


---

# 屈光与验光技术

主编 刘 意 杨 林 王 刚

QUGUANG YU YANGUANG JISHU



 郑州大学出版社

基于工作过程的眼视光技术专业教材

# 屈光与验光技术

主编 刘 意 杨 林 王 刚



郑州大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

屈光与验光技术/刘意,杨林,王刚主编. —郑州:  
郑州大学出版社,2015.6

ISBN 978-7-5645-2256-8

I. ①屈… II. ①刘…②杨…③王… III. ①屈光学  
②验光 IV. ①R778②R778.2

中国版本图书馆CIP数据核字(2015)第077746号

郑州大学出版社出版发行

郑州市大学路40号

出版人:张功员

全国新华书店经销

郑州市诚丰印刷有限公司印制

开本:787 mm × 1 092 mm 1/16

印张:16.25

字数:377千字

版次:2015年6月第1版

邮政编码:450052

发行部电话:0371-66966070

印次:2015年6月第1次印刷

---

书号:ISBN 978-7-5645-2256-8

定价:33.00元

本书如有印装质量问题,由本社负责调换

# 作者名单

- 主 编 刘 意 杨 林 王 刚  
副主编 刘 宁 邓显峰 马 宇 陈 樱  
编 者 (以姓氏笔画为序)
- 马 宇 (郑州大学第五附属医院)  
马俊磊 (郑州宝岛眼镜有限公司)  
王 刚 (四川巴中市中心医院眼科)  
王 敏 (郑州铁路职业技术学院)  
王希梅 (河南医学高等专科学校)  
邓显峰 (湖北省十堰市中医医院)  
刘 宁 (郑州铁路职业技术学院)  
刘 意 (郑州铁路职业技术学院)  
刘文兰 (西安医学院眼视光教研室)  
李媛媛 (郑州铁路职业技术学院)  
杨 林 (郑州铁路职业技术学院)  
陈 樱 (中山大学眼科中心)  
周路坦 (郑州铁路职业技术学院)  
祝智泽 (科睿尔视光中心)  
董 茗 (河南煤炭卫生学校)  
韩 丁 (天津医科大学眼视光学院)

# 前言

《屈光与验光技术》以眼视光技术临床基本检测流程为阐述线索,依照屈光基础理论知识和视光问诊,从视力检测、初始检查、客观验光、主观验光、老花的近阅读附加、下处方等科学流程简洁描述各项指标的检查原理和机制,重点介绍各种相关的检测内容和具体流程,以及对结果的分析等。

《屈光与验光技术》可作为高职高专眼视光技术专业教材,也可供眼镜专业从业人员(包括验光师、配镜师)培训用书,还可供眼科医师、眼保健工作者学习参考,也可作为社会培训教材、职业资格考试参考书和自学用书。

在编写过程中得到了郑州铁路职业技术学院领导、天津医科大学、西安医学院、达人视界科技有限公司等单位的大力支持,在此谨致由衷谢忱!

由于水平有限,本教材难免存在一些错误或不足,希望各位同道不吝指正,以便再版时得到及时改正。

编者

2015年3月

# 目 录

## 导论

任务一 视光学的工作内容和任务 .....	1
任务二 视光学的历史与发展 .....	3
一、视光学 .....	3
二、视光学专业 .....	3
三、我国视光学现状 .....	4
任务三 屈光与验光技术在视光学中的地位 .....	6
一、人的视觉形成与发育 .....	6
二、屈光与屈光系统 .....	7
三、正视与屈光不正 .....	8
四、验光技术 .....	8
任务四 学好验光技术的方法 .....	9
一、医学背景和专业基础 .....	9
二、技术和技能 .....	9

## 工作步骤一 屈光与视觉问题分析

任务一 眼的屈光系统 .....	12
一、眼屈光系统的形成 .....	13
二、眼屈光系统的构成组织 .....	13
三、眼屈光系统的特性 .....	15
四、模型眼与简化眼 .....	19
五、眼球的生理光学缺陷 .....	22
六、视觉环境因素对眼球成像的影响 .....	24
任务二 屈光不正 .....	26
一、近视眼 .....	26



