



近视眼的防治

白文斗编

湖南科学技术出版社

近 视 眼 的 防 治

白 文 斗 编

湖 南 科 学 技 术 出 版 社

白文斗编

责任编辑：鲍晓昕

*

湖南科学技术出版社出版

(长沙市展览馆路14号)

湖南省新华书店发行 长沙印刷一厂印刷

*

1984年8月第1版第1次印刷

开本：787×1092毫米 1/32 印张：4.25 字数：92,000

印数：1—21,300

统一书号：14204·111 定价 0.42元

前 言

每个人都希望有明亮的眼睛，敏锐的视力，所谓远处看得清，近处分得明，然而，有些人却只能看清近物，看不清远物，这就是通常所说的近视眼。近视眼是眼球屈光系统异常的一种疾病。近百年来，许多国家的眼科专家对近视眼的发生原因和治疗进行了多方面的大量研究工作，取得了相当大的进展。但是，目前仍有不少问题没能得到很好解决。近视眼的发病率相当高，国内几所大医院的眼科门诊病人统计，近视眼占门诊病人的5~10%。在青少年学生中则是一种常见疾病。据全国二十二个省、市25万名中小学生的调查，城市中学生患近视率平均为29.4%，最高的达42%以上；小学生患近视率平均为19.68%，最高的达32%以上。农村中学生患近视率平均为16.26%，最高的达24.8%；农村小学生患近视率平均为8.39%，最高的达16.20%。由此看来，保护视力预防近视眼问题是一个很重要的课题。那么，近视眼是怎样发生的呢？怎样治疗近视眼？近视眼戴不戴眼镜？怎样预防近视眼？对有关这方面的知识作一个比较系统的介绍是很有必要的。为此编写了这本书，供大家参考，并藉以引起社会各界应有的重视，培育好下一代。

目 录

前 言

第一章 正常眼睛的组织结构·····	(1)
第二章 近视眼的检查方法和诊断·····	(20)
第三章 近视、远视、散光、老视、弱视及其分类·····	(38)
第四章 近视眼的分型和病理改变·····	(51)
第五章 发生近视的原因·····	(63)
第六章 近视眼的治疗·····	(80)
第七章 近视眼的预防·····	(117)

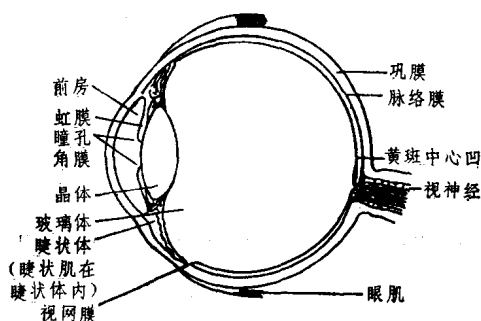
第一章 正常眼睛的组织结构

我们要学习近视眼的防治知识，了解产生近视眼的原因，就必须具备有关视觉原理、眼的构造和眼的屈光系统等知识。

第一节 眼球及附属器

一、眼球

眼球的构造与照相机的结构极为相似（图 1—1），形态近似球形，前后径长约24毫米。能接受外来的光线刺激，借助视神经的传导将光的冲动传至大脑中枢形成视觉。它的组织构造细微、脆弱、复杂，功能极其重要。眼球壁有三层，外层由纤



眼球的构造好象照像机，但照像机可以根据物体的远近调节镜头距离，眼球不能任意伸长缩短。主要依靠睫状肌、晶体和晶体小韧带起生理调节作用。

图 1—1 眼球的构造

维组织构成，前部为角膜，相当于手表的“表面”；后部为巩膜，相当于手表的“表壳”。整个外层膜比较结实，起着支持和保护眼球内部组织及遮住后部外界光线进入眼内的作用。中间一层膜具有很丰富的血管和色素，所以叫作血管层或色素层，也可以阻止外界光线的通过。在前部有虹膜，中有睫状体，后有脉络膜。最内层为视网膜，含有大量能接受光线刺激的神经细胞，它相当于照相机拍照时所用的胶片。视网膜的神经节细胞的轴突汇集而成视神经，经眼球后、眶部至颅内与大脑相连。眼球内有房水、晶体与玻璃体。

