



国家职业资格培训教程 用于国家职业技能鉴定

眼镜验光员

中国就业培训技术指导中心组织编写

(技师 高级技师)

 中国劳动社会保障出版社



用于国家职业技能鉴定
国家职业资格培训教程

YONGYU GUOJIA ZHIYE JINENG JIANDING

GUOJIA ZHIYE ZIGE PEIXUN JIAOCHENG

眼镜验光员

(技师 高级技师)

编 审 委 员 会

主任 刘 康
副主任 原淑炜 徐云媛
委员 芦文若 齐 备 宋慧琴 何志聪
刘多宁 秦英瑞 陈 蕾 张 伟
宋晶梅

本 书 编 审 人 员

主 编 齐 备
编 者 齐 备 薛 枫 李延红
审 稿 谢培英 何志聪 刘多宁 秦英瑞
Joann S. Glady

图书在版编目(CIP)数据

眼镜验光员：技师、高级技师/中国就业培训技术指导中心组织编写. —北京：
中国劳动社会保障出版社，2008

国家职业资格培训教程

ISBN 978-7-5045-6849-6

I. 眼… II. 中… III. 眼镜检法-技术培训-教材 IV. R778.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 059664 号

中国劳动社会保障出版社出版发行

(北京市惠新东街1号 邮政编码：100029)

出版人：张梦欣

*

北京市艺辉印刷有限公司印刷装订 新华书店经销

787毫米×1092毫米 16开本 21.5印张 2彩插页 405千字

2008年5月第1版 2008年5月第1次印刷

定价：42.00元

读者服务部电话：010-64929211

发行部电话：010-64927085

出版社网址：<http://www.class.com.cn>

版权专有 侵权必究

举报电话：010-64954652

前言

为推动眼镜验光员职业培训和职业技能鉴定工作的开展，在眼镜验光员从业人员中推行国家职业资格证书制度，中国就业培训技术指导中心在完成《国家职业标准·眼镜验光员》（2007年修订）（以下简称《标准》）制定工作的基础上，组织参加《标准》编写和审定的专家及其他有关专家，编写了眼镜验光员国家职业资格培训系列教程。

眼镜验光员国家职业资格培训系列教程紧贴《标准》要求，内容上体现“以职业活动为导向、以职业能力为核心”的指导思想，突出职业资格培训特色；结构上针对眼镜验光员职业活动领域，按照职业功能模块分级别编写。

眼镜验光员国家职业资格培训系列教程共包括《眼镜验光员（基础知识）》《眼镜验光员（初级）》《眼镜验光员（中级）》《眼镜验光员（高级）》《眼镜验光员（技师 高级技师）》5本。《眼镜验光员（基础知识）》内容涵盖《标准》的“基本要求”，是各级别眼镜验光员均需掌握的基础知识；其他各级别教程的章对应于《标准》的“职业功能”，节对应于《标准》的“工作内容”，节中阐述的内容对应于《标准》的“技能要求”和“相关知识”。

本书是眼镜验光员国家职业资格培训系列教程中的一本，适用于对眼镜验光员技师、高级技师的职业资格培训，是国家职业技能鉴定推荐辅导用书，也是眼镜验光员技师、高级技师职业技能鉴定国家题库命题的直接依据。

本书是在中国眼镜协会的大量工作和积极支持下完成的。与此同时，本书在编写过程中得到了北京大明眼镜股份有限公司、上海三联（集团）有限公司等单位的大力支持与协助，在此一并表示衷心的感谢。

