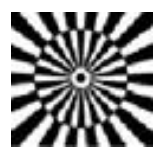


PREFERRED PRACTICE PATTERN®



眼科临床指南

Preferred Practice Pattern®



屈光不正和屈光手术

Refractive Errors & Refractive Surgery

美国眼科学会编（2012 秋）

中华医学会眼科学分会第二次编译（2012 年 12 月）

编译者：赵家良

负责医疗质量的秘书

Anne L. Coleman, MD, PhD

美国眼科学会职员

Nancy Collins, RN, MPH

Doris Mizuiri

Jessica Ravetto

Flora C. Lum, MD

医学编辑：Susan Garratt

设计：Socorro Soberano

批准：理事会

2012年9月15日

版权 ©2012 美国眼科学会保留本册所有版权

美国眼科学会（AMERICAN ACADEMY OF OPHTHALMOLOGY）和眼科临床指南（PREFERRED PRACTICE PATTERN）已注册美国眼科学会的商标。所有其他的商标是他们各自所有者的资产。

引用本册须注明来自于：美国眼科学会屈光处理/干预专家委员会。眼科临床指南®。屈光不正和屈光手术。旧金山，加利福尼亚州：美国眼科学会，2012. 从网站 www.aao.org/ppp 可以获取。

眼科临床指南是在没有任何外部支持下由学会的 H Dunbar Hoskins Jr., M.D. 高质量眼科保健服务中心制定。临床指南的作者和审阅者都是志愿者，他们并没有因为对眼科临床指南所做出的贡献而获得任何补偿。在眼科临床指南发表之前由专家和利益攸关者进行外部审阅。



屈光处理/干预临床指南®制定过程和参与者

屈光处理/干预临床指南®专家委员会成员编写了屈光不正和屈光手术的临床指南（PPP）。PPP 专家委员会成员连续讨论和审阅了本册的几个草稿，集中开会一次，并通过电子邮件进行了其它的审阅，对本册的最终版本达成了共识。

2011-2012 年屈光处理/干预临床指南专家委员会：

Stephen D. McLeod, MD, 主席
Roy S. Chuck, MD, PhD, 国际屈光手术学会代表
D. Rex Hamilton, MD
Deborah S. Jacobs, MD, 眼科医师接触镜协会代表
James A. Katz, MD
Jeremy D. Keenan, MD, MPH
Allan R. Rutzen, MD, FACS
John A. Vukich, MD, 美国白内障和屈光手术学会代表
Susan Vitale, PhD, MPH, 方法学家

眼科临床指南委员会成员于 2012 年 3 月的会议期间审阅和讨论了本册 PPP。本册 PPP 根据他们的讨论和评论进行了编辑。

2012年眼科临床指南委员会
Christopher J. Rapuano, MD, 主席
David F. Chang, MD
Robert S. Feder, MD
Stephen D. McLeod, MD
Timothy W. Olsen, MD
Bruce E. Prum, Jr., MD
C. Gail Summers, MD
David C. Musch, PhD, MPH, 方法学家

然后，屈光不正和屈光手术 PPP 于 2012 年 6 月送给另外的内部和外部的专家组和个人进行审阅。要求所有返回评论的人员提供与工业界相关关系的公开声明，才能考虑他们的评论。屈光处理/干预 PPP 专家委员会成员审阅和讨论了这些评论，并确定了对本册指南的修改。下列机构和个人返回了评论。

学会审阅者：

理事会委员会和秘书委员会

理事会

总顾问

眼科学技术评价委员会屈光处理/干预专家委员会
负责教育的临床眼科医师顾问委员会

邀请的审阅者：

美国青光眼学会

美国白内障和屈光手术学会

美国葡萄膜炎学会

眼科医师接触镜协会

欧洲白内障和屈光手术医师学会

(美国)国家眼科研究所



有关财务情况的公开

为了遵从医学专科学会理事会有关与公司相互关系的法规(从网站 www.cmss.org/codeforinteractions.aspx 可查到), 列出与工业界的相关关系如下。眼科学会与工业界具有关系, 遵守相关法规(从网站 <http://one.ao.org/CE/PracticeGuidelines/PPP.aspx> 可查到)。大部分的屈光处理/干预 2011-2012 年专家委员会的成员 (55%) 没有经济关系可供公开。

屈光处理/干预临床指南专家委员

Roy S. Chuck, MD, PhD: Alcon Laboratories, Inc. - 咨询/顾问

D. Rex Hamilton, MD: Abbott Medical Optics - 讲课费; Alcon Laboratories, Inc. - 讲课费; Allergan, Inc. - 讲课费; Reichert, Inc. - 讲课费; Ziemer Ophthalmic System AG - 讲课费

Deborah S. Jacobs, MD: 无经济关系可供公开

James A. Katz, MD: Alcon Laboratories, Inc. - 咨询/顾问, 讲课费; Refocus Group, Inc. - 咨询/顾问, TrueVision Systems, Inc. - 咨询/顾问, 股票拥有者

Jeremy D. Keenan, MD, MPH: 无经济关系可供公开

Allan R. Rutzen, MD, FACS: 无经济关系可供公开

Susan Vitale, PhD, MPH: 无经济关系可供公开

John A. Vukich, MD: Abbott Medical Optics - 咨询/顾问; AcuFocus, Inc. - 咨询/顾问; Carl Zeiss Meditec - 咨询/顾问; Optical Express - 咨询/顾问; ATAAR Surgical - 咨询/顾问