（一）眼球壁外层

包括角膜及巩膜，对眼球内组织具有保护作用。

1.角膜：为眼球前方六分之一的透明组织，直径约为11毫米，从前面看略呈椭圆形，横径略大于直径。中央部厚约0.8毫米，周边部稍厚，约1毫米。角膜弯曲度较巩膜为大，其曲率半径约为7.8毫米。角膜的边缘呈楔状，嵌入巩膜中称为角膜缘。

角膜的组织结构由外向内可分五层：

①上皮层：为复层上皮细胞组成，再生力强。

②前弹力层：是一层透明无结构的薄膜，无弹性，损伤后不能再生。

③实质层：占角膜全厚的十分之九。

④后弹力层：是无结构的薄膜，坚固富有弹性，损伤后可再生。

⑤内皮层：为单层内皮细胞层。

正常时，角膜透明无血管，外观上通常称为“黑眼珠”，它是眼球的窗户，是光线进入眼内的第一道关口。角膜有丰富

的神经网络，故角膜感觉十分灵敏。

2. 巩膜：占眼球外层的六分之五，由白色坚韧的纤维组织构成，俗称“白眼珠”。其上有眼外肌附着，尚有许多神经、血管穿过。

（二）眼球壁中层

包括虹膜、睫状体及脉络膜。此层富有血管及色素，血管供给眼球营养，色素则使眼球内形成一个暗箱。

1. 虹膜：为一圆形薄膜，悬于房水之中；将水房分为前房和后房。黄种人虹膜的前表面呈棕黄色，后面为黑色。虹膜是在角膜后面的海绵状结缔组织，其内含有色素细胞，肌纤维及许多血管、神经。前表面起伏不平，呈现明显的幅射状纹称为虹膜纹理。在虹膜中央部有一圆形小孔，叫作瞳孔。在虹膜后层，有环绕瞳孔周围的平滑肌，称瞳孔括约肌，收缩时，使瞳孔缩小，由副交感神经支配。还有使瞳孔开大的放射状排列的平滑肌，称瞳孔开大肌，由交感神经支配。外来的光线就是通过瞳孔进入眼睛内。瞳孔可以随着光线的强弱而自行缩小或放大，光线强的时候，瞳孔就缩小；光线弱的时候，就放大，它类似照相机的光圈。

2. 睫状体：睫状体是从虹膜根部到锯齿缘与脉络膜相连的环形组织。其前后切面为底向前的窄三角形。睫状体的外部为睫状肌，收缩时使睫状体向前、向内，悬韧带放松，有调节晶体变凸的作用。睫状体内部则又可分前后两部分。前部叫冠部，有许多放射状排列的睫状突，它富有血管，可以产生房水，后部叫平滑部，其中血管少，缺乏毛细血管层，故为手术安全区，其表面位置在角膜缘后约4~7毫米处。

3. 脉络膜：是介于视网膜与巩膜之间的暗棕色薄膜，自后

部视乳头周围起，向前至锯齿缘与睫状体相连。它富有色素及血管网，是视网膜外层营养的提供者。

（三）眼球壁内层

眼球壁内层即视网膜，是具有感光作用的神经组织膜，在活体眼中是透明的。位于脉络膜与玻璃体之间，由视乳头起，向前止于锯齿缘。

视网膜的组织结构非常精细，由外向内共分十层：

- ①色素上皮层；
- ②杆细胞，圆锥细胞层；
- ③外核层；
- ④外网状层；
- ⑤水平细胞；
- ⑥双极细胞；
- ⑦单极细胞；
- ⑧内网状层；
- ⑨神经节细胞层；
- ⑩神经纤维层。

（四）眼球内容

眼球内容包括房水、晶体和玻璃体。它们均呈透明状，不含血管。

1.房水：充满前房和后房。前房起自角膜内壁至虹膜表面；后房起自瞳孔缘至晶体及其悬韧带，在旁有梳状韧带与睫状体前部所包围的间隙。前房中间深约2.5毫米，向周边逐渐变浅。一般近视眼前房较深，远视眼前房较浅。