中国就业培训技术指导中心

目录

CONTENTS

■ 第一部分 眼镜验光员（技师） /1

■ 第1章 基础检查/1

第1节 特殊视功能检查/2

学习单元1 对比敏感度视力检测/2

学习单元2 光视觉检测/10

学习单元3 色视觉检测/16

第2节 双眼视功能检测/22

学习单元1 正常双眼视检测/22

学习单元2 异常双眼视检测/42

■ 第2章 屈光检查/57

第1节 调节与集合的检测/58

学习单元1 眼的调节/58

学习单元2 眼的聚散/71

第2节 确定处方/83

学习单元1 开具等像镜处方/83

学习单元2 开具眼球震颤的矫正处方/89

■ 第3章 验配角膜接触镜/95

第1节 验配特殊角膜接触镜/96

学习单元1 验配硬质角膜接触镜/96

学习单元 2 验配色盲和圆锥角膜接触镜/112

第 2 节 角膜接触镜的检测/126

学习单元 1 检测软性角膜接触镜参数/126

学习单元 2 检测硬质角膜接触镜基弧/129

■第 4 章 培训与指导/135

第 1 节 培训/136

学习单元 1 理论教学/136

学习单元 2 理论考核试题的编写/140

第 2 节 指导/144

学习单元 1 实训教学指导/144

学习单元 2 眼镜验光专业常用英语会话/149

■第二部分 眼镜验光员（高级技师）/167

■第 5 章 基础检查/167

第 1 节 特殊视功能检查/168

学习单元 1 视野的检测/168

学习单元 2 低视力助视器的配前检测/172

第 2 节 双眼视功能检测/181

学习单元 1 眼球运动/181

学习单元 2 AC/A 比率的检测/191

学习单元 3 双眼视异常分析方法/196

学习单元 4 注视异常的检测/207

■第 6 章 屈光检查/215

第 1 节 验光/216

学习单元 1 低视力的屈光检测/216

学习单元 2 屈光相关手术后的屈光检测/231

第 2 节 确定处方/240

学习单元 1 低视力助视器处方/240

学习单元 2 弱视的验光处方/279

第 3 节 视觉训练/285

学习单元 1 双眼视异常的矫治和视觉训练/285

学习单元 2 弱视的矫治和视觉训练/300

■第7章 培训与指导/305

第1节 培训/306

学习单元1 撰写工作总结/306

学习单元2 制作教学幻灯/309

第2节 指导/314

学习单元1 实训考核试题的编写/314

学习单元2 阅读眼镜验光专业英语资料/319

■中英文索引/332

■参考文献/335

第一部分 眼镜验光员（技师）

第 1 章 基础检查

第 1 节 特殊视功能检查

学习单元 1 对比敏感度视力检测

学习单元 2 光视觉检测

学习单元 3 色视觉检测

第 2 节 双眼视功能检测

学习单元 1 正常双眼视检测

学习单元 2 异常双眼视检测

第1节 特殊视功能检查

学习单元1 对比敏感度视力检测

学习目标

完成本单元的学习后，能够掌握对比敏感度的概念，理解其测量原理和正常对比敏感度曲线的意义。能够用对比敏感度图表进行对比敏感度视力的测定，绘制对比敏感度曲线。了解不同眼病所引起的对比敏感度的变化，能利用对比敏感度曲线进行简单的分析。

知识要求

一、对比敏感度（Contrast Sensitivity, CS）测定原理

1. 视力和对比敏感度

临床上用于检查视力的视力表，是由不同大小的高对比度的E字、字母或数字组成，所以视力是检测在高对比度下眼的分辨能力。在实际生活和工作环境中存在着不同对比度的情况，高对比度的视力表不能反映出不同对比度情况下的视觉分辨能力。

高对比度的视力表的检查能发现相对较小的屈光状态的改变，是用来描述因为球性离焦模糊引起分辨能力的改变的非常有用的标准。但是，很多其他类型的不是由于球性离焦模糊而导致的视觉丧失和视觉改变，如白内障、青光眼、不规则散光等，则不能用常用的视力检查来发现。

对比敏感度测量两个变量：大小和对比，视力只测量一个变量：大小。

对比敏感度测量和听力测试非常类似，听力测试同样要检测不同声频下患者能察觉到的最低响度。

2. 视觉信息加工的通道模型

人们所看到的任何物体均可被分解为一系列的空间频率及通道，通道为尺寸选择性的。人们的视觉系统用不同的通道去看到一个高和低对比度的状态。

通道模型代表视觉细胞或通道处理所看到事物的不同方面，如不同色彩、不同大小、不同形状、不同对比度及不同运动状态。每个视觉通道收集了所看到的不同方面的各种信息，分别将它们转到大脑进行加工并整合成一幅完整的图像。