2012年眼科临床指南委员会

David F. Chang, MD: Abbott Medical Optics - 咨询/顾问; Alcon Laboratories, Inc. - 咨询/顾问; Allergan, Inc. - 讲课费; Bausch & Lomb - 讲课费; Calhoun Vision, Inc. - 股票拥有者; Carl Zeiss Meditec - 讲课费; Eyemaginations, Inc. - 专利/版税; Hoya Surgical Optics - 咨询/顾问; Ista Pharmaceuticals - 咨询/顾问; LensAR - 咨询/顾问, 股票拥有者; Revital Vision - 股票拥有者

Robert S. Feder, MD: Bausch & Lomb - 咨询/顾问

Stephen D. McLeod, MD: 无经济关系可供公开

David C. Musch, PhD, MPH: Abbott Laboratories - 咨询/顾问 (独立资料监查委员会成员)

Timothy W. Olsen, MD: 无经济关系可供公开

Bruce E. Prum, Jr., MD : Allergan, Inc. - 咨询/顾问

Christopher J. Rapuano, MD: Alcon Laboratories - 讲课费; Allergan, Inc. - 咨询/
顾问, 讲课费; Bausch & Lomb - 咨询/顾问, 讲课费

C. Gail Summers, MD: McKesson - 咨询/顾问

负责医疗质量的秘书

Anne L. Coleman, MD, PhD: 无经济关系可供公开

美国眼科学会职员

Nancy Collins, RN, MPH: 无经济关系可供公开

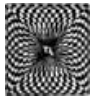
Susan Garratt, 医学编辑: 无经济关系可供公开

Flora C. Lum, MD: 无经济关系可供公开

Doris Mizuiri: 无经济关系可供公开

Jessica Ravetto: 无经济关系可供公开

2012年1月至8月本册的其他审阅者与工业界相关关系的公开声明见网站 www.aao.org/ppp。



目 录

编写眼科临床指南的目的

分级的方法和要点

诊疗的关键发现和建议

前言.....

疾病定义

患者群体

临床目标

背景

患病率和危险因素

自然病史

治疗的基本理由

预防

诊治过程

患者诊治结果的评价标准

诊断

 病史

 检查

处理

 框架眼镜

 角膜接触镜

 角膜曲率矫正术

 屈光手术治疗近视眼、散光眼和远视眼

老视眼的屈光手术

 角膜屈光手术

 内眼手术

 外眼手术

服务提供者和场所

咨询/转诊

社会经济学方面的考虑

未矫正屈光不正的全球负担

生活质量

成本效益比

附录 1 眼保健服务质量的核心标准

附录 2 屈光不正的流行病学调查

附录 3 近视眼进展的预防

附录 4 《眼科临床指南》综合成人眼部医学评估的内容

附录 5 眼镜

附录 6 角膜接触镜

附录 7 K 卡

附录 8 《眼科临床指南》中成人白内障的节录

相关学术资料

参考文献



编写眼科临床指南的目的

作为对其会员和公众的一种服务，美国眼科学会编写了称为《眼科临床指南》(PPP) 的系列指南，它确定了**高质量眼科医疗服务的特征和组成成份**。附录 1 叙述了高质量眼保健服务的核心标准。

眼科临床指南是由学识渊博的卫生专业人员所组成的专家委员会对所能利用的科学资料进行解释来作为基础的。在一些情况下，例如当有认真实施的临床试验的结果可以利用时，这些资料是特别令人信服的，可以提供明确的指南。而在另一些情况下，专家委员会不得不依赖他们对所能利用的证据进行集体判断和评估。

眼科临床指南是为临床医疗服务提供实践的典范，而不是为个别特殊的个人提供医疗服务。一方面它们应当满足大多数患者的需要，但它们又不可能满足所有患者的需要。严格地遵照这些 PPP 将不一定保证在任何情况下都能获得成功的结果。不能认为这些指南包括了所有恰当的眼科医疗方法，或者排除了能够获得最好效果的合理的医疗方法。采用不同的方法来满足不同患者的需要是有必要的。医师应当根据一个特殊患者提供的所有情况来最终判断对其的医疗是否合适。在解决眼科医疗实践中所产生的伦理方面难题时，美国眼科学会愿意向会员提供协助。

眼科临床指南并不是在各种情况下都必须遵循的医疗标准。美国眼科学会明确地指出不会承担在应用临床指南中任何建议或其他信息时由于疏忽大意或其他原因所引起的伤害和损伤的责任。

当提到某些药物、器械和其他产品时仅仅是以说明为目的，而并不是有意地为这些产品进行背书。这样的材料中可能包括了一些没有被认为是共同标准的应用信息，这些反映的适应证没有包括在美国食品药品监督管理局(FDA)批准的标识之内，或者只是批准在限制的研究情况下所应用的产品。FDA 已经宣称，确定医师所希望应用的每种药品或器械的 FDA 的看法，以及在遵从适用的法律，并获得患者的适当的知情同意下应用它们，是医师的责任。

在医学中，创新对于保证美国公众今后的健康是必要的，眼科学会鼓励开发能够提高眼保健水平的新的诊断和治疗方法。有必要认识到只有最优先考虑患者的需要时，才能获得真正的优良的医疗服务。

所有的 PPP 每年都由其编写委员会审阅，如果证实有新的进展值得更新时就会提早更新。为了保证眼科临床指南是适时的，每册的有效期是在其“批准”之日起 5 年内，除非它被修改本所替代。编写眼科临床指南是由学会资助的，而没有商业方面的支持。PPP 的作者和审阅者都是志愿者，没有因为他们对 PPP 的贡献而获得任何经济方法的补偿。PPP 在发表之前由专家和利益攸关方进行外部的审阅，包括消费者的代表。制定 PPP 遵从医学专科学会理事会关于与公司相互关系的法规。学会与工业界的行为关系遵从这一法规（从网站

