



中华人民共和国教育部

Ministry of Education of the People's Republic of China

发挥专业引领作用 共同呵护儿童青少年光明未来

全国综合防控儿童青少年近视专家宣讲团

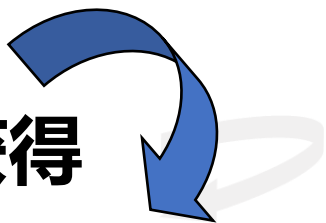
眼是最重要的感觉器官



外界82%的信息来自眼睛



信息获得



视觉、触觉、听觉、嗅觉、味觉

视觉约占82%



眼与全身感官、疾病关系密切

- 12对中枢神经，其中6对与眼球有关
- 38% 的中枢神经纤维与视觉有关
- 65% 脑部疾病有眼部症状
- 严重慢性疾病的眼部并发症
 - 糖尿病、高血压、多发性硬化等



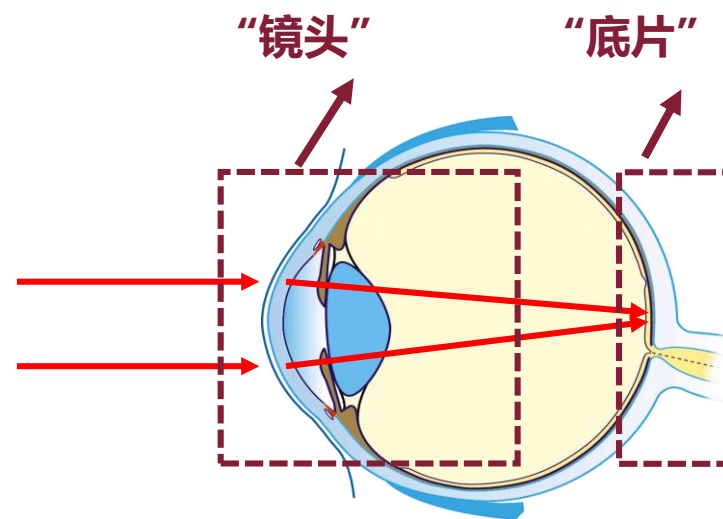
视觉健康是体质健康的重要指标

➤视觉健康

- 世界卫生组织（WHO）10项健康标准之一
- 结构完整 + 功能健全

心血管疾病、肿瘤、**视觉障碍**：全球三大严重影响人的生存质量的疾患

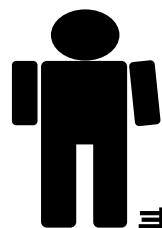
——世界卫生组织



我国近视危害已不容忽视

我国近视总人数近5亿

500million myopia patients in China



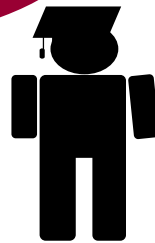
50-60%

青少年Teenagers

85-90%

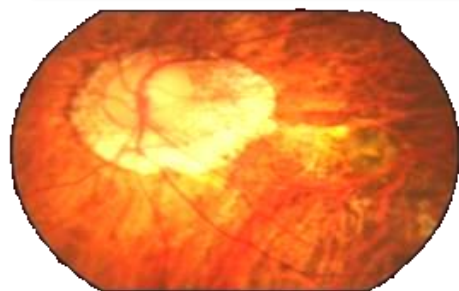
知识人群

The Well-educated



迫切需要矫治和控制！

Imminent correction and control required!



近视 →

视力低下

视觉功能受损

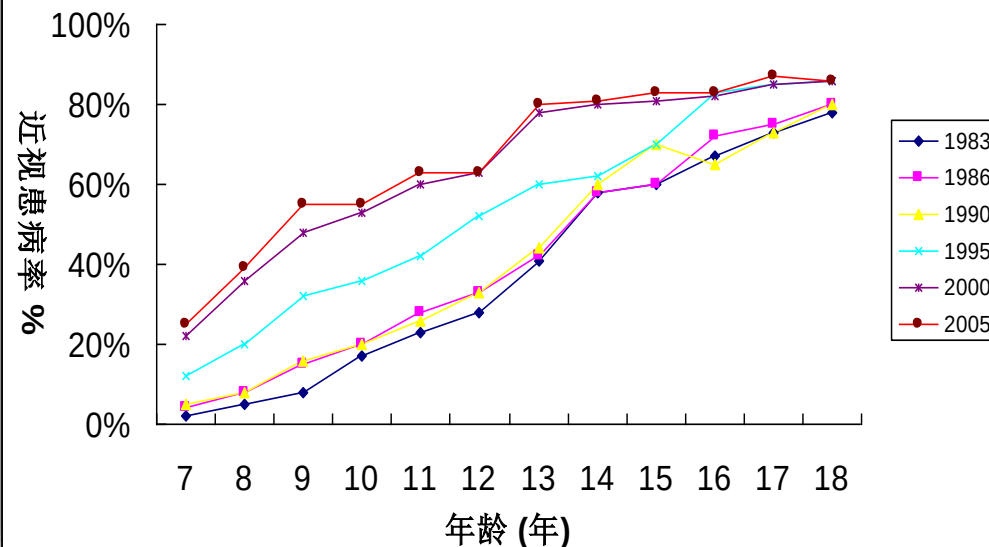
严重并发症



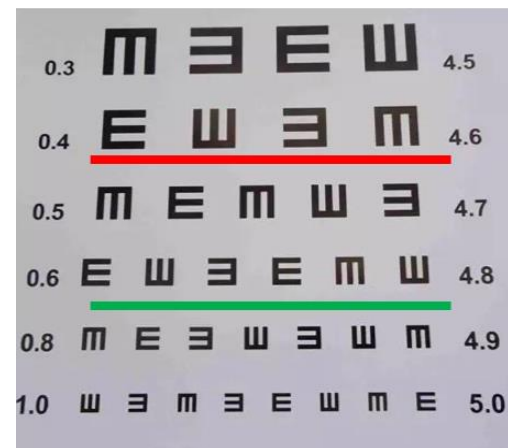
不可逆的视力残疾
甚至失明

近视已成为中国的“**国病**”，影响**人口质量、国家安全**

患病率逐年上升，发病年龄显著提前



近视严重危害国家安全



2018年



2003年



民航招飞放宽要求 近视可考飞行员



军事、航空航天、消防安全等领域面临巨大的劳动力缺口，最终危害国家安全。



习近平：共同呵护好孩子的眼睛 让他们拥有一个光明的未来



深刻理解“综合防控儿童青少年近视实施方案”

2018年8月30日，教育部牵头，联合国家卫健委等八部门联合印发《综合防控儿童青少年近视实施方案》，**近视防控上升为国家策略**



综合防控目标：

每年降低

0.5%
-1%

6岁儿童

10%
↓
3%

小学生

50%
↓
38%

初中生

70%
↓
60%

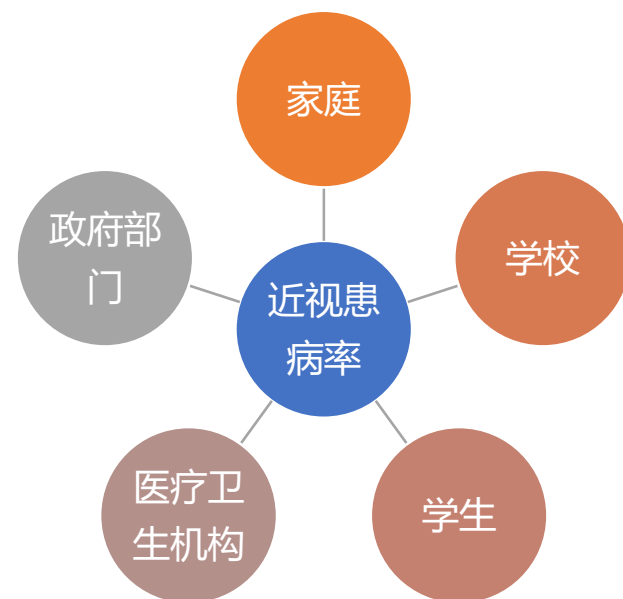
高中生

80%
↓
70%

考核

- 将儿童青少年近视防控工作、总体近视率和体质健康状况纳入**政府绩效考核指标**
- 建立全国儿童青少年**近视防控工作评议考核制度**，由教育部、国家卫生健康委员会、体育总局制订
- 每年开展各省(区、市)人民政府儿童青少年近视防控工作评议考核

五方协作

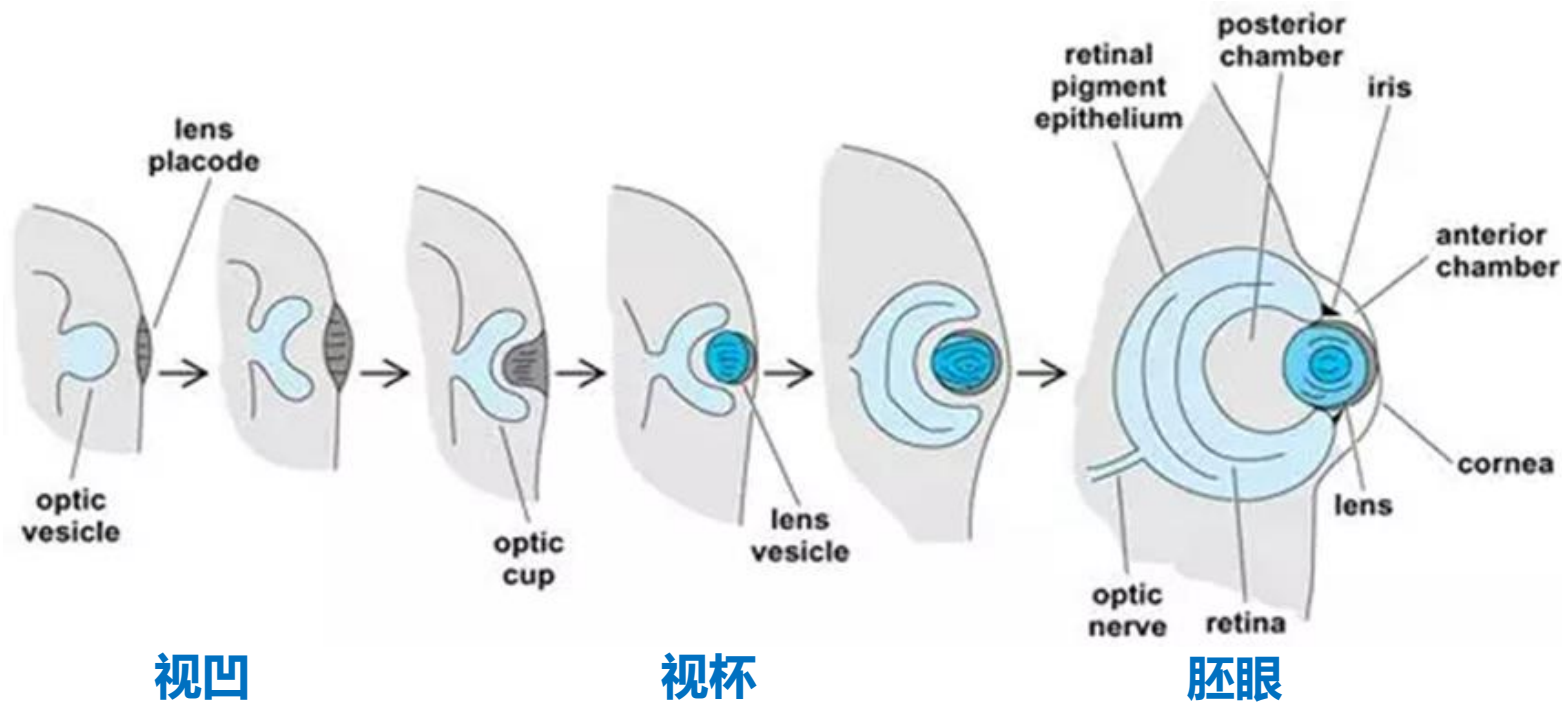


视觉的发育



眼球的发育

➤ 眼球：来源于神经褶（与大脑组织同源）



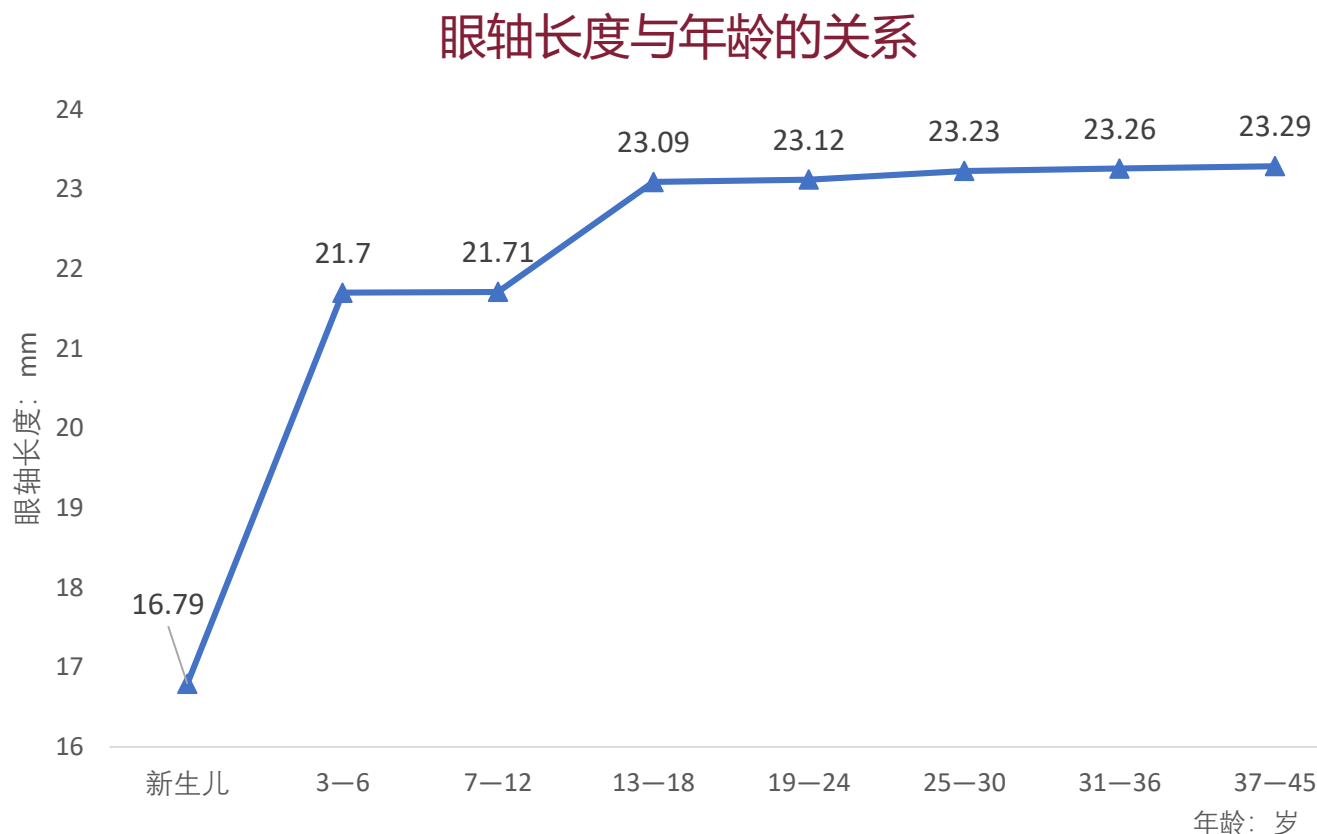
儿童的视觉发育

- 出生时：感受光的存在，对红色较敏感，视力约为光感
- 3个月：感觉黑与白的反差，具有注视与两眼固视的能力，视力约为3.3
- 6个月：可追踪物体，开始建立色彩和立体感觉，开始认知并记忆生活中的常见符号，视力约为3.6-3.9
- 8个月：对于眼前突然消失的物体，会出现寻物的反应，眼手协调较顺利，视力约为4.0
- 12个月：视觉观察与认知能力迅速发展，逐渐认识并记忆文字，视力约为4.3