3. 对比度和对比敏感度

对比度是由物体亮度对比背景亮度来决定的。对比度 = (视标亮度 - 背景亮度) / (视标亮度 + 背景亮度)，用公式表示为：

$$C_t = \frac{L_{\max} - L_{\min}}{L_{\max} + L_{\min}} \quad (1-1)$$

式中 C_t ——对比度阈值；

L_{\max} ——视标亮度；

L_{\min} ——背景亮度。

对比敏感度测量眼对照明对比度的敏感性，定义为能察觉到的对比度阈值的倒数。对比敏感度 = 1 / 对比度阈值，用公式表示为：

$$C_s = 1 / C_t \quad (1-2)$$

式中 C_t ——对比度阈值；

C_s ——对比敏感度。

通常用对比敏感度曲线来表示对比敏感度功能。其横坐标为空间频率，纵坐标为对比敏感度。一般会使用一系列大小的视标在不同的对比度下进行测量，测出其分辨阈值。

4. 对比敏感度函数和限制因素

对比敏感度函数 (Contrast Sensitivity Function, CSF) 是眼的光学系统的对比敏感度和视觉神经系统，包括视网膜、外侧膝状体、视皮层的对比敏感度的综合，光学系统和视觉神经系统都对整个对比敏感度函数存在限制因素，如眼的生理性的光学缺陷、感光细胞的密度和分布等。眼的光学系统的变化或神经视网膜系统的变化均可引起 CSF 曲线的变化。

二、对比敏感度视力的检查

1. 对比敏感度视力的计量方法

(1) 正弦波条栅。正弦波条栅图用来创造和检测对比敏感度的曲线，是一个重复数量的模糊的暗和亮的条纹或循环。这些在特定视角内条栅循环的数量决定了其空间频率。如图 1—1 所示就是不同对比敏感度相同空间频率的正弦波条栅对比的例子。

(2) 对比敏感度曲线。对比敏感度测量两个变量：大小和对比，通常用对比敏感度曲线来表示对比敏感度功能。横坐标为空间频率，纵坐标为对比敏感度。对于一定的空间频率，可检测出其相应的对比敏感度。对比敏感度函数曲线如图 1—2 所示。

2. 对比敏感度的应用

(1) 对比敏感度和白内障。白内障是指各种原因引起的晶状体混浊。混浊的

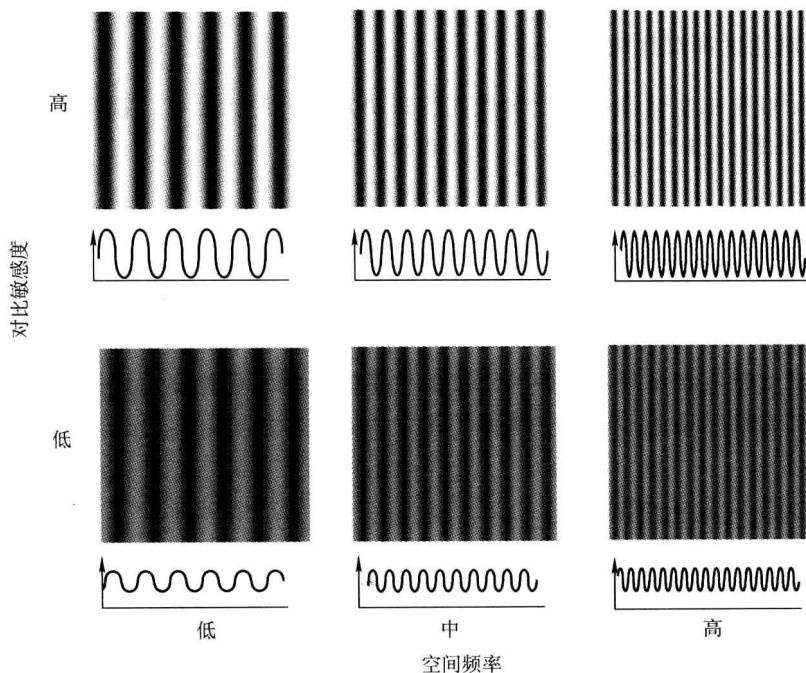


图 1—1 不同对比敏感度、相同空间频率的正弦波条栅对比

晶状体会引起光线散射到视网膜上，降低像的对比，引起视觉变暗。

用高对比度的视力表评估白内障患者视觉丧失时一个很突出的问题是：很多白内障患者的视力仍然很好，但主诉不能看清楚。

用对比敏感度和眩光测试能建立一个功能视力评分来评估白内障患者真正的视觉世界。通常这种评估用于术前检查、术后评估，也可以用不同的人工晶体、手术方式对白内障患者的视功能改善作比较。