二、远视眼 .....	37
三、散光眼 .....	43
四、屈光参差 .....	49
任务三 老视 .....	55
一、老视的定义 .....	56
二、老视的病因 .....	56
三、老视的临床表现 .....	57
四、老视的处理 .....	58
任务四 引起眼球视力下降的因素分析 .....	59
一、常见的视功能障碍 .....	59
二、常见眼病对视觉的影响 .....	60

## 工作步骤二 与眼球屈光系统相关的检查

任务一 视力与视力表设计 .....	65
一、视力的概述 .....	66
二、视力表的设计原理 .....	66
任务二 视力检查 .....	77
一、远视力检查 .....	77
二、近视力检查 .....	79
任务三 色觉检查 .....	80
一、色觉的概述 .....	80
二、色觉的检查方法 .....	82
任务四 调节幅度检查 .....	83
一、调节幅度的概述 .....	83
二、调节幅度的测定(推进法) .....	84
任务五 集合近点检查 .....	85
一、集合近点的概述 .....	85
二、集合近点的测定 .....	85
任务六 双眼视觉检查 .....	86
一、融像检查 .....	86
二、立体视检查 .....	88

## 工作步骤三 客观点光

任务一 电脑验光 .....	91
----------------	----

一、电脑验光仪的结构 .....	91
二、电脑验光仪的操作流程 .....	92
三、电脑验光仪的优缺点 .....	94
四、使用电脑验光仪的注意事项 .....	95
五、电脑验光仪在验光中的地位评估 .....	96
任务二 检影验光 .....	96
一、检影镜的概述 .....	96
二、检影技术的光学原理 .....	98
三、检影过程中调节的控制 .....	100
四、检影验光的步骤 .....	101
五、检影的两种形式 .....	105

## 工作步骤四 主观验光

任务一 插片验光 .....	110
一、插片验光法的设备 .....	110
二、验光前的问诊 .....	114
三、眼部检查 .....	115
四、插片验光法操作步骤 .....	116
五、插片验光法操作技巧 .....	131
任务二 综合验光仪验光 .....	132
一、综合验光仪与传统插片验光的联系和区别 .....	132
二、综合验光仪的结构 .....	132
三、用综合验光仪进行全面屈光检查 .....	144

## 工作步骤五 老视的验光

任务一 老视验光前调节幅度的检测 .....	156
一、测量方法 .....	156
二、注意事项 .....	157
任务二 老视试验性近附加的确定 .....	158
一、经验法 .....	158
二、算法 .....	159
三、FCC 法 .....	159
四、旧镜法 .....	161
任务三 老视精确性近附加的确定 .....	162



一、负相对调节(NRA) / 正相对调节(PRA) .....	162
二、明视区域测量 .....	163

## 工作步骤六 特殊患者的验光

任务一 斜视和弱视验光 .....	167
一、概述 .....	167
二、斜视及弱视验光的影响因素 .....	169
三、斜视及弱视患者的验光 .....	170
任务二 视疲劳验光 .....	170
一、视疲劳的定义 .....	170
二、视疲劳的临床症状 .....	170
三、视疲劳的病因及发病机制 .....	171
四、视疲劳的临床诊疗流程 .....	172
五、视疲劳的诊断 .....	173
六、视疲劳患者科学验光 .....	173
七、视疲劳的治疗 .....	176
八、视疲劳患者的日常保健 .....	177
九、案例教学 .....	178
任务三 高度屈光不正验光 .....	180
一、概述 .....	180
二、高度屈光不正验光的影响因素 .....	181
三、高度屈光不正的验光方法 .....	181
四、高度屈光不正的处理方案 .....	182
任务四 圆锥角膜验光 .....	188
一、概述 .....	188
二、圆锥角膜及不规则散光验光的影响因素 .....	190
三、圆锥角膜验光方法 .....	191
四、圆锥角膜治疗方案 .....	191
任务五 屈光参差验光 .....	193
一、屈光参差的概述 .....	193
二、屈光参差验光的影响因素 .....	193
三、屈光参差的验光 .....	195
四、屈光参差的矫正方案 .....	197
任务六 眼球震颤验光 .....	198
一、眼球震颤的概述 .....	199
二、眼球震颤的检查 .....	199

