

(苏) Э.С. 阿维季索夫 Е.И. 利瓦多 Ю.И. 库尔班 著

孙光成 译

科学技术文献出版社重庆分社

408756

青少年近视的 体育疗法



青少年近视的体育疗法

〔苏〕 Э. С. 阿维季索夫
Е. И. 利瓦多 著
Ю. И. 库尔班

孙光成 译

杨宗才 校

科学技术文献出版社重庆分社

青少年近视的体育疗法

〔苏〕Э. С. 阿维季索夫等著

孙光成译 杨宗才 校

责任编辑 陶思维

科学技术文献出版社重庆分社 出版
重庆市市中区胜利路132号

全国各地新华书店经销
中国科学技术情报研究所重庆分所印刷厂 印刷

开本: 787×1092毫米1/32印张: 3.375字数: 7万

1990年12月第1版 1990年12月第1次印刷

科技新书目: 229—606 印数: 1—7000

ISBN7-5023-1198-x/R·195 定价: 1.50元

序 言

复杂而完美的神经器(感觉器)的作用是感知周围世界的信息。视觉器官——眼睛就属于这种神经器之一。

借助视觉,人能看清并区别各种细小的物体,正确地确定它的空间位置以及识别它的各种颜色。靠着视觉,人们可以从事熟练的生产活动、阅读、书写、绘画以及看电影、戏剧和其它舞台艺术表演。丧失视力是人生的极大不幸。高尔基在其著作《在人间》中写道:“没有比失明更可怕的了:这是难以言喻的痛苦,它夺去了人们十分之九的世界。”视力很弱也会使人对周围世界的认识产生困难,亦能限制他对职业的选择。

近视,是一种眼球屈光不正的疾病。有这种缺陷的人看不清远处的物体。近视者常常把要看的東西移近眼睛。近视主要发生在中小学、中等专业学校和高等学校学习期间,而且主要是因为长时间近距离用眼工作(读书、写字、绘图等),特别是在光线不足或采光照明不当以及不良的卫生条件下,近视更容易发生和发展。从不同作者报导的资料来看,在中小學生中,近视者占2.3~16.2%。

患近视后,如果不及时采取措施,近视的程度就可能进一步加深,在一些患者,将导致眼睛严重的不可逆性改变和视力明显减退。发生并发症的近视眼是最常见的病残原因之一。

近年来,眼科专家们对近视发生的机理作了更为广泛的研究。指出,应该从预防近视的发生和近视程度加深的综合

治疗方面来重新评价体育锻炼的意义。近视多发生在健康状况不佳的儿童和少年。研究证明,眼睫状肌松弛是发生近视的原因之一。上述缺陷可以通过专门增强眼肌的保健操来纠正,这样就会使近视的发展过程停止或延缓,这是由于改善了眼组织的血液循环之故。

不久前,有人曾提出限制近视患者参加体育锻炼。现在看来这是不正确的。然而,体力负荷过度也会给近视者的健康带来不良影响,有时还会引起并发症。因此,研究和规定近视者(特别是儿童和少年)的正确的体育锻炼方法和内容是当务之急。这个问题之所以特别重要还在于,近年来在某些科普读物中常常见到一些令人置疑的、没有科学依据的预防和治理近视的方法。

本书第一版于1980年问世之后,著者(眼科专家)又进行了更加深入的研究,积累了丰富的资料,对原书作了修正补充后再版。

目 录

第一章	眼及其生理功能·····	(1)
第二章	近视及近视的病因、预防和治疗原理·····	(8)
第三章	预防近视产生和近视程度加深的综合体育锻炼方法·····	(21)
第四章	患近视的中小学生的体育锻炼·····	(45)
第五章	患近视的中小学生的医疗体育·····	(53)
第六章	患近视的大学生的体育锻炼·····	(64)
第七章	近视与运动·····	(93)
	参考文献·····	(97)

