



# 青少年近视

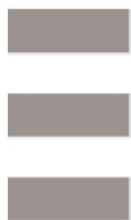
Youth Myopia Prevention and Control Manual

## 防控手册

主编 易虹  
副主编 周希媛 陈西嘉 方静 曹型厚



西南交通大学出版社



视  
数  
记  
录  
(V)  
 $V = \frac{1}{d} = \frac{1}{0.1}$   
 $\therefore d = 5m$  (前)  
**0.1**  
(50米)



**0.12**  
(89.72米)



**0.15**  
(81.55米)



**0.2**  
(75.00米)



**0.25**  
(69.91米)



**0.3**  
(65.81米)



**0.4**  
(61.56米)



**0.5**  
(59.99米)



**0.6**  
(57.53米)



**0.8**  
(53.39米)



**1.0**  
(50.00米)



**1.2**  
(49.97米)



**1.5**  
(48.10米)



**2.0**  
(45.00米)

# 青少年近视防控手册

主 编 易 虹  
副主编 周希瑗 陈西嘉 方静 曹型厚

· 成都 ·  
西南交通大学出版社

-----  
图书在版编目 ( C I P ) 数据

青少年近视防控手册 / 易虹主编. —成都: 西南  
交通大学出版社, 2019.1  
ISBN 978-7-5643-6725-1

I. ①青... II. ①易... III. ①近视 - 防治 - 青少年读  
物 IV. ①R778.1-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2019) 第 015253 号  
-----

青少年近视防控手册

主编 易虹

责任编辑 张宝华  
封面设计 墨创文化

印张 6 字数 85千

成品尺寸 170 mm× 230 mm

版次 2019年1月第1版

印次 2019年1月第1次

印刷 四川煤田地质制图印刷厂

书号 ISBN 978-7-5643-6725-1

出版发行 西南交通大学出版社

网址 <http://www.xnjdcbs.com>

地址 四川省成都市二环路北一段111号  
西南交通大学创新大厦21楼

邮政编码 610031

发行部电话 028-87600564 028-87600533

定价 35.00元

图书如有印装质量问题 本社负责退换  
版权所有 盗版必究 举报电话: 028-87600562

## 编写委员会



主 编 易 虹

副主编 周希瑗 陈西嘉 方 静 曹型厚

编 者 (按姓氏笔画排序)

王渝龙 邓小芳 杨 芝 杨庆军

李 华 肖 婷 张 黎 范 伟

易 姝 易泰松 周彦冰 赵 静

胡 泊 聂 昕 殷 蔚 陶培兰

曾晓黎 詹天顺 裴文萱 譙雁彬

熊海波 周维康



青少年的近视防治是一项艰苦的系统工程，自 1977 年近视眼动物模型成功建立以来，对近视眼发病机制的认识取得了长足的进步。但由于近视眼仅是一种焦点前移现象，发病原因很多，机制也不完全相同，况且致病基因至今仍未得到彻底认知，还有许多发病机制未明，这些均造成防治上的困难。因此，作为有效防治的第一步，首先应使大家对已知的知识有所了解。易虹主任鉴于此，为大家编写了这本科普作品。其实，科普作品比专业著作更难写，它要求用笔简练、通俗易懂，还不失科学性、实用性和先进性。我认为本书较好地把握了这一要求，特作推荐！更难能可贵的是易虹主任身在临床第一线，但却倾其心志，孜孜以求，勇于攀登，颇有建树。我预祝他取得更大的成就！

中华眼科学会常委  
国家卫计委近视眼重点实验室主任  
复旦大学眼科学系教授 博士生导师  
上海眼科学会前任主任委员

褚仁远

2018 年 9 月



青少年近视防控工作是一项艰巨而复杂的浩大工程，已被列入国家“十三五”眼健康规划中的工作目标。现在，关于近视眼的新的研究与发现不断被披露，尤其是遗传与环境因素的相互作用，已经在表观遗传学中获得证实。但还有大量的研究有待于多中心的临床循证医学证实，人类至今尚未找到防止近视的特别有效方法，市场上关于近视防控的宣传与治疗也五花八门。鉴于此，易虹主任孜孜不倦，通过与国内外著名专家的交流，综合大量文献资料，再结合自身长期临床经验，完成了此书。它通俗易懂，客观中肯，且结合了最新的研究成果。该书既适合普通的学生家长和中学以上学生阅读，也适合普通眼科医生作为工具书使用。我特推荐此书，以赞赏易虹主任为青少年近视防治工作所做的贡献。