<http://one.aao.org/CE/PracticeGuidelines/PPP.aspx> 可查到)。

屈光不正和屈光手术 PPP 的预期使用者为眼科医师。



分级的方法和要点

眼科临床指南必须与临床密切相关和具有高度特异性，以便向临床医师提供有用的信息。当有证据支持诊治建议时，应当对所提出的每一项建议给予表明证据重要性的明确等级。为了达到这一目标，采用了苏格兰院际指南网¹（Scottish Intercollegiate Guideline Network, SIGN）及其建议的评定、制定和评估分级组（Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation,² GRADE）的方法。GRADE 是一种系统的方法，可以对支持特殊的临床处理问题的证据总体强度进行分级。采用 GRADE 的机构包括 SIGN、世界卫生组织、健康保健研究和政策局（Agency for Healthcare Research and Policy）以及美国医师学院（American College of Physicians）。³

◆ 用于形成诊治建议的所有研究都要逐项地将其证据强度进行分级，这一分级列于研究的引文中。

◆ 为了对研究进行逐项分级，采用了一种基于 SIGN¹ 的尺度。对研究进行逐项分级的证据的定义和水平如下述：

I++	高质量的随机对照试验的荟萃分析、系统回顾，或偏差危险度很低的随机对照试验
I+	实施很好的随机对照试验的荟萃分析、系统回顾，或偏差危险度低的随机对照试验
I-	随机对照试验的荟萃分析、系统回顾，或偏差危险度高的随机对照试验
II++	高质量的病例对照或队列研究的系统回顾 混杂和偏差危险度很低以及因果关系可能性高的高质量病例对照或队列研究
II+	混杂或偏差危险度低以及因果关系有中度可能的实施很好的病例对照或队列研究
II-	混杂或偏差危险度高以及具有非因果关系高度危险的病例对照或队列研究
III	非分析性研究(如病例报告、系列病例研究)

◆ 诊治的建议是基于证据的主体而形成的。以下是根据 GRADE² 来定义证据质量的分级：

高质量	进一步研究不太可能改变估计作用的信赖度
中等质量	进一步研究有可能对我们估计作用的信赖度产生重要的冲击，可能会改变这一估计
低质量	进一步研究很可能对我们估计作用的信赖度产生重要的冲击，有可能

改变这一估计

对作用的任何估计都是很不确定的

◆ 以下是根据 GRADE² 来定义的诊治关键建议:

强烈的建议	用于期望的干预作用明显地大于不期望作用, 或者没有不期望作用时
自行决定使用的建议	用于协调平衡时不太确定, 这或者是因为证据的质量低, 或者是因为证据提示的期望作用和不期望作用很相近

◆ 由 PPP 专家委员会确定的诊治的关键发现重要建议对于视觉和生活质量的结果是特别重要的。一个好的实践点可能强调在做出决定时患者偏好的重要性, 或者对没有或不太可能有任何研究证据的实践点显示其特征。⁴

◆ 2011 年 2 月、3 月和 12 月在 PubMed 和 Cochrane Library 进行了文献搜索来更新本册 PPP。2012 年 3 月进行了更新。完整的文献搜索详细情况在网站 www.aao.org/ppp 可以找到。



诊疗的关键发现和建议

无论配戴何种类型的角膜接触镜（包括最新的高透气性的硅水凝胶接触镜），过夜配戴都会增加角膜感染的可能性。⁵⁻¹¹（*高质量证据*） 虽然已有食品药品监督管理局（FDA）批准的长期配戴的接触镜，但是应当将配戴这种或那种接触镜的风险、益处和替代疗法告知患者，以便让他们考虑配戴何种类型的接触镜。（*强烈的建议*）

应当告诉患者揩拭接触镜是准备任何接触镜再次配戴而进行消毒之前清洁接触镜的重要步骤。揩拭接触镜可能通过去除松弛附着的沉着物，增强清洁液的清洁作用。当关注减少病原体和孢囊时，与防腐消毒液相比，过氧化氢系统的作用可能为更好，但是需要更为复杂的护理方法。¹²⁻¹⁸（*强烈的建议，高质量证据*）

环境危险因素和卫生习惯，例如没有进行对接触镜进行揩拭清洁，重复使用清洁液，污染接触镜匣，镜片暴露于自来水，洗热水澡时配戴接触镜，以及水供应的改变都可以作为过去十年中与角膜接触镜使用相关的棘阿米巴和真菌性角膜炎的可能危险因素。^{12, 13, 15, 19-37}（*中等质量证据*）

老视眼可以应用眼镜或角膜接触镜（软性、硬性透气性、非球面的双焦点或多焦点）来处理。这种矫正可以双眼矫正，或进行单眼视或改良的单眼视矫正。改良的单眼视矫正是一眼应用双焦点或多焦点的角膜接触镜，对侧眼应用远距离的角膜接触镜。老视眼的手术处理包括角膜屈光手术进行单眼视矫正，或眼内人工晶状体的植入（单焦点人工晶状体产生单眼视，或植入多焦点人工晶状体或调节型人工晶状体）。（*高质量证据*）

对有可能要做屈光手术患者在术前评估时应当说明术后视力的期望，强调可能发生的不良事件或并发症，解释哪些可能是暂时的，哪些可能是长期的。（*高质量证据*）

在屈光手术前，应当进行角膜地形图检查，以便了解有无不规则散光、角膜变形，或提示有圆锥角膜或其它角膜膨隆等异常的证据。所有这些情况都与不可预测的屈光手术结果，以及角膜屈光手术后圆锥角膜和伴有进展的角膜膨隆相关联。考虑施行眼内屈光手术时，角膜地形图的测量对于评估角膜的光学特征是重要的。如果在晶状体手术或环曲面人工晶状体植入后施行角膜屈光手术对于获得最好的屈光结果来说是必要时，这一检查也是适当的。（*强烈的建议，中等质量证据*）