术前检查在患者视力为 0.5 或以上时最有用。因为对比敏感度测试受屈光不正的影响很大，在进行检查前要进行最佳屈光矫正。

在白内障术后，重新评估患者的对比敏感度来显示和记录功能视力的极大改善。这一点对于术前有大于 0.8 或以上的正常视力的患者来说尤为重要，因为这些患者看起来在术后的视力提高不多或没有提高。

(2) 对比敏感度和角膜接触镜。对比敏感度检查对由于微小的屈光不正或角膜接触镜的不良质量所引起的细微的视觉变化非常敏感。对于特定的角膜接触镜

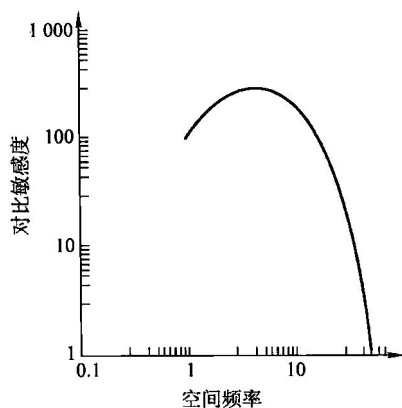


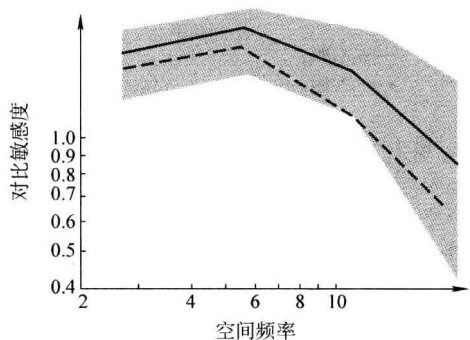
图 1—2 对比敏感度函数曲线

是否能提供最佳的视觉表现，对比敏感度检查特别有用。对比敏感度检查在角膜接触镜中的应用主要是：评估角膜接触镜是否老化，对球面和环曲面角膜接触镜进行比较，评价多焦角膜接触镜。

随着使用时间的延长，蛋白沉淀和镜片表面的磨损会降低角膜接触镜的视觉质量。对比敏感度可用于因为镜片老化而引起的视功能影响程度的评估。如果和新更换的镜片进行比较，当检测到老化镜片下降 2 个或更多的对比敏感度水平时，应当进行镜片更换。如图 1—3 所示，横坐标为空间频率 (cyl/deg)，纵坐标为对比敏感度。实线为配戴新的角膜接触镜时的对比敏感度函数曲线，虚线为配戴使用 9 个月后的角膜接触镜的对比敏感度函数曲线。

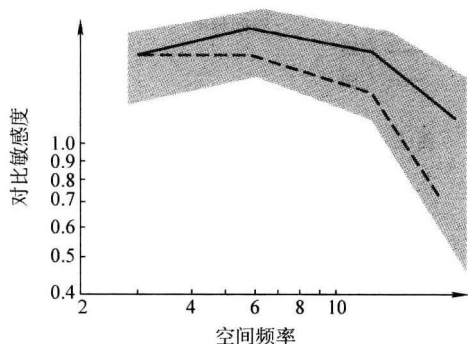
很多临界散光患者既可以配球镜等值的球面角膜接触镜，也可以配环曲面角膜接触镜，如果戴两种类型的角膜接触镜的视力是相同的，就很难判断哪一种对患者更好。用对比敏感度来作为评判指标，如果戴环曲面角膜接触镜比戴球镜等值的球面角膜接触镜高 2 个或以上的对比敏感度水平，那么患者就应该配环曲面角膜接触镜。