重庆医科大学附属第一医院副院长 眼科主任  
全国眼科学会副主任委员 免疫病学组组长  
长江学者 博士生导师 教授

杨培增

2018年9月



我国近视发病率及绝对人数，位居世界前列，近视眼平均患病率 33%，绝对数达 3.5 亿，并呈增加趋势。出于防患于未然，治病需治未病，而近视眼的防控工作在很大程度上是治未病的原因，易虹主任特编写此书，以倡导全社会树立近视防控意识。同时，本书还系统地介绍了涉及所有视光内容的疾病及诊断治疗，这对有不同需求的学生或家长来说，是一本不错的科普读物。更难能可贵的是，本书介绍了病理性近视眼的危害与早期发现和防控，这与国家“十三五”眼健康规划高度契合，对我国的防盲工作非常有益。作为朋友、同行和青少年近视防控的积极参与者，我熟知易虹医师是白内障、屈光手术与视光学领域难得的跨度较大、造诣较深的专家，相信该书的出版，对青少年朋友及家长了解青少年近视发生、发展的原因以及如何预防和控制发展，从而改善生活、学习和用眼习惯，将有很大的帮助。

全军医学科学技术委员会眼科专委会主任委员  
陆军军医大学大坪医院眼科专科医院院长  
博士生导师 主任医师 教授

叶 剑

2018 年 9 月



我国青少年近视率排名世界第二，绝对数量为世界第一。每年6月6日国际“爱眼日”来临的时候，眼科医护人员以及广大关爱并投身公共卫生事业的人，最为关心的就是广大青少年学生普遍存在并呈不断上升趋势的近视眼发生率以及远视、弱视、斜视等眼屈光性疾病。

虽然近视发病的最根本原因还不能在遗传密码DNA的基因链上准确找到，遗传与近视之间的生理生化反应原理也未较准确地查清楚，但是遗传、环境以及用眼卫生习惯已经被（表观遗传学）证实是近视发生与发展的最基本原因。

用通俗的语言来讲就是，不具备近视遗传因素的人，对近视的抵抗力好，这样的人一般不会患近视，但是，如果不重视用眼卫生习惯，如户外活动减少、阅读时间延长，或者喜爱躺着或在黑暗光线下长时间看书，那么在不良环境下由长期刺激所产生的遗传物质——基因也会发生变异，即有患近视的可能，而且他的下一代很可能具有易感近视眼的遗传因素。这在表观遗传学上已得到证实，即环境因素可影响基因表达改变。具备潜在遗传因素或体质的人，对近视具有易感性，这样的人如果注重良好的个人用眼卫生习惯，如户外活动增加、在学习或工作时保持良好的姿势且光线也好，并间断性地遥望远处，那么他就有可能避免近视的发生与发展；反之亦然。极少数先天性近视，则是完全由遗传因素决定的。如病理性近视，这类近视的发生与发展往往不可避免，没有预防手段，但在医生的建议下，可采取

必要的干预措施，使其在很大程度上得到遏制，从而使近视以及有关近视的严重并发症得到有效的控制。

笔者作为一名医院眼科医生，在日常的工作和学习中发现，平时直接接触的青少年近视或远视患者当中，很多已经患有弱视和斜视等眼屈光相关性疾病，因此，为了防患于未然，也为使近视患者能正确看待并选择适合自己的治疗方案，笔者结合自己的临床经验特编著此书。

本书在写作过程中，得到了国家卫计委近视眼重点实验室主任、上海眼科学会前主任委员、复旦大学眼科学系褚仁远教授，重庆大学博士生导师、“光电技术及系统”教育部重点实验室副主任、重庆光学学会会长陈伟民教授，重庆眼科学会主任委员、陆军军医大学附属西南医院眼科分院院长阴正勤教授，原重庆市眼科学会主任委员王传主任，重庆医科大学眼科教授、重庆视光学会主任委员赵敏等专家的精心指导与大力支持；金延滨老师为本书提供了关于眼轴长度的调查数据。在此，向他们给予的支持与帮助表示衷心的感谢。

本书是一本科普读物，希望此书能成为广大青少年的私人眼科医生和良师益友，并伴随每一位青少年健康成长。

本书主要针对青少年近视防控及青少年关心的屈光矫正手术进行介绍，尽量以通俗的语言和科普的形式进行表达，青少年朋友及家长可以对标找到自己感兴趣的内容。本书关于近视眼相关眼病并未完全列举和介绍，如有需要更多了解，可向医生进行具体咨询。