眼轴增长

- 眼轴：眼球前后径的长度
- 随年龄增长
- 幼儿期迅速增长，而后增速放缓



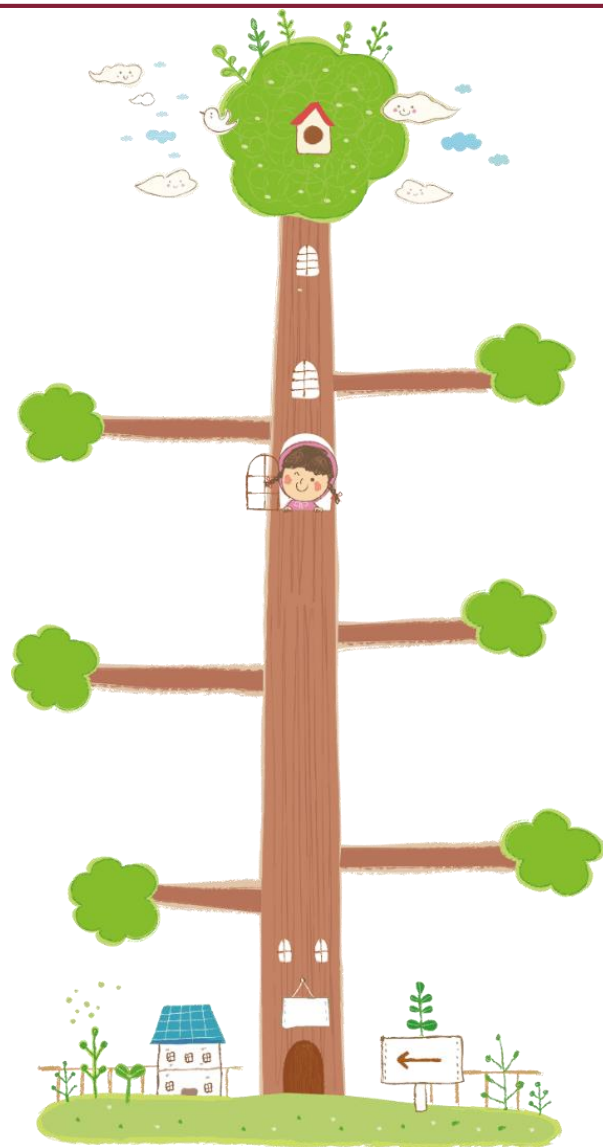
眼轴长度：自出生后不断增长，0至3~6岁、7~12岁至13~18岁有两个增长高峰区，18岁之后趋于稳定



