开异常 .....	(422)
第十节	眼球震颤 .....	(426)
<b>第二十一章</b>	<b>青光眼 .....</b>	<b>(429)</b>
第一节	青光眼的概述 .....	(429)
第二节	原发性青光眼 .....	(431)
第三节	继发性青光眼 .....	(438)
第四节	特殊类型青光眼 .....	(444)
第五节	发育性青光眼 .....	(447)
第六节	混合型青光眼 .....	(451)
<b>第二十二章</b>	<b>全身疾病的眼部表现 .....</b>	<b>(454)</b>
<b>第二十三章</b>	<b>糖尿病常见眼部疾病 .....</b>	<b>(465)</b>
第一节	糖尿病视网膜膜病变 .....	(465)
第二节	糖尿病性白内障 .....	(475)
第三节	糖尿病性视盘病变 .....	(477)
第四节	糖尿病伴发葡萄膜炎 .....	(480)
第五节	糖尿病与白内障、屈光变化 .....	(482)

---

第二十四章 神经眼科病变 .....	(483)
第一节 视神经病变 .....	(483)
第二节 瞳孔异常 .....	(487)
第三节 视神经乳头发育异常 .....	(489)
第二十五章 眼科护理 .....	(504)
第一节 眼科病人的护理常规 .....	(504)
第二节 眼睑及泪器疾病患者的护理 .....	(511)
第三节 结膜病病人的护理 .....	(515)
第四节 晶状体病病人的护理 .....	(523)
第五节 青光眼病人的护理 .....	(527)
第六节 玻璃体病病人的护理 .....	(531)
第七节 眼底病病人的护理 .....	(537)
第八节 眼外伤病人的护理 .....	(551)
第九节 角膜疾病患者的护理 .....	(559)
第十节 角膜接触镜的佩戴及护理 .....	(564)
第二十六章 眼科美容整形 .....	(569)
第一节 重睑成形术 .....	(569)
第二节 下睑松弛 .....	(578)
第三节 上睑下垂 .....	(584)
参考文献 .....	(589)

# 第一章 眼科检查

## 第一节 视功能检查

### 一、视力检查法

一般临床上所谓视力是指中心视力,亦即视锐度,是最基本而最重要的视功能,视力检查也是眼科临床上最基本和最常用的视功能检查项目,检查方法一般采用视力检查表(简称视力表)。视力分为远视力和近视力,视力表随之相应地分为远视力表和近视力表,通常所谓视力表指的是远视力表。

视力表的设计依据为视角原理。所谓视角指的是外界物体两个端点的光线进入眼球后于屈光结点处所形成的夹角,视角在视网膜上形成最小物像所需要达到的最小角度称为最小视角。最小视角与黄斑中心凹处视锥细胞解剖学间的关系是:物体两点的光线投射在两个互不相邻的视锥细胞上,同时其中间必须夹有至少一个未被光线刺激的视锥细胞。否则,物像两点将会融合成为一点,而无法分辨。正视眼的视力正常即以能够清晰分辨 1 分( $1'$ )视角的两个物点为标准。

视角大小取决于物体的大小和远近两个因素,即与物体大小成正比、而与物体远近成反比。视力表的设计中视标设计为中心环节,具体包括视标形状和视标大小两个方面,视标大小取决于视角大小和距离远近两个因素,而两者成反比关系,即:

实际视角( $a$ )/基准视角( $A$ )=基准距离( $D$ )/检查距离( $d$ )。

不同类型视力表均以基准视角=1 分( $1'$ )为标准,但基准距离不一;Snellen 视力表为 6M,我国的国际标准视力表和标准对数视力表为 5M,而 LogMAR 视力表为 4M。视标大小可以说是视角大小的外在体现,实际设计中遵循 Snellen 最早提出的测量单位、即 M-单位,1M-单位相当于距离 1m 远处夹角 5 分视角,该单位可用于大写或小写字母,也适于字母视锐度和阅读视锐度的比较。于是规定,视标为 5 倍于 1 分视角对应的边长,至于每个视标的具体大小则取决于视角的大小和视标距离的远近(实为视力表的使用距离),我国惯例是标准距离设定为 5m。所以,正视眼中远视力正常以能够清晰分辨 5m 远处  $1'$  视角对应的视标为标准。

至于视标形状,常见四种类型:

1. 跟斗 E 跟斗 E(tumbling E)实际上是字母 E,犹如翻跟斗翻出笔画朝向的四个方位,即上下左右,也称为文盲 E(illiterate E),设计上呈现为正方体字母“E”,每个笔画的宽度相当于 1 分视角对应的距离;为我国惯例所采用。

2. 西文字母 现在常用的两套分为英式字母和 Sloan 字母,两者各有 10 个字母,其中英式字母为 D、

E、F、N、H、P、R、U、V、Z, Sloan 字母为 C、D、H、K、N、O、R、S、V、Z, 设计上字母高 5 个单位, 宽 4、5 或有时 6 个单位, 前者是基于  $5 \times 4$  设计的, 后者是基于  $5 \times 5$  设计的, 每一笔画的宽度通常是  $1/5$  高度, 相邻笔画的间隔与笔画等宽。

3. Landolt 环 Landolt 环是类似字母 C 的缺口环, 环的外径是笔画宽度的 5 倍, 内径为 3 倍。缺口宽度与笔画等宽, 相当于 1 分视角, 大部分 Landolt 环视力表中缺口多为四个方位, 即上下左右, 有时也有八个方位(四个主要方向、四个斜向)。

4. 数字和画图 主要用于儿童和文盲人群的视力检测。

视力表类型繁多, 迄今国内外尚无统一标准, 目前具有代表性的几种, 例如我们国内常用的“国际标准视力表”和“标准对数视力表(亦即 5 分制视力表)”; 国外常用“Snellen 视力表”和“LogMAR 视力表(ETDRS 视力表为其一种)”。视力表的不同类型并不在于视角, 而在于应用视角计算视力的方法上。例如, 国际标准视力表中视力 =  $1/\text{视角}$ , 视力记录采用小数形式; 标准对数视力表中视力 =  $5 - \log \text{视角}$ , 视力记录采用 5 分制形式; Snellen 视力表中实际上也是视力等于视角的倒数, 不过将其换算为视力 = 检查距离/标准距离, 视力记录形式在欧洲为小数、而在美国则为分数; LogMAR 视力表中视力直接等于视角的对数, 即视力 =  $\log \text{视角}$ , 视力记录采用小数形式。

### (一) 远视力检查法

采用远视力表。由于视力表类型不同, 视力检查和记录方法有所不同。

1. 国际标准视力表 国际标准视力表的外观型制如图所示, 视标共计 12 行(也有删除 0.7 和 0.9 两行者), 每行旁边注有相应的视力记分, 从最大一行的 0.1 开始, 依次到最小一行的 1.5 结束。检查所需的标准距离设置为 5m, 空间距离不足 5m 标准的要求时可采用镜面反射原理达到所需距离, 视力表的悬挂高度以第十行视标(视力等于 1.0)与被检查眼的高度相当为宜。检查时双眼应当分别进行, 一眼检查时另一眼以遮眼板遮挡(切勿压迫), 常规顺序是先查右眼或健眼、后查左眼或患眼, 每个视标的辨识时间不超过 2~3 秒。对于因屈光不正而戴镜的患者, 应当先查裸眼视力, 再查戴镜的矫正视力。个别特殊情况下, 需要检查小孔镜视力或裂隙镜视力。

视力检查和记录的具体方法如下: 检查时视标辨识从大到小依序进行, 记录时以能够清晰辨识的最小一行视标为准, 并要求行内所有视标均能正确辨识。例如, 正确辨识的能力只能达到第一行内 1 个视标, 视力记录为 0.1; 达到第五行内 5 个视标时, 视力记录为 0.5; 达到第十行内 8 个视标时, 视力记录为 1.0; 如果第五行内 5 个视标均能辨识, 第六行内 6 个视标中还能辨识 3 个, 此时视力记录为  $0.5+3$  或  $0.6-3$ ; 其余以此类推。

如果不能辨识第一行的最大视标, 即视力不到 0.1, 则以该行最大视标为基准, 通过缩短检查距离的方法进行检查。此时, 以能够辨识最大视标时与视力表间的检查距离为准, 视力的计算方法是视力 =  $0.1 \times \text{距离(m)}/5$ 。例如, 距离 3m 能够辨识最大视标时, 视力 =  $0.1 \times 3/5 = 0.06$ 。其余以此类推。

2. 标准对数视力表 标准对数视力表的外观型制如图所示, 视标共计 14 行, 每行旁边注有相应的视力记分, 从最大一行的 4.0 开始, 依次到最小一行的 5.3 结束。视力检查和记录除视力记分的具体数值不同外, 其他方法基本同上, 主要区别在于视力不足 4.0 时依据改变检查距离计算视力的方法不同。此时, 视力与检查距离间的关系为:

视力 =  $3.3 + \log[\text{距离(m)}]$ , 其中距离  $\leq 5\text{m}$ 。

某些参考书直接给出各个检查距离及其对应视力的数值一览表, 但记忆起来十分困难。

另外, 值得指出的是, 标准对数视力表中每行视标除了 5 分记录的视力之外, 其 5 分记录下括号内还给出了相应的小数记录的视力。但需要注意的是, 此处的小数视力与国际标准视力表的小数视力并不等值,

理由在于两者的视力计算方法不同,标准对数视力表中“小数视力” $=1/10^{0.1 \times (11-n)}$ (视角项次或视标行次 $n=1 \sim 14$ ,以第11行视标视角 $=1'$ 的视力为基准视力)。

3. LogMAR 视力表 LogMAR 视力表现在是采用“视力 $=\log$  视角”的原理进行设计的各种视力表的统称,其字母缩写“MAR”意为最小视角,亦即“最小分辨角或识别角”。1976年, Bailey-Lovie 视力表发表;1982年,美国国立眼科研究所推出用于糖尿病视网膜病变早期治疗研究(ETDRS)的 ETDRS 视力表,随后由原始版进展到改良版,并用于其他各种临床研究,国外应用普遍,现已成为视力测量的标准检查法。ETDRS 视力表的视标布局采用 Bailey-Lovie 视力表格式,视标本身采用 Sloan 视力表字母型制,设计时以4m为标准距离;为防止字母和格式单一化的方便记忆,视标设计分为多个版本,例如改良版2000系列 ETDRS 视力表包括 I、II、III 三种类型,其他版本中包括我们熟悉的“跟斗 E 型”等。此外,还有适于高、低不同对比度下检查需要的多种专门版本。各种版本的基本外观型制如图所示,视标从大到小共计14行,相应视力从1.0到0.3,其突出特点分为两个方面:①视标布局上,各行字母均为5个,字母间距和行间距与字母大小相等,由此形成通篇视标呈上疏下密的漏斗状;②视力记分上,视力优劣与记分数值大小成反向关系,以至于10,视角对应的视力 $=1.0$ ,而 $1'$ 视角对应的正常视力 $=0$ 。

ETDRS 视力表使用中检查距离以4m为标准,其他检查方法基本同前。其视力记分方法各色各样,临床上常用的两种记分方法如下:

方法1:检查时从上到下直至某一视标行内3个视标不能正确辨识为止,视力计算为能够正确辨识的视标的个数。该法适于视力较差,如严重糖尿病视网膜病变的患者。

方法2:下述方法适于视力较好,如人工晶状体或屈光矫正手术以后的患者。检查时患者从其能够读出全部字母的最后一行开始,然后再向下读,直到某一视标行内3个字母不能读出为止。视力计算的具体方法如下:首先,确认5个字母均能正确读出的最后视标行的对数记分,例如20/25视标行的对数记分为0.10;其次,对于所有字母均能正确读出的最后视标行以外还能正确读出的字母,每超出一个字母则“减去”0.02对数单位。例如:患者能够正确读出20/30视标行的所有字母,进而还能正确读出20/25视标行的3个字母,对数记分的计算如下:

(1)20/30 视标行视力 $=0.20$ 。

(2)3个字母的对应视力 $=3 \times 0.02$ 对数单位/每个字母 $=“-0.06”$ 。

(3)所以,最后的对数视力 $=0.20 - 0.06 = 0.14$ 。

另外,需要注意的是,上述小数记分和分数记分不同于国际标准视力表和 Snellen 视力表中给出的小数或分数值(国际标准视力表和 Snellen 视力表两者实际上相同),其中小数记分等同于5分制标准对数视力表中给出的小数。

LogMAR 视力表使用中,视力大于1.0,即最大视标不能正确辨识时,同样依据改变检查距离计算视力的方法。此时,视力与检查距离间的关系为:

视力 $=1.6 - \log[\text{距离(m)}]$ ,其中距离 $\leq 4\text{m}$ 。

4. 其他视力检查法 临床上,患者面对视力表的距离仅有1m但依然不能正确辨识最大视标时,一般不再检查“视力表视力”,视力表视力反映的是中心视力,即形觉的敏锐度和清晰度,没有中心视力并不一定意味着没有视力中其他成分的视功能。此时,临床上对于低于视力表视力的检查,常用方法如下(双眼中仍然单眼分别进行):