由于编写匆忙，书中难免有不尽如人意之处，敬请读者批评指正。

编 者

2018年9月

# 3 目录

<b>第一章 视力与视觉 .../001</b>	
一、全球近视眼发病率的相关数据 .../001	
二、视力及其产生原理 .../002	
三、视力检查 .../0010	
四、视功能及视觉的形成 .../014	
五、视觉形成的基本特点 .../016	
六、三级视功能 .../016	
七、屈光度与正常儿童视力发育 .../016	
八、视野（周边视力） .../018	
九、视觉调节、视觉疲劳 .../018	
<b>第二章 屈光不正 .../021</b>	
一、屈光的概念 .../021	
二、屈光不正的分类与临床表现 .../022	
三、双眼视觉或双眼单视 .../032	
四、立体视觉及其形成 .../033	
五、像差及其与屈光不正的关系 .../033	
六、屈光参差性视觉障碍 .../037	
<b>第三章 斜视、弱视与夜盲 .../039</b>	
一、斜 视 .../039	
二、弱 视 .../040	

# 第一章 视力与视觉

## 一、全球近视眼发病率的相关数据

2015年9月，第15届国际近视眼研究大会在中国召开，来自华柏恩视觉研究中心的 Padmaja Sankaridurg 教授在会上指出：预计到2050年全球约有50%的人会患有近视，其中高度近视人群将会达到9.5%，即9亿人。北京同仁医院院长王宁利教授指出：中国约有4.5亿近视人口，其中1000万已发展为病理性近视。而且，儿童近视眼的发生率随年龄增长不断上升，6岁到10岁为关键年龄段，一年级的近视发病率约为3.9%，初中生则高达67.3%。中国近视人群总数已超过4.5亿。

美国费里斯大学密歇根视光学院科研部主任克雷格·W·诺曼教授介绍，中国台湾、中国香港地区近视率高达80%以上，而欧美等发达地区近视眼发病率为20%~40%，人口第二大国的印度近视率仅为19%，非洲地区近视眼发病率更低仅为10%，具体数据如下：

- 中国内地近视眼发病率为53%
- 中国香港近视眼发病率为80%
- 中国台湾近视眼发病率为83%
- 美国近视眼发病率为30%~40%
- 智利近视眼发病率低于20%
- 印度近视眼发病率为19%
- 澳大利亚近视眼发病率为20%~30%
- 欧洲地区近视眼发病率为20%~30%

- 非洲地区近视眼发病率为 10%

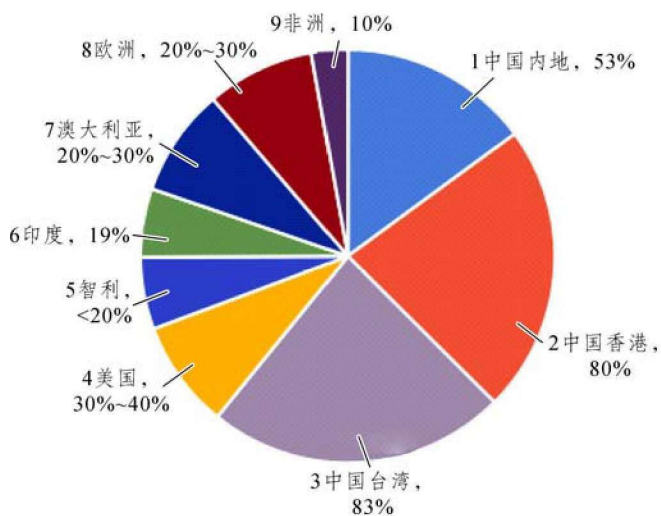


图 1-1

## 二、视力及其产生原理

### (一) 眼球的生理构造与基本功能

#### 1. 眼球的生理构造

德国大文豪及思想家歌德（1749—1832）说过：“眼睛的存在应当归功于光”。而依据光而逐渐进化而成的眼球，具有极其精细的神经支配结构和相对简单的光学结构。其功能就像照相机成像一样（只不过照相机所成的像是在胶片上，而眼球的成像是在视网膜上），并将图像以生物电的形式，通过视神经传达到视中枢，在视中枢建立并完成一个立体的图像。同时接受来自中枢的意识，随意转动和注视，自动调焦（专业上称为调节）和调整光圈（瞳孔）。