三、眼球震颤患者的验光 .....	200
四、眼球震颤的治疗措施 .....	201
任务七 屈光介质混浊验光 .....	202
一、屈光介质混浊的概述 .....	202
二、屈光介质混浊的验光特点 .....	205

## 工作步骤七 下处方及错误处方分析

任务一 影响下处方相关因素 .....	210
一、旧镜对配镜处方的指导 .....	211
二、年龄对配镜处方的指导 .....	213
三、职业对配镜处方的指导 .....	215
四、调节系统对配镜处方的指导 .....	215
五、眼位对配镜处方的指导 .....	216
任务二 屈光矫正处方的一般性原则 .....	217
一、远视眼的配镜原则 .....	217
二、近视眼的配镜原则 .....	218
三、散光的配镜原则 .....	219
四、屈光参差的配镜原则 .....	220
五、老视眼的配镜原则 .....	221
六、无晶状体眼的配镜原则 .....	222
七、斜视眼的配镜原则 .....	222
八、弱视眼的配镜原则 .....	225
九、眼球震颤的配镜原则 .....	225
十、低视力的配镜原则 .....	226
十一、戴镜后干扰症状的处理原则 .....	228
任务三 错误处方分析 .....	229
一、近视眼矫正常见错误处方 .....	229
二、远视眼的错误处方 .....	235
三、散光眼的错误处方 .....	239

参考文献 .....	248
------------	-----

# 导 论

## 学习目标

- ◆ **基本知识:** 掌握视光学的工作内容及任务; 熟悉屈光验光技术在视光学其他课程中的作用及地位; 了解视光学的发展历史及发展。
- ◆ **基本理论的应用与技能:** 能说出屈光与验光技术的学习内容。

视光学(optometry)是一门以改善视力为目的、以保护人眼视觉健康为主要内容的医学领域学科,是以眼科学和视光学为主,结合现代医学、生理光学、应用光学、生物医学工程等知识所构成的一门专业性强、涉及面广的交叉学科。

## 任务一 视光学的工作内容和任务

现代视光学临床技术工作的基本内容以基础眼保健作为其目标,通过完整的检测体系和分析程序,实现眼保健理念。围绕该工作系统流程,确定了眼视光学技术工作的技术特征,即:①全面掌握眼保健的检测流程和相关的检测技术;②具备综合分析检测结果并做出科学诊断和处理的能力;③熟练与视光学技术工作有关的处理方法,如验光配镜、视觉训练、特殊视觉功能检测等;④了解眼疾问题,熟悉眼疾专科设置,熟悉医疗转诊和治疗随访系统。

视光学技术工作须由专业教育来保证,由资格证书或登录制来管理,是自律的视觉健康管理的专门职业。验光师即是关于眼和视功能的健康管理的专门职业,能综合地对眼和视觉进行呵护和管理,主要工作内容包括屈光测定、眼镜验配与调整、眼睛疾患的发现、诊断、视觉健康管理、视觉系统的康复治疗等。

在2005年的WCO(The World Council of Optometry,世界眼视光学会)的年会上,制定了世界标准的视光学业务水准模式,即四个水准的视光技术服务业务:①光学技术的服务(optical technology services);②视功能的服务(visual function services);③眼的健康诊断服务(ocular diagnostic services);④眼的治疗服务(ocular therapeutic services)。