应当告知患者在角膜屈光手术之后有出现夜间视觉症状的危险。（*强烈建议，高质量的证据*） 大多数有关传统的和像差引导的 LASIK 研究没有显示出术后暗光线下瞳孔直径与夜间视力

症状的关系。⁴²⁻⁴⁶（*中等质量证据*）

再次 LASIK 治疗的最好选择是掀起原来的角膜瓣，或者在原来的角膜瓣上施行应用或不用丝裂霉素（说明书外用药）的准分子激光角膜切削术（PRK）。如果做一个新的角膜瓣，两个手术切开平面的交叉可能导致基质片段的错位，从而引起不规则散光及最佳 矫正视力（BCVA）^{47, 48} 的降低。（*强烈的建议，中等质量证据*）

建议给患者提供一份记录，或者眼科医师保持一份记录，列举患者的眼部情况，包括术前角膜曲度值和屈光度，也记录术后屈光的稳定状况，这样当患者如果需要施行白内障手术或其他眼部治疗时就会很有用处（见附录7）。（*好的实践要点*）

由于一些人工晶状体（IOL），如多焦 IOL，与球面单焦 IOL 相比，可能对视觉质量有所影响⁴⁹（*高质量的证据*），术者应当了解个别患者的生活习惯及其对手术的期望，这样才能为施行屈光性晶状体置换患者选择最好的 IOL。（*强烈的建议*）



疾病的定义

屈光不正 (refractive error, amethopia) 是指平行光线进入无调节的眼球之后没有聚焦于视网膜的一种情况。其视觉作用产生模糊的影像。近视眼是一种常见的光学离焦, 这种眼具有过强的屈光力, 从远距离来的平行光线聚焦于视网膜面之前的一个点。远视眼也是一种常见的光学离焦, 这种眼没有足够的屈光力, 远距离来的光线在会聚成焦点之前就已经接触到视网膜。当入射的光线不能会聚成单一的焦点时就发生散光眼或其他形式的光学离焦。总的屈光性散光可分为角膜散光、晶状体散光和视网膜散光。从起源来说大多数散光是角膜散光。晶状体散光是由于晶状体的各方向曲率不一致、晶状体偏斜和晶状体内部具有不同的屈光指数所引起的。⁵⁰

在规则散光眼中, 屈光度是从一条经线到另一条经线发生连续的变化, 每条经线横切进入瞳孔的每个点上具有一致的曲度。称为主经线的最大和最小屈光度的经线总是处于相隔 90 度的位置上。⁵¹

在不规则散光眼中, 散光的程度和轴位在横切进入瞳孔的各点之间是变化的 (如在穿透性角膜移植术、放射状角膜切开术 (RK)、复杂的屈光手术之后),⁵² 在一些情况下, 如圆锥角膜, 以及其他的情况, 如角膜膨隆、角膜上皮基底膜和基质营养不良、角膜瘢痕、术后角膜中是有临床意义的。不规则散光是称为高阶像差 (HOA) 的光学离集的例子。较高阶像差不能够完全以球柱镜眼镜来充分矫正。叙述 HOA 的方法包括 Zernike 多项式和 Fourier 分析。

在本册中, 轻度到中度的屈光不正是指小于 6D 的近视, 小于 3D 的远视, 小于 3D 的规则散光。高度屈光不正是指等于或大于 6D 的近视, 等于或大于 3D 的远视, 等于或大于 3D 的规则散光。

老视是指随着年龄的增加而导致患者眼球对近距离工作的调节能力不足, 而远距离的屈光不正仍能充分矫正的一种情况。尽管老视不是一种真正的屈光不正, 但是也考虑将其包括在本册中, 这是因为其矫正方法和屈光不正是一样的。老视眼的矫正也在成人眼白内障的 PPP 中进行讨论。⁵³

本册中所述的屈光不正是指超过弱视发生年龄的患者中的屈光不正, 表 1 列出了屈光不正的国际疾病分类的编码。

表 1 国际疾病分类和相关的健康问题的编码

	ICD-9 CM	ICD-10 CM
远视眼	367. 0	H52. 0-
近视眼	367. 1	H52. 1-
规则散光	367. 21	H52. 22-
不规则散光	367. 22	H52. 21-
老视眼	367. 4	H52. -

ICD = 国际疾病分类；CM = 在美国使用的临床修改后编码；(-) =0，非特异眼；1，右眼；2，左眼；3，双眼；9，非特异眼

有关 ICD-10 编码的另外信息如下：

- 某些 ICD-10 CM 类别具有可适用的第七个字符。对于在这一类别内的所有编码，或如表中列出的情况，需要可适用的第七个字符。第七个字符必须总是位于资料段中第七个字符位置。如果需要第七个字符的编码而没有第六个字符，占位的 X 必须用来填充空缺的字符位。
- 对于双侧部位，在 ICD-10 CM 中编码的最后一个字符表示是哪一侧的。当病历中没有明确是哪一侧时，非特异一侧的编码也应当提供。如果提供的是双侧编码，所发生的情况也是双侧的，那么就分配分开的编码给予左侧和左侧。
- 当诊断编码是给予一侧的，无论发现使用哪个数字（如第四个数字、第五个数字或第六个数字），则：
 - 右侧总是用 1
 - 左侧总是用 2
 - 双侧总是用 3
 - 非特异的总是依其在上述的“非特异”项中的惯例（如根据是否是第四位、第五位或第六位数字时可应用 0 或 9）