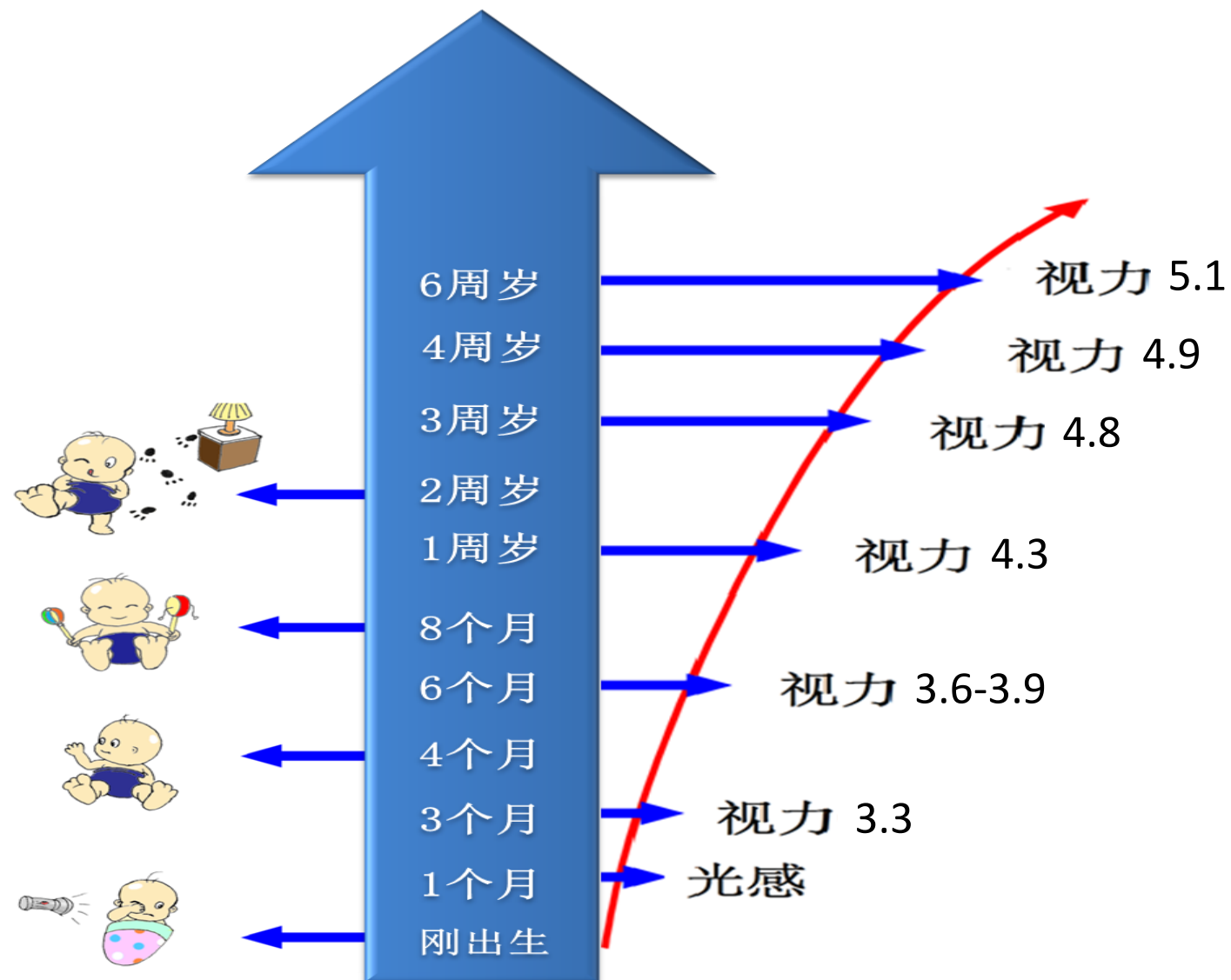
正视化

- 正视化过程中，眼球增长与屈光度匹配
 - 角膜：变平坦
 - 眼轴：增长
- 屈光度：
 - 新生儿：远视
 - 正视化：随年龄增长，远视度数逐渐减小

远视 → 正视 → 近视



儿童的视觉发育

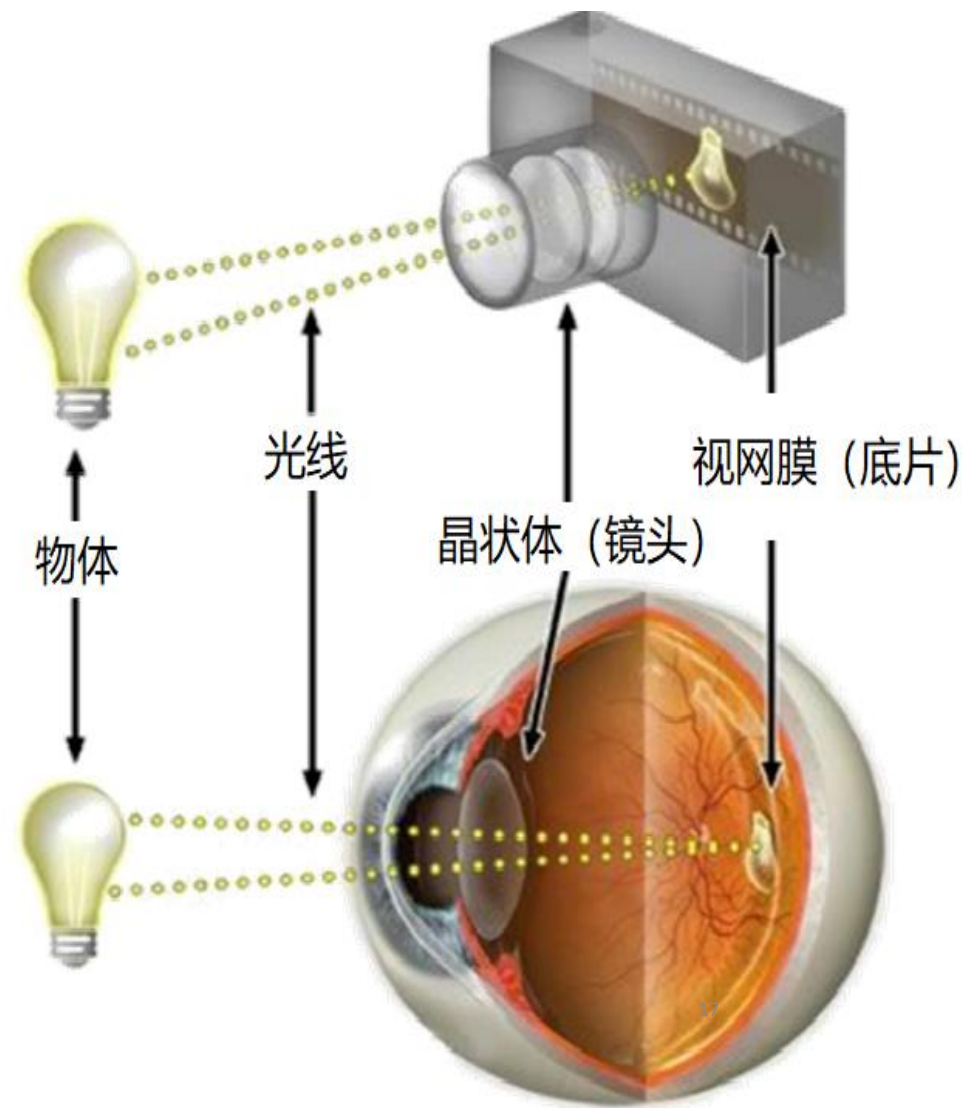


视觉功能



眼和照相机

- “镜头” ——角膜、晶状体
- “光圈” ——瞳孔
- “底片” ——视网膜
- “处理器” ——大脑视觉中枢

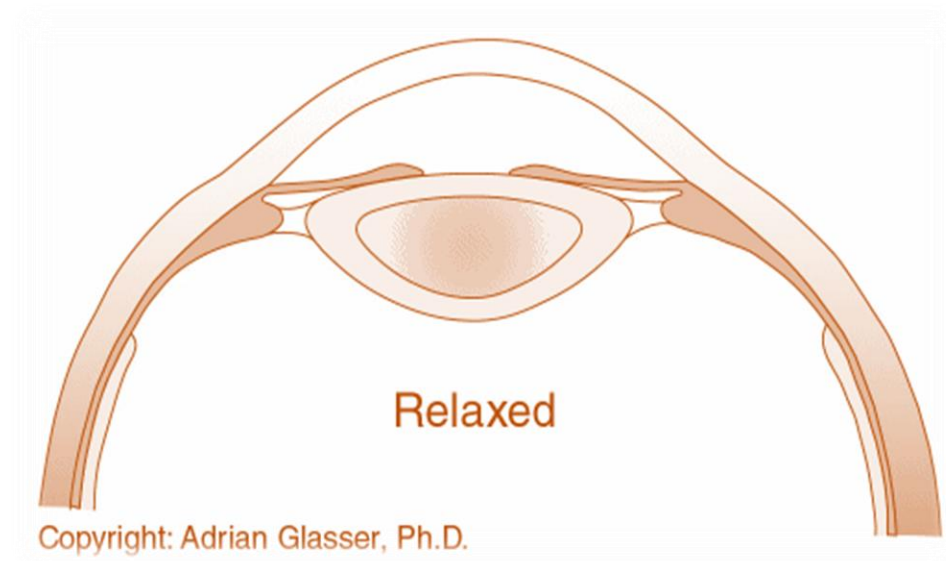


➤调节

- 为了看清不同距离的物体，眼睛可以改变屈光力
- “无极变焦”的照相机

➤老视（老花）

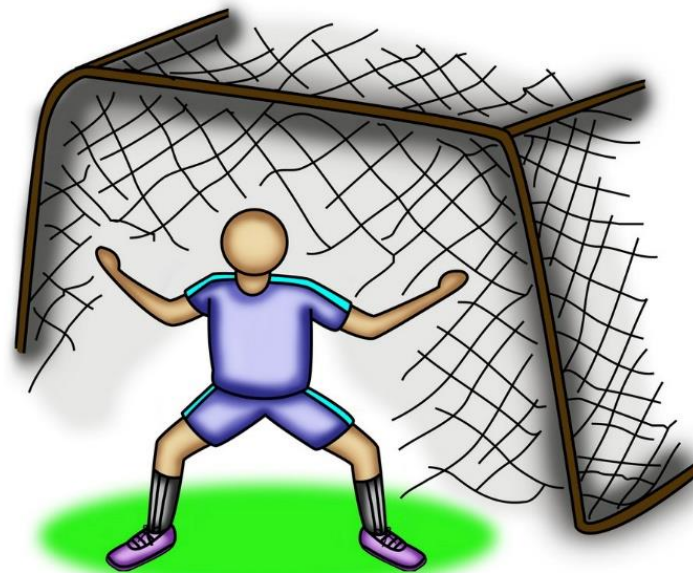
- 随年龄增长，人的调节能力下降



➤ 双眼视觉

- 眼-手协调能力
- 平衡能力
- 良好的周边视力
- 良好的追踪、追随能力
- 判断物体大小和距离的能力

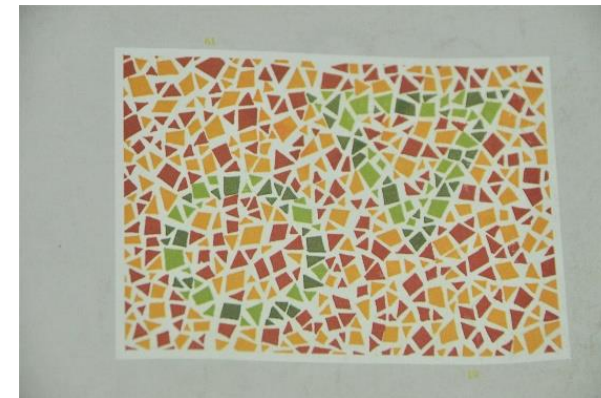
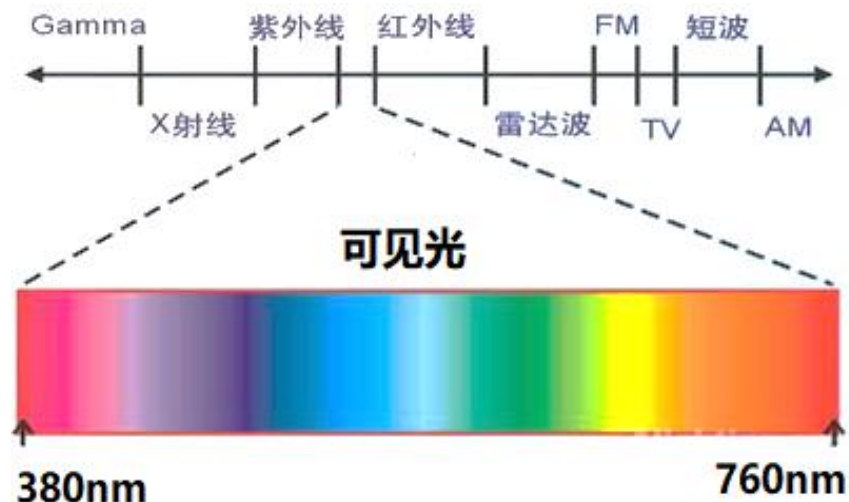
立体视觉



重要的视功能

➤色觉

- 可见光：波长380 - 760 纳米
- 人眼的视网膜中有三种感光细胞，对不同波长的光线敏感
- 经过神经信号处理和整合，人“看”到了不同的颜色



色盲检查图



正常色觉



红绿色盲

眼健康问题



眼和视觉健康问题伴随人的一生



少年 & 儿童

<0-18岁>

学习生活

近视、斜视、弱视、
眼球震颤等



青年

<19-44岁>

打造生活

近视、远视、视觉疲劳、
结膜炎、圆锥角膜等



中年

<45-64岁>

管理生活

老花问题凸显，青光眼、
糖网、干眼等



老年

<65岁以上>

享受生活

老花伴随白内障、AMD、
青光眼、干眼等

25.4亿

27.7亿

15.2亿

6.3亿



可能会碰到的眼睛问题

- 儿童先天性远视（容易并发弱视、斜视）
- 儿童青少年近视
- 青中年白领的“干眼症”
- 中年的眼力“老花”
- 50岁左右血压高血糖高引发眼底问题
- 60岁左右开始的白内障
- 80岁左右的的眼底病（眼底变性）



全球眼和视觉健康问题分布

全球70亿人口，超过半数人口存在眼和视觉疾患、视功能障碍

功能性眼病 (95%)

屈光不正
(近视、远视和散光)

老视

斜视
弱视

功能性视觉障碍,
低视力

视觉矫正

屈光手术

视觉康复

器质性眼病 (5%)

白内障

青光眼

眼底疾病

药物

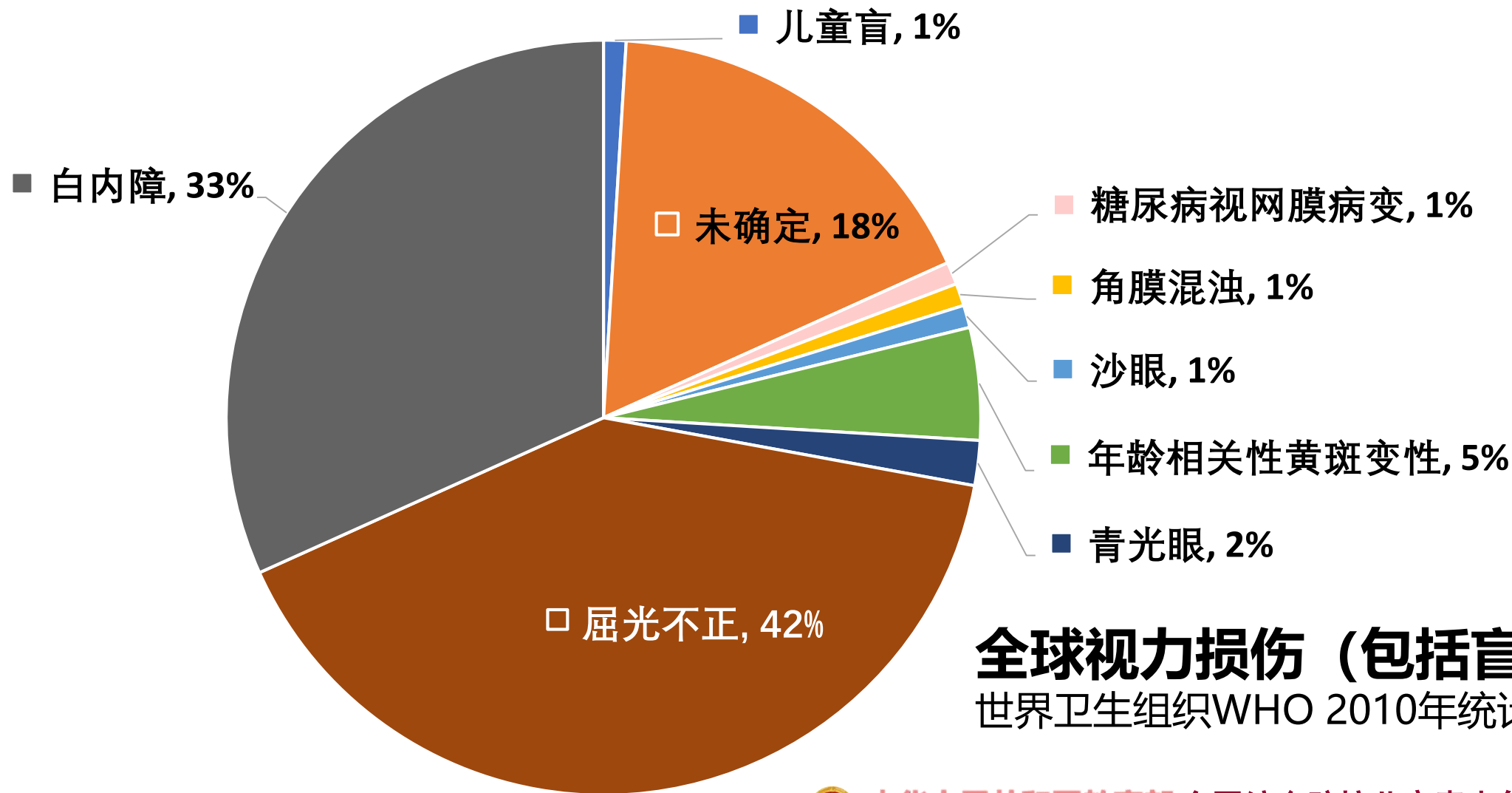
手术

视力残疾

盲



全球眼和视觉健康问题分布



全球视力损伤（包括盲）原因
世界卫生组织WHO 2010年统计



怎样算是有一双好眼睛呢？

- 现代社会对视觉的新要求
- 建立新的眼和视觉健康新理念，新标准：
 - ◆ 看得清楚
 - ◆ 看得舒服
 - ◆ 看得持久
 - ◆ 看得美丽
- ◆ 将功能性眼病纳入眼医疗保健体系的范畴

