

高职高专医学及相关专业规划教材

◎ 供专科医学及相关专业用

安徽省职业教育“十一·五”规划教材

LINCHUANG SHIGUANG JISHU

临床视光技术

主 编 / 刘 钰
副主编 / 冯桂玲



时代出版传媒股份有限公司
安徽科学技术出版社

临床视光技术

LINCHUANG SHIGUANG JISHU

刘 钰 编 著



时代出版传媒股份有限公司
安徽科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

临床视光技术/刘钰编著. 合肥:安徽科学技术出版社,2011.2

ISBN 978-7-5337-4910-1

I. ①临… II. ①刘… III. ①眼科学-高等学校:技术学校-教材 IV. ①R77

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 239925 号

临床视光技术

刘钰 编著

出版人:黄和平 选题策划:何宗华 责任编辑:何宗华
责任校对:程苗 责任印制:李伦洲 封面设计:武迪
出版发行:时代出版传媒股份有限公司—<http://www.press-mart.com>
安徽科学技术出版社 <http://www.ahstp.net>
(合肥市政务文化新区翡翠路 1118 号出版传媒广场,邮编:230071)
电话:(0551)3533330
印制:合肥义兴印务有限责任公司 电话:(0551)3355286
(如发现印装质量问题,影响阅读,请与印刷厂商联系调换)

开本:787×1092 1/16 印张:10 字数:230 千
版次:2011 年 2 月第 1 版 2011 年 2 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-5337-4910-1 定价:22.00 元
版权所有,侵权必究

前言

为了积极推进眼视光技术专业的发展,开发具有高职高专教育的特色教材,针对安徽医学高等专科学校眼视光技术专业培养从事验光配镜工作的高等技术应用型人才的目标,结合自己 20 多年的临床工作经验,编写了《临床视光技术》。

本教材覆盖眼屈光学、验光技术、斜弱视学等各个层面,以眼视光技术临床工作流程为基础,围绕基本概念、基本理论、基本方法展开,并突出基本检查内容的具体细节和步骤,系统讲授了近视、远视、散光等各种屈光不正的诊治与验配技能,强调检影验光、规范主觉验光及老视验光的原理、方法、步骤及流程,并对双眼视觉问题及儿童斜弱视给予进一步的阐述。

本教材的特点是:

- 1.以简明的方式并结合临床实际阐述相关理论;
- 2.通过循序渐进的实际技能训练,充分体现验光技术的实用性、可操作性和标准化;
- 3.基本理论以够用为原则,把眼屈光学、验光技术、斜弱视学的基本操作前后贯通,使学生更好地理解掌握;
- 4.强调职业技能训练,并与国家职业资格考核标准相衔接;
- 5.科学分析眼视光技术领域的新知识、新技术、新方法,图文并茂,结构合理,内容充实。

本教材主要适用高职高专眼视光技术专业的学生,也可作为眼镜行业验光师培训教材。

在本书编写过程中,安徽医学高等专科学校医学技术系李晶婧、谢洁两位老师参与了全书的校对、制图表工作,在此致谢!

真诚希望我们的工作能为眼视光技术专业的发展做出一点贡献。

刘 钰



目 录

第一章 眼屈光学概述	1
第一节 屈光原理	1
第二节 眼的屈光系统	5
第三节 眼的生理性光学缺陷	7
第二章 眼屈光不正总论	9
第一节 眼屈光不正的发生率	9
第二节 眼屈光不正与年龄的关系	9
第三节 眼屈光不正的原因	10
第三章 远 视	12
第一节 远视的分类及病因	12
第二节 远视的临床表现	13
第三节 远视的诊断及鉴别诊断	14
第四节 远视的治疗	14
第四章 近 视	16
第一节 近视的原因	16
第二节 近视的分类	17
第三节 近视的临床表现和并发症	18
第四节 近视的治疗	20
第五节 近视的预防	21
第五章 散 光	22
第一节 散光的分类	22
第二节 散光的原因	23
第三节 散光的临床表现	24
第四节 散光的治疗	24
第六章 屈光参差	26
第一节 屈光参差的含义及分类	26
第二节 屈光参差的临床表现及并发症	26

第三节 屈光参差的矫正	27
-------------------	----

第七章 眼的调节	28
-----------------------	-----------

第一节 调节作用的机制	28
第二节 不同屈光情况下眼的调节	29
调节幅度的测量(实验)	30

第八章 老 视	32
----------------------	-----------

第一节 年龄与调节	32
第二节 老视眼的验配	34
瞳距的测量(实验)	37

第九章 眼的集合	41
-----------------------	-----------

第一节 集合作用	41
第二节 调节与集合的关系	41
第三节 相对调节与相对集合	42
集合近点的测量(实验)	43
AC/A 的检测(实验)	44

第十章 验光过程中的有关检查法	46
------------------------------	-----------

第一节 视力检查	46
视力检查(实验)	49
第二节 明室一般眼部检查	53
眼部检查(实验)	54
第三节 暗室检查	57
眼底检查(实验)	58

第十一章 眼屈光的检查法	61
---------------------------	-----------

第一节 眼屈光的常用主观检查法	61
插片验光法(实验)	61
散光表检测(实验)	63
双色法试验(实验)	64
交叉圆柱镜检查(实验)	67
雾视验光法(实验)	68
第二节 眼屈光的其他主观检查法	70
第三节 眼屈光的客观检查法	71
视网膜检影法(实验一)	72
视网膜检影法(实验二)	75