环曲面（中等散光）和球面角膜接触镜对比敏感度的比较如图 1—4 所示，横坐标为空间频率 (cyl/deg)，纵坐标为对比敏感度。实线为戴环曲面角膜接触镜时的 CSF 曲线，虚线为戴球镜等值的球面角膜接触镜时的 CSF 曲线。



—— 配戴新的软性角膜接触镜(视力1.0)
 --- 配戴软性角膜接触镜9个月后(视力1.0)

图 1—3 角膜接触镜老化
 对于对比敏感度的影响



—— 配戴环曲面角膜接触镜(视力1.0)
 --- 配戴球镜等值的球面角膜接触镜(视力1.0)

图 1—4 环曲面角膜接触镜(中等散光)
 与球面角膜接触镜对比敏感度的比较

(3) 对比敏感度和糖尿病评估。糖尿病是一种全身性疾病，影响眼血管，如果不及时治疗会致盲。糖尿病患者早期的血管损害引起的相关的视觉丧失可以通过对比敏感度检查而被发现，即使患者的视力是 1.0 或以上。评估糖尿病患者对比敏感度不正常有两个关键标准：在正常范围以下和双眼不对称。

如果患者的视力良好，如 0.6 或以上，那么患者的对比敏感度应该也是好的。糖尿病眼病的一个特征是尽管视力还是正常的，但对对比敏感度在正常范围以

外。图 1—5 显示了一个 33 岁的视力为 1.0 的糖尿病患者的对比敏感度异常，其对比敏感度在正常范围以下，但患者还没有明显的糖尿病视网膜病变。如图 1—5 所示，横坐标为空间频率 (cyl/deg)，纵坐标为对比敏感度。实线为右眼，虚线为左眼。

如果糖尿病患者两眼的视力相同，两眼对比敏感度的差异或不对称是糖尿病进展的早期指标。两眼之间表现出 2 个对比度水平 (0.3log 单位) 或以上的差别提示了显著的对比敏感度的丧失，尽管两个眼单独的对比敏感度还是在正常范围内。如图 1—6 所示，横坐标为空间频率 (cyl/deg)，纵坐标为对比敏感度。实线为右眼，虚线为左眼。

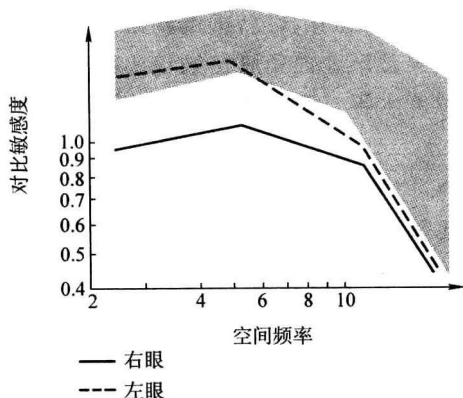


图 1—5 视力正常的糖尿病患者对比敏感度的异常表现

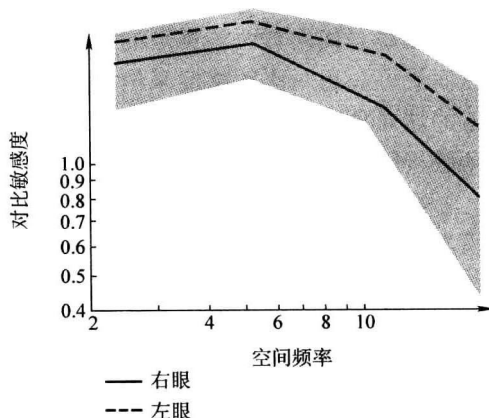


图 1—6 视力正常的糖尿病患者的双眼对比敏感度不对称

(4) 对比敏感度和青光眼。在青光眼的评估中有两个方面对比敏感度是很有用的。在治疗前，青光眼患者显示了不正常的对比敏感度，这种异常可被用来评估青光眼疾病的程度和进展。治疗后，60%~70%的患者可有显著的对比敏感度的进步。对比敏感度可被用来评估患者对初始治疗和更改治疗的反应。