眼的疾病谱发生变化

红眼病 → 白眼病

看病 → 看健康



看得清楚

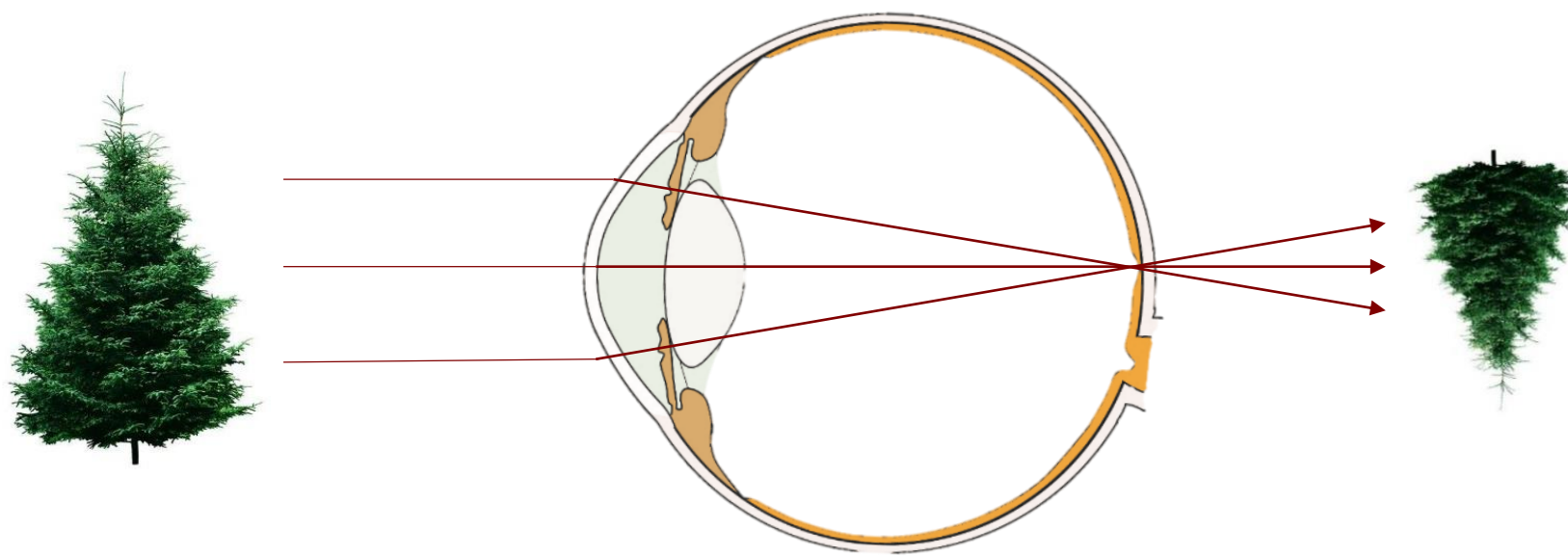
看得舒服

看得持久

看得美丽

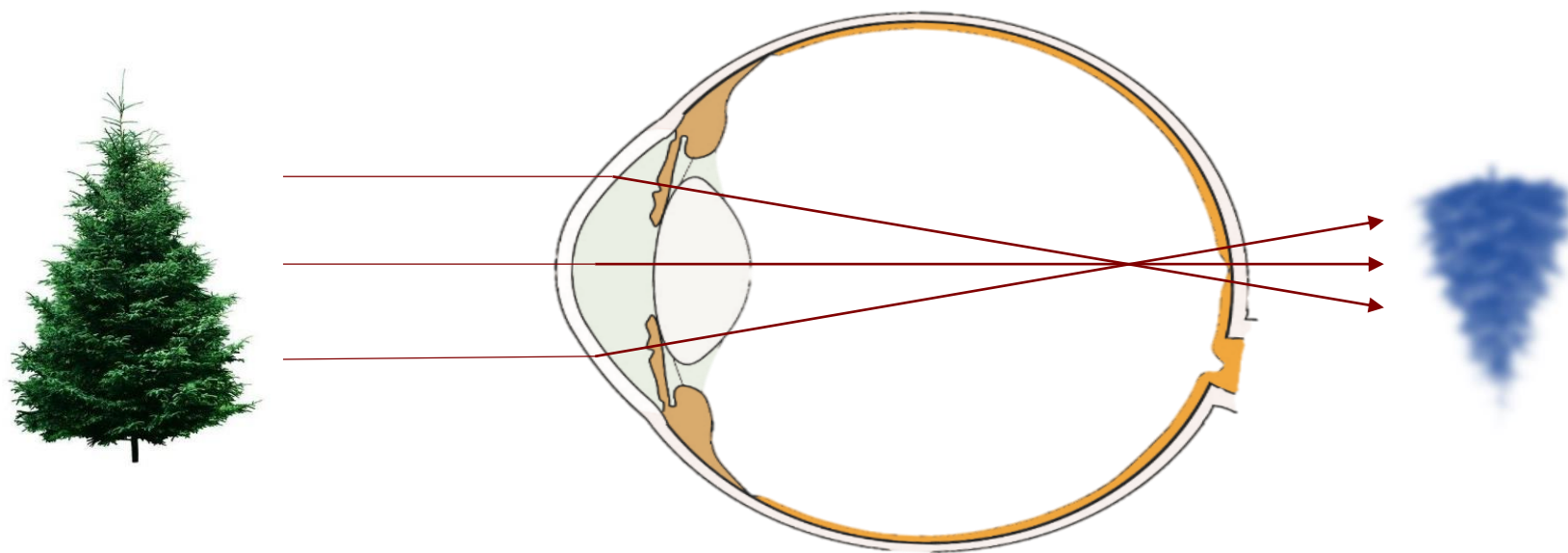
近视的发生





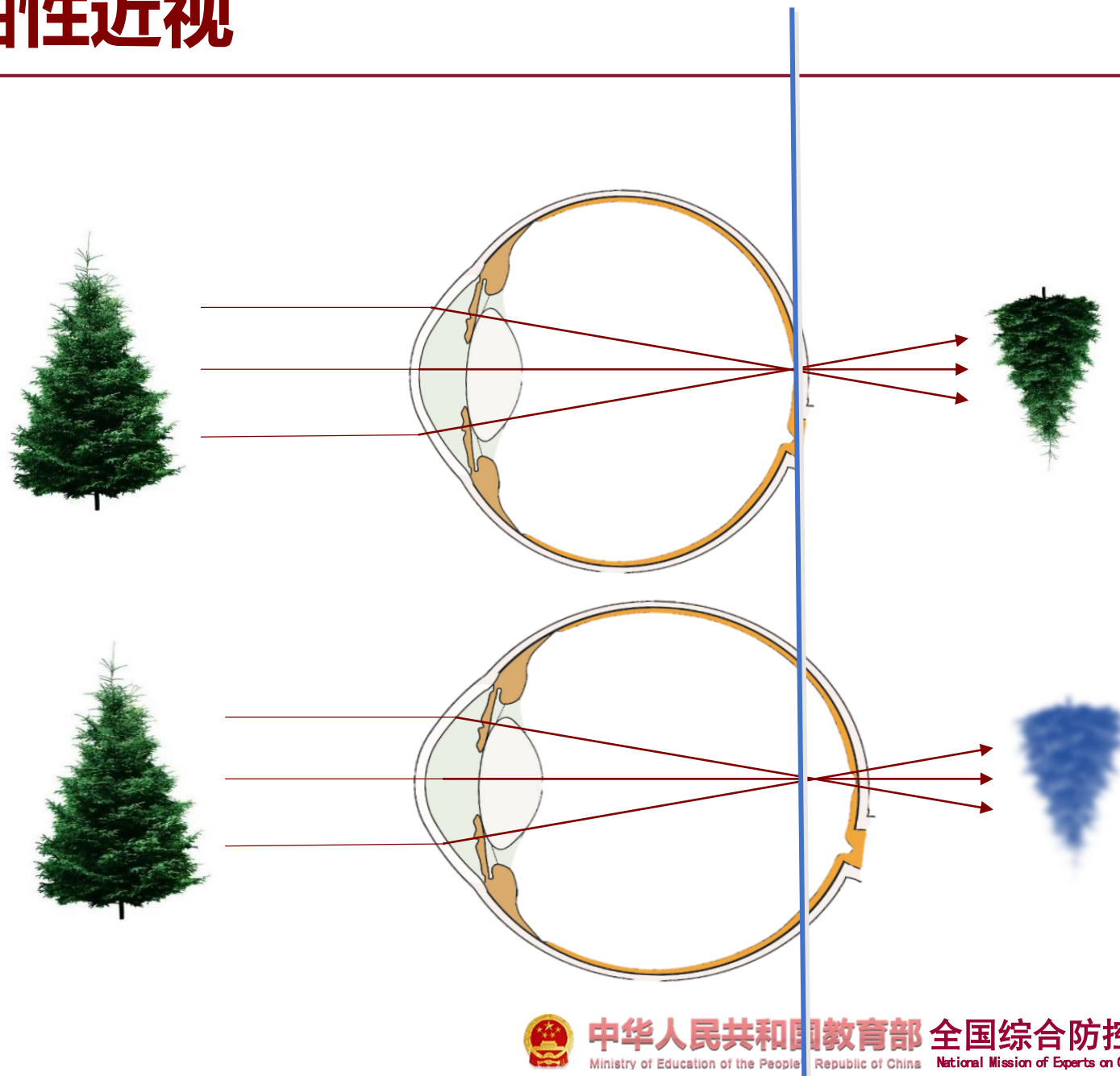
正视眼

看不清远处物体

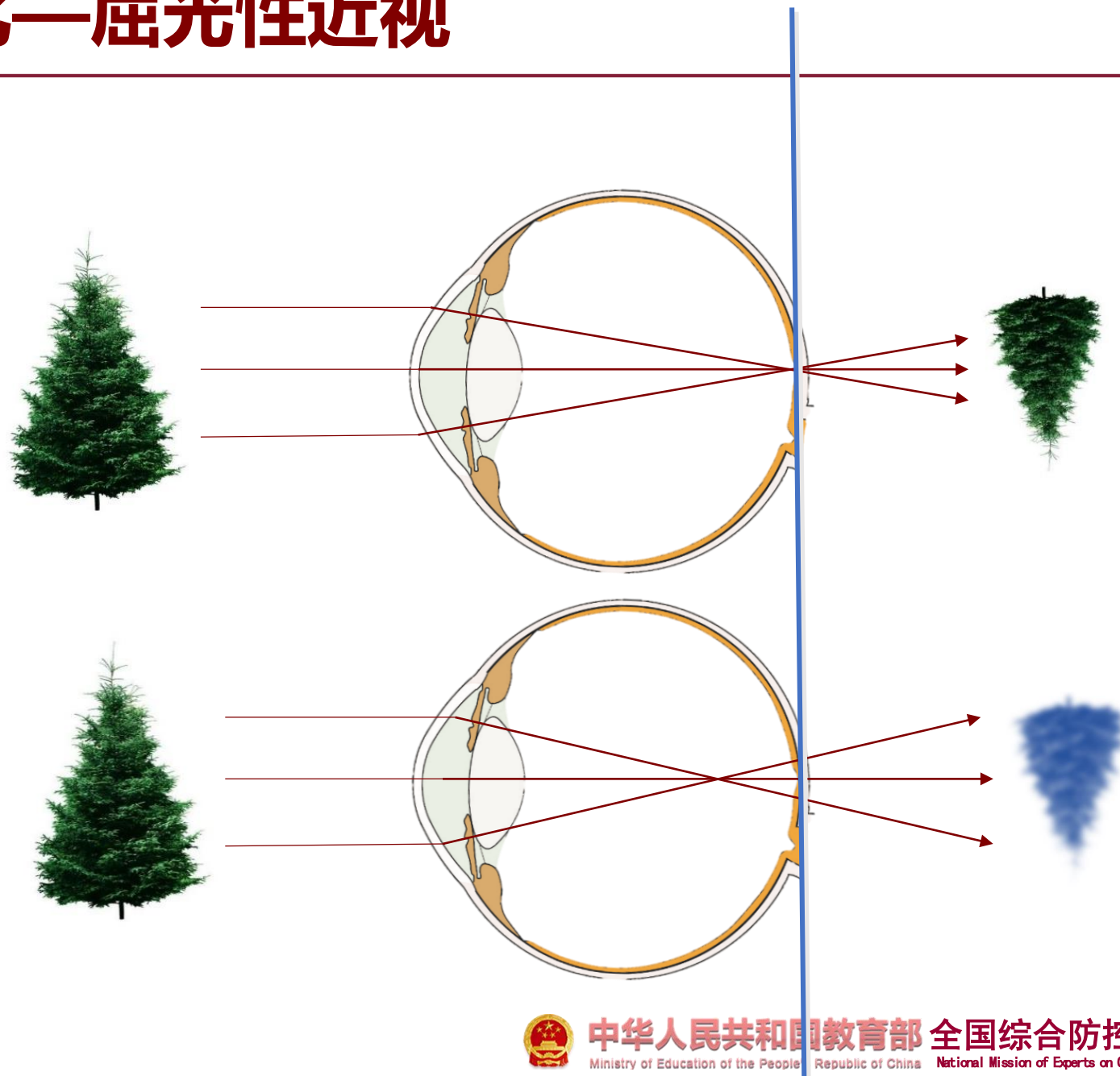


近视眼

近视形成—轴性近视

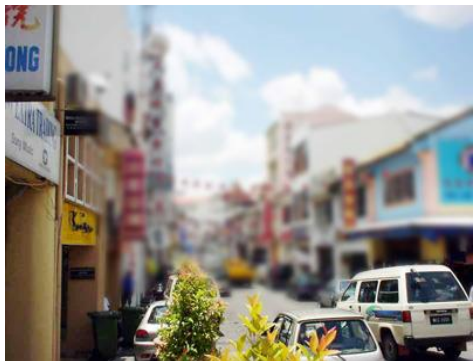


屈光介质变化—屈光性近视



近视会出现的症状

- 普通近视，看近清楚，看远模糊，视物眯眼
 - 视物模糊、眯眼、眨眼、歪头、视疲劳等
- 近视度数较高，尤其是病理性近视时，可出现
 - 视力差、飞蚊症、视物遮挡、视物变形、视物重影、色觉异常、对比敏感度下降等



近视的病因

先天因素：遗传因素，尤其是高度近视

后天原因：

- 缺乏户外运动
- 长时间的近距离学习、看书、电脑、电视等
- 不良的用眼习惯和环境：姿势、灯光等环境
- 不够健康的饮食方式
-



研究表明父母近视孩子的近视概率增加 “1.4倍” 普通近视的环境作用大于遗传作用

- 研究对象----父母与子女
- 1988年 Finnsh Teikari JM----父母与子女
- 双亲近视-----孩子的近视概率30~40%
- 单亲近视-----孩子的近视概率25%
- 无近视-----孩子的近视概率10%

文化特点、传统习惯、社会进步、技术发展
都是近视增加的环境因素



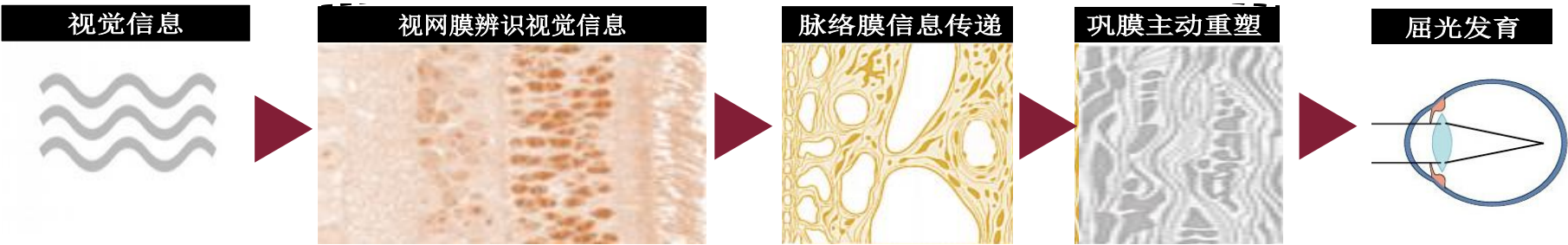
- 近距离阅读时间长
- 户外活动时间不够
- 不良的用眼习惯（看书、做作业姿势不对）
- 环境采光不足

造成近视发生早，度数进展快



近视发生机制

诱导近视的视觉信息组分破坏视网膜多巴胺受体内稳态平衡，引起脉络膜血流量减少导致巩膜微环境缺氧，继发细胞外基质降解，形成近视



巩膜缺氧参与近视的形成，提出视网膜-脉络-巩膜信号传导通路的机制模式

PNAS PNAS

Scleral hypoxia is a target for myopia control

Hao Wu^{a,b,c,d,1}, Wei Chen^{a,1}, Fei Zhao^{a,b,c,d,1}, Qingyi Zhou^{a,b,c,d}, Peter S. Reinach^{a,b,c,d}, Lili Deng^{a,f}, Li Ma^{a,b,c,d}, Shumeng Luo^{a,1}, Nethrajeith Srinivasalu^{a,b,c,d}, Miaozen Pan^{a,b,c,d}, Yang Hu^{a,b,c,d}, Xiaomeng Pei^{a,b,c,d}, Jing Sun^{a,b,c,d}, Ran Ren^{a,b,c,d}, Yinghui Xiong^{a,b,c,d}, Zhonglou Zhou^{a,b,c,d}, Sen Zhang^{a,b,c,d}, Geng Tian^a, Jianhuo Fang^a, Lina Zhang^a, Jidong Lang^a, Deng Wu^{a,1}, Changqing Zeng^{a,1,2}, Jia Qu^{a,b,c,d,2}, and Xiangtian Zhou^{a,b,c,d,2}

¹School of Optometry and Ophthalmology Wenzhou Medical University, Wenzhou, 325027 Zhejiang, China; ²Eye Hospital, Wenzhou Medical University, Wenzhou, 325027 Zhejiang, China; ³State Key Laboratory of Optometry, Ophthalmology, and Vision Science, Wenzhou, 325027 Zhejiang, China; ⁴Zhejiang Provincial Key Laboratory of Ophthalmology and Optometry, Wenzhou, 325027 Zhejiang, China; ⁵Key Laboratory of Genomic and Precision Medicine, Beijing Institute of Genomics, The Chinese Academy of Sciences, 100101 Beijing, China; ⁶University of Chinese Academy of Sciences, 100049 Beijing, China; and ⁷Genomic and Synthetic Biology Core Facility, Tsinghua University, 100084 Beijing, China

Edited by Alexander Gentile, Deakin University, and accepted by Editorial Board Member Jeremy Nathans June 20, 2018 (received for review December 5, 2017)

Worldwide, myopia is the leading cause of visual impairment. It results from inappropriate extension of the ocular axis and concomitant declines in scleral strength and thickness caused by extracellular matrix (ECM) remodeling. However, the identities of the initiators and signaling pathways that induce scleral ECM remodeling in myopia are unknown. Here, we used single-cell RNA sequencing to identify pathways related to the scleral decline

define the underlying pathogenesis and to develop effective and safe therapeutic interventions for prevention of myopia-related complications and vision loss.