视网膜检影法(实验三)	76
视网膜检影法(实验四)	77
视网膜检影法(实验五)	79
电脑验光法(实验)	81
第四节 综合验光法(实验)	83
第五节 眼屈光检查小结	105
第十二章 斜 视	107
第一节 眼外肌的临床解剖	107
第二节 眼球运动	110
第三节 双眼视觉	113
第四节 隐斜视	115
第五节 显斜视	116
第六节 眼外肌检查法	120
眼位检测(实验)	122
第十三章 弱 视	126
第一节 弱视概况	126
第二节 儿童弱视的治疗	129
同视机的使用(实验)	137
第三节 儿童弱视治疗的注意事项	140
第十四章 眼球震颤	143
第一节 眼球震颤的深度、震幅、频率及记录方法	143
第二节 眼球震颤的分类	143
第三节 眼性眼球震颤	144
第四节 眼球震颤的治疗	146
第十五章 配镜原则与度数换算	147
第一节 近视眼配镜的处方原则	147
第二节 远视眼配镜的处方原则	147
第三节 散光眼配镜的处方原则	148
第四节 屈光参差眼配镜的处方原则	149
第五节 老视眼配镜的处方原则	149
第六节 隐形眼镜与框架眼镜的度数换算	151

第一章 眼屈光学概述

第一节 屈光原理

光是电磁波的一种,自光源发出后,能在不同的介质中传播。光在同一介质中呈直线传播,传播速度相同;光在不同的介质中传播时,会发生折射,其传播的速度也不同。

(一) 光线的种类

1. 平行光线

自无限远处的光源发出的光线为平行光线。在眼屈光学中,通常把 5 m 以外的光线当做平行光线。

2. 散开光线

光源发出的光线最初(5 m 以内)都是散开光线,经过凹透镜屈折的平行光线也是散开光线(图 1-1)。

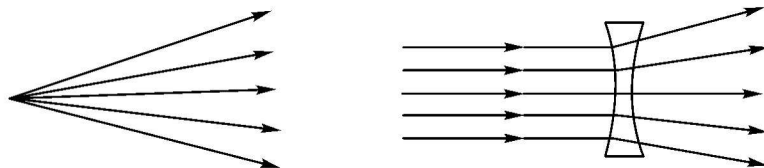


图 1-1 散开光线

3. 集合光线

平行光线经过凸透镜屈折后,或经凹面镜反射后向某一点集中者称为集合光线或会聚光线(图 1-2)。

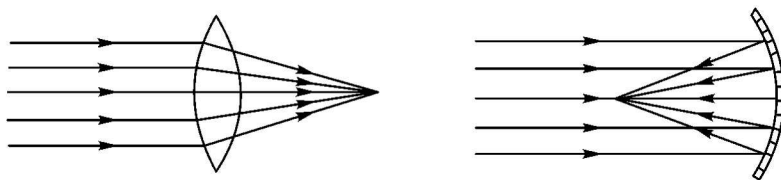


图 1-2 集合光线

(二) 与眼屈光学有关的光学现象

光学现象有很多,如光的折射、反射、色散、散射、衍射等,其中光的折射与眼屈光学的关系最为密切。

1. 光的折射

由于光在不同介质中传播的速度不同,当光由一种透明介质进入另一种透明介质中时,



光线的传播方向会发生改变,这种现象叫做光线的折射或屈折(图 1-3)。光线被屈折的程度与光线的投射角度和屈光介质的密度有关。投射角度越大,则光线屈折的程度越大。屈光介质的密度则用屈光指数表示,真空的光密度为 1,以此为标准计算出的其他物质的光密度为绝对屈光指数;空气的光密度与真空的光密度非常接近,通常也当做 1。以空气为标准计算出的其他物质的光密度叫做相对屈光指数。光线由光密度低的介质进入光密度高的介质时,向屈光面的垂直线的方向屈折;由光密度高的介质进入光密度低的介质时,则向背离屈光面垂直线的方向屈折。密度差越大,屈折程度越大。