对应上述业务水准,视光学技术服务的具体任务应包括眼的光学状态检查、眼光学异常的矫正、眼光学矫正产品的选配与调整、视功能检查与保健康复训练、低视力助视帮

助、眼病的初诊与就医指导、眼健康保健指导等,工作流程始于了解患者的一般情况和基本病史,检查内容包含了视觉功能和眼部生理,检查方式从简单到复杂,检查部位从眼前节到眼底,最后根据检查结果得出患者可能存在的问题,并针对问题提出处理意见。这样一个过程我们称之为系统眼保健基本内容和科学流程,通过这样的系统过程,能确定患者眼睛健康与否,也能基本保证不误诊和不漏诊。

越是成熟型的社会,对视觉护理的要求就越高,传统的眼镜商业已不能满足视光学技术服务工作的需要。为了正确对应上述的业务,越发需要视光学技术服务从业者和视光学的学生接受系统的视光学教育。

据统计调查,我国青少年近视发病率高达 50%~60%,在大学阶段,甚至达到 70%~90%,占世界近视患者总数的 33%,远高于我国占世界人口总数 22% 比例数;弱视发病率为 2%~4%,低视力发病率为 1%~2%,现戴眼镜人数约 4 亿人,隐形眼镜配戴人数约 200 万~300 万人。根据 WHO(世界卫生组织)报道,目前全球盲和视觉残疾的人数约 2 800 万人,中国盲人和视觉残疾的人数约占世界的 18%,近视眼更为高发,约占总人口的 50%。因此,提高屈光不正的矫正效果,提供全面的基本眼保健服务,提高人的视觉质量,意义重大。同时根据了解,眼镜的不合格率较高主要由于框架眼镜和隐形眼镜的验光与定配问题所引起。随着近十几年人民生活水平的提高,人们对眼保健的重视程度越来越高,社会和大众愈加关注眼睛的视觉保健和眼镜的质量问题。一方面,目前的医院眼科或者眼科专业医院大部分业务在于眼病的治疗工作,而对于与眼视光学相关的视觉问题重视不够,例如屈光不正的科学化验配、斜弱视的验配、低视力助视器的验配、特殊隐形眼镜的验配工作等均未能很好地开展,同时与视光学密切相关的准分子激光屈光性角膜切削术(PRK)、准分子激光原位角膜磨镜术(LASIK)、乙醇法准分子激光上皮瓣下角膜磨镜术(LASEK)手术开展日益增加,这些均促使更多视光学专业人才的加入。另一方面,目前我国眼镜市场仍然不够规范,一些伪劣视力保健用品和视光学广告充斥市场,有关视光学的不实广告流入社会。从业人员的素质不高,许多人没有经过专业的教育和培训即上岗工作,许多店没有相应的加工设备,质量意识不强,制作了许多不合格眼镜,就是这些不合格的眼镜在逐步危害着人们的眼睛,且由于历史的原因和自身的特殊性,自身的管理模式也相对滞后于其他行业。随着人们对眼保健的日益重视,目前社会各界已经开始强烈呼吁眼镜市场的规范化,这些也急需专业视光学人才的参与。由于缺乏专业视光学人才,视光界的高新技术很难引进。OK 镜、隐形眼镜等高新技术产品在推广中出现许多问题,引发了许多纠纷,给其广泛应用蒙上了阴影。随着科学技术的发展,大量的新技术、新材料用于矫治屈光不正,需要培养更多具有创新精神和专业技能、实践能力的视光学专业高层次人才,以适应未来行业对视觉保健服务人才的需要。

健康是新世纪的主题之一,人们将改变以往“看病”的习惯,到医院的目的是还包括“看健康”,即在健康状态下进行全面、系统的检查,防患于未然。视光学技术人员将在这个基本服务系统中担任重要的具体检测工作,因此建立和熟悉全面、系统的检测流程细节,以及在临床工作中贯彻这些理念非常重要。