In 1977, Wiesel and Raviola (6) reported the first animal model of myopia, and the exploration of alternative models and methods to investigate the mechanisms by which myopia de-

Progress in Retinal and Eye Research 61 (2017) 60–71

Contents lists available at ScienceDirect

Progress in Retinal and Eye Research

journal homepage: www.elsevier.com/locate/prer

ELSEVIER

Dopamine signaling and myopia development: What are the key challenges

Xiangtian Zhou^{a,b}, Machel T. Pardue^{c,d}, P. Michael Iuvone^{e,f}, Jia Qu^{a,b,*}

^aSchool of Ophthalmology and Optometry, Eye Hospital, Wenzhou Medical University, 270 Xueyuan Road, Wenzhou, Zhejiang 325003, China

^bState Key Laboratory of Ophthalmology, Optometry and Vision Science, 270 Xueyuan Road, Wenzhou, Zhejiang, 325003, China

^cDepartment of Biomedical Engineering, Georgia Institute of Technology, 313 First St, Atlanta, GA 30332, United States

^dCenter for Visual and Neurocognitive Rehabilitation, Atlanta VA Medical Center, 1670 Clairmont Rd, Decatur, GA 30033, United States

^eDepartment of Ophthalmology, Emory University School of Medicine, 1365B Clifton Rd NE, Atlanta, GA 30322, United States

^fDepartment of Pharmacology, Emory University School of Medicine, 1365B Clifton Rd NE, Atlanta, GA 30322, United States



近视的分类



近视的分类

➤ 按度数分

低度近视：屈光度 $\leq$ -3D

中度近视：-3D<屈光度<-6D

高度近视：屈光度 $\geq$ -6D

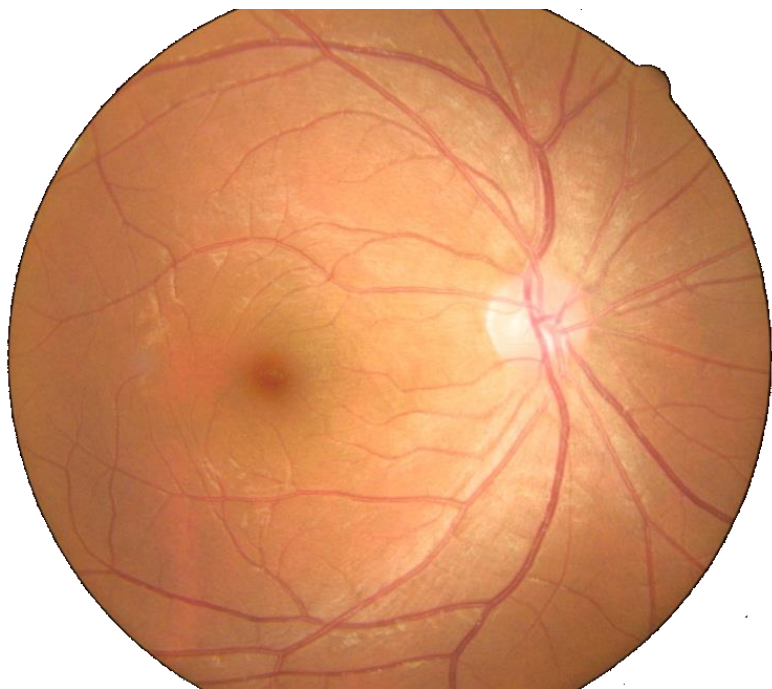
➤ 按有无眼底改变分

单纯性近视：无眼底改变

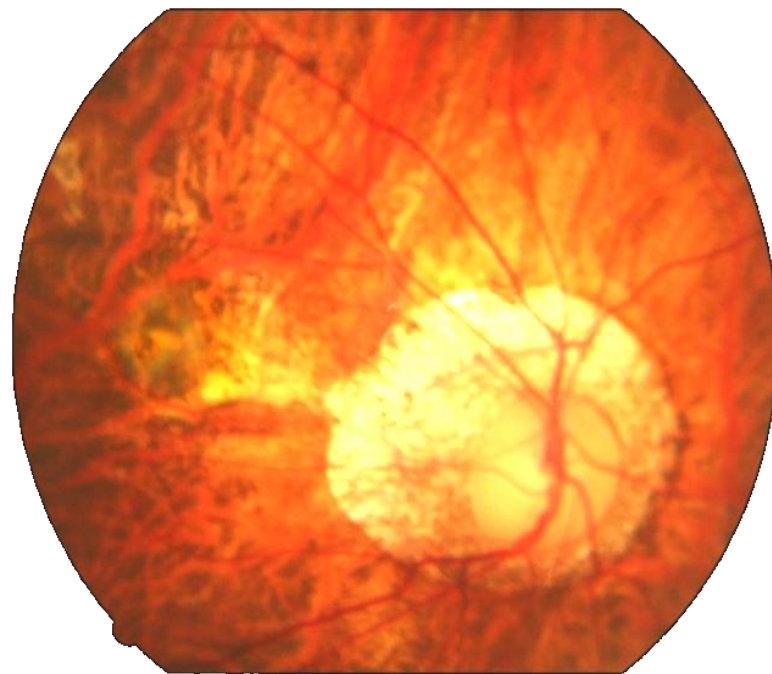
病理性近视：有眼底改变



按有无眼底改变分类



单纯性近视

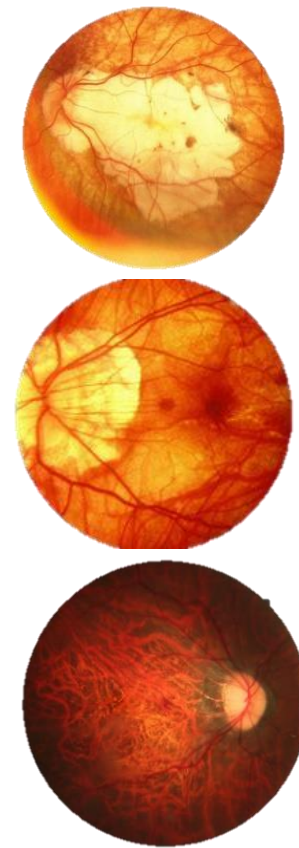
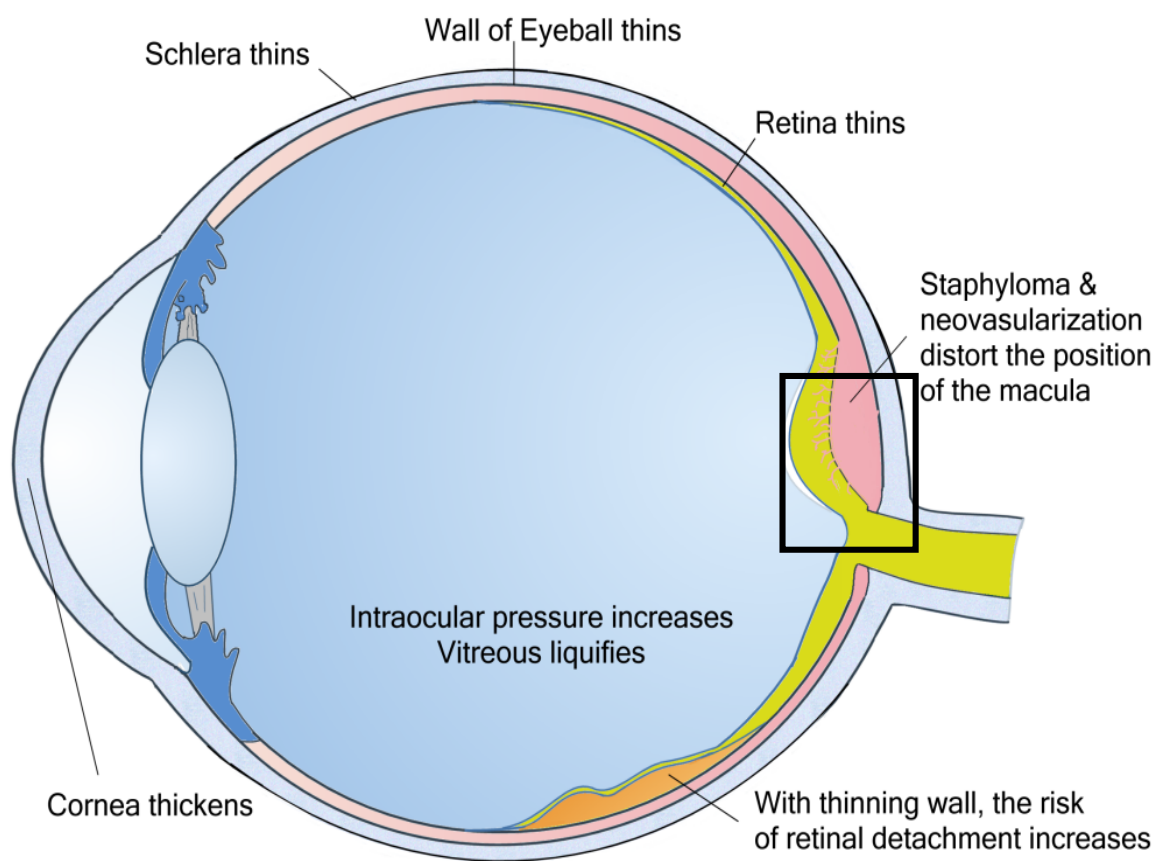


病理性近视

病理性近视眼底表现及并发症

病理性近视——主要致盲原因

- 后巩膜葡萄肿
- 视网膜下新生血管
- 视网膜萎缩、变性和出血
- 视网膜脱离
- 开角型青光眼
- 视网膜裂孔
- 脉络膜视网膜萎缩
- 漆样裂纹



近视的筛查



视力检测

看似简单的“视力表”和“视力检测”
实际表达复杂的视觉心理物理学

VA=心理物理学

- 物理---刺激
- 心理---反应

VA: 复杂的行为

- 光学
- 神经学、心理反应
- 眼睛到大脑

重要性

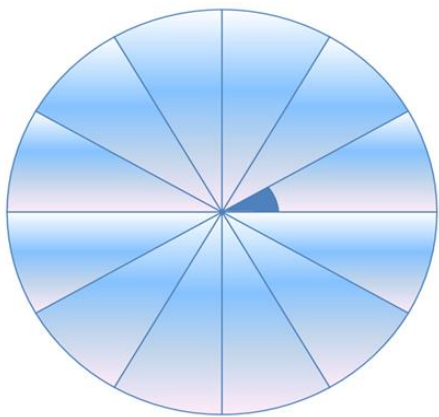
- 普查：发现异常
- 临床：直接表达
- 研究：科学数据，定性定量



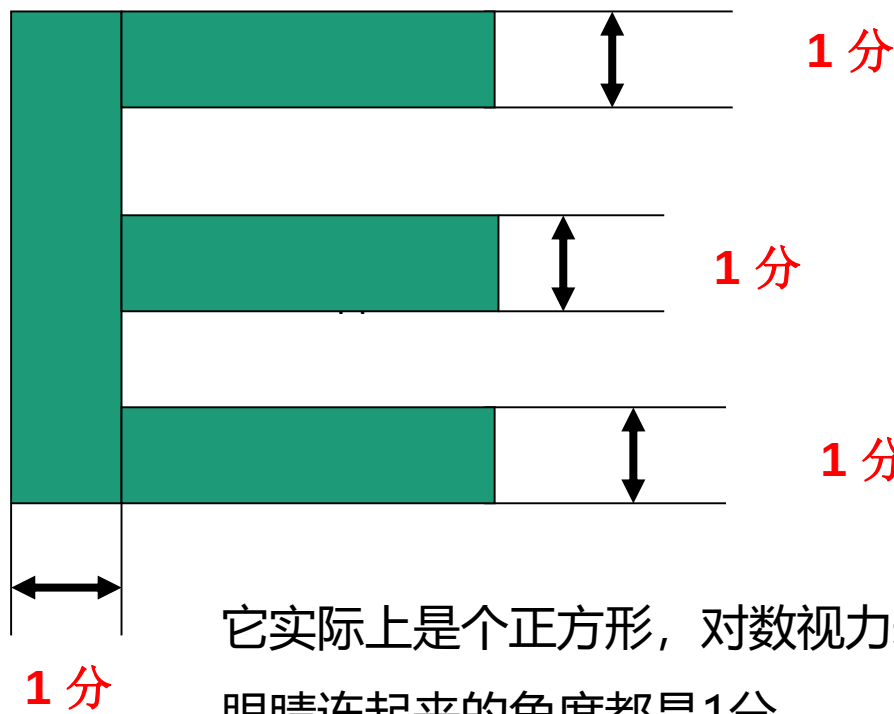
视力、视角、1分视角

视力是指分辨物体细微部分的能力，常以视角的倒数来表示，能分辨1分视角的视力为正常视力。

1分视角



圆分成360等分,每一个等分角=1度
，1度又分为60分



$$\text{视力} = \frac{1}{\text{视角}}$$

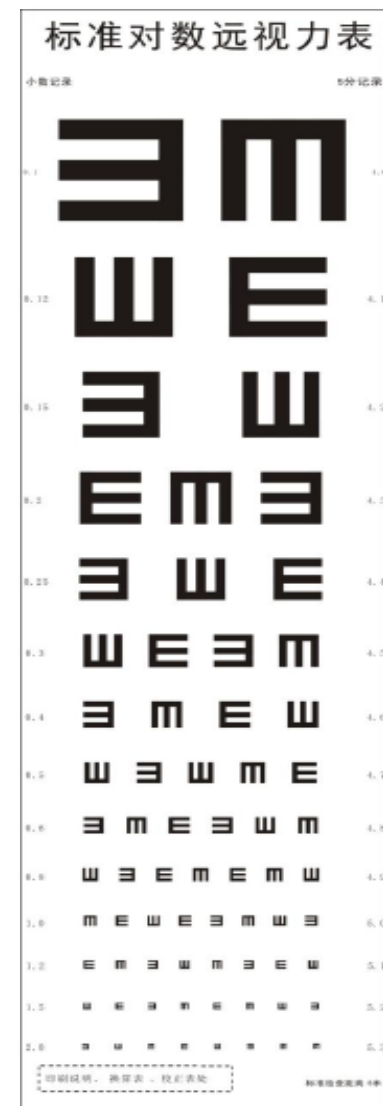
它实际上是个正方形，对数视力表1.0（5.0）行的视标，每笔划跟眼睛连起来的角都是1分