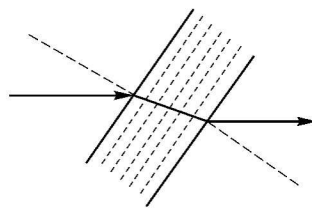


图 1-3 光线的屈折

2. 光的反射

光在光滑的物体表面发生有规律的镜面反射,在粗糙的物体表面发生分散而无规律的弥散反射。凹球面镜的反射光线是会聚光线,凸球面镜的反射光线是发散光线。

3. 光的散射

光线在各方向被播散的现象称光的散射。光线在结构不规则及含有杂质的不均匀的透明介质中都会发生散射。

4. 光的色散射

不同颜色光线的波长不同,在同一种介质中传播速度不同。因此,对于同种介质,不同波长的光线折射率不同,波长越短,折射率越高。光的折射率由高到低,从红光延伸到蓝光区,这种现象为光的色散射。不同品质的透明体光折射率和色散射系数不同。眼镜片的色散系数又称阿贝数,阿贝数高则色散轻。制作眼镜片的光学玻璃的折射率需均匀稳定,阿贝数要达到 40 或 40 以上,这样的镜片对物像的干扰轻。

5. 光的衍射

光波在遇到小的障碍时,会改变前进方向,这种现象称光的衍射。如光通过小圆孔后在屏幕上形成圆形光斑,中心为最亮的小圆盘,周边则因光的衍射形成明暗不同的环。

所有这些光学现象都与眼的屈光学和视网膜的物像形成有关系,在使用眼镜片矫正眼的屈光不正时也会产生不同程度的影响。

(三) 三棱镜和棱镜的屈光作用

三棱镜是由两个相交成角的平面组成的呈楔形的屈光镜,彼此不平行的两个平面为屈折面,两面相交处称为尖或夹角,与尖相对的部分为底(图 1-4)。

光线透过三棱镜时向底部屈折,屈折程度(屈光力)与夹角大小成正比,与三棱镜的屈光指数成正比。三棱镜无集合或散开光线的的能力,所以没有焦点,也不能形成物像。三棱镜能改变光线传导的方向,当光线透过三棱镜时,物像向三棱镜尖角方向移位(图 1-5)。

根据三棱镜的屈光原理,临床上可检查斜视的程度,试验眼外肌肌力,矫正眼外肌功能不足,矫正上下或内外隐斜视等。

(四) 球镜及球镜的屈光作用

镜片的一面或两面呈球面弯曲的透镜为球面透镜,简称球镜。球镜分凸球镜和凹球镜两种。凸球镜的中心最厚,周边最薄,以“+”表示,分双凸、平凸、凹凸三种。矫治眼镜的镜片一般为凹凸片(图 1-6)。凹球镜的中心最薄,周边最厚,以“-”表示,分双凹、平凹和凸凹



三种。矫治眼镜的镜片一般为凸凹片(图 1-7)。

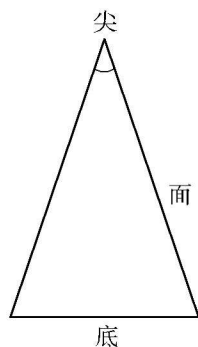


图 1-4 三棱镜

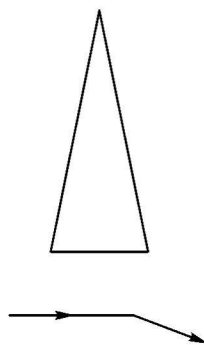


图 1-5 三棱镜的屈光作用

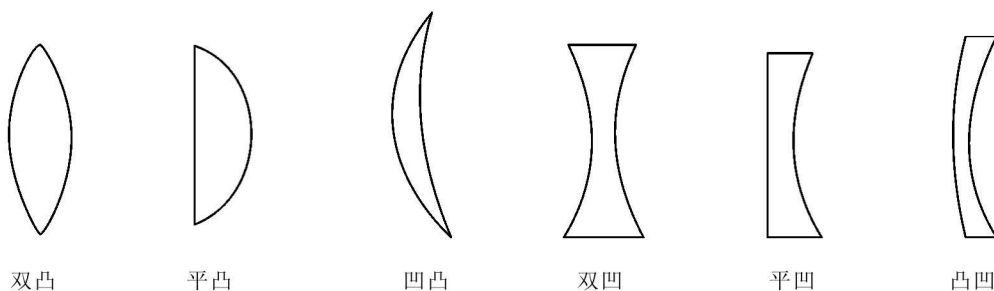


图 1-6 凸球镜

图 1-7 凹球镜

1. 凸球镜的屈光作用

凸球镜可以看做由无数个底边相对的三棱镜组成。通过凸球镜两个球面球心的直线叫凸球镜的主轴,只有垂直通过镜片中心的光线不发生屈折,其他与主轴平行的光线通过时都向中心方向屈折。所以平行光线或一定程度上的散开光线经过凸球镜的屈折后,可以会聚于主轴的一个点上(F),即焦点(图 1-8)。平行光线会聚形成的焦点为主焦点。