## 任务二 视光学的历史与发展

### 一、视光学

视光学(optometry)一词来源于古希腊词 optos 和 metron,后两者分别是“看”和“测量”的意思,即将其定义为与“眼睛”和“视觉”紧密相关。在20世纪初,人们将视光学定义为“研究光与视的哲学”,对“光”和“视觉”关系的内涵有了更深的理解;20世纪中期,人们又将视光学理解为“确定正常人眼视觉状态或通过眼镜来矫正异常状态的一门艺术”,对视觉的理解更加具体化;20世纪末,视光学在美国等国家已发展成为一门独立的医疗保健学科,其任务为检查、诊断、治疗和处理的视觉系统、眼及相关器官的疾病和障碍,其服务包括开眼镜和角膜接触镜的处方、视力损伤的康复、眼病的诊断与治疗。

### 二、视光学专业

被称为“视光学的专业教育”在欧美发达国家已有一百多年历史,如美国的视光学专业教育兴起于1880年左右,1901年明尼苏达州颁布了关于视光学行医规则的第一个立法。目前视光学专业在美国是第三大独立医疗保健职业,视光学医师是提供眼视觉医疗保健服务的最主要群体之一。在西方国家,“眼科学”和“视光学”是两个不同的专业:眼科学以如何治疗眼病为重点,视光学则侧重于使用光学器具来矫正和改善视功能。由于不同国家和地区的经济水平不一,视光学教育在不同的西方国家的教育模式也不尽相同,归纳起来大致有以下两种模式:

(1) 北美模式:在北美地区,学生必须在完成四年普通大学本科学习后,再接受另外四年的专业教育,视光学专业教育包括基础学科学学习和临床学科学学习。对于成绩合格的毕业生,授予视光学博士(医师)学位(doctor of optometry)。在完成了长达八年的学习后,毕业生还必须通过全美统一的“视光学”执照考试,才能拥有开具普通眼科用药、眼镜的处方权。在日常工作上,视光学医师主要提供针对社区和大众的眼科初级保健服务,使用包括药物、光学器具或功能训练等方法,来帮助患者矫正和改善视觉功能。

(2) 英联邦模式:在英联邦国家和部分欧洲国家及我国的香港特别行政区,眼科视光学教育由理工类大学提供,实施的是四年的本科教育,教学上侧重于几何光学、视光学、眼镜学的教育,对基础医学、眼病诊断学等涉及不深,学业结束后对其合格毕业生授予视光学本科学位(bachelor degree of optometry)。该模式毕业的学生有基础眼科知识,但不具备药物的处方权,不能诊治疾病,主要在视光学诊所和眼镜店从事验光配镜工作。

目前,美国每年培养约1000名的视光师,现有执业的视光师共3.3万人,视光师可以单独开诊,也可以在医院眼科任职,另外有部分在大学任教及担当科研任务。在美国平均每1.1万人、澳大利亚平均每1.275万人就有一名视光师。同时在许多国家和地区也

均以法律的形式确定了视光学师的社会地位,建立了验光师、配镜师资格制度。视光学教育已经从单一的专业教育发展成为学士、硕士、博士学位课程教育。

### 三、我国视光学现状

在我国,视光学的高等教育长期以来一直是一个空白。1985年,天津职业大学开始招收眼镜技术专业学生,开创了视光学专科教育的先河。1988年,温州医学院被批准开办眼视光学专业,招收眼视光学本科生。截至2006年初,内地有温州医学院、天津职业大学、中山医科大学、天津医科大学、沈阳医学院、上海大学、金陵科技学院等20余所高校相继开办了眼视光学、视光技术、眼镜技术、验光与配镜等专业名称的硕士、本科、专科教育。但直到目前我国尚无独立培养眼视光学博士生的高等院校出现,这说明我国与发达国家的视光学发展水平,尤其是视光学的高等教育人才培养方面尚存在很大的差距。目前,中国的视光学是一门以保护人眼视觉健康为主要内容的专业,是将眼科学、生理光学、应用光学、生物医学工程、材料学等多学科结合的一门专业性强、涉及面广的交叉应用学科,旨在培养学生全面解决视觉保健问题的能力。就业市场主要是各种类型眼镜零售企业,框架眼镜生产企业、销售企业,隐形眼镜生产、销售企业及医院的眼科中心。从20世纪末期才刚刚起步的中国视光学高等教育,目前也得到了一定程度的发展,由于充分参考了西方国家不同教育模式的优缺点,已初步创建了一个有自身特色的新型教学模式。目前中国的高等视光学教育主要分为以下两种模式:

#### (一) 医学模式

温州医科大学、天津医科大学、中山医科大学等是以医学模式代表为主的视光学高等教育模式。该模式强调眼科学与视光学的互补性,强调眼科视光学教育以医学为基础,隶属医学教育体系。眼科视光学专业的毕业生不仅要具备充分的视光学知识,更要全面掌握眼科学的方方面面,为成为一个合格的眼科医师做好准备。该模式在国际上称为眼视光学的“中国温州模式”,该模式代表的眼视光学高等教育主要包含以下内容:学科隶属于医学系统的范畴;高级专门人才由医科院校培养;专业知识结构为现代眼科学和视光学两大学科的有机整合;五年制本科毕业生可获医学学士学位,通过执业医师考试取得医师资格;具有处方权和手术权。随着现代医学技术的迅速发展,眼科治疗仪器与设备不断发展和更新换代,准分子激光角膜切削术(PKK)、准分子原位角膜磨镶术(LASIK)的广泛开展,眼科专用彩色B/A超、眼底荧光血管造影机等高新仪器产品的投入应用,各种新型眼镜材料、角膜接触镜、各种低视力助视器等的出现,均需要大批眼视光学专业技术人员,仅仅靠眼科医生已经不能满足当前的需要。全国目前共有2万多名眼科医师,而且大多数是由临床医学专业转为从事眼科学专业,对与眼科学息息相关的视光学并不了解,虽然在医师的数量上有一定规模,但在服务质量上却无法保证提供面向全社会的视觉保健服务。另外,现有的视光学医学模式高等教育培养的学生真正从事一线视光学专业工作较少,一方面本身由于医学院校进入门槛较高,故毕业学生较少;另一方面,由于社会上还未能像欧美国家广泛认可视光学师这一职业,加上眼科医生相比较而言待遇较高,每年均有一定的眼视光学专业人才进入眼科改做眼科医生,从事眼病

治疗的工作。因此,此类模式的眼视光学专业人才均较少,此类视光学专业人才在数量上与人们的需求相距很大,难以满足中国这个巨大的视光学市场的需求。今后可能一段时间内也难有很大改善,由于医学模式视光学的办学涉及许多硬件条件,首先具备医学类教育课程多、总课时量大、教学环节多、学制长等特点;同时视光学又是理论与实践的综合学科,实践性强,实验、实习教学多,对教学条件和临床实习基地要求很高,办学成本高,教学投入多。上述种种原因都限制招生数量的增加。

## (二) 理工科模式

天津职业大学、金陵科技学院等是以理工科模式为主的视光学高等教育模式。由于视光学是一个医、理互相交叉的学科,视觉问题涉及医学、物理学和心理学等相关知识;而视光相关的仪器涉及光、机、电等相关知识;最终销售产品又涉及商品材料等;同时中国现有的视光学专业人才通常在岗位上又兼有管理责任,故而需要管理学、营销学、设计学等多方面的知识,故以理工科模式培养视光学人才也同样足以满足中国目前视光学庞大人群的需要。理工科模式培养视光学人才的特点比较类似英联邦模式,教学上侧重于几何光学、视光学、眼镜学的教育,对基础医学、眼病诊断学等涉及不深。但同样对于框架眼镜验配、隐形眼镜验配、斜弱视验配方面、双眼视觉功能矫正视光学专业知识方面具有深刻的了解。该模式主要特点是培养的人才不具有医师资格;无须长时间的基础医学理论知识学习。在该模式下,不同背景的理工科学校又有自己的闪光点,如上海东华大学以“视光学材料与应用”命名;北京理工大学在光电工程系下设此专业,以光学、电工和电子技术为专长;金陵科技学院视光学技术学院专业名称以“视光学技术/商务管理,视光学技术/商务英语”为名,以增强营销、管理、策划、英语等复合商务管理技能。由于当今视光学就业市场更加需要具有扎实复合理论基础和实际动手能力的应用型人才,所以,以此模式培养的视光学专业学生具有广阔的发展空间。应用型人才的特点是具有较强的技术思维能力,擅长于技术的应用,能够解决实际中的具体技术问题。以理工科模式培训的学生重实践、重应用,且可以面向基层,面向中小型企业,踏实安心,要得来、留得住、用得上,有助于大规模改变中国视光眼镜行业落后的面貌。中国加入世界贸易组织,中国视光学行业需要的专业人才,不仅满足于掌握一定的专业知识和熟练的专业技能,能够在一线服务,同时对管理、营销、策划等工作能力也有越来越高的要求,迫切需要管理类专业类的复合型人才,以加强其国内市场竞争能力。而由于行业的特殊性,使其需要的管理类专业人才也要对专业知识熟悉,以理工科模式培养的学生正好可以胜任这一角色。理工科模式为主的视光学高等教育办学模式由于对医学内容要求较少,所以,可以在大多数非医学院校开展,从而为中国视光学人才的培养开辟新的天地。