治疗前对于青光眼患者的对比敏感度测量是为了建立青光眼引起的视觉丧失的基线资料，一般可表现出三个特征：正常范围以下，两眼不对称（见前糖尿病对比敏感度部分）和 CS 切迹。如图 1—7 所示，横坐标为空间频率 (cyl/deg)，纵坐标为对比敏感度。实线为右眼，虚线为左眼。

临床和研究的数据表明 60%~70% 的青光眼患者在药物治疗 1~2 个月后显示出可信的对比敏感度的改善。在接受青光眼手术的患者中该比例还会更高些。这种改善是可预测的，也可以在临床上被用于作为治疗有效性的标准。如图 1—8 所示，横坐标为空间频率 (cyl/deg)，纵坐标为对比敏感度。实线为右眼，虚线为左眼。上面的实线和虚线为治疗后，下面的实线和虚线为治疗前。

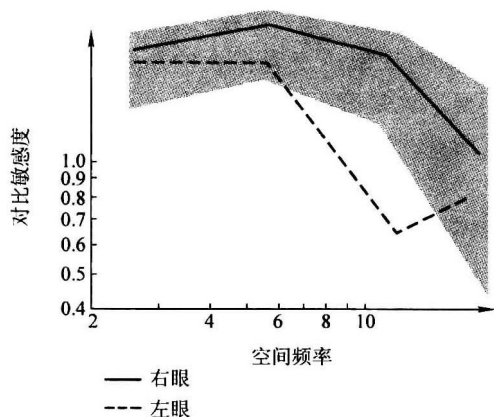


图 1—7 青光眼治疗前的对比敏感度

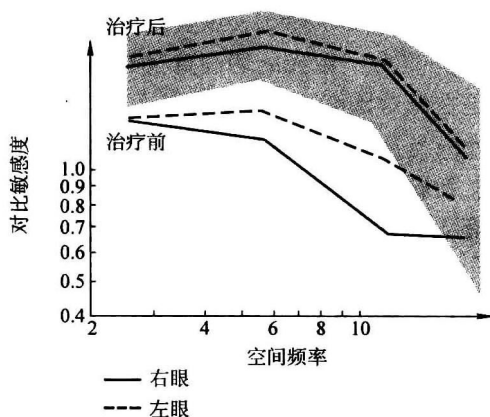


图 1—8 青光眼治疗前后的对比敏感度比较

(5) 对比敏感度和准分子激光手术。准分子激光手术通过激光切削改变了角膜前表面的形态，从而改变了角膜的屈光度，矫正了原来存在的屈光不正。准分子激光的术后早期，因为角膜组织反应和水肿等原因，对比敏感度明显下降，患者视觉质量低于正常。数周或数月后，视觉质量和对比敏感度恢复到正常水平。

不同术式的恢复时间不同，PRK 要比 LASIK 长些，但最终 PRK 和 LASIK 哪种术后整体的视觉质量好些还是不得而知。有一些患者的对比敏感度即使在数月后也恢复不到术前水平，即使还是在正常范围内。

对于一些高度近视的患者（大于 -9.00 D），显示术后的对比敏感度比术前要好，可能的解释是术前采用眼镜或角膜接触镜矫正的视觉质量不是很好。如图 1—9 所示，横坐标为空间频率（cyl/deg），纵坐标为对比敏感度。实线为术前，虚线为术后 1 天。