前房的周边部称为前房角，实际上是一个非几何角的隐窝。其外壁为角巩膜缘，内壁为虹膜根部及睫状体。在外壁上

有海绵网状的小梁组织，亦叫滤帘，是一种疏松的胶原性纤维网，网中带有椭圆形小孔，与巩膜静脉窦即翰林氏管的小孔沟通，外接房水静脉与睫状前静脉相通。

房水由睫状突产生进入后房，经过瞳孔进入前房，再由前房角处，通过小梁网进入巩膜静脉窦而流出眼外。另一小部分被虹膜吸收。

2.晶体：它在房水及玻璃体之间，形如双凸透镜，很象照相机的镜头。后面较前面凸度大，由睫状体发出之晶体悬韧带将其悬吊于瞳孔区后方。晶体前面正中称前极，后面正中称后极。前后面交界处称赤道部。成年人在静止状态下晶体厚度为5毫米，直径为9毫米。晶体的最外一层为有高度弹性的薄膜称晶体囊。中心核质较硬，呈微黄色而无弹性。囊与核之间则为晶体皮质所充满。随着年龄的增大，皮质逐渐减少而核质逐渐增多。

3.玻璃体：为透明无色胶状物，充满在晶体后面的空腔内，丢失后不能再生。表面有一极薄之玻璃体膜，玻璃体占眼球内容物体积的五分之四。

外界的物体反射或射来的光线，通过眼球前面的角膜和瞳孔进入眼内，并经角膜、房水、晶体和玻璃体等一系列组织所组成的屈光系统的屈折，在视网膜上产生影象，对亿万个感光细胞造成色调和强度不同的光刺激，并且转变为神经兴奋，通过视神经传导到大脑的视觉中枢，于是便产生感觉。

(五) 眼底

医生通过眼底镜可以看到眼底，可以检查眼底的视神经乳头，视网膜血管，黄斑部或其它区域。

视神经乳头：简称视乳头，又名视盘，是神经纤维集中

处，在眼球后极部稍内侧呈椭圆形。此处仅有神经纤维，无神经细胞，不能感光，故在视野中产生了生理盲点。正常视乳头直径平均为1.5毫米。中央部有一凹陷，称生理凹陷；视网膜动脉、静脉由此进入眼内。

视网膜血管：视网膜中央动脉从视乳头穿出后分为四支，即鼻上支、鼻下支、颞上支和颞下支。视网膜中央静脉与其伴行，也分为同名的四支。人们不需复杂仪器能直接看到这些血管形态和血流状况。因此，视网膜血管可以反映全身血管性疾病的状态，如高血压、动脉硬化、肾炎、糖尿病等。此外，视网膜血管是脑血管的分支，因此可以从视网膜血管推测脑血管的情况。

黄斑部：位于眼球的后极部，是视网膜的中心区，即视乳头外方稍下的网膜，1.5~2毫米无血管区域为黄斑部。其正中有一小凹叫中心凹，这里锥体细胞分布最密，是视觉最敏锐的地方。

二、眼附属器

眼附属器包括眼睑、眼眶、结膜、泪器及眼外肌等，下面只介绍与本专题密切的眼睑及眼外肌。

（一）眼睑

眼睑是眼球的保护器官，分为上睑与下睑。其两睑之间称睑裂，睑的游离边缘称为睑缘，俗称“眼边”。睑缘前唇钝圆，长有数行睫毛，睫毛根部有皮脂腺及变态汗腺的开口，睑缘后唇较锐，其稍前处有一排黄色小点。上、下睑在内侧相连处为内眦，在外侧相连处为外眦。内眦包围着一肉状突起，称泪阜，为变相皮肤构成。

眼睑组织结构，由外向内可分五层：

①皮肤：比较薄嫩。

②皮下组织：为疏松结缔组织，易发生水肿。

③肌层：眼轮匝肌、提上睑肌及米勒氏肌。

④睑板：为薄而坚固的半月形纤维板。

⑤睑结膜：此膜薄而富有血管，紧贴于睑板上，经穹窿部延续于巩膜表面到角膜缘称为球结膜。

（二）眼外肌

眼外肌是保持眼球正位和眼球运动的器官。

眼外肌每眼共有六条，即内直肌、外直肌、上直肌、下直肌、上斜肌和下斜肌。眼球能灵活地转动，是依靠六条眼外肌协调作用的结果。

四条直肌均起自眶尖总腱环，围绕视神经及眼球后部前行，以约1厘米宽的薄腱止于巩膜面。内直肌止于距角膜缘5.5毫米，下直肌6.5毫米，外直肌6.9毫米，上直肌7.7毫米。上斜肌比较复杂，亦起自总腱环，向前行至眶缘内上角，穿过滑车后，则改向外向后行走，经过上直肌下面，止于中纬线后外上方的巩膜。下斜肌自眶下壁前方内侧角的上颌骨骨面，斜向后外，经过下直肌下面，止于中纬线后外下方之巩膜上。