第一章 眼及其生理功能

眼睛，是接受光刺激的感觉器官，它的形状近似球体，位于眼眶内。眼的后面和两侧有骨壁，前面有眼睑起保护作用。

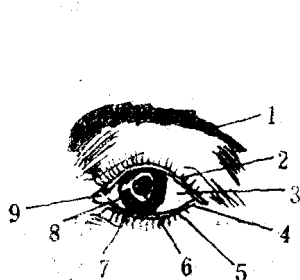


图1 眼的正视图

- 1—眉毛；2—上睑；3—巩膜；
4—外眦；5—下睑；6—瞳孔；
7—虹膜；8—角膜；9—内眦。

用。在眼睑内表面和眼球的前面部分（除角膜外），有一层粘膜即结膜。

眼球的运动是借助眼外肌来实现的。每只眼睛有6条眼外肌，眼外肌（除下斜肌外）的一端均始于眼眶后部，

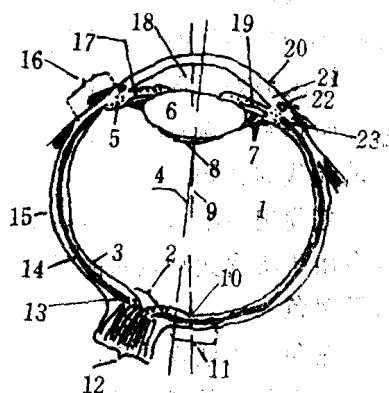


图2 眼球的横切面图

1. 玻璃体；2. 视神经乳头；3. 视网膜；
4. 光轴；5. 睫状突；6. 晶状体；7. 晶状体悬韧带；
8. 晶状体后间隙；9. 视轴；
10. 中心凹；11. 光斑；12. 视神经；13. 筛板；14. 脉络膜；
15. 巩膜；16. 睫状体；17. 后房；
18. 前房；19. 虹膜；20. 角膜；
21. 结膜；22. 巩膜静脉窦；23. 睫状肌。

另一端止于眼球表层。

眼球外层致密的膜叫做巩膜，它是白色致密且不透明的组织，具有支持和保护作用。在眼球前面暴露部分，巩膜与薄而透明的角膜相连。

脉络膜位于巩膜的内面，含有丰富的血管，以保证眼组织的营养供给。眼球前部的脉络膜及睫状体与虹膜相连。

睫状体内与晶状体相连的肌肉用以调节晶状体的曲度。晶状体是透明弹性体，形状如双凸透镜。

虹膜形如下垂的窗帘，位于角膜之后。在虹膜的中央有个圆孔叫瞳孔。瞳孔的大小可以改变，这种变化决定于进入眼球的光线的强弱。

虹膜组织中含一种特殊的色素物质——黑色素，虹膜的颜色由于所含此种色素的量不同而呈灰色、浅蓝色、褐色或近乎黑色。

在角膜和虹膜之间，以及虹膜和晶状体之间有不大的间隙，分别称为前房和后房。在前房和后房内充满了无色透明液体——房水。它供给角膜和晶状体以营养物质，角膜和晶状体内无血管。在晶状体后面的眼腔内充满了透明的胶冻状物质——玻璃体。

眼球壁的内层是一层很薄而且结构极其复杂的视网膜。视网膜含有两种感光细胞，一种叫锥状细胞，另一种叫杆状细胞。由这些细胞发出的神经纤维集中在一起形成视神经，视神经又与大脑相连。

从被看物体反射出的光线，经过瞳孔射入眼内，作用于视网膜的感光细胞（锥状细胞和杆状细胞），从而引起神经兴奋。所发生的冲动沿视神经传导至位于皮层枕叶的中枢。于是在大脑皮层中产生对兴奋进行综合的复杂过程，结果引

起视觉，即产生了对客观世界的主观形象。

视网膜有约12500万个杆状细胞和600万个锥状细胞。锥状细胞主要集中在视网膜的中央区，称做“黄斑”。距中央越远，锥状细胞就越少，而杆状细胞就增多。在视网膜周围有些杆状细胞。