(1)指数(FC):用于视力表视力不能检查时,患者背光而坐,检查者伸出手指(指间距离与指粗相同)从1m远处开始移向被检眼,记录患者能够看清手指数的最远距离,例如FC/30cm。

(2)手动(HM):用于眼前指数不能看清时,患者背光而坐,检查者伸手至被检眼前、缓慢左右摆动并同

时逐渐后移,记录患者能够看到手动的最远距离,例如 HM/30cm。

(3)光感(LP):检查须在暗室内(注意:被检眼的另一眼须用厚实如折叠手帕等物件严格遮蔽)。检查者手持烛光从5m远处开始移向被检眼并重复遮光动作,记录患者能够感知烛光的最远距离,例如光感/3米;至眼前30cm时仍然不能感知烛光,则记录为无光感(NLP)。

临床上,患眼视力仅为指数或手动时,往往进行光感并进而进行光定位检查。光定位检查须在暗室内(注意另一眼须用厚实如折叠手帕等物件严格遮蔽);被检眼注视正前方,检查者在其对面1m远处将烛光分别置于上方左、中、右,中间左、中、右和下方左、中、右的共计9个方位;于每一位置处,检查者重复遮光动作,观察患者能否正确辨认烛光的方位:正确者记为“+”、错误者记为“-”。最后以患者方位为标准,采用“九宫格”格式予以记录:

值得特别指出的是,上述几种检查方法所得到的视力与视角间的关系已经无从确定,虽然指数视力尚可勉强认为与视角有关(也已无法精确定量),但手动和光感等视力已与视角完全无关。由此可见,一般临床观念中,上述各种非视力表视力均统称为视力,但本质上与反映中心视力的视力表视力并不属于同一范畴。

5.几种视力表视力数据的简要评价 视力评价几乎是临床眼科学全部工作的基础和核心,但目前几种常用视力表的视力资料在视力评价中却存在着不同性质和程度的缺陷,尤其难以进行统计学分析。为方便临床医师和研究者正确理解和应用视力资料,对上述几种类型视力表的视力数据做一简评。

不同类型的视力表由于采用视角计算视力的方法以及视力记录的形式不同,其视力数据类型及其存在的相关问题也不同。

(1)国际标准视力表:视力数据表面上是连续变量,但相应视角的改变却是调和性的,所以视力的变化无法真实和同步地反映视角的变化,因此视力数据不宜直接进行统计学分析中算术均数的计算,而且其他许多方法也难以采用。通常做法是,按照有序分类资料予以处理,例如0.1~0.3、0.4~0.7、0.8~1.0等类似划分,但其划分的合理性也十分有限;如果依据 $\text{视力} = 5 - \log(1/\text{小数记录视力})$ 的做法[5分制记录法中 $\text{视力} = 5 - \log a$ ,将国际标准视力表中 $a = (1/\text{小数记录视力})$ 代入]进行换算,从而试图将小数视力转换为5分记录视力,直觉上似乎可以进行算术均数的计算,但换算后得到的转换视力实际上其本身已经变成调和性的。

(2)标准对数视力表:视力数据3~5间作为连续资料,但与1~3间因不同质而不属于连续资料,1~3间可以视为有序分类资料。所以,整个视力资料的统计学分析应当采用各自相应的方法。

(3)LogMAR视力表:视力数据的两种记分中,视标个数记分作为连续变量,可以采用通常的统计学分析方法;对数记分可以进行算术均数计算,但由于其违反视觉心理物理学法则,进行例如两组均数差异比较时将出现数值大小与视力优劣相颠倒的情况,其他诸如相关或回归分析时相关系数或回归系数正负的统计学意义与临床意义也相颠倒,应予以注意。

#### 6.世界卫生组织关于低视力和盲的定义和标准

(1)定义:视力优劣的功能分级大致分为四级,即正常视力、功能视力、低视力和盲。关于低视力和盲的概念,医学定义和社会学定义有所不同。医学定义中全盲是完全失去视觉能力,不能识别光明和黑暗。低视力又称视力损害,是视力的显著低下并且不能矫正,而且损害患者某些甚至全部工作和生活的能力。法定盲实际上是严重的视力损害,各国家间定义并不一致,一般指的是患者双眼中视力较好一眼的最佳矫正中心视力等于或低于0.1(20/200),或者双眼中视力较好一眼即使视力优于0.1(20/200)但视野直径范围不大于 $20^\circ$ (中央管视)。此外,视力损害与视觉残疾概念上有所不同,视觉残疾指的也是视觉能力的缺乏或低下,但内容上除全盲和视力损害外,还有色盲也包括在内。