准分子激光手术后 1 周与 1 个月的对比敏感度比较如图 1—10 所示，横坐标为

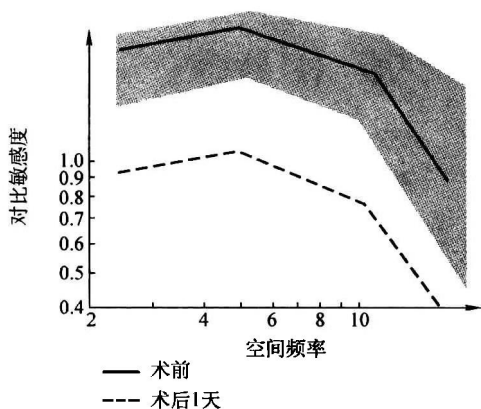


图 1—9 准分子激光手术后 1 天的对比敏感度表现

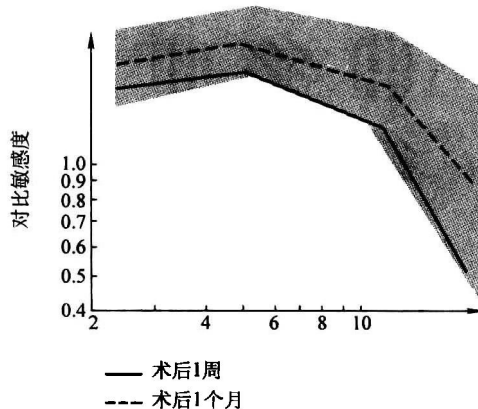


图 1—10 准分子激光手术后 1 周与 1 个月的对比敏感度比较

空间频率 (cyl /deg), 纵坐标为对比敏感度。实线为术后 1 周, 虚线为术后 1 个月。

准分子激光的切削直径和瞳孔大小等均对对比敏感度有很大的影响, 特别是在低对比度环境中, 如夜间等表现尤为明显。这是因为变大的瞳孔允许更多的光线从角膜切削区域的边缘进入眼内。如果瞳孔太大超过切削区, 视觉质量就会受到影响, 对比敏感度下降, 引起夜间视觉问题, 如眩光、鬼影等, 所以术前明暗环境下瞳孔直径的测量对于准分子激光手术区的设计是很重要的。

技能要求

对比敏感度视力表检测

【操作准备】

对比敏感度视力表 (以 VCTS-6500 为例) 1 张、测光表 1 只、对比敏感度测试记录纸若干。

【操作步骤】

1. 被测者充分矫正屈光不正。
2. 单眼测试, 先右眼后左眼。
3. 测量距离为 3 m。
4. 测试前用测光表测定测试卡表面照度, 标准照度为 330~760 lx。
5. 向被测试者介绍测量方法, 要求其判断图中的条栅视标是向右、向左还是向下 (见图 1—11)。