视力表

- 视力的检查用“视力表”
- 标准对数视力表——我国国家标准（GB）
 - E字视标
 - 5分记录法
- 视标增率
 - 是视力表相邻的上下两行视标的大小比例
 - 理想的视标增率能同时满足两个条件：比值恒定和间隔适宜

1959年10月中国缪天荣教授率先提出使用 $\sqrt[10]{10}$ 的视标增率

1959年12月份美国Sloan也提出了0.1log unit的增率（即 $\sqrt[10]{10}$ ）



常用的视力记录法：

小数记录法

5分记录法

分数记录法

LogMAR记录法

- 小数记录：视角的倒数 ($1/\alpha$)
 - 方便用于变距测量
 - 被除英美等国家之外的大多数国家使用
 - 小数视力记录并不能客观、精确地反映视力的增减幅度，不能直接用于视力统计
- 5分记录法： $L=5-\text{LogMAR}$
 - 克服LogMAR表达视力时的不足
 - 可很好地用于视力统计
 - 0表示无光感，1表示光感，2表示手动,3表示指数,4表示视力0.1（小数记录），5对应视力1.0

检查环境和视力表照明

检查环境：不同检查室的视力检测的条件应该尽量标准化。

空间适度（一般应在室内）、内饰简洁、光线适当。

视力表照明：

如用直接照明法，视力表表面的照度应不低于300lx

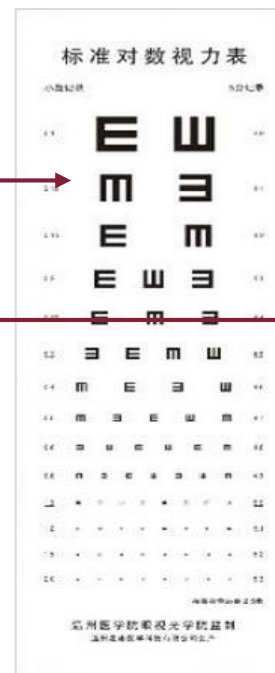
如用后照法（视力表灯箱或屏幕显示），则视力表白底亮度应不低于200 cd / m²

视力检查距离：

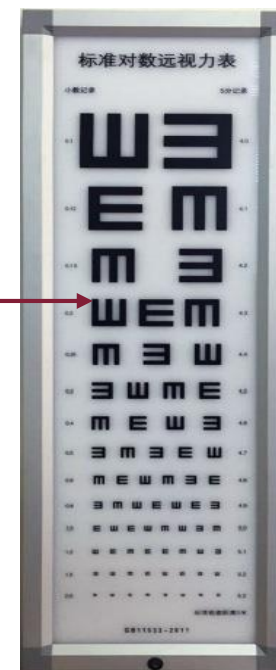
直线距离5米

加平面反光镜2.6米

测量视力时，分别测量每个被检查者2.6m检查距离处眼镜平面（或角膜平面）至平面反光镜子的实际距离为 2.41 ± 0.01 ，因此， $2.6\text{m} + 2.41\text{m} = 5.01\text{m}$ ，即约为5米。



纸质

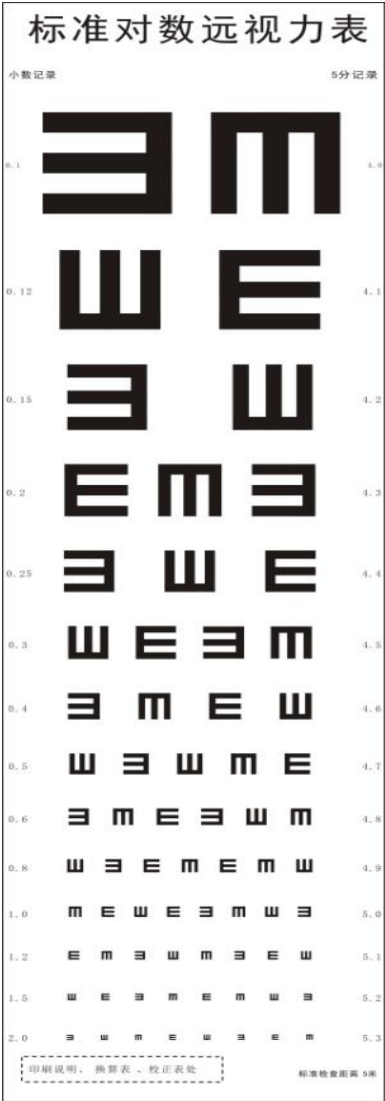


灯箱

视力检测步骤

- 1. 保持双眼自然睁开，遮盖一只眼睛，先查右眼，再查左眼
- 2. 测量时从上到下辨认，测出被检眼能辨认的最小行视标，辨认正确的视标数应超过该行总数一半，该行视标值，即为该眼视力
- 3. 如被检者在标准检查距离看不到最大视标（4.0），让被检者向前走1米，测得的5分记录值减去校正值0.1,所得即为实际视力
- 4. 如被检者在视力表1米前仍不能看到最大视标，则依次测量指数视力（40厘米）、手动视力光感
- 5. 测量结束后，遮盖另一只眼重复以上测量

状 态	走 近						
距离(m)	1.0	1.2	1.5	2.0	2.5	3.0	4.0
校正值	-0.7	-0.6	-0.5	-0.4	-0.3	-0.2	-0.1



视力检测注意事项

- 1 核对测量距离(直线距离5米，平面镜2.6米)
- 2 视力表中5.0行视标应与被检者的眼睛保持在同一水平
- 3 注明眼别，确认是否戴镜（包括OK镜或隐形眼镜）
- 4 检测过程，视标从上到下，从大到小
- 5 检测过程中避免出现歪头、眯眼、双眼偷看等行为
- 6 避免记忆及周边同学提醒

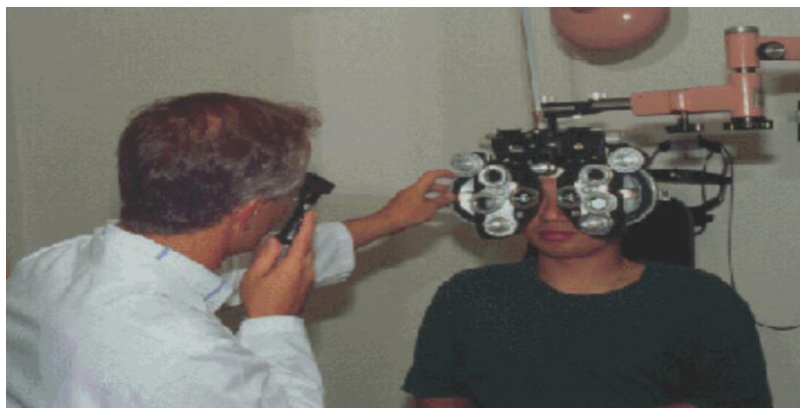
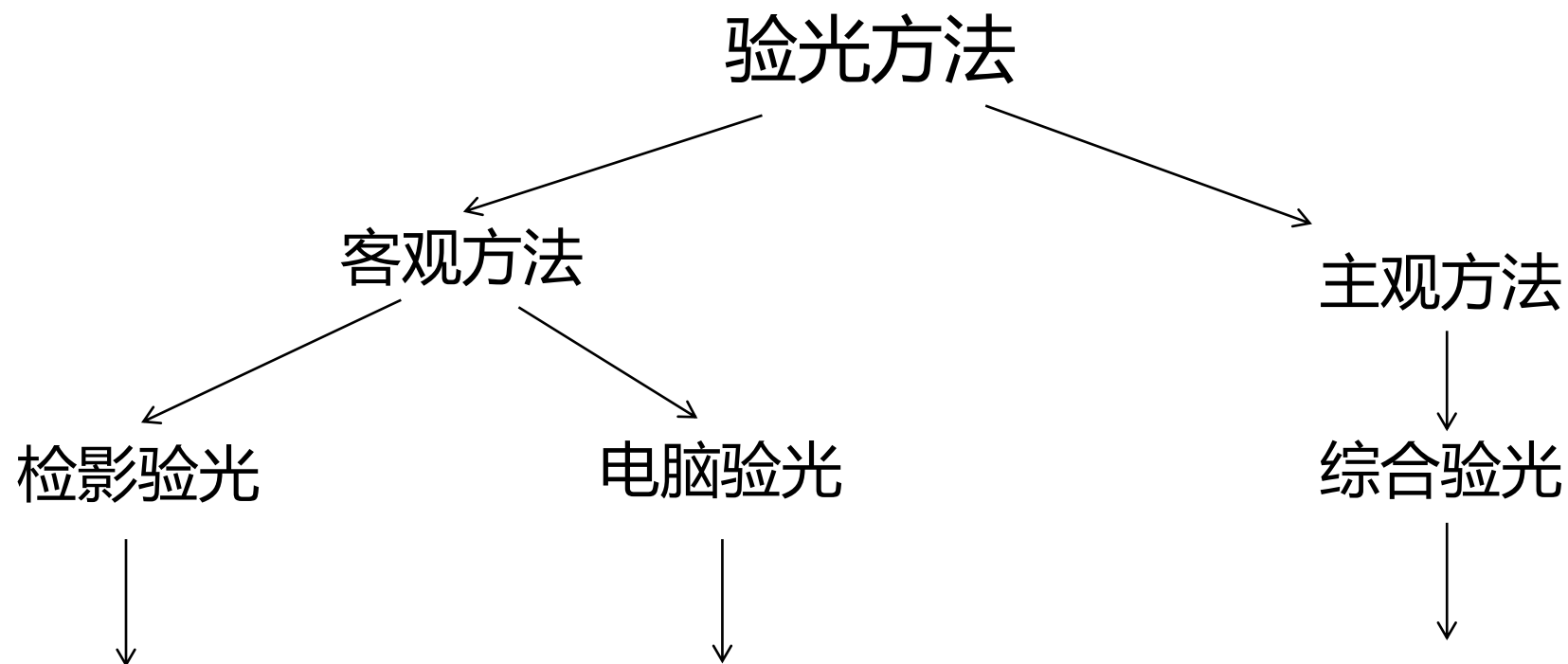


屈光检查

电脑验光仪：电脑验光仪验光结果不能直接用于配镜，应进行综合验光
结合现代光学、计算机技术，**客观**检测眼睛屈光状态的一种自动化仪器。



验光方式



近视的诊断



近视的早期诊断

定性评估方法

- 眼球运动观察：眼球转动时有无震颤
- 视觉反应能力观察

定量评估方法

- 视动性眼球震颤(OKN)：可大致评估婴儿视力
- 优先注视法(PL) 可以通过运用条栅视力卡测量婴幼儿视力
- 3岁左右儿童可以用图形视力表进行视力检查
- 屈光度检查：屈光介质是否透明；检影光带暗者，提示存在较大度数的屈光不正可能
- 电脑验光检查



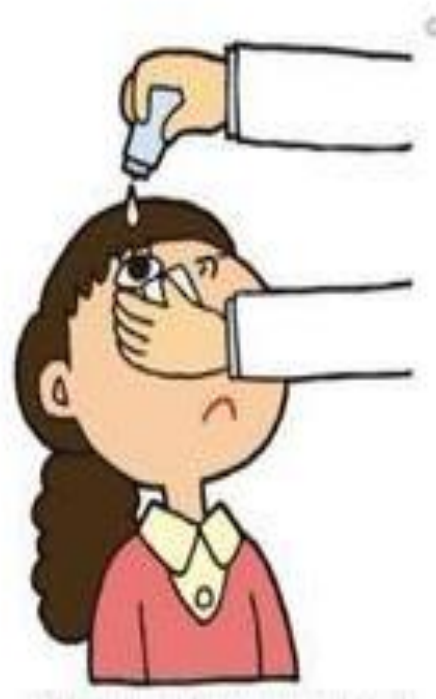
近视的诊断

➤ 低龄儿童近视诊断

- 1%阿托品滴眼液
- 1%盐酸环喷托酯滴眼液

➤ 10岁以上儿童近视诊断

- 主觉验光：通过雾视放松调节
- 必要时可使用1%盐酸环喷托酯滴眼液



如何应用1%阿托品滴眼液

可充分麻痹睫状肌，最大程度抑制调节

用法：滴入结膜囊内，一天两次，使用 3天，第四天检查

适应证

- 检查过程中屈光状态波动明显
- 屈光不正伴斜视、弱视者，特别是远视伴内斜视者和远视伴弱视者

禁忌证

- 年龄小于3个月的婴儿
- 唐氏综合征、癫痫、痉挛性麻痹、颅脑外伤、闭角型青光眼、低色素者以及对药物成分过敏者慎用

注意事项

- 使用后21 天内有畏光、视近模糊等症状
- 使用后患者可能出现皮肤潮红、口干、发热、皮疹等副作用，滴药后按压泪囊对应位置5~10 min 有助于减轻全身反应



如何应用1%盐酸环喷托酯滴眼液

具有和阿托品相近的睫状肌麻痹作用

用法：滴入结膜囊内，每次1滴，相隔5min滴3次，40分钟后检查

适应证

- 在不适宜使用阿托品的情况下可首选盐酸环喷托酯滴眼液替代，如学龄期近视、近视散光患者、远视矫正视力正常者

注意事项

- 滴眼前使用表面麻醉剂可减轻眼部刺激症状
- 使用后患者可能出现头晕、尿潴留等副作用，滴药后按压泪囊对应位置3~5 min可减少鼻黏膜吸收
- 使用后三天内患者可能有畏光、视近模糊症状