患者群体

超过弱视发生年龄的患有屈光不正的患者。

临床目标

- ◆ 确定患者的视觉需要

- ◆ 确定和定量测定所有的屈光不正
- ◆ 和患者讨论屈光不正的性质、合适的替代矫正方法，以及每种治疗方法的风险和收益
- ◆ 对患者，特别是那些具有高度屈光不正的患者，要告知一些相关的病理情况的发病有可能会增加
- ◆ 根据患者需求以及医师认为恰当时，可以通过框架眼镜、接触镜或者手术方法矫正有症状的屈光不正
- ◆ 对患者提供随访，对任何因施行的屈光矫正而产生的不良反应和并发症进行治疗



背景

患病率和危险因素

超过半数的 40 岁以上美国人患有屈光度足于需要矫正的屈光不正。⁵⁴ 目前, 据估计约有 9300 万年龄为 12 岁或以上的美国人应用一些类型的眼镜来矫正视远的屈光不正。⁵⁵ 2005 年, 在美国约有 3600 万人应用角膜接触镜。⁵⁶ 据估计 1995 年以来在美国有超过 850 万人施行了屈光手术。⁵⁷

估计在美国 5~17 岁儿童近视眼 (-0.75 D 或以上) 的患病率为 9%。⁵⁸ 对人群为基础的研究进行荟萃分析表明, 在美国 40 岁以上人群中近视眼 (-1.00 D 或以上) 患病率为 25%;⁵⁹ 一个基于美国人群的代表性样本中发现 40 岁或以上人群中近视眼患病率为 31%, 而 20 岁或以上人群中则为 36%。⁵⁴ 一些人群为基础的研究表明, 年龄较大的人群中近视眼的患病率要比年轻人群中低。在 20 多岁至 40 多岁的人群中为 35%~40%, 在 60 多岁、70 多岁和 80 多岁的人群中则为 15%~20%。^{54, 60-62} 发现近视眼在非西班牙白人中比非西班牙黑人或墨西哥美国人中更为流行。⁵⁴

在近视眼的发生中, 遗传和环境因素两者似乎都起到了作用。研究提示近视眼在单卵孪生子中的共患率高于双卵孪生子以及亲子之间的共患率。⁶⁴⁻⁶⁶ 研究已经确定了几个基因区域, 特别是染色体 18p 与近视眼之间的联系,⁶⁷⁻⁷² 虽然其他的一些研究发现它们之间没有联系,⁷³ 或者存在着更为复杂的关系,⁷⁴ 或者在亚洲人群中发现其他的基因变异与高度近视眼相关连。⁷⁵⁻⁸⁰ 接受年数较多的正规教育与近视眼较高的患病率之间有着很强的相关性。⁸¹⁻⁸⁵ 一些研究已经报告较高强度的近距离工作与近视眼的较高患病率和进展相关联,⁸⁶⁻⁸⁹ 但是随后的研究没有获得同样的结果, 特别是在那些观看视频终端等中等距离的活动中。^{84, 90, 93} 已有报告指出 2 岁以下儿童应用夜间灯光是一个很强的发生近视眼的危险因素,⁹⁴ 然而其他的研究在调整了双亲的屈光状态之后就没有发现这样的联系。^{87, 95} 几个研究已经报告近视眼与户外活动花的时间较少之间有关联。^{92, 96-98} 在以色列和英国的研究已经发现近视眼的较高患病率与出生在夏季有关联。^{99, 100}

在台湾的中国人研究显示在超过两代人都有近视眼时, 近视眼的患病率和严重程度增加。¹⁰¹⁻¹⁰⁴ 单独的遗传因素不太可能解释如此迅速的变化, 尽管有一个研究推测遗传因素不会阻止这样的变化。¹⁰⁵ 在以色列军队中对征募士兵连续的队列研究表明, 在 13 年期间近视眼患病率显著增加。¹⁰⁶ 在芬兰的研究表明在 20 世纪中 10 多岁儿童中近视眼的患病率成倍增

加。¹⁰⁷ 比较 1971~1999 年和 1999~2004 年的以美国人群为基础的估计也发现近视眼的患病率显著增加，尽管还没有确定这种增加的理由。¹⁰⁸

对人群为基础的研究进行荟萃分析发现在美国远视眼的患病率为10%，并随着年龄增加而增加。⁵⁹ 另一个基于美国人群的代表性样本的研究发现，40岁或以上人群中远视眼患病率为5%，各种族之间没有多少差别。⁵⁴ 年龄为40岁及以上的高加索人中以人群为基础的研究报告从40多岁的20%左右增加到70多岁和80多岁的60%左右。^{60, 61, 109} 以美国人群为基础的研究也观察到在老年人中远视眼患病率较高。⁵⁴ 在巴尔的摩非洲裔美国人中也发现相似的患病率和变化。⁶¹ 与近视眼相反，在同样的研究人群中发现远视眼与接受较少年数的正规教育之间有联系。^{60, 61}

Kleinstejn等²⁸ 发现在他们的以美国为基础的5岁至17岁研究人群中，28%的人至少有1.0 D的散光。在一个多种族的小儿眼病研究中，非洲裔美国人和西班牙人6~72个月儿童的散光患病率分别为12.7%和16.8%。¹¹⁰ 在年龄较大的成年人中，大于1.0 D的散光是常见的（40岁及以上人群中为31%），患病率在老年组中较高。⁵⁴ 已有报告，在美国成年人中男性的散光患病率比女性高20%，但是与接受正规教育的年数没有联系。^{54, 61} 关于散光与早产或低出生体重以及早产儿视网膜病变之间关系的有关资料是有矛盾的。¹¹¹⁻¹¹⁴