在主焦点外的某一点(F)发出的散开光线经屈折后可在另外一侧的轴线上同一距离处汇集成焦点(F'),这种可以相互交换位置的焦点称共轭焦点(图 1-9)。

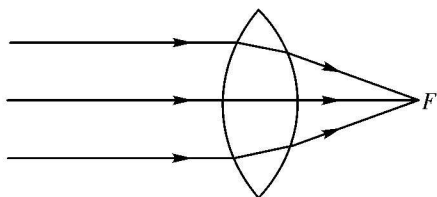


图 1-8 凸球镜的屈光作用

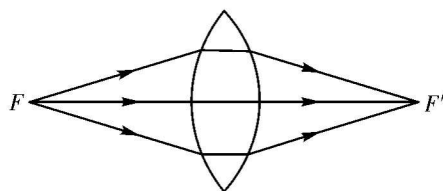


图 1-9 共轭焦点

2. 凹球镜的屈光作用

凹球镜可以看做由无数个尖角相对的三棱镜组成。通过凹球镜两个球面球心的直线叫凹球镜的主轴,只有垂直通过镜片中心的光线不发生屈折,其他与主轴平行的光线通过时都变成散开光线。所以凹球镜不能形成实性焦点。如果将散开光线延伸,可在光源的同一侧



相交成一个虚性焦点(F')(图 1-10)。

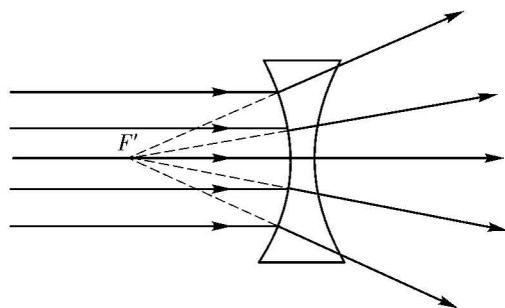


图 1-10 凹球镜的屈光作用

(五) 柱镜的屈光作用

柱镜片为曲面圆柱的一部分。柱镜片的轴与圆柱的轴平行一致,与轴平行的光线通过柱镜时不发生屈折,与轴成一定角度的光线通过柱镜时则发生屈折,与轴垂直方向的屈折力最大。

1. 凸柱镜的屈光作用

在凸柱镜轴的方向上的光线不发生屈折,与轴垂直的平面作用如一凸球镜,平行光线被屈折后形成一焦点,光线通过与轴垂直平面形成的无数个焦点联成一线,称焦线(FF')。焦线与凸柱镜的轴平行(图 1-11)。凸柱镜用于矫正远视散光。

2. 凹柱镜的屈光作用

在凹柱镜轴的方向上的光线不发生屈折,与轴垂直的平面作用如一凹球镜,平行光线被屈折后变成散开光线,散开光线延伸后相交形成一虚性焦点,光线通过与轴垂直的平面形成的无数个虚性焦点联成一线,称虚性焦线(LL')。焦线与凹柱镜的轴平行(图 1-12)。凹柱镜用于矫正近视散光。

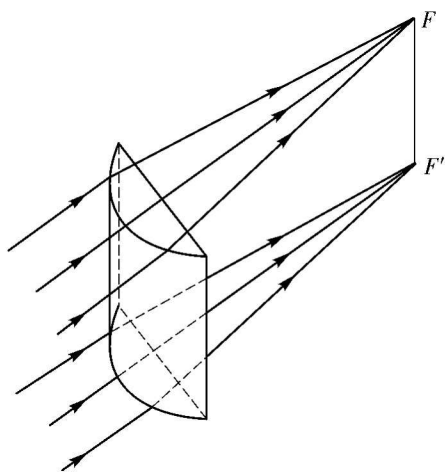


图 1-11 凸柱镜的屈光作用

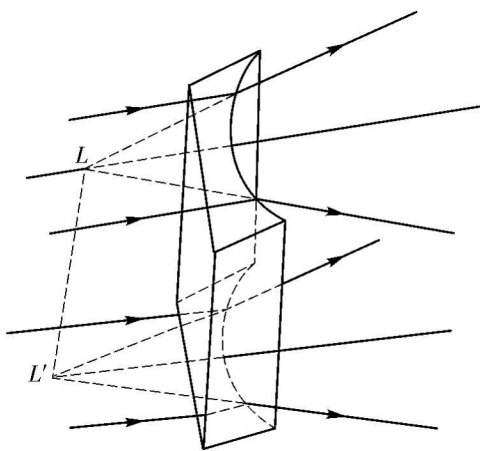


图 1-12 凹柱镜的屈光作用



第二节 眼的屈光系统

(一) 屈光系统

要使外界物体在视网膜上能够形成清晰的像,就要使来自物体的光在进入眼球后产生生理的光学作用,使被屈折后的光在视网膜的感光层联合起来形成清晰的物像,然后由视路把像的信息传到视觉分析器,才能产生视觉。光进入眼球后的路程变化是由角膜、房水、晶状体、玻璃体以及它们的屈光介面所组成的屈光系统所决定的。