图 1-2：眼球横断面放大图。由前往后，即由左往右，眼球结构与照相机类似。此功能使眼球具备“傻瓜照相机”自动成像的条件（即完成自动“对焦”作用）。

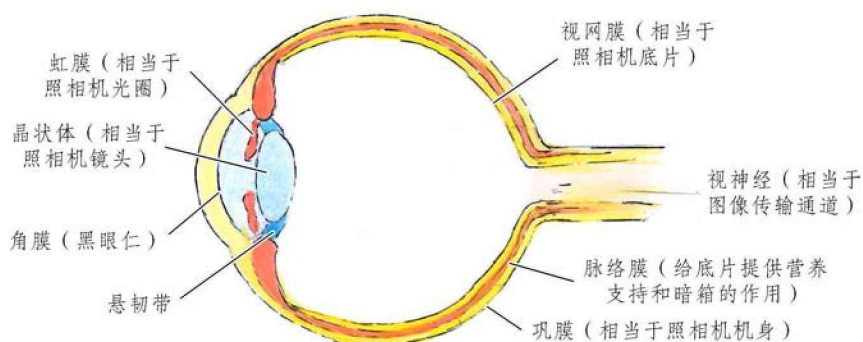


图 1-2

图 1-3：正常眼外观（1）：正常睁眼时，可见结构有角膜（黑眼仁）、巩膜及结膜（白眼仁）和眼睑皮肤；正面眼球外观（即剥离皮肤，结膜组织以后）（2）：有四条由前往后的直肌（图片上只能看到直肌的前端）和两条水平方向相反的上下斜肌。六条肌肉在神经的支配下协同运动，将两个眼球（或摄像机）保持同一个注视方向，并灵活转动。

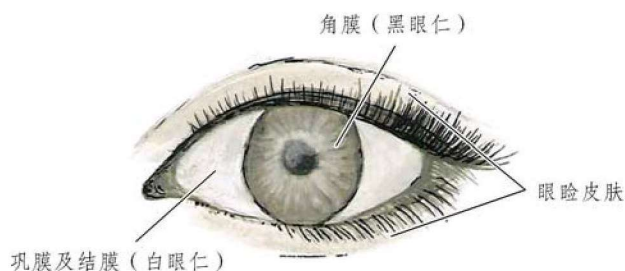


图 1-3 正常眼外观

图 1-4：正面看角膜。角膜是透明的组织，之所以被俗称为黑眼仁，其实是它后面的虹膜呈棕黑色的缘故。所以，正面看角膜，实际看到的是后面的虹膜（组成了瞳孔）及瞳孔区内的晶状体（位于虹膜后面）。虹膜受光线的刺激（也受调节的影响，见下）而运动，导致瞳孔运动（变大或缩小）。

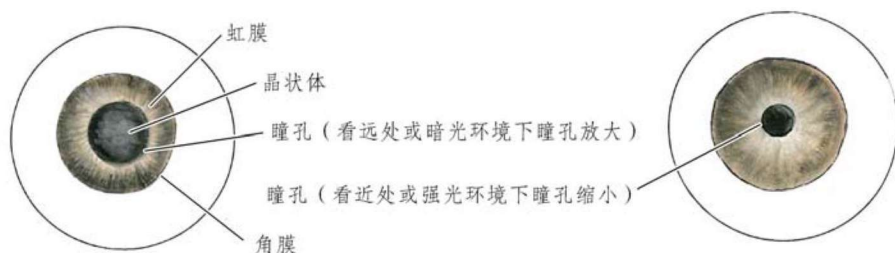


图 1-4 正面看角膜

## 2. 眼球的基本功能

（1）眼球的调节功能，即调节或调焦（由眼外肌、瞳孔、晶状体、眼内睫状肌共同完成）的功能：

① 神经接受大脑意识支配——睫状肌收缩或放松——悬韧带放松或收紧——晶状体变凸或变凹——便于看近处或远处（图 1-5a 和图 1-5b）；

② 神经接受大脑意识支配——瞳孔缩小或放大（光圈变小或放大）——便于看近处或远处（图 1-5a 和图 1-5b）；

③ 神经接受大脑意识支配——眼球外肌肉产生协同作用——看近处时双眼稍微内转（内聚），看远处时双眼散开呈正常位置，以保证双眼（两部照相机）同时按符合人生理特性的角度取像（图 1-5c）。