有关屈光不正流行病学的进一步讨论见附录2。

自然病史

屈光不正的分布随着年龄而变化。新生儿平均有3D的远视。¹¹⁵ 在出生后最初数月中远视的度数可能会轻度增加，但是在1岁时远视度数降到平均为1D。¹¹⁵ 在1岁时少于5%的新生儿有超过3D的远视。^{115, 116} 这个向着正视的转换是一个复杂的过程，涉及到眼屈光间质的屈光度的变化，包括晶状体变薄。¹¹⁷ 视觉刺激在这个过程中起到一定作用。^{118, 119}

根据大多数在高加索裔儿童中研究的结果，发现近视眼通常出现在6~12岁之间，平均进展程度是每年增加0.5D。¹²⁰⁻¹²² 一个研究报告指出近视眼的进展随儿童的种族和年龄而发生变化。¹²³ 在中国儿童中，近视眼的进展率较高。¹²⁴⁻¹²⁹

儿童中的散光多为垂直径线变得陡峭（“顺规”）。在年长的成人中散光多为水平经线变得陡峭（“逆规”），^{130, 131} 并在成年人中保持相对稳定，¹³² 尽管有一个研究发现在5年多时间内散光轴改变为逆规性。⁶⁶

具有高度屈光不正的个体随着时间的进展更可能发生眼部病理改变。高度近视眼患者的眼球进行性变长的发生率增加，伴有进行性视网膜变薄、周边视网膜变性、视网膜脱离、¹³⁴

白内障¹³⁵和青光眼的发病率增加。¹³⁶⁻¹³⁹也有报告指出的近视眼患者中青光眼和视野缺损的发生危险增加。^{140, 141}已有报告在远视眼的人中发生原发性闭角型青光眼的危险增加。¹⁴²

治疗的基本理由

治疗屈光不正的主要理由是改善患者的视力、视功能和视物的舒适度。有的患者可能对度数很小的屈光不正都希望进行矫正；而另有一些人对同样的很小的屈光不正即使不矫正，仍然有很好的功能，而且没有不良的作用。具有中度至高度屈光不正的患者通常需要矫正，来获得满意的视力。进行治疗的其他理由包括提高双眼视（例如为了驾驶安全）、控制斜视（例如调节性外斜），以及在社会水平上防止由于未矫正屈光不正而引起的经济生产能力的损失。¹⁴³在超过视觉成熟的患者中（见弱视 PPP¹⁴⁴），未矫正屈光不正不会导致弱视。在任何年龄，未矫正屈光不正都不会引起眼球结构损伤或者加重屈光不正的状态。

预防

已有报告提出针对防止屈光不正进一步进展的治疗，特别是针对近视眼。但是同行评议的文献报告证据，包括随机临床试验和 2011 年 Cochrane 综述，目前都还不足以支持进行干预来预防屈光不正进展的建议^{145, 146}（见附录 2）。

患者治疗效果的判断标准

患者治疗效果的判断标准依每个患者的需要、生活方式和全身身体状况而有所不同。目标是提供满足患者功能的需要，而且副作用最小和能够耐受的视觉。

诊断

屈光不正的评估既需要评估眼的屈光状态，还要评估患者当前屈光矫正的模式、症状和视觉的需求。屈光检查通常与综合眼科检查一起进行。¹⁴⁷

病史

应当将病史询问作为成人综合眼部医学评估的一部分，以便能考虑到患者的需要和任何眼部病理情况(见附录 4)。

检查

测量视力

远视力测量通常在暗光线的房间内进行，通常是距离 20 英尺（6 米）远，让患者观看高对比度的视力表。患者每只眼的远视力应当分别测量，并让患者配戴目前所用的眼镜。近视力一般通过让患者在近工作距离观看良好照明下高对比度的阅读卡片来完成，一般采用距离为 14 英寸或 30cm。

验光

双眼应当分别评估。验光可以通过视网膜检影法、自动验光仪或者波阵面分析仪来进行客观检查，或者采用主观检查的方法来进行。对于合作的患者，主观的精细验光最好应用综合验光仪或试镜架来进行。在高度屈光不正的患者中确定镜片顶点距离和精确的散光轴是特别重要的。

已经发现主观验光对于等效球镜度、球镜度和柱镜屈光度的可重复性可以在 0.50 D 以

内。^{148, 149}

远距离的验光应当在调节松弛后施行。这可以在雾视法下应用显然（非睫状肌麻痹下）验光来施行，这样可以减少调节，而且不会对患者提供过度的负镜度数矫正。在一些病例中，特别是在较年青的患者中，¹⁵⁰ 进行睫状肌麻痹下验光是有用的。

对高度远视眼、老视眼或有视近主诉的患者的每只眼在进行睫状肌麻痹之前应当测量近视力。如果患者有老视，所需的阅读下加应当由患者的最佳阅读或工作近距离来决定。

对于调节不能松弛的患者，以及产生的症状与显然（非睫状肌麻痹下）验光所查得的屈光不正度数不一致的患者，就适合进行睫状肌麻痹下验光。要劝说那些无论何种原因而对验光的准确性有怀疑的患者采用这一方法。在成人中，最常使用的睫状肌麻痹剂是托品卡胺（tropicamide）和环戊通（cyclopentolate）。托品卡胺的起效较为迅速，作用持续时间较短，而环戊通可以提供更强的睫状肌麻痹作用，因为其起效迅速，可以允许进行更为准确的验光，但是其作用持续时间较长。¹⁵¹ 显然验光和睫状肌麻痹后验光结果在儿童中常出现明显的差别；在成年人中，显然验光与睫状肌麻痹下验光之间的实质性差别需要在随后一天所进行的睫状肌麻痹后验光来解决，睫状肌麻痹下的验光结果可以用作为最后显然验光处方的指导。睫状肌麻痹后的验光应当在调节完全恢复后施行。