在我国,随着经济的发展、医疗水平的提高,视光学在近些年快速发展,由于对西方视光学发展的理解和对中国现状的认识及中国眼科界人士的努力,我国视光学发展的起步设计比较科学和理智,不仅避免了西方传统视光学和传统眼科学发展历史中的矛盾,而且使得现代的眼视光学专业将西方概念中的视光学和我国传统眼科学有机整合,令传统意义上的眼科不断扩展,提升了眼保健的医疗质量,扩大了服务范围。可以这样认为,我国的眼视光学是将传统的视光学和眼科学有机整合,并具现代科技特征的医学专业。“眼”为该专业的工作对象,“视”是该专业的工作目的,即将提高视力和改善视觉功能作

为医疗目的“光”为该专业工作和治疗的主要手段,即光学器具、光学药物、激光、化学药物和手术等。由于该专业设计的特性,其学科的发展基于多学科的交叉和融合,包括基础医学、临床医学、物理光学、几何光学、视觉光学、眼镜光学、材料学、器械学、眼科学和视觉科学等。

在视光学专业设置中,我们根据专业服务的需求,将其设计为两种基本类型的专业人员:①眼视光医师,即培养具有眼视光学专业特长的临床医师,其教育训练时间较长;②视光医疗技术人员,即以眼睛检测、验配、辅助治疗和视觉训练为主要特长的眼保健医疗技术人员,其教育训练时间相对较短。

视光学医疗技术人员是眼视光学临床医疗人员构成中的重要部分,也是眼保健医疗服务结构中的基础梯队,其特征为:①以三年大专教育(或高职高专教育)作为其基本教育背景;②教育课程设计包括基础医学和眼视光学专业;③眼视光学专业培训以临床检测、屈光矫正、辅助治疗、视觉训练为主要临床技术基础。

## 任务三 屈光与验光技术在视光学中的地位

### 一、人的视觉形成与发育

说起视觉,人们首先想到的就是视力,其实视觉的内涵远不止于此,人类视觉的基本功能有光觉、形觉、色觉、眼球运动、双眼单视等生理功能。视觉的基础是光觉,感受外界光的刺激是视觉的最基本特征。在光觉基础上眼睛还具有形态觉,即能够分辨和认识外界物体形状的能力,又叫中央视力或视锐度。对应于中央视力的概念,眼球向正前方固定注视一个目标时所见的空间范围称为视野,在视野中,越向周边部对物体的精细分辨力越差。此外,人眼可将自然界可见光光谱分辨出约 150 种色调、13 000 多种颜色,这种能力称为色觉。