## (二) 近视力检查法

通常所谓的视力指的是远视力,即远距离的视锐度;近视力指的则是近距离的视锐度。近视力检查采用近视力表,所以其设计原理与远视力表大同小异,而标准距离一般为 30cm 左右。近视力表类型也有多种,实际检查中应有充分照明,检查距离并不严格限制,但应予专门记录。目前,国内常用的两种是标准近视力表和 Jaeger 近视力表。

1. 标准近视力表 为国内所创制,外观型制和设计原理类似标准对数远视力表,全部视标共有 12 行,各视标行两侧分别标有视力的小数记录和 5 分记录的相应数值,正常近视力为 1.0 或 5.0。

2. Jaeger 近视力表 外观型制上类似,但设计原理上不同于 Snellen 和其他远视力表,Jaeger 最早于 1856 年发表作为视标的印刷字体样板,但 Snellen 于 1862 年提出视锐度测量的概念,而不得不采用字体目录中参考数字以鉴定其字体样本,其他国家或地方则采用当地字体进行复制,所以现行版本很多。目前所有 Jaeger 视力表的视标均经过改进,采用大于当初原始样本的印刷字体,甚至平均值附近并不集中分布。国内临床上使用 Jaeger 近视力表为全部视标从大到小共有 8 行,相应视力从 J7 到 J1+a,正常视力为 J1。

近视力与远视力检查相配合,有助于了解调节能力、屈光状态或其他眼病。

## (三) 其他视力检查法

视力表检查法适于具有基本辨别或阅读能力的成年人和青少年。婴幼儿识别能力和视觉系统的发育尚不成熟,当成年人无法主动配合时,则需要其他视力检查法。

1. 儿童视力表 幼儿对空间方位的判断能力发育较晚,但对动物和图形辨认较早,因此儿童视力表多用简单的几何或实物图形以及动物画面作为视标。儿童视力表也有远用(距离 2~4m)和近用(距离 40cm)的分别,种类繁多,例如儿童图形视力表。

2. 激光干涉视力检查仪 既适于婴幼儿,也适于难以进行视力表检查的其他年龄段人群。

(1) 工作原理:激光器内两个点光源分别发出两束相干光进入眼内,达到视网膜后形成空间频率和方向可任意改变的干涉条纹,以此作为视标(一黑一白两个相邻条纹组成一个周期,一个条纹即半周条纹相当于视力表中视标字母“E”的一个笔画),以进行激光干涉视力(LIVA)的检查。条纹对比度达到最大时,其空间频率(SF;单位为周/度,cpd)的高低相应地反映着视觉分辨能力(即视角)的大小,亦即视力与空间频率成正比:

$$\text{待测 IVA/基准 IVA} = \text{待测 SF/基准 SF}.$$

以空间频率=30 周/度=1/2 周/分为基准时,半周条纹对应的视角 $-1'$ (视角=301 空间频率);此时,同样规定视角 $=1'$ 时基准 LIVA=1.0。于是,激光干涉视力与条纹空间频率的关系简化为:

$$\text{激光干涉视力} = \text{条纹空间频率}/30 (\text{LIVA} = \text{SF}/30).$$

需要说明的是,LIVA 呈以 0.1 对数单位为公比的等比改变,与标准对数视力表中小数记录视力的改变相同;而空间频率同样呈以 0.1 对数单位为公比的等比改变,即  $\text{SF} = 30/10^{0.1 \times (11-n)}$ 。

(2) 临床检查方法和意义:受检者通过检查仪窥孔注视黑白相间的条纹,检查者从低到高(条纹从粗到细)给出不同的空间频率,直至某一频率不能分辨时为止,以前一档的频率为准计算得到激光干涉视力。激光干涉视力以激光干涉条纹作为视标,一定范围内不受屈光不正和屈光间质混浊的影响,因此可评价屈光不正和无晶状体光学矫正的效果,也可预测白内障摘除术后和角膜移植术后的视力情况。