近视的矫正和控制



近视的矫正和控制

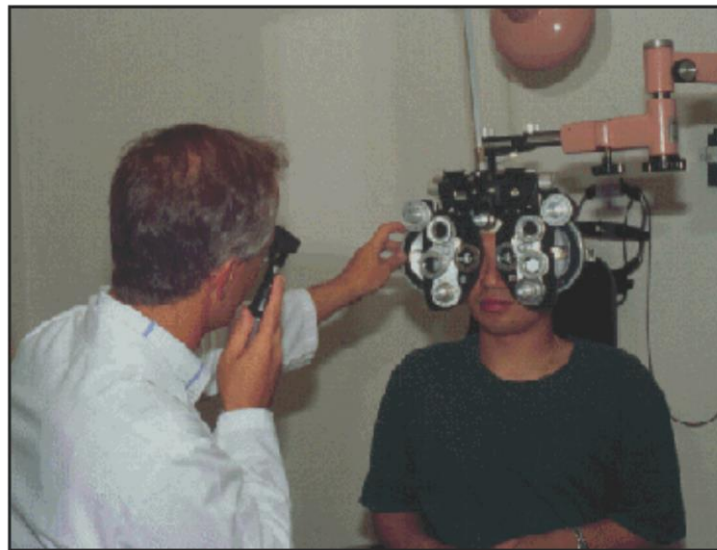
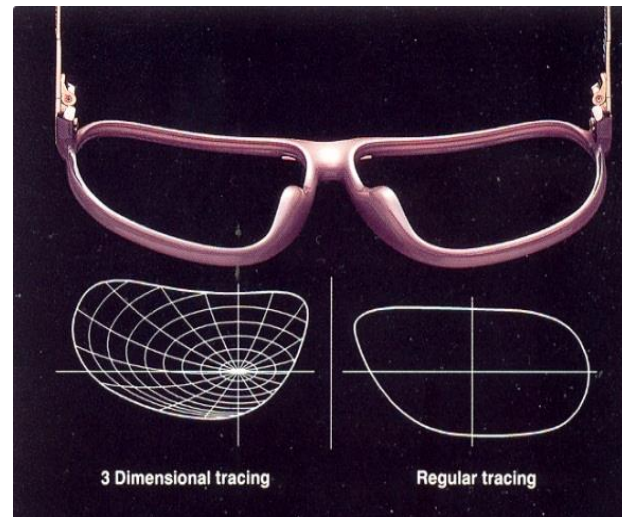
- 近视是多因素导致
- 一旦发生，不可逆转
- 随儿童生长发育逐年增高，至18岁左右趋于稳定
- 部分高度近视患者至成年后还在进展，会发展为病理性近视
- 对于个别近视进展迅速的儿童在医生监测下可酌情采用综合疗法



近视的矫正原则

医学验光 + 科学配镜

- 散瞳验光
- 准确的医学验光、合理的处方是关键
- 精准的磨镜技术是一副合格眼镜的保证
- 眼位、视功能检查
- 眼健康检查



近视的矫正原则

婴幼儿

如有下列情况需考虑配镜

屈光不正	~1岁	~2岁	~3岁
近视且屈光参差<2.5D	$\leq -5D$	$\leq -4D$	$\leq -3D$
近视且屈光参差 $\geq 2.5D$	$\leq -2.5D$	$\leq -2.5D$	$\leq -2D$

学龄前儿童

- 近视度数 $> -1.00 D$ 的学龄前儿童如果出现近视症状，需进行屈光矫正；若无症状，可暂时观察，6个月随访
- 近视度数 $\leq -1.00 D$ 需矫正

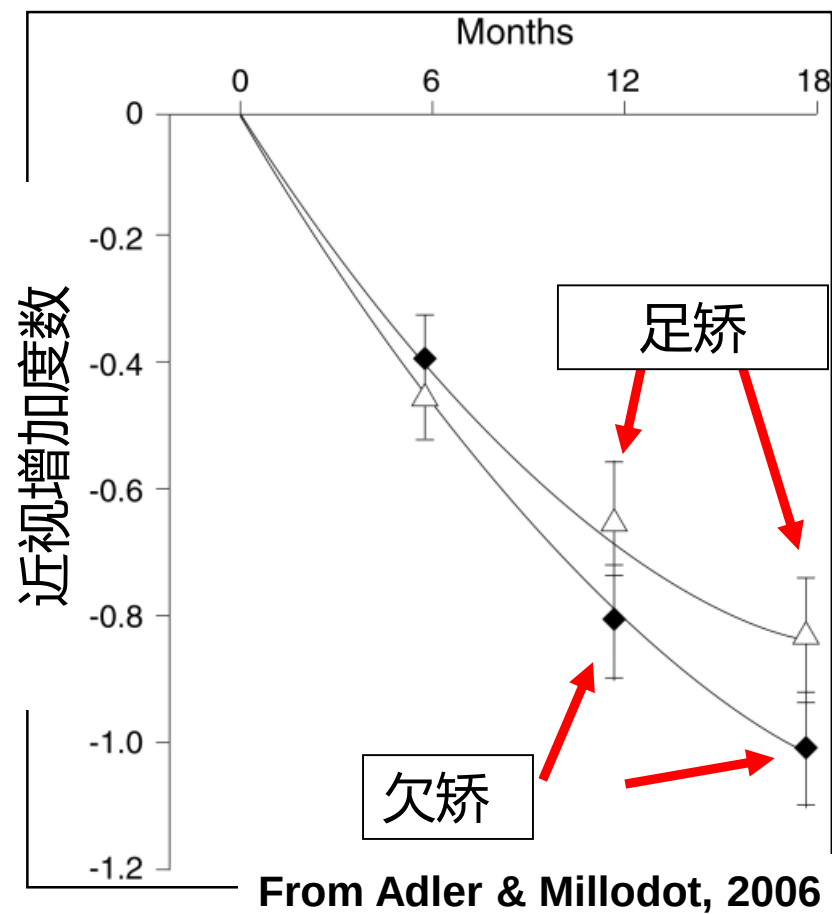
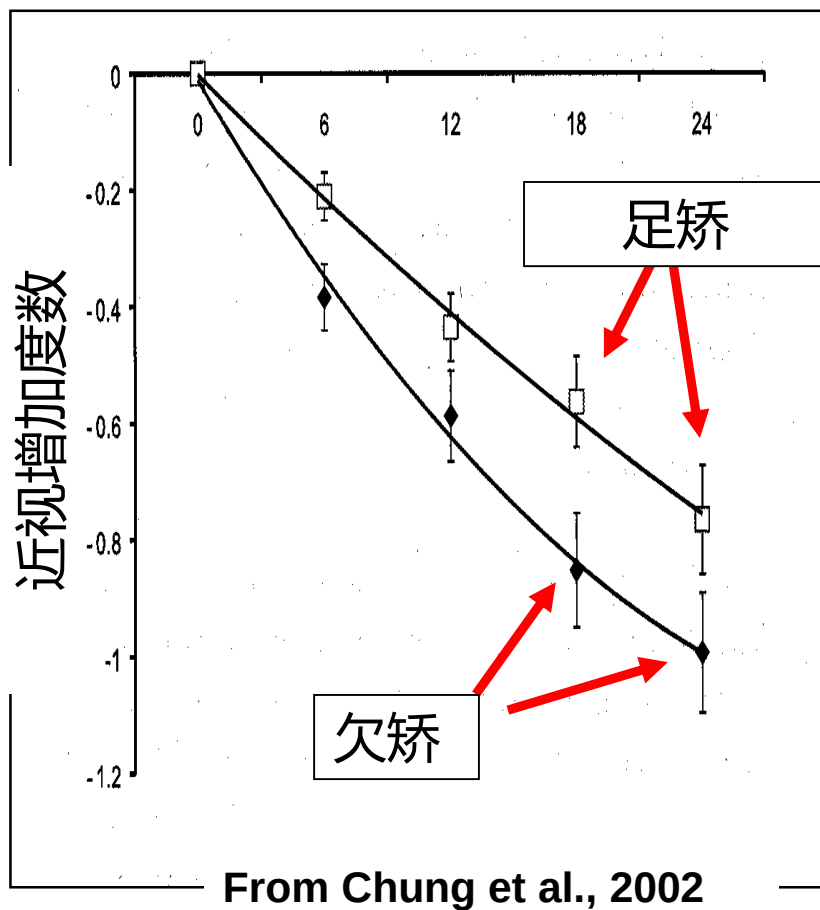
学龄儿童

- 对于视力下降较敏感且有症状的儿童，任何度数的近视屈光不正均需矫正
- 近视度数 $\leq -1.00 D$ 者需矫正
- 间歇性外斜视或者有较大外隐斜的近视儿童应予全天光学足矫

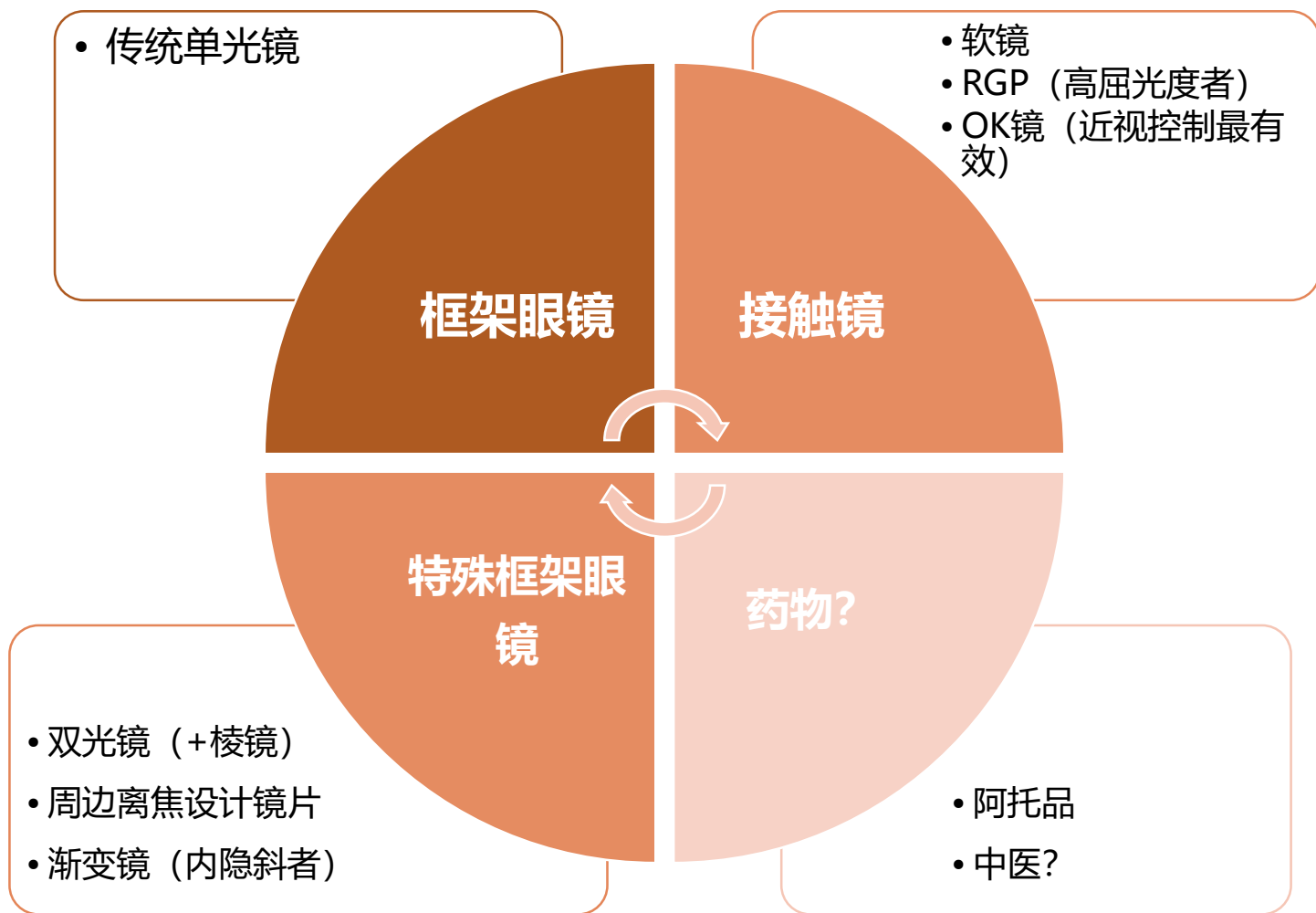
每6个月随访，若本次随访较上次检查度数改变 $\geq 0.50 D$ ，需要新处方。如果度数只改变 $0.25 D$ ，矫正后视力即可明显提高者，也可给予新处方