1. 角膜

角膜是一种光滑透明的组织,略呈椭圆形,大小约占眼球壁的 $1/6$ 。角膜水平径的平均值男性约为 11.04 mm ,女性约为 10.95 mm ;垂直径平均值男性约为 10.13 mm ,女性约为 10.08 mm 。角膜的中央较薄,约为 0.8 mm ;周边部较厚,约为 1.1 mm 。角膜由外到内分为上皮层、前弹力层、实质层、后弹力层和角膜内皮层。其中,实质层占角膜全厚的 90% 。因角膜无血管伸入,所以保证了它的透明性。角膜的感觉神经丰富,感觉灵敏,属于三叉神经眼支的一部分。角膜为凸凹透镜,其中央 $1/3$ 的圆形区屈光度最为规则,称为光学区。角膜前后有两个曲面,前曲率半径为 7.6 mm ,后曲率半径为 6.8 mm 。角膜的屈光指数为 1.377 。当这些数值发生变化时,则出现屈光不正。

2. 房水

房水是一种透明的水样液,主要由睫状突产生,充满于前后房中。房水不断产生,不断排出,并保持一定的总容量(约 0.3 ml)。其主要成分是水,占 98.1% 。此外,房水中还含有少量的氯化钠、蛋白质、葡萄糖、维生素 C、乳酸等成分。维生素 C 的含量较血浆中高 25 倍。房水为弱碱性,pH 为 $7.3\sim 7.5$,相对密度为 1.006 ,屈光指数为 1.366 。房水由睫状突产生后,进入后房经过瞳孔到达前房,再由房角处渗入滤帘和巩膜静脉窦,进入前睫状静脉排出眼球。保持房水量的恒定及其化学成分的稳定,对角膜、晶状体营养的供应和透明性的维持以及眼内压的正常都具有重要意义。

3. 晶状体

晶状体为一光滑扁圆形的双凸透镜,位于虹膜与玻璃体之间,由晶状体悬韧带与睫状体相连系。晶状体前中央为前极,后中央为后极,周边前后结合处为赤道部。晶状体的直径约 9 mm ,厚度为 $4\sim 5\text{ mm}$ 。晶状体由透明的晶状体囊和晶状体纤维构成。临床上将晶状体分为囊、皮质与核三部分。核的中心是胎儿时期最早的纤维组织,随着年龄的增长,核逐渐变大、变硬,弹性也随之下落,调节力变弱。晶状体主要成分是水(约 63.5%)及蛋白质(约 34.9%),另外还有少量的维生素 C、糖、无机盐、钙、磷及胆固醇等。晶状体无血管,营养靠房水、玻璃体供应。晶状体的前曲率半径约为 9.6 mm ,后曲率半径约为 5.5 mm ,屈光指数为 1.406 ,晶状体在玻璃体中的屈光度大约为 19D 。晶状体随着睫状肌的收缩与松弛,可随时改变弯曲度,使有限距离的物体能够在视网膜上形成清晰的像,这种现象在临床上称为调节。

4. 玻璃体

玻璃体为无色透明的胶质体,充满在晶状体后面的空腔内,其余部分与视网膜和睫状体相贴。玻璃体前面有一个约 9 mm 的隐窝,可以容纳晶状体。玻璃体周围部分较为浓稠,形



成了玻璃体膜。在视神经乳头周围和锯齿缘前 2 mm 的睫状体平坦部,玻璃体膜与之贴附紧密。玻璃体的中央自后向前有一透明的狭长的管道,称为玻璃体管,为胚胎发育时原始玻璃体残迹,一般不影响视力,如管形明显,验光时可影响影动。

玻璃体的主要成分为水,占 98% 以上,并含有少量的蛋白质、盐类、脂肪、维生素 C、透明质酸及氨基酸等。玻璃体为一种无色透明的胶状组织,总体积约为 6 ml。相对密度为 1.007, pH 为 7.2~7.5, 屈光指数为 1.336。玻璃体自身无血管,营养供应来自睫状体和脉络膜,无再生能力,损失后由房水充填。玻璃体极易受炎症、外伤、退变等影响而发生变性、溶解或混浊,造成屈光系统功能的下降或丧失。