锥状细胞感受强光，但对弱光不敏感。借助它可辨别物体的形状、颜色等。在这方面，杆状细胞也要起作用，但是它们的主要作用是感受弱光。

黄斑，特别是它的中心，是视力最灵敏的区域，这种视觉(视力)称为中心视觉或中心视力。视网膜其他部分的视觉就要差些，叫做侧视觉或周围视力。在看书时，把视线停留在一行字的某一个字上时，你会觉得这个字极清楚，而其它的字特别是这一行两边的字就看不清楚了。中心视力能看清物体的很细小的部分，而周围视力就只能看清物体的方位。在周围视力发生严重障碍时，独立行动就很困难了。在无雾的黑夜，眼睛可以看见25~27公里距离的一般烛光。更令人惊讶的是视觉器官具有这样一种改变感觉的能力，能在晴朗的白天或黑夜里判别周围的方向。

眼睛能根据物体的不同亮度把它们区分开来。眼睛适应光的不同亮度的能力称为“眼的光适应”。

为了使眼睛适应一种新的光亮，需要一定的时间。从很亮的地方走到阴暗的地方，开始时什么也看不见。过一会儿，眼睛对光的敏感度逐渐提高，就能分辨周围的物体了。从黑暗的地方走到明亮处，一开始也不能看书，看书时感到纸太亮，耀眼。但过2~3分钟后眼睛对光的敏感度就降低了，“耀眼”现象消失，就可以阅读了。

如果眼睛患某种疾病，在弱光下的辨别能力就会发生障

碍，在白天可以看清物体，但一到黄昏就看不清了。这种现象通常称为夜盲症。夜盲症有时候在人体缺乏维生素特别是维生素A时也会发生，因维生素A参与视网膜杆状细胞感光物质的还原。

视觉器官能够分辨各种不同色调的能力是极其重要的。众所周知，各种色调是白昼光通过棱镜分离成七种主要光谱。这七种主要颜色是红、橙、黄、绿、青、蓝、紫色。伟大的科学家M. B. 罗蒙诺索夫首先证明，这七种颜色可以由其中三种——红、绿、紫(蓝)混合而成。在此基础上，科学家T. 尤格和T. 格尔夫尔茨又提出了关于视网膜内存在三种感光色素的假说。每种感光色素只对一种颜色的感受灵敏。当有色光线作用于眼睛时，就使这三种感光色素细胞在不同程度上受到刺激。由于光线波长的不同，就感觉出不同的颜色。

先天性色觉障碍这种眼病很久以前就为人们所认识。这种色觉障碍，为英国化学家道尔敦首先描述，因而以他的名字将其命名为道尔敦氏症(色盲)。

全色盲非常罕见，患者将多彩的世界和各种不同的色调视为灰色。部分性色盲患者对颜色不能正确地辨别，这种色盲较为常见。当眼睛患某些疾病时也可能发生色觉障碍。为了探讨眼睛辨别物体的形状和大小的能力，于是引入了视敏度这个概念。视敏度的单位是视角，在该角度下能看

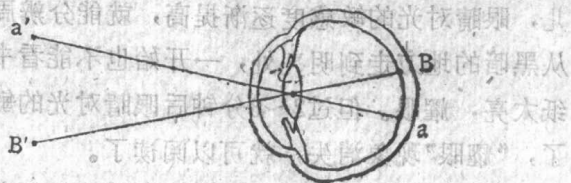


图3 视角

清物体。

视角越小，视敏度就越高。大多数人的最小视角为1分视角（1分等于六十分之一度）。早在17世纪，天文学家罗伯特·古克就研究了这个问题。他写道：“如果有两颗、三颗、甚至十颗星星相互靠近在1分视角以内的距离中，那时，眼睛就分辨不清这些星星了，它们就象是一颗星。”于是就把这个角度定为标准。把最小视角为1分视角的视敏度作为视敏度单位或者标准平均值。有时正常眼睛的视敏度也可能比标准值低一些，然而多数情况下的视敏度大大超过标准值。