三、眼的功能

眼球的构造和它的功能与照相机很相似。照相机的主要设备是强度凸球面透镜，黑暗的空箱，能任意调节大小的光圈，以及装在空箱后面的感光胶片等机件。照相的时候，按光线的强弱适当地调节光圈的大小，按目标的远近适当地调整空箱的距离，使透镜将目标的倒象恰好投射在胶片上，藉此完成照相任务。而眼球则以角膜与晶体代替了单纯的凸透镜，视网膜代替了感光胶片。瞳孔的自动缩小或散大代替了光圈，色素层

的遮光作用完成了良好的暗箱作用。所不同的是眼球不可能随意伸长或缩短，但它能借助于睫状肌的收缩或松弛作用，使富有弹性的晶体的凸度发生改变，以增加或减少眼对光线的屈折作用，从而使远近各种距离的目标均能恰好落在视网膜上，而形成目标清晰的影像。

当然，眼球的构造和照相机有着本质的区别，单以视网膜与照相机的感光胶片相比就大不相同，它不仅接受目标在它上面所投射的影像，更能把这个影像变为神经的兴奋，由于光化学作用所引起的这种感觉细胞的兴奋，通过视网膜的神经节细胞和神经纤维将兴奋传给大脑枕叶皮层视中枢，于是就唤起了我们的视觉，使我们能感受这美丽的世界。从这一点就充分说明，眼睛的结构比最精微的照相机要微妙得多。

第二节 眼屈光系统

一、光学基础知识

光是能量的一种形式，光把物体的方位、形状和颜色等传给眼睛，使眼睛获得特有的独立感觉。这种感觉，通过中枢神经系统的作用，就产生了物体的形象，使人们得到有关物体的位置、方向、大小、颜色和远近知觉。要了解眼的屈光系统，首先要知道光学基础知识，下面简要介绍光的性质及透镜和镜片。

（一）光的本质

长期以来，人们通过各种研究，对光本质有了比较深入的了解，曾提出几种学说：

1. 微粒学说：牛顿认为光是发光体发射出来的一连串的微

粒。应用微粒学说可以解释光的直线传播现象以及光的反射和折射现象。

2.波动学说：惠更斯认为发光体发出的光，是以波动的方式向四面八方传播的。用该学说可以解释光的直线传播、光的反射、折射和光的干涉、衍射现象。

3.光的电磁理论：麦克斯韦认为光是电磁波的一种，电磁波的传播不需介质。一般来说，光是直线进行的，在不同密度的透明物质中进行时，因所受阻力不同，则行进的速度亦不相同。

4.光子学说：本世纪普朗克又发现了光是由一种能量团——光子组成，光子与其它微粒不同，它只能以光速运动的形式存在而不能静止。

根据目前已有的研究成果来看，可以肯定，光是电磁波的一种，既具有微粒性，又具有波动性。光在发射、吸收和传播过程中以粒子——光子的形式出现，而粒子运动又为波动所制约。

（二）光的反射和光的折射

由光源发出的光束叫光线，光线以每秒30万公里的速度前进。光线延长到无限远而不相交者称为平行光线，眼科医生通常将五米以外的光线当成平行光线。向一点集合的光线为集合光线或称会聚光线（图1—2）。由一点向外发散的光线称为发散光线或散开光线（图1—3）。

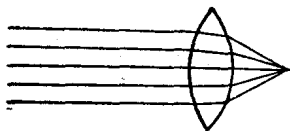


图 1—2 会聚光线

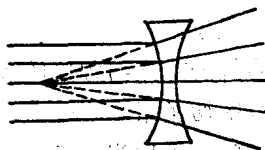


图 1—3 散开光线

1. 光的反射 (图1-4)