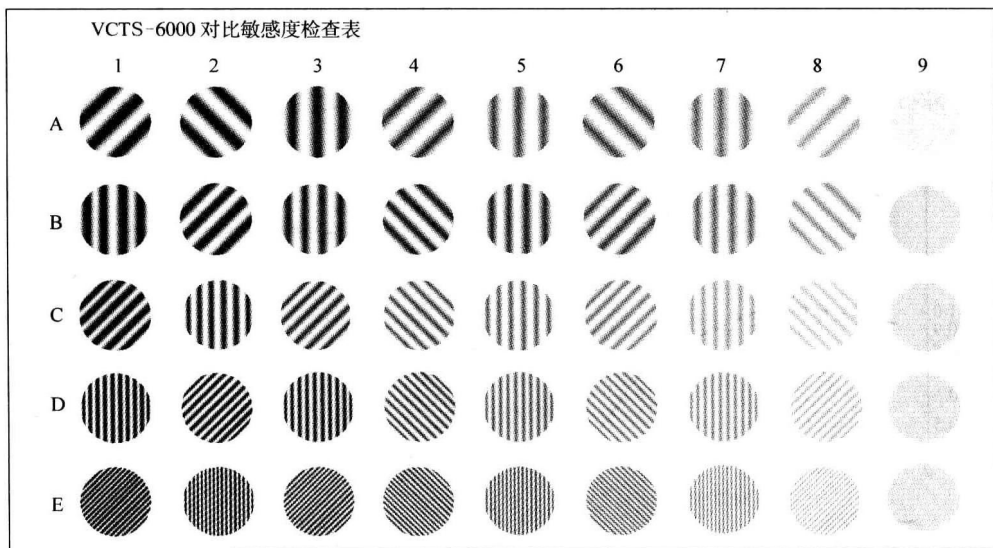


图 1—11 VCTS 对比敏感度测试卡

6. 测量从 A 行空间频率开始, 从对比敏感度 A1~A8 依次辨认, 直到被测者

无法判断出条栅方向为止，记录出错前的对比敏感度等级数字，标在记录纸上。然后查 B 行至 E 行空间频率，并记录（见图 1—12）。

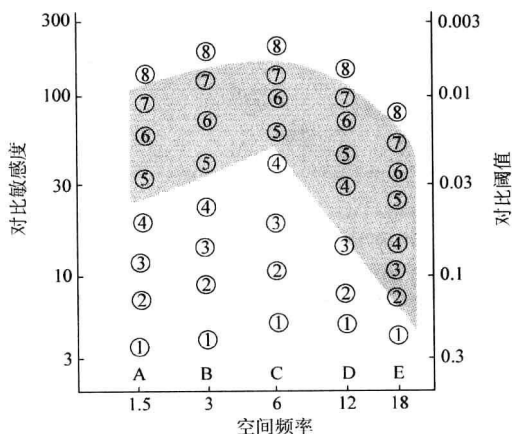


图 1—12 对比敏感度测试记录纸

7. 检查完毕后，将记录纸上不同空间频率的对比敏感度等级连线，可得到对比敏感度曲线。

8. 近距离测量为 40 cm，取坐位，选用近用的 VCTS-6000 表，检查方法同远距离测量。

【注意事项】

1. 对比敏感度检查受光照的影响，纸质的对比敏感度视力表要求调整照明，使之符合亮度要求。有的对比敏感度设备自带照明，自动校准，则不需要调整照明。
2. 屈光不正对检查结果有很大的影响，在检查前应该充分矫正屈光不正，以确保对比敏感度的下降不是因为光学矫正不足引起的。
3. 对比敏感度检查属于心理物理学的主观检测，可能会因为患者的疲劳而导致不够准确。如果患者检查出对比敏感度的异常，应当在不同的时间多次重复检查，来确认该异常是否真的存在。

相关链接

CSV-1000 对比敏感度视力表

CSV-1000 对比敏感度视力表由美国 Vector 公司生产，为有内置照明的对比敏感度检查灯箱，带亮度自我校准，可通过无线遥控器控制检查的区域，可以放在桌上、地上或挂在墙上。

该视力表有 4 个横向检查区域，分别是 3，6，12 和 18 的空间频率的垂直条栅；每个区域有两行，从左向右对比敏感度依次降低，用数字 1~8 表示对比敏感度由高到低，对应每一个对比敏感度等级的上下两行的图中，一个图中有条

栅，一个图没有条栅，随机出现在上或下，被测试者作上下两项选择。

表 1-1 CSV-1000 对比敏感度等级值

列 (cyl/deg)	范例	1	2	3	4	5	6	7	8
A (3.0)	5	10	15	22	31	43	61	85	120
B (6.0)	8	16	24	36	50	70	99	138	193
C (12.0)	4	8	12	18	25	35	50	70	99
D (18.0)	1.5	3	4.5	7	9.5	13	18	25	36

表 1-2 CSV-1000 对比敏感度人群正常值 (20~55 岁)

列 (cyl/deg)	log 平均值 (对比敏感度等级)	标准差
A (3.0)	1.84 (6.38)	0.14 (0.93)
B (6.0)	2.09 (6.67)	0.16 (1.08)
C (12.0)	1.76 (6.46)	0.17 (1.15)
D (18.0)	1.33 (6.50)	0.19 (1.31)

学习单元 2 光视觉检测

学习目标

完成本单元的学习后，能够掌握光视觉的机理、暗适应的检查方法和光视觉异常的诊断。

知识要求

一、光视觉的机理

1. 光视觉的概念

人眼是通过对光的刺激反应而产生视觉的器官。视觉的产生是由光的刺激、眼的感光功能、视觉信息的传导功能、中枢的感知功能共同来完成的。

人眼的视觉可以感受自然环境中从强烈的阳光到微弱的星光的约 10^{11} lx 的照度范围的光刺激，从光刺激到产生视觉只需 8~20 ms。视觉中枢感受光信息的机能称为光视觉 (light perception)。

2. 光感受器

(1) 光感受器的类型。视网膜感受器包括视锥细胞 (cone) 和视杆细胞