人们已经知道，最好的视力是视网膜中心凹部分。离中心凹越远，视敏度就越低。例如，距离为 5° 时，视敏度就要比中心凹低 $\frac{3}{4}$ ；而在最外围，视敏度只有中心凹的百分之一。

人的眼睛是一个特殊的光学“暗箱”。该“暗箱”包括感光屏（视网膜）和屈光媒质（主要是角膜和晶状体）。晶状体借助于晶状体韧带与位于虹膜根部的睫状肌连结在一起。由于睫状肌的活动，晶状体可以改变自己的形状，变成或大或小的凸形，同时相应地增强或减弱折射进入眼睛的光线。这种现象称为“调节”。视觉器官的“调节”具有重要的意义（图4）。这种调节能够使从物体上反射入眼睛的光线的焦点落在视网膜上，从而看清楚不同距离的物体。

屈光是眼睛调节处于静止状态下的一种光折射能力，这时晶状体是最扁平的。眼

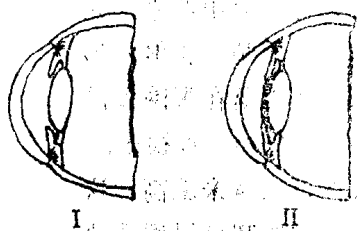


图4 眼调节示意图

睛的屈光有三种形式：正常屈光（匀称正常）、远视屈光和近视屈光。

正常屈光是远处物体发来的平行光线匀称地射入眼内，刚好成像于视网膜上（图5-a），这时物体就看得很清楚。如要使近处物体在视网膜上获得清晰的图像，就要依靠调节来增强折射功能，这就是一系列调节过程，主要是增加晶状体的弯曲度。被视物体越近，晶状体就变得越凸起，这样才能使物体的图像落在视网膜上。

远视眼的屈光力较弱。由位于远处的物体反射出的平行光线进入眼睛，折射后落在视网膜的后面（图5-b）。为了使图像移到视网膜上，晶状体需要增厚以提高自己的屈光能力。

眼睛近视时，从远处物体反射出的平行光线进入眼睛，折射后形成的焦点落在视网膜前面（图5-c）。近视眼的屈光能力本来就高，这时要靠眼睛自己调节就困难了。

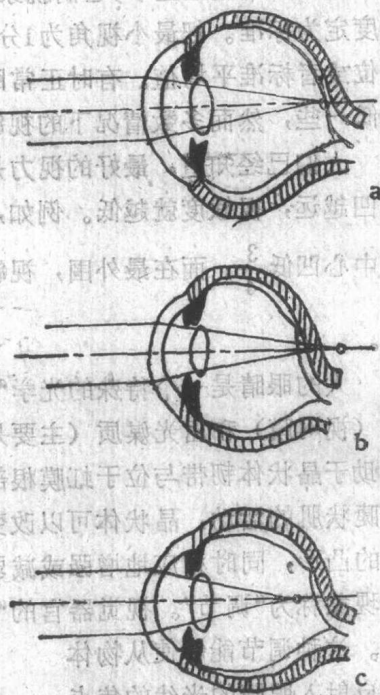


图5 不同屈光状态的光线行程及其焦点位置

- a——正常屈光焦点的位置；
- b——远视屈光焦点的位置；
- c——近视屈光焦点的位置。

近视和远视的程度，可以根据镜片的光焦度（屈光度）来确定。将远视和近视分为轻度（3屈光度以下）、中度（4~6屈光度）和高度（6屈光度以上）。

为了看清物体，射入眼内的光线折射后的焦点必须落在视网膜上。但是这也不是眼睛看清物体的唯一条件。为了区分物体很细小的部分，必须使物体的图像落在与瞳孔直接相对的视网膜的黄斑上。