## 二、视野检查法

### (一) 视野的基本概念

视功能是一个非常复杂的概念,可通过多种方式予以评价和测量。视野相对于中心视力,也称为周边

视力,属于基本而重要的视功能之一,盲的定义标准中不仅有视力而且有视野。一般意义下,视野被理解为黄斑中心凹以外整个视网膜为单位的视觉空间,从视觉生理学的角度看,视野被认为是众多感受野的组合,所谓感受野则是单个视网膜神经节细胞所联系的全部视细胞(明视觉条件下为锥体细胞)所对应的视觉空间。一眼视网膜如果有100万个节细胞,则将有100万个感受野。感受野的构型和大小与视网膜偏心度和环境明暗度有关,但由于视网膜内信息传递时神经网络的相互作用,毗邻感受野间存在着相互重叠,全部感受野的重叠组合共同构成了整个视野,并决定了视野的视觉特性。

按照多年前 Harry Moss Traquair(1875~1954)的经典描述,视野被形象化地比喻为“视岛”,即“黑暗海洋中的一座光明岛”。显而易见,“视岛”不是一个平面概念,而是一个立体概念,由此视野的几个基本要点可分别理解为:周边范围即是黑暗海洋中视岛的海岸线;而视野中每一位点的光灵敏度相当于视岛上该点的海拔高度;等视线即为海拔高度相等的各点相互连接形成的等高线;生理盲点则类似于视岛上一口深至海平面的小天井。因此,视野实际上是一个不同方向位点上具有不同视觉能力的三维视觉空间,其中黄斑中心凹的灵敏度最高,其他位点距离中心凹越远而灵敏度随之越低;生理盲点则完全没有视觉。固视点处视觉灵敏度最大,视岛最高;向周边视觉灵敏度变小,视岛随之降低。

鉴于视野检查技术的发展水平,临床观念中视野主要指的仅是上下和左右两个方向上二维平面中的视觉范围。例如我们通常所熟知的,单眼视野的正常范围大约是颞侧 $90^\circ$ 、下方 $70^\circ$ 、鼻侧 $60^\circ$ 、上方 $50^\circ$ 等,其中以 $30^\circ$ 为界,其内外两部分又分别被称为中央视野和周边视野。而采用蓝色、红色和绿色的光标得到的视野范围相对于白色光标的视野范围则依次递减。双眼同时注视一点则得到双眼视野,相对于单眼视野,双眼视野颞侧周边范围扩大,中间大部分区域重合,并且重合区域内视网膜各个位点的灵敏度因双眼总和作用而均有不同程度的提高。

近年来,视野检查法尤其新型视野计的应用有了很大发展,临床上对于视野的理解随之有了长足进步,现在已将视网膜不同位点上视觉能力的高低(第三维)与视网膜周边视觉范围的大小(原二维)的两个方面完整地结合起来,三维视岛的立体概念从而得以真正地实现,并应用于对视野问题的认识和解决。

需要指出和强调的是,视野和视力两者间视功能的评价内容上,视觉范围固然不同,但视觉属性也不同:视力评价的是黄斑中心凹的形觉,而视野则不同,传统概念上评价的是黄斑中心凹以外整个视网膜的光觉,即视野检查是白光照明或白色光标等条件下进行的,新近依据不同原理设计的视野计中评价的不再是单纯的光觉,不同检查条件下得到的测量结果随之不同,但现在临床视野检查中依然将采用白光条件下测量刺激光标相对于背景照明的分辨能力,作为视野检查的标准方法。

## (二)视野计的基本原理

传统的视野概念中视野评价的是黄斑中心凹以外整个视网膜的光觉。已知光觉不仅与刺激光的强度,而且与环境光的照明条件有密切关系。依据光刺激类型的不同,光觉具体分为两种:一是识别最小光刺激量的光感觉灵敏度;二是识别最小光刺激增加量的光分辨灵敏度。视觉依据测试条件,分为明视觉、间视觉和暗视觉。视野检查中以光斑形式所给出的刺激光称为光标,光标对应于视网膜中不同的检测位点,借此检查不同位点感光的灵敏度。从视野计的发展历程看,以前的视野计例如弓形视野计中,暗室条件下光标投射于没有背景照明的视野弓上,检查的是光感觉灵敏度;现在的视野计中,穹隆形视野屏上均有一定的背景亮度,例如 Goldmann 视野计和 Humphrey 视野计中均规定为 $31.5\text{asb}(=10\text{cd}/\text{m}^2)$ ,符合明视条件,评价的是光分辨灵敏度,也就是相对光觉。光分辨灵敏度的高低除与刺激光亮度和背景光亮度的大小有关外,还有其他相关的影响因素。对此,Goldmann 视野计的设计原理具有经典性和代表性。原理中规定,各种影响因素的关系为:光标刺激强度(D)取决于光标的亮度(L)、面积(A)、呈现时间(T)和背景的亮度(B)四个因素,即D是L、A、T和B影响变量的函数: $D=D(L, A, T, B)$ 。