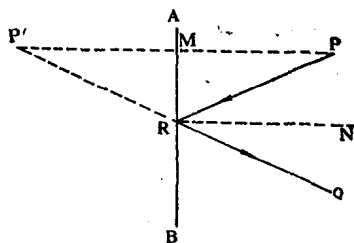


图 1—4 光的反射

当光线投射于一个明亮的表面时，光线将被反射即为光的反射。反射定律如下：

① 投射光线，反射光线和在投射点与镜面垂直的线（法线）三者都位于一个平面内；

② 投射角与反射角的大小相等。

若光线沿反射光线的方向投射，则光线必沿原来投射光线的方向反射，这叫做光路可逆原理。

2. 光的折射

当光通过密度不同的媒质时（垂直方向除外），除发生速度的改变外，也要发生光线传播方向的改变，这种现象称为光的折射，眼科常叫屈光。光的折射现象在生活中也可以看到的。例如将筷子斜置于水中，可以见到笔直的筷子于水面上下发生了屈折样现象。

光线的折射方向与程度的强弱是和两种媒质的性质及光的投射方向有密切关系。

假如第二种屈光媒质的密度较第一种屈光媒质的密度大

时（如光由空气射入水中），则屈光后的光线和同法线所成的角度小于投射光线同法线所成的角度，也就是折射光线向着法线方向折射。反之，若第二种媒质的密度小于第一种媒质的密度时，则折射光线背着法线方向折射（图 1—5）。

投射光线的入射线与折射光线的交角称为偏向角，偏向角 $\angle s$ 等于入射角 $\angle i$ 和折射角 $\angle r$ 之差。入射角愈小，偏向角愈小，当入射角等于零时，偏向角也等于零，这就是所说的光线垂直地射到两媒质的界面时，光线不改变前进方向。折射定律如下：

① 折射线在入射线和法线所决定的平面内，折射线和入射线分别位于法线的两侧；

② 入射角的正弦与折射角的正弦之比，对于两种媒质来说是一个常数。

光线通过三棱镜时，其折射光线的进行方向是面向三棱镜的基底（图 1—6）。

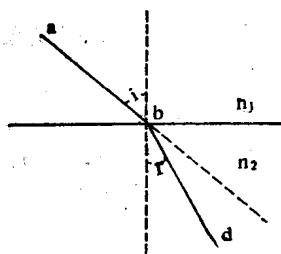


图 1—5 光的折射

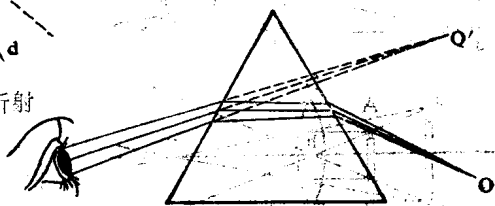


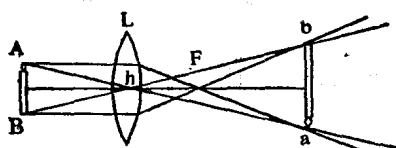
图 1—6 三棱镜的屈光

(三) 透镜

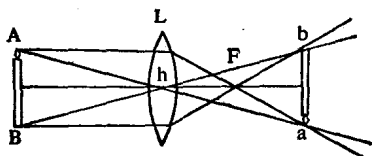
透镜由普通玻璃或光学玻璃制成，一般分为球面透镜和圆柱透镜两种。

1. 球面透镜：又分凸透镜和凹透镜两类。球面透镜的曲面是球的切片，它的屈折力在各子午线上都是相等的。

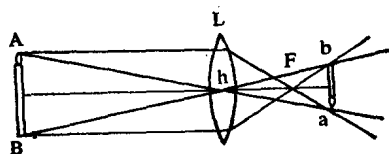
凸透镜：有会聚光线的能力，平行光线经过凸透镜后在另一侧的主轴上汇聚成一点，称为主焦点（也叫实性焦点），焦点和镜片中心之距离称为焦距（图 1—7）。通常叫加号镜，或以“+”号代表。



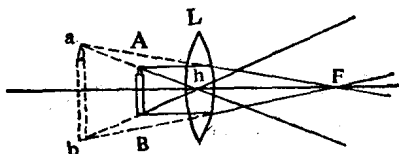
物体在两倍焦距以外，形成实性、倒立缩小之象。



物体恰位于两倍焦点处，形成与目标等大、实性、倒立之象。



物体靠近主焦点处，形成实性、倒立放大之物象。



物体位于主焦点与透镜之间，物象为一直立放大之正象。

图 1—7 凸透镜的成像