黄斑的中央部分是视觉最好的部分。被视物体与黄斑中心连结的线叫视线（视轴）。两眼的视线（视轴）能同时集中于被视物体的能力叫做集合。被视物体越近，两眼的视线（视轴）相距越大（图6）。

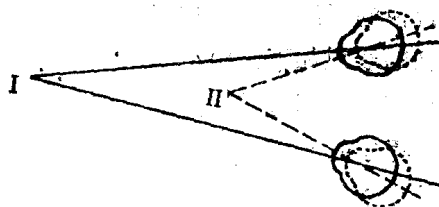


图6 看较远及较近物体时视轴的集合

I ——看较远处物体时视轴的集合；

II ——看较近处物体时视轴的集合。

调节与集合之间有一定的依从关系：调节张力越大，集合程度也越大；反之，调节张力弱，两眼的视线（视轴）的集合就小。

第二章 近视及近视的病因、 预防和治疗原理

一般来说，新生儿的眼睛是远视的。随着小孩年龄的增长，眼轴亦逐渐延长。到9~12岁，大多数小孩的眼轴就变得够长了。但是，有些小孩的眼轴也可能变得过长一些。这时，眼球后面部分向后伸展，视网膜也相应地向后移位。在这种情况下，远处的物体在眼睛内的成象不再落到视网膜上，因而看物体不清晰，眼睛就变近视了。如果眼球前后径继续延长，那么近视的程度也随着加深。

近视最初的表现如下：中小学生在上课时，看黑板上写的字开始感到困难，看不清楚，要求坐到第一排；读书时，把书移近眼睛；写字时头很低；看电影或看戏，总想靠前坐等等。如果家长和老师一旦发现小孩有早期近视的表现，就应该马上请眼科医生诊治。

患近视的小孩，总是微微眯起眼睑看东西。这是因为，近视眼的视网膜是位于射入眼内光线的焦点后面，物体反映在视网膜上形成圈而不是点。模糊的圈相互重叠，界限不清楚，这样视力的敏感度降低，这种降低的视力叫做“光圈视觉”。眼睑微微眯起时，瞳孔缩小，散光圈也会缩小，这时，视力的敏感度就会有所提高。

眼睛近视后，总要把所看的物体尽量移近眼睛，使物体在视网膜上形成的图象变得大而清晰，这就需要增强眼睛的集合力。视力的负荷就要使两眼的内直肌收缩，而且每只眼睛转向内侧（鼻侧）。这就引起肌肉疲劳，产生不舒服的感

觉，以及眼部及前额疼痛，眼肌疲劳。时间一长，肌肉不能承担这样紧张而繁重的工作，那么眼睛就会移向颞侧，发生散开性斜视。

大多数近视眼，眼轴延长不太严重，但看远处的物体时，视力的敏感度则要降低。这个缺陷只有借助眼镜来补救。适度的眼镜能使远处物体的图象移到视网膜上，使它变得清晰(见图7)。同时，配戴上眼镜后，可以避免看书、写作业时过分把书移近眼睛，从而可防止眼肌疲劳和散开性斜视。

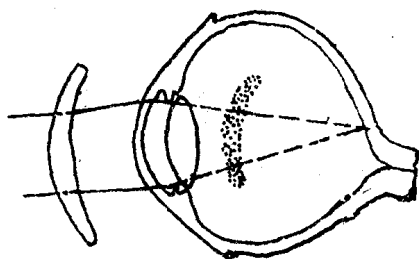


图7 眼镜能改变光线的焦距而使被视物体图象落于视网膜

在部分中小學生中，如果眼轴继续变长，即使看比较近的物体也看不清楚。例如，3屈光度的近视眼，只有当物体与眼睛的距离在33~35厘米时才能看清；6屈光度的近视眼，物体与眼睛的距离要在16~18厘米时才能看清楚。超过这个距离就看不清楚了。