其中,光标呈现时间( $T=200\text{ms}$ )和背景亮度( $B=31.5\text{asb}$ )两者变量人为固定,所以光标刺激强度取决于光标面积( $A$ )和亮度( $L$ )两者变量的改变,而光标面积( $A$ )和亮度( $L$ )间具有等效变换关系。

其中光标亮度每个等级中又进一步划分为5个调节梯度,每一梯度的变换单位为 $10^{0.1}$ ( $=1.259$ ,实取1.25),故有光标亮度的5个梯度。

Goldmann 视野计中设置的最大光标的最高亮度为 $10000\text{asb}$ (即光标 V4e),其他光标的具体亮度由此依次递减,某一光标具体亮度的大小取决于上述三个参数的不同组合,其具体亮度的计算公式为:

$$\text{递减后光标亮度} = V4e/10^{0.1 \times x}$$

式中, $10^{0.1}$ 即通常所谓的0.1对数单位或0.1 log unit,  $x$ 为该光标面积和亮度相对于V4e光标递减后等级的总降级数。

上述介绍的均是光标的刺激强度,从心理物理学概念上,犹如视力检查中视锐度作为形觉的具体评价指标,而视野检查中光觉的具体评价指标采用的是光灵敏度。在此,为便于视野检查法的准确理解和深入认识,将某些主要术语的基本含义简介如下:

(1)动态检查法:动态检查法指的是检测光标相对于检查位点是动态移动的,检查中某一经线上既定大小和亮度的光标从不可见区域向刚可见区域移动,并记录光标刚可见时检测位点的具体位置,不同经线上重复上述步骤,最后得到的结果是各个经线上相同光灵敏度相互连接的等视线。动态检查法以经典的Goldmann 视野计为例,通常由视野检查者手动完成,现代计算机辅助的自动视野计中内置动态检查法程序,可以自动完成。

(2)静态检查法:静态检查法指的是检测光标相对于检查位点是静态固定的,检查中各个位点上分别给出不同的光标;理论上,每一位点上给出的光标亮度、大小和呈现时间是可变的,但实际上,某一既定的检查期间内,只有亮度是可变的,以确定其灵敏度,所有位点重复上述步骤,最后得到的结果是视网膜各个位点上各自的光灵敏度。静态检查法在Goldmann 视野计中可手动完成,如果检查位点按照直线顺序排列,检查结果为视岛某一剖面的轮廓图;现在,一般由视野计自动完成,检查结果为反映视岛内所有检查位点光灵敏度的二维图。

(3)光灵敏度和“阈值”及其相互关系:光灵敏度衡量的是视网膜对光刺激感知的灵敏程度,现代视野计中,对光灵敏度有一个专门术语,称为微差光灵敏度(DLS)。显然,灵敏度越高时,光刺激引起光知觉所需要的光刺激量越小,而引起光知觉所需要的最小光刺激量称为光刺激阈值。同理,微差光灵敏度越高时,所需要的光刺激增量阈值越低。因此,微差光灵敏度与光刺激增量阈值的关系从定性上属于反比关系,即:

$$\text{灵敏度} = k \times 1/\text{阈值}$$

迄今许多著作和文献中对灵敏度和阈值的含义表述不清甚至混为一谈。

(4)等视线:表示视野(通常为二维视野图纸上)连接相同光灵敏度位点的一条环行线。实际上,一个视野内有许多等视线,但临床上一般特指周边等视线。

(5)暗点:视野中视网膜灵敏度低下的区域,其周围区域视网膜灵敏度正常。依据灵敏度低下区域的位置和形态等不同特征,暗点被赋予不同的专用名称。

(6)分贝(dB)和阿熙提(asb)及其相互关系:许多著作和文献中对此给出的解释语焉不详。视野检查作为心理物理学检查,检查结果的评价采用的是心理物理学指标,具体名称为微差光灵敏度,其单位即分贝(dB),例如检查结果中某一检测位点的微差光灵敏度为28dB。阿熙提亦称阿波熙提,是光度学中光照度的测量单位,照度习称亮度,衡量的是视野计半球形视野屏上可见光对视觉的刺激强度,属于物理学单位。asb现在已不是国际照明委员会(CIE)规范标准中光照度的正式单位,但现代视野计沿袭了传统视野