虽然大多数正常眼矫正视力可以达到 0.8 至 1.0，甚至更好，但是在高度屈光不正的患者中，即使施行最理想的验光，也可能达不到这样的水平。在部分患者中，这可能是由于高度近视矫正在眼镜平面产生的消减作用而造成的。在另一些病例中，屈光性弱视可能是一个原因。然而，应当寻找减少最佳矫正视力（BCVA）的病理性原因。突然获得的屈光变化可能是系统性疾病或眼部疾病的信号，或者是药物或治疗的反应。良好的视力并不能除外严重的眼病；因此所有患者都应该按照推荐的时间间隔进行综合的眼部评估。^{147, 150}

处理

是否需要矫正取决于患者的症状和视力的需要。仅有低度或单眼屈光不正的患者可能不需要矫正；不推荐对无症状患者的屈光状态进行微小的调整来矫正屈光不正。矫正的选择包括眼镜、角膜接触镜或手术治疗。不同的职业和娱乐需求以及患者的偏好会影响到任何患者个人对这些方式的选择。



老视眼可以应用眼镜或角膜接触镜（软性、硬性透气性、非球面的双焦点或多焦点）来处理。这种矫正可以双眼矫正，或进行单眼视或改良的单眼视矫正。改良的单眼视矫正是一眼应用双焦点或多焦点的角膜接触镜，对侧眼应用远距离的角膜接触镜。老视眼的手术处理包括施行角膜屈光手术进行单眼视矫正，或眼内人工晶状体的植入（单焦点人工晶状体产生单眼视，或植入多焦点人工晶状体或调节型人工晶状体）。（高质量证据）

框架眼镜

眼镜是最简单和最安全的矫正屈光不正的方法，因此选择接触镜或屈光手术之前应当考虑选择眼镜。当患者无论什么时候出现视觉症状时，都应当评估患者的眼镜和进行验光。对于较高度数屈光不正的最佳眼镜矫正需要进行适配，特别要注意每个镜片光学中心与瞳孔的相对位置。可以降低镜片厚度和重量的高指数镜片在矫正高度屈光不正与提高舒适度和美观性方面是有用的。以眼镜来矫正特殊的屈光不正的原则和指南列于附录 5 中。

当远视眼伴有内斜视时，可能需要配戴眼镜来控制斜视或改善融合功能。¹⁵² 如果在间歇性外斜视的患者中应用负镜片可以改善融合功能，即使患者没有近视眼也适宜配戴眼镜进行矫正。

配戴眼镜的一个重要的非屈光性指征是保护眼睛免受意外伤害。强烈推荐从事某些运动（如回力球、壁球）的人或者接触飞屑的危险活动（如应用锤子、锯子者和草坪修剪者）的人使用防护镜。¹⁵³ 也推荐仅有一只眼存有良好视力的人使用防护镜。当保护眼球成为最重要的考虑时，应当选择聚碳酸酯塑料作为材料，这是因为它比常规的塑料或者玻璃具有更强的抗冲击能力¹⁵⁴。根据不同的活动，采用具有侧方保护的框架可能是很重要的。

接触镜

角膜接触镜作为位于眼球表面最外层的屈光物质，可以矫正很大范围的屈光不正。软性水凝胶接触镜、具有高透氧性的硅水凝胶接触镜或硬性透气型接触镜是使用最多的接触镜类型。现在已经很少使用聚甲基丙烯酸甲酯 (PMMA) 材料的镜片，这是由于其限制了氧气的通透。2010 年，在美国大约有 3600 万人成功地使用接触镜来矫正屈光不正，在 2007 年，估计全球接触镜配戴者约为 1.25 亿人。¹⁵³ 虽然接触镜具有视觉方面很大益处，但是在使用中仍会存在发生一些眼部并发症的风险。

适应证

那些不愿意配戴框架眼镜的人最常使用接触镜。许多使用接触镜的患者注意到有更好的视野、更大的舒适性和/或更好的视觉质量。一些具有特殊职业需要的患者不能配戴框架眼镜，另一些人喜欢外观上看起来不戴眼镜。一些患者只有使用接触镜才能达到最佳视功能状态。他们可能包括高度屈光不正患者、有症状的屈光参差患者或有两眼物像不等症的患者，或者角膜表面或形态不规则的患者。

相对禁忌症

当患有与下列任何一种相关的明显的眼睑、泪膜或眼表异常时，就不建议配戴接触镜：

- ◆ 干燥性角膜结膜炎
- ◆ 睑结膜炎
- ◆ 玫瑰疹
- ◆ 结膜瘢痕
- ◆ 角膜暴露
- ◆ 神经营养性角膜炎
- ◆ 其他角膜异常

其他相对的禁忌证包括下列各项：

- ◆ 眼部滴用糖皮质激素
- ◆ 眼前节炎症
- ◆ 有滤过泡
- ◆ 眼部卫生差
- ◆ 特定的环境或者工作条件（如粉尘、刺激性化学品）
- ◆ 有接触镜相关的角膜病史
- ◆ 手的活动受限
- ◆ 不能理解可能发生的风险和责任