近视矫正建议足矫



儿童近视矫正



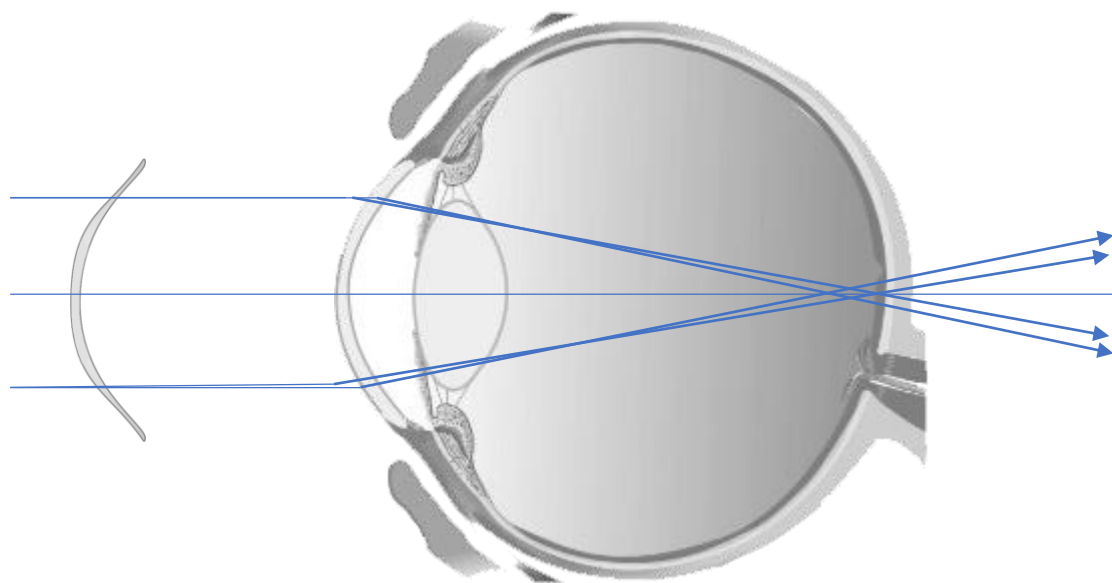
➤ 镜片分类

- 单光镜
- 棱镜+双光镜
- 新型周边离焦镜片
- 渐进多焦点镜片（PAL）

➤ 选用原则

- 低龄儿童的框架眼镜镜片建议选用PC材料
- 近视度数较高的儿童镜片选择高折射率镜片
- 应在医生的指导下和监测下使用特殊设计的框架眼镜镜片

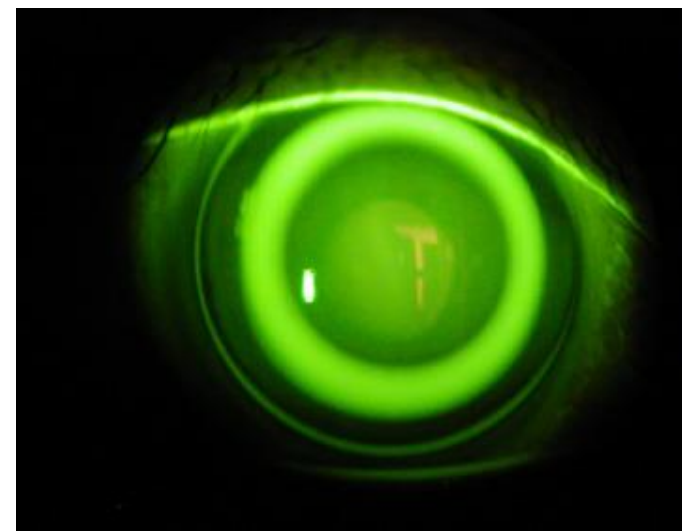
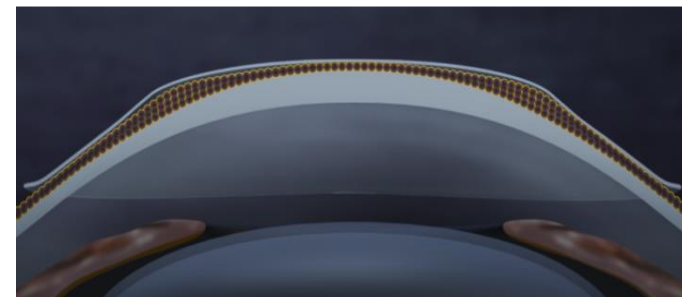
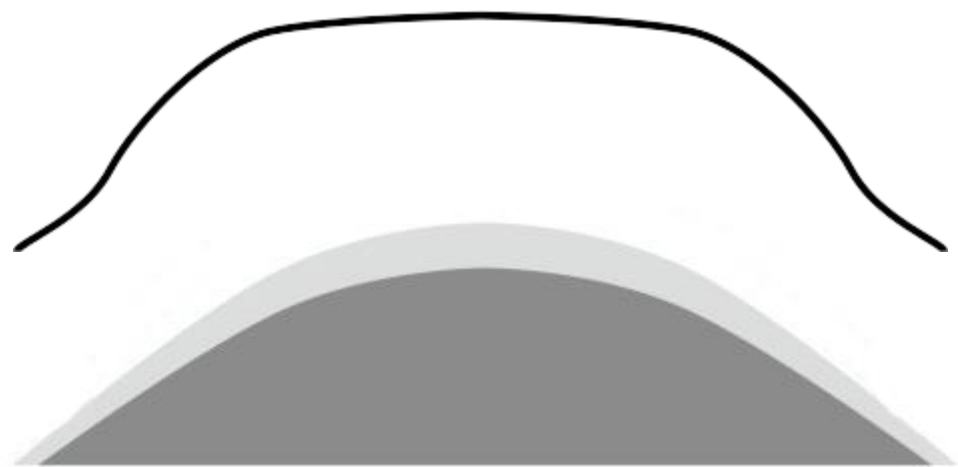
角膜接触镜矫正近视原理



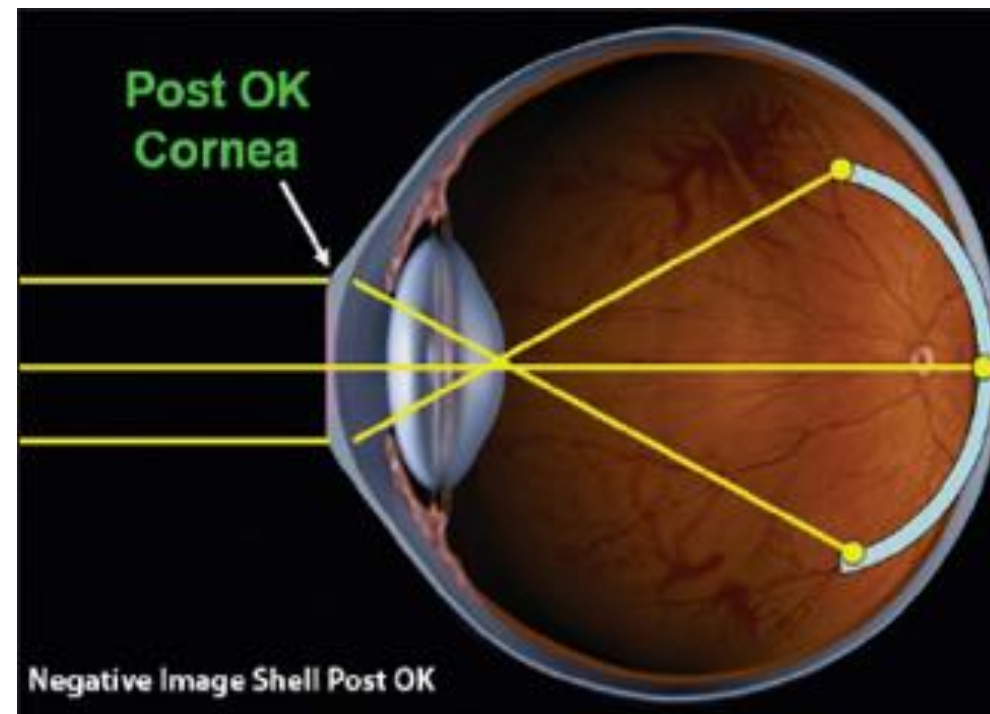
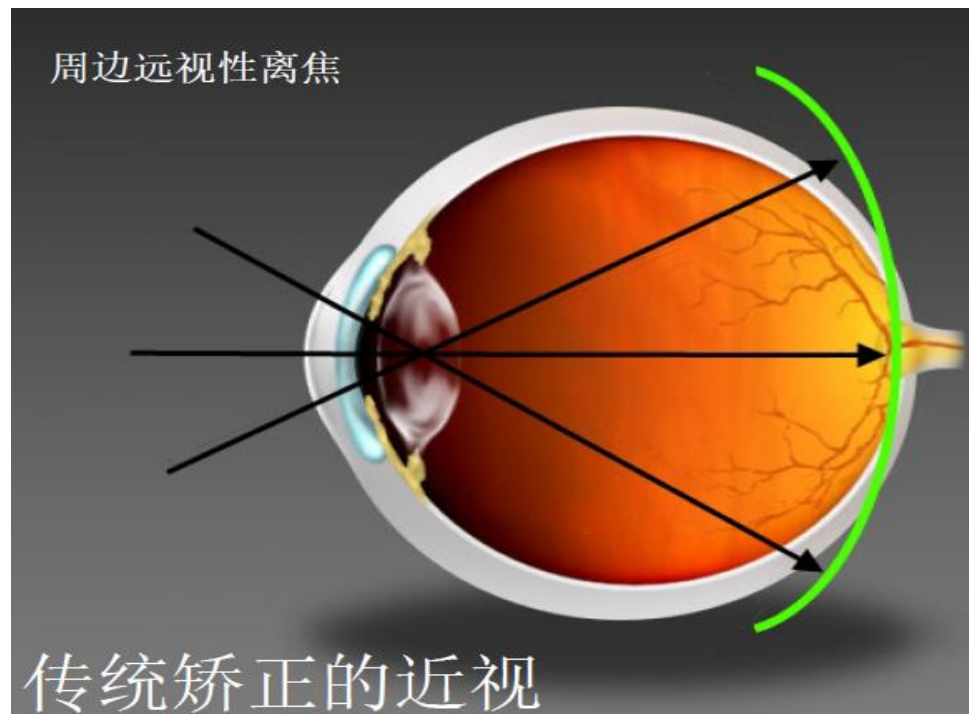
验配的专业要求

- 严格把握适应征
- 规范的配前检查
- 定期随访

角膜塑形镜控制近视原理



角膜塑形镜对人眼光学成像的影响

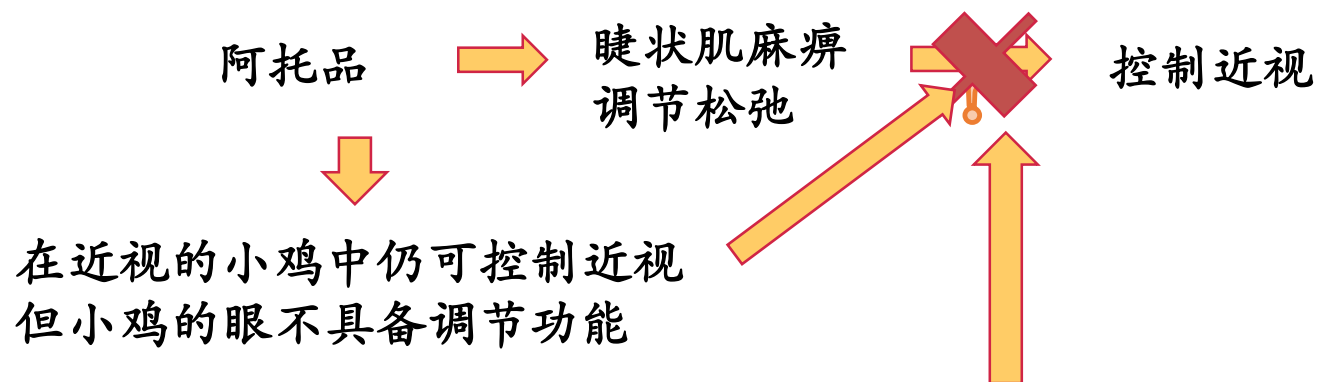


OK镜可增加周边近视性离焦

- 临床研究显示阿托品滴眼液对于近视控制有效
 - 高浓度阿托品副作用较大，有反弹效应
 - 低浓度阿托品副作用较小，反弹不明显
- 必须在医生指导和监测下使用，不可自行购买

药物控制近视进展的可能机制

药物：M受体阻滞剂



哌仑西平：选择性抑制巩膜M1受体，对睫状肌的M3受体无效，不会引起调节松弛

确切机制尚需进一步明确

阿托品的安全性

副作用不可忽视

- 瞳孔散大畏光、视近困难、过敏性结膜炎、皮炎等
- 未发现对视网膜功能、眼内压、晶体等产生影响

阿托品浓度	畏光		过敏性皮炎 &结膜炎
	即时	1年后	
1.0%	80%	37%	13%
0.1%	56%	21%	2%
0.01%	35%	6%	0%

现有药物非市售浓度，其临床应用受限 Danning Hu (1996)

低浓度阿托品

- 对瞳孔直径影响较小
- 对调节影响较小
- 5年研究发现，0.01%阿托品滴眼液相比高浓度阿托品延缓近视进展更有效，且副作用更小
- 需医生监测对瞳孔的影响及控制效果

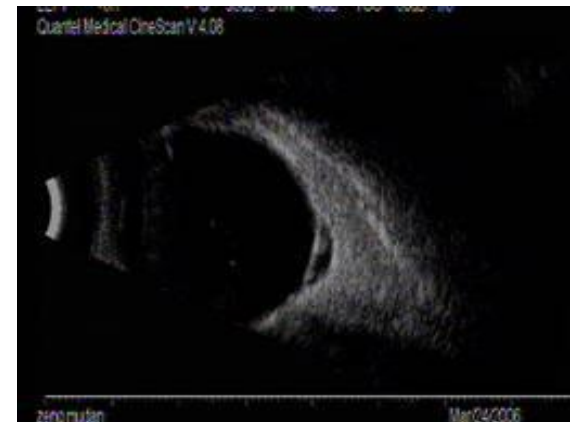
注意：抗胆碱能药物长期使用的系统性副作用尚不完全明确



高度近视的危害

➤影响外观

- 眼轴延长，眼球突出
- 框架眼镜镜片厚重



➤破坏眼球结构

- 眼轴延长，球壁变薄，眼球变形
- 白内障、青光眼等眼部疾病的发生概率明显增加
- 眼底病理性改变概率明显增加，如视网膜裂孔、出血等



光学矫正

- 框架眼镜
- 高透氧性角膜接触镜

手术矫正

- 近视屈光手术
- 眼内晶体手术
- 部分病理性近视可考虑后巩膜加固

每年常规进行眼科检查以及时发现并处理并发症



中华人民共和国教育部

Ministry of Education of the People's Republic of China

全国综合防控儿童青少年近视专家宣讲团

感谢聆听！

Thanks for listening