计的原有用法,例如光标照度(亮度)为 25asb。

所谓 dB 与 asb 的关系,仅是一个习用的近似说法,按照心理物理学的严格概念,应是“视网膜微差光灵敏度与光标刺激强度的关系”。Humphrey 和 Octopus 两种视野计中两者的关系为:

$$DLS=10 \times \log(L_m/\Delta L)$$

式中,DLS 为微差光灵敏度,单位为 dB;log 为对数运算符号; $L_m$  为视野计设置的光标最大亮度;Humphrey 视野计中  $L_m=1000\text{asb}$ ,Octopus 视野计中  $L_m=1000\text{asb}$ ; $\Delta L$  为检查时采用的光标刺激强度(相对于背景亮度的亮度增量),单位也为 asb。

关于  $1\text{dB}=0.1 \log \text{unit}$  ( $1\text{dB}=0.1$  对数单位),常见三种解释:阈值、灵敏度或阈值灵敏度。基于上述,当  $DLS=1\text{dB}$  时,得到

$$\log(L_m/\Delta L)=0.1$$

亦即

$$(L_m/\Delta L)=10^{0.1}$$

进而

$$\log 10^{0.1}=0.1$$

由此得到所谓的“ $1\text{dB}=0.1$  对数单位(或  $1\text{dB}=0.1 \log \text{unit}$ )”,其真实含义为微差光灵敏度改变 1dB 对应于光标亮度改变  $10^{0.1}(\approx 1.26)$ 。例如 Humphrey 视野计中, $DLS=30\text{dB}$  意味着获得该微差光灵敏度时所采用的光标亮度为

$$\Delta L=10000/10^{0.1 \times 30}=10\text{asb}$$

### (三)视野的检查方法

视野检查的方法与视野计的发展是密不可分的,视野计历经多年,尤其近 20 余年中,已由传统视野计发展到所谓的现代视野计。如今,普遍使用的视野检查法有两个主要类型:一是采用穹隆形视野计和视频监视器的自动静态视野检查法,二是采用 Goldmann 视野计的手动动态或静态视野检查法。现代视野计的突出特征是计算机进入了视野计的设计和应用,由此为视野计带来三大变革性和实质性进步:一是检查操作过程由过去的人工手动变为现在的仪器自动,二是检查指标由过去的二维等视线真正变为现在第三维的灵敏度,恰由于此,检查法由过去的动态检查法变为现在的静态检查法,三是检查结果方面,过去是人工描画的以单纯周边等视线为主的视野图,完全由临床医师进行主观经验的分析,现在是自动打印的包括各种图 and 数据的视野报告单,并首先由仪器内存的统计学软件给出统计学分析。视野计的整个发展过程中,无论原理设计还是临床应用,类型诸多而不胜枚举。我们国内也有不同时期研制或仿制的不同品牌,至今仍未止步,但目前一般评价认为,传统视野计中以 Goldmann 视野计为经典,其设计原理至今不失为现代视野计的基本基础,而现代视野计以 Octopus 视野计和 Humphrey 视野计为代表,已经成为国内外普遍认可的标准类型。现将其临床检查法分别介绍如下。

(1)Goldmann 视野计检查法:Goldmann 视野计是传统类型视野计的典型代表。基本原理已如上述,检查方法大致上可以分为测定视野周边等视线的动态检查法和测量某一视野部位光觉程度(例如缺损暗点深浅)的静态检查法。目前,一般临床情况下 Goldmann 视野检查法意指动态检查法,基本步骤如下:

1)暗室内,仪器背景亮度和光标亮度(借助 V 号光标)校正后,安装视野检查图纸。向受检者扼要说明检查过程并示教配合要点,整个过程中检查者应注意并保持受检者的正确眼位。一般先查右眼或视力较优眼、后查左眼或视力较差眼;未查眼遮盖,被查眼依据受检者年龄和屈光状态予以矫正镜片,正视眼的中老年人需要老视矫正。

2)常规检查中 I 号光标为标准视标,从 I 1a 到 I 4e 有 20 个亮度梯度,其中 I 4e 亮度最大,相当于 100asb。I 4e 光标不可见时,改用 II 号~V 号光标。光标由周边向中心移动,移动速度为( $3^\circ \sim 5^\circ$ )/每秒。