(二) 简化眼

眼睛是一个复杂的光学系统,为了便于分析眼的成像和计算,常将眼球的多个光学界面简化为单一球面镜,这种简化的眼球称为“简化眼”。简化眼有两个主焦点(F 、 F'),一个主点(H)和一个结点(N)。简化眼的结点 N 是整个眼屈光系统的光学中心,经过结点的光线可以认为是不被屈折的(图 1-13)。按 Gullstrand 的数据计算,眼球总屈光力在调节静止状态下为 58.64D,最大调节时为 70.57D。眼屈光系统中最主要的屈光成分是角膜和晶状体,角膜的屈光力约为 43D,晶状体约为 19D。眼轴长度约为 24 mm。

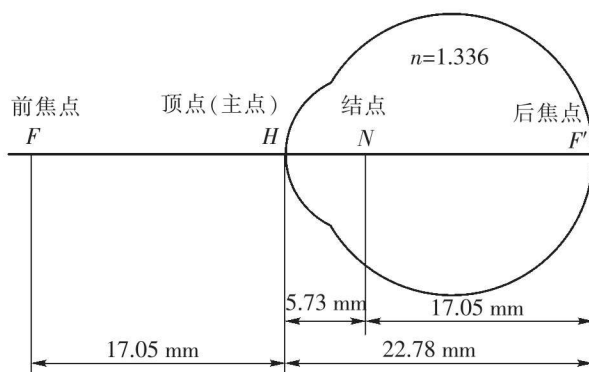


图 1-13 简化眼模式图

(三) 视网膜成像

图 1-14 是人眼视网膜成像的模式图。由于结点(N)是简化眼光学系统的光学中心,如以物体(AB)放在眼前,由物体两端所引的直线,通过简化眼的屈光面(cd),经结点到视网膜

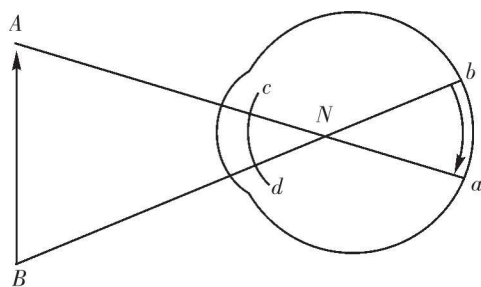


图 1-14 物体在视网膜上的成像模式图

上可结成倒立的实像(ab),好像凸透镜的成像一样。视网膜上的倒像经视路传导到大脑皮质枕叶的视觉中枢后,物像仍然是倒立的。当婴儿呱呱坠地时,虽已有接近成熟的眼球外形,但运动系统、视网膜的功能尤其是大脑的分析辨认功能等还未发育起来,因此对于外界的一切事物,在降生后短时间内是视而不见的。以后随着身体逐渐发育,其他器官尤其是大脑的分析辨认功能也在发展,婴儿在发育中也会慢慢



地利用手和脚去和外界的物体直接接触,并开始用脑认识它。这样,虽然由视神经传到视觉中枢的像是倒立的,但是婴儿在发育过程中用触觉的直接感觉和大脑的判断将倒像纠正过来成为正像。

关于视网膜成像是不是倒的,很多前人曾作过解释。具有说服力的是 Stratton 于 1897 年所做的一个著名实验,他用 Kepler 的倒像眼镜戴在自己的眼睛上,使外界物体在自己的视网膜上结成正像。他戴了倒像眼镜后,开始看到外界一切物体都是倒的,行动十分困难,要用手扶着物体才可走动。经过一段时间的锻炼,一切物体慢慢变成正的,行动也很方便。当把倒像眼镜取下后,开始的时候物像又都是倒的,经过较短时间的锻炼又变正了。这个实验一方面说明视网膜成像确实是倒的,另一方面更说明触觉尤其是大脑对于视觉的纠正作用确实存在。联系到眼视光临床,不难理解心理作用对于视觉影响的重要性。

第三节 眼的生理性光学缺陷

从光学理论上讲,任何一种光学仪器甚至一个简单的透镜,都存在着一程度的光学缺陷。从光学结构上看,人眼基本上是一种复杂的光学仪器,因而所有光学缺陷在人眼的屈光系统中也是不可避免的。同时应当了解,人类眼球的一些固有的光学缺陷,可以用视觉过程的生理和心理机制予以补偿和调节,使一些纯物理性缺陷所造成的影响降低到最小限度。再则,眼的远近距离的自动调节、光的明暗适应、视网膜的影像分辨力和视觉中枢的分析综合能力等,都具有补偿物理性缺陷的作用,因而更降低了光学缺陷的影响程度。现将眼屈光系统中主要的光学缺陷分述如下。