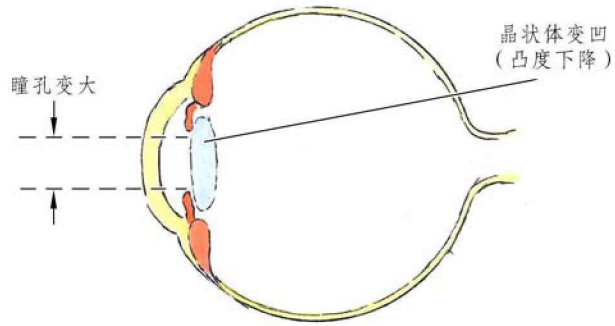


图 1-5a 看远处时，眼内晶状体变凹（调解放松） 瞳孔变大

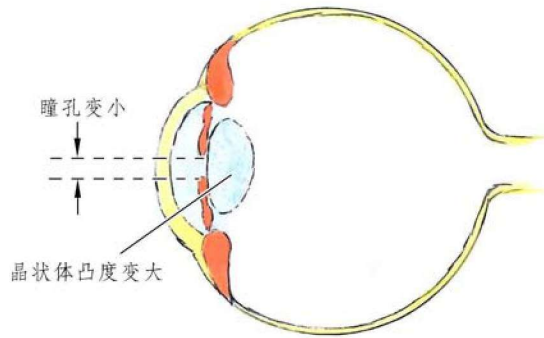


图 1-5b 看近处时，眼内晶状体变凸（调解紧张） 瞳孔变小



看远处或调节放松时，眼球水平散开



看近处或调节时，眼球轻微内聚

图 1-5c 看远处与看近处时眼球的运动

(2) 眼球的另一项基本功能，即成像功能（见“视力产生”部分）。

眼球是一个具有复合光学系统的光感受器，进入眼球的光线经过眼睛的调节而产生一系列折射（光线屈折）后，在视网膜上成像。这种系列发生的光线屈折，称为屈光。屈光度代表了屈光的能力（后面详细介绍）。在我国，凡近视、远视、散光等屈光问题统称为屈光不正。凡是矫正近视、远视、散光的各类手术均称为屈光手术。凡涉及眼屈光方面的眼科专业都被划为屈光学。我们常说的验光配镜、做近视眼手术等都属于屈光学范畴。而国外统称为视光学(optometry)，这是来自古希腊 optos 和 metron 的组合，从词面上翻译为“看”和“测量”，但它把视觉与光学结合得很好，更符合眼睛的生理。因此，为与国际接轨，在我国，现在往往统称屈光学为视光学。

## （二）视力的产生过程（眼球的成像功能）

眼球是一个具有复合光学系统的光感受器，视力的产生过程与照相机原理差不多：光把物体的形象传递到眼角膜、晶状体（照相机镜头），再到视网膜（底片）成像，成像后的视信号通过视神经再传递到大脑视

中枢进行整合，将两个眼睛以一定角度看到的两个倒像融合成一个立体的正像（图 1-6、图 1-7）。

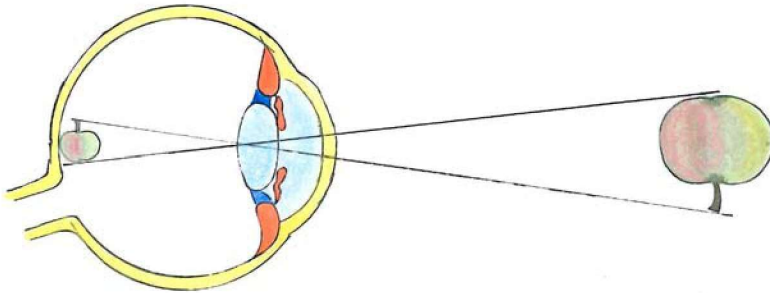


图 1-6 这是果实在眼球视网膜成的倒像（与照相机相同）

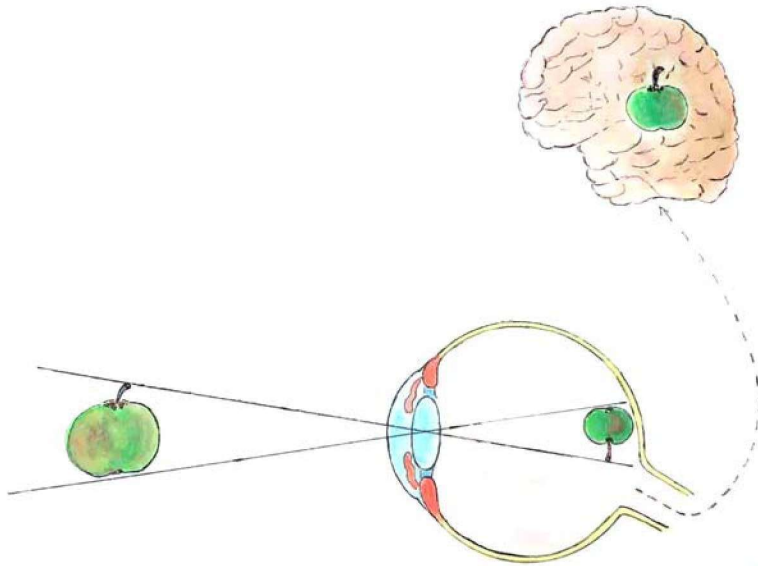


图 1-7 两个倒像经视神经传递到大脑视中枢后被视中枢整合为一个立体的正像