无并发症的近视眼，近视程度虽然很高，配戴合适的眼镜也能使视敏度完全得到恢复。但是，应该注意，进行性的近视可以引起眼睛严重的不可逆性改变，从而造成视力严重丧失。这时，再来配戴眼镜时对视力的改善也很小，或者根本不能改善。眼睛这种不可逆性改变，主要在被延长了眼轴的

眼睛后部见到。脉络膜发生局部萎缩，从而严重地破坏眼睛，特别是影响视网膜的营养供给，视网膜血管往往破裂并伴有出血。所有这些，对视力的敏感度都有严重的影响。如果萎缩发生于视力最好的部分，那么视力敏感度的降低就更加明显。

在一些近视患者，位于晶状体后面眼腔中的玻璃体要变稀薄。而且玻璃体中出现大大小小的雪片状混浊物，使人感到在视野内有移动的黑影，这也会妨碍视力。

另外，在身体受到严重震荡，眼受挫伤以及其他因素影响时，已经变形和松弛的视网膜可发生裂孔。这时，眼内的液体就会从玻璃体经裂孔透入视网膜下，从而引起最严重的近视并发症之一——视网膜剥脱。这种并发症能加速视网膜的变性过程和明显降低视力的敏感度，使近视程度不断加重，直至失明。这种情况，只有及时作复杂的手术，才能使视力得到一些提高。

近年来，苏联科研人员对近视问题进行了广泛而深入的研究，许多眼科学家、形态学家、遗传学家、生物物理学家、生物化学家、人类学家及光学家都很重视这个问题，并积极参与了这一问题的研究。在研究过程中，专家们采用了现代最先进的设备和方法，重点研究了关于引起近视的各种假说，检查了20万中小学生的视力，查出约5000名近视患者并进行了一系列试验性研究。总结所获得的研究资料可以说明，近视发生的主要因素有三：第一是遗传素质；第二是眼睛对距离的调节作用弱时，在近距离条件下用眼工作又过度紧张，如果这两个因素是近视的发病机理的话，在近视的最初阶段，它们之间的相互作用和影响是很复杂的；第三是眼睛巩膜的改变，这种情况通常是在近视已经发生时才出现，近视

的进一步发展主要与此有关。

研究证明，在近视患者的家庭中，后代患近视者比一般家庭后代患近视的人多2倍。这说明，在近视病因中遗传因素极其重要。专家们在详细地研究了近视遗传的传递特性后发现，正常眼睛变成近视，主要决定于眼睛前后轴的长度遗传。如果父母都是近视，小孩就更容易患近视，而且近视程度更为严重。但是，专家们也同时提出，父母将近视遗传给孩子并不是绝对的，如挛生子不一定都发生。而近视发生的可能性在很多方面还决定于外环境的条件，首先是用眼工作的条件，如在很近的距离内看书，写字。如果遗传密码较强的话，那么视觉因素对近视的眼睛的组织如球胎的影响就较大。在这种情况下，眼睛对距离的调节状况就具有最重要的意义。大量的研究资料令人信服地证明，如果眼睛对距离的调节状况很好的话，自然眼睛就会是正常的。在一些疾病（如慢性扁桃腺炎、风湿病）或者缺少锻炼的情况下，眼供血不足，眼睛对距离的调节都可能减弱。在近距离特别是在不良的卫生条件下长时间的用眼工作，对眼睛来讲，是不能胜任的，而且十分有害。要能让睫状肌在自己可能的限度内工作，机体就必须重新调节眼睛，以避免过度负荷。要达到这一目的，只有一个途径，就是要把眼轴延长一些和向后移动视网膜。在近距离条件下用眼工作，只须使视网膜向后移1毫米，眼睛对距离的调节就不会产生任何紧张状态。在身体（特别是眼睛）的生长、发育阶段，当眼睛近视时，要做到这点是很容易的。另一方面，很明显，由于同样的机理，也会形成近视。但是，有6~10%的近视者眼轴要继续延长，近视程度也会随着加重，极薄的眼内膜（脉络膜和视网膜）过度紧张这样就会引起各种病变。