(一) 色像差

白光是由很多不同波长的光所组成的。白光通过三棱镜折射,可形成七色的光谱。众所周知,不同波长的光经过屈光介质时,短波光行进比较缓慢,因此在透镜内行程中的弯曲度要比长波光大,所以短波中的蓝光在长波中的红光之前集成为焦点(图 1-15),这种现象称为色像差,可以很轻微地降低视网膜上像的清晰度。这种缺陷随着瞳孔的散大而增加。当瞳孔直径是 2 mm 时,差不多有 70% 的光集合在直径为 0.005 mm 的区域内。再则,如果是一个正视眼,可把光谱中最亮的黄光在视网膜上形成极为清晰的像,而由比黄光波长较长的红光或比黄光波长较短的蓝光形成的较为不清的像易被忽略,并且不感到色差的干扰。由于这种色差的存在,正视眼对红光来说是远视的,对蓝光是近视的。

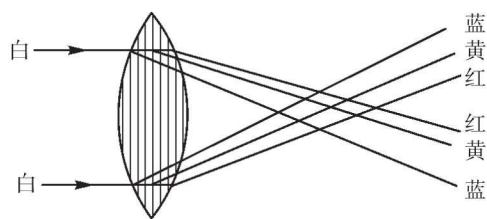


图 1-15 色像差

短波的蓝光先聚焦,长波的红光后聚焦

(二) 球面像差

任何一个透镜,它的周边部的屈光力要比中央部强,因此,经过周边部的光比经过中央部者形成焦点要早些,这称为球面像差。如图 1-16 中,光 A 的焦点 A' 要比光 B 的焦点 B' 更靠近透镜。因此严格地讲,任何焦点都不是一个锐利的点,而是一个小的光斑。在一般情况下人眼的瞳孔不很大时,周边部的光线大部分被虹膜遮住,所以球面像差的影响并不明



显。另外由于晶状体中央部密度和弯曲度均较大,也可将这种现象的影响予以消减;甚至当瞳孔放大时,由于角膜周边部较平的关系,也可使这种缺陷得到部分矫正。因此,总的来说,球面像差与光的衍射和色差相比,对于成像的影响可以忽略不计。

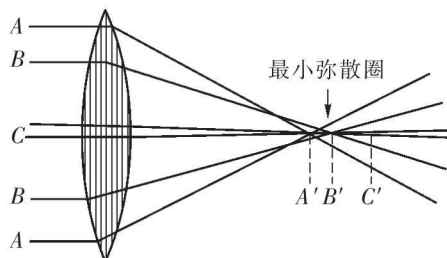


图 1-16 球面像差

A' 、 B' 、 C' 分别为 A 、 B 、 C 的像; C' 为接近光轴的 C 所成的像, 离透镜最远; A' 为透镜边缘的光所成的像, 离透镜最近

(三) 周边像差

由于眼受到某些光学因素的影响,使视网膜周边部的像总是不如中心凹处的像清楚,这种现象称为周边像差。其主要原因有彗形像差、放射状散光及像的变形。眼的特殊结构使上述光学现象引起的视觉干扰大部被纠正,并且视网膜的弯曲表面对于提高周边视力发挥了重要作用。根据生理光学的计算,由于视网膜的表面呈弯曲状,因而使得眼的光学系统非常接近于理想的光学设计。

第二章 眼屈光不正总论

第一节 眼屈光不正的发生率

人眼屈光状态的分布情况,与种族、地区、职业、年龄等因素有关。许多学者曾分别作了大量调查统计,但由于各学者所选群体对象不同,正视的标准范围不一,检测方法各异,均不能正确表示眼屈光不正的发生率。

一般认为欧美各国远视状态的眼较多,中国、日本、东南亚等地近视状态的眼较多。在阿拉伯人中近视者亦较多,而黑种人多发远视。但我国某些少数民族如维吾尔族,则远视眼多于近视眼,广西壮族自治区的仫佬族中过去无近视眼。从事精细、近距工种的工人,常常发生远视力降低,而中小学生随着学龄增加近视发病率逐渐增高。

以严格的物理学标准来衡量,调节静息时焦点恰恰落于视网膜上的正视眼是极少的,人眼绝大部分都处于远视或近视状态。但从生物统计学的观点来看,正视焦点不应该是一个点,而应有一定的范围。因此眼屈光学者并不把零度定为正视眼的标准值,而是把视功能(主要视力)正常而有轻微屈光异常者包括在正视范围。Stromberg 于 1970 年所定的 $0.00D \sim +0.75D$ 正视标准较为常用。顾三都在 1989 年以 15 岁以下少儿 317 只眼的裸眼视力 ≥ 1.0 进行正视临床标准的研究,推测国人的正视眼的临床标准应为 $-0.25D \sim +0.5D$ 。

第二节 眼屈光不正与年龄的关系

婴儿出生后,由于眼球小,前后径短,常有 $+2.00D \sim +3.00D$ 远视,称为生理性远视。生理性远视可通过强有力的调节代偿,不发生任何症状。随着年龄的增长、身体的发育以及环境因素的影响,眼球的大小也逐渐发生了改变,至 10~12 岁时,眼球前后径的轴长已基本接近成年人(图 2-1),原来的远视状态慢慢消失,成为正视眼。一般到 20 岁左右眼球的发育可完全定型。在此阶段如眼球发育不良,生理性远视未完全消除,就成为远视眼。倘若在发育过程中,受过多近距离作业等不良因素的影响,可促使眼球前后轴位延长,成为近视眼。