以上是我们每只眼睛所具有的能力,而人类区别于许多动物的视觉能力之一是我们还具备非常完善的双眼视觉。双眼视觉分三级:最初级为同时知觉,即双眼能够同时看到两个不同的画面;第二级为像融合功能,即双眼将两个大部分相同,在细节上有某些差别的图像看成一个图像;第三级为立体视觉,为三维空间知觉,又称深度觉或空间视觉,具有完善的双眼视觉,才能感知物体的立体形状及该物体与人眼的距离,或两个物体相对的远近关系。立体视觉是最高级的双眼单视功能,是人类赖以从事各种高级精细工作的基础。

视觉正常与否不仅关系到我们能否看清东西,影响人的生活质量,而且直接关系到人的智力、思维的发育,大脑功能的发育靠机体与外界的相互作用。通过感官系统接受的外界刺激越丰富,其大脑皮层发育越快。而我们对外界的感知 80% 以上是通过视觉系统获得的。

人的视觉不是与生俱来的。新生儿出生时只有光觉反应,黄斑中心凹的解剖发育在产后几个月内才成熟,人的视觉功能主要是在出生后接受了大量的视觉刺激后逐渐发育



成熟完善的。在出生后 12 个月内,光感知能力达到成人水平,3 周内是视力发育的关键期;1 周岁时呈轻度远视状态;4~8 周岁视力基本达到成人水平。

婴儿的视力表达情况:① 5~6 周开始能固定注视一会儿;② 3 周~5 月之间开始注意认识的面孔;③ 4 个月左右开始用手摸东西,说明有一定的注视方向感;④ 6 个月左右有一定的深度觉。

婴儿出生 3~5 个月后视力明显增进,大部分儿童在 4~5 岁时才能获得常规视力表所检查的 1.0 视力。视觉的发育可持续到 12~13 岁,这一年龄段为视觉发育的敏感期,其中最关键期是出生后的前两年,这一期间能够接受大量的视觉刺激是视觉发育的必要条件,任何原因剥夺了外界光线对眼的视觉刺激,都会严重影响视觉发育。

## 二、屈光与屈光系统

### (一) 屈光

当光从一种介质进入另一种不同折射率的介质时,光线将在界面发生偏折现象,该现象在眼球光学中称为屈光。光线在界面的偏折程度,可用屈光力的概念来表达,屈光力取决于两介质的折射率和界面的曲率半径。屈光力大小可以用焦距( $f$ )来表达,即平行光线经某透镜后聚焦为一点,该点离透镜中心的距离为焦距。在眼球光学中,应用屈光度( $D$ )作为屈光力的单位,屈光度为焦距(以米为单位)的倒数,即屈光度( $D$ ) =  $1/f$ 。如一透镜的焦距为 0.5 m,则该透镜的屈光力为:  $1/0.5 = 2.00D$ 。

在眼视光学临床系统中,普遍使用“屈光度( $D$ )”作为眼各屈光面屈光力的单位、屈光不正的表达单位和屈光处方单位。因为屈光度可以直接相加,给临床工作带来了很方便。

实例:第一片镜片焦长 -50 cm,第二片镜片焦长为 -100 cm,第三片镜片焦长为 200 cm,叠加后的总焦长为多少?

显然这些参数不能直接相加,若以屈光度为单位,则第一片为 -2.00D,第二片为 -1.00D,第三片为 +0.50D,则总屈光度为 -2.50D,总焦长为 -40 cm。

### (二) 眼的屈光系统

传统的照相机是我们比较熟悉的一件光学器具,它将外界的物体通过光学系统聚焦在底片上,成为一个清晰的像。从这个角度看,可以把眼睛类比成照相机,但眼睛的光学精密程度和完美性质是世界上任何一架照相机都无法媲美的。眼球光学系统的主要成分由外向内依次是:角膜、房水、晶状体、玻璃体。从角膜到眼底视网膜前的每一界面都是该复合光学系统的组成部分,如同一件精密的光学仪器,包含着复杂的光学原理。眼睛是以光作为适宜刺激的视觉生物器官,因此,从光学角度可将眼看作一种光学器具,是一种复合光学系统,即眼的屈光系统。