在眼屈光变化中,眼轴长短的变化是决定因素,角膜和晶状体是随着眼轴的增长而改变的。假若角膜和晶状体对于眼轴增长的代偿不足,就会造

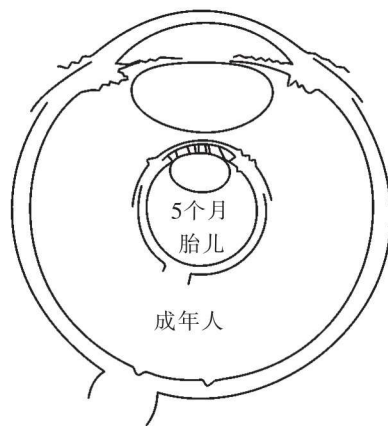


图 2-1 成年人和胎儿眼球的对比示意图



成各屈光成分之间的比例失调,从而形成近视。汪芳润等 1986 年调查学龄前儿童眼屈光度的生理值,根据所测结果,设想儿童较为理想的眼屈光范围(即生理值)是:6 岁为 $+1.6\text{D} \sim +1.7\text{D}$,4 岁及 5 岁为 $+2.1\text{D} \sim +2.2\text{D}$ 。推测若 6 岁时 $> +2.0\text{D}$,4 岁及 5 岁时 $> +2.5\text{D}$ 者,多为病理性远视。而 6 岁时 $< +1.5\text{D}$,4 岁和 5 岁时 $< +2.0\text{D}$ 者,为正视或近视,或虽为远视,但发展为近视的可能性较大。这可为早期预测眼屈光度的变化及防治弱视和近视提供参考。

成人后,屈光状态相对稳定。30~45 岁,平均向远视方向移动 0.25D 。老年人则因晶状体曲度减弱及皮质折射率均匀增高,可有 1D 以内的远视向移动。80 岁以后,则可有 2.5D 的远视向移动。这种现象称为老年性远视。老年性白内障(尤其是核性白内障)形成时,则可反致近视性屈光状态。

第三节 眼屈光不正的原因

正常眼处于休息状态时,由无限远处至眼的平行光,聚焦在视网膜上形成最小的弥散光环,这种眼称为正视眼。这种正视眼不但取决于眼屈光系统中屈光介质的屈光力,更为重要的还取决于屈光力与眼球前后轴长之间的相互关系。因此,对影响屈光状态的任何因素都要有极精确而适当的搭配,才可以获得上述正视眼的屈光状态,所以真正的正视眼并不多见。

反之,当眼处在休息状态时,平行光不能精确地聚焦在视网膜上,称之为非正视眼。非正视即屈光不正,是较多见的。它主要分为两类。一类是由于眼的屈光作用可使外面进入眼的光集合在一点成为主焦点,但这个焦点不像正视眼那样恰好落在视网膜上。根据焦点与视网膜的位置关系,焦点落在视网膜之后者称为远视,焦点落在视网膜之前者称为近视。另一类屈光不正,是由于外面进入眼的光不能集合在一点,即不能形成简单的光学焦点,它是由前后两条焦线所组成的斯氏光学圆锥,这种情况称散光,所以散光眼也称无焦点眼。

(一) 屈光系统中组成成分的位置关系

- (1) 眼的前后轴过短,或视网膜离光学系统太近,称之为轴性远视眼。
- (2) 眼的前后轴过长,或视网膜离光学系统过远,称之为轴性近视眼。
- (3) 晶状体异位,晶状体向前脱位成为近视眼,向后脱位成为远视眼。

(二) 屈光体表面不正常

- (1) 角膜或晶状体表面弯曲度过小,称为曲率性远视眼。
- (2) 角膜或晶状体表面弯曲度过大,称为曲率性近视眼。
- (3) 屈光体表面不规则,即在不同的子午线上弯曲度有差别者,称为散光眼。

弯曲度差别最大的两个子午线互相成直角者,称规则散光。

两个主子午线互相不成直角者,称双-斜散光。

各子午线的屈光不等,或同一子午线上各部位之间屈光不等者,如角膜混浊或初期白内障的晶状体轻度混浊引起的散光,称为不规则散光。

(三) 屈光成分的偏斜

- (1) 晶状体位置偏斜。可引起散光。晶状体脱位多半合并偏斜。

(2) 视网膜偏斜。如高度近视形成的后葡萄肿,可使视网膜后极向后突出。如葡萄肿的顶点不与中央凹一致,使物像偏斜于后葡萄肿处,可引起高度近视散光。