对于单眼或功能性单眼的患者，要权衡配戴接触镜相关的并发症危险与框架眼镜保护作用的益处。

并发症

配戴接触镜最大的风险是发生微生物性角膜炎,这种情况即使得到恰当治疗仍然可能会导致视力丧失。应用各种类型接触镜的其他并发症包括过敏反应,如巨大乳头性结膜炎;眼表改变的问题,如眼表损伤、浅层角膜炎、复发性糜烂、Salzmann结节、上皮纤维化、上皮混浊以及角膜缘干细胞缺陷,也会发生角膜新生血管、无菌性浸润和角膜变形。¹⁵⁶⁻¹⁶¹经常会发生暂时性角膜基质水肿,也有报告在配戴接触镜期间发生角膜上皮层和基质层的进行性变薄。^{161, 162}可以发生角膜内皮的改变,包括多发性内皮细胞变大、多形性改变,以及少见情况下发生内皮细胞密度下降。¹⁶³⁻¹⁶⁵角膜暂时性水肿、变薄和内皮细胞改变的的临床意义尚不明确。

作为配戴接触镜的一种并发症,微生物性角膜炎大多是由细菌引起的,但是也可以由一些难于诊断和治疗的少见病原体,如棘阿米巴和真菌所引起。¹⁶⁶⁻¹⁷²

在上世纪八十年代早期引入了适于长期配戴的软性接触镜之后,在这种接触镜配戴者中发生的角膜炎病例中绿脓杆菌成为最常检出的病原体。^{166, 168}对绿脓杆菌角膜炎的发病学的研究表明绿脓杆菌容易粘附在接触镜的沉着物中。¹⁷³这一点是值得关注的,因为随着戴用时间增加,接触镜会发生更多的沉着物。其他的研究显示,发生微生物性角膜炎的相对危险在长期配戴的软性接触镜的患者中要比应用日抛型软性接触镜的患者高10至15倍,¹⁷⁴微生物性角膜炎的年发病率在长期配戴的软性接触镜使用者中是日抛型软性接触镜的5倍(21/万比4/万)。¹¹

长期配戴的抛弃型软性接触镜是在1980年代后期引入的,它试图通过更加频繁地更换镜片来提高长期配戴接触镜的安全性。最终发现在长期配戴的抛弃型软性接触镜的使用者中微生物性角膜炎的发病率与应用过夜配戴的传统的重复使用的软性接触镜使用者中是相同的。^{5, 6}这表明是接触镜配戴的类型(过夜配戴型与日戴型),而不是接触镜的类型(抛弃型与非抛弃型)成为发生微生物性角膜炎的危险因素。^{5, 6}尽管发生微生物性角膜炎的危险在过夜配戴接触镜的人中增加,但是这些长期(包括过夜)配戴的接触镜是由食品和药物监督管理局(FDA)批准的。虽然微生物性角膜炎的发病率在抛弃型和传统过夜使用型接触镜中是相似的,但是抛弃型镜片常常与相对良性的周边部角膜浸润有关,而过夜使用的传统型软性接触镜中更常见到的是急剧进展的中央部微生物性角膜炎。^{6, 175, 176}在发生微生物性角膜炎的病例中,长期配戴的抛弃型接触镜常与革兰氏阳性菌感染有关,而不是与革兰氏阴性菌有关。¹⁷⁷⁻¹⁷⁹过夜配戴抛弃型软性接触镜的患者与过夜配戴传统的重复使用的接触镜患者相比,较少出现不适和眼红等主诉的症状。¹⁷⁵

虽然引入抛弃型接触镜在最初是为了长期配戴，但是仅在日间配戴这种接触镜也很普遍。仅在日间使用抛弃型软性接触镜者与使用传统的每日配戴的软性接触镜者相比，出现与接触镜相关的症状更少。¹⁸⁰ 在 1995 年出现了仅供一天使用的抛弃型软性镜片（日抛型）。直至目前，它们的应用代表了最安全的配戴软性接触镜的方式。¹⁸¹ 然而，关于日抛型接触镜可以利用的参数要比长期使用或传统的重复使用的软性接触镜少得多。

一些研究者已经发现低透氧性接触镜与高透氧性接触镜相比，更可能与绿脓杆菌在角膜上皮附着相关。¹⁸²⁻¹⁸⁵ 现在已经开发了具有极高透气性的软性硅凝胶接触镜用于长期配戴，但是还没有获得预期的降低微生物性角膜炎发生率的资料。⁷⁻⁹ 这些材料符合中央部和周边部透氧阈值的需要，来避免配戴软性角膜接触镜睁眼期间发生的角膜水肿。¹⁸⁶ 当戴用接触镜矫正高度屈光不正时由于接触镜的增厚以及接触镜可能发生不适当移动的问题，对于是否能对角膜释放适当量的氧气是特别关注的问题。

一小部分连续配戴硅水凝胶接触镜 7 天或 30 天的患者在使用 1 年内发生了周边部角膜的无菌性炎性浸润。¹⁸⁷ 另一个研究对连续配戴硅水凝胶接触镜长达 30 天的患者进行研究表明，在研究的 3 年期末发生角膜浸润的机率为 10%。¹⁸⁸ 吸烟和镜片上有相当高的细菌生物负荷时会明显增加角膜浸润的危险。¹⁸⁹ 除了缺氧之外，角膜浸润的发生与微生物性角膜炎之间的确切关系仍然是不清楚的。

对连续配戴硅水凝胶接触镜长达 30 天的患者进行研究表明，在配戴高透氧的镜片时微生物性角膜炎总发生率与配戴传统的长期配戴的软性接触镜相似。⁷ 2008 年来自于伦敦的病例对照研究发现对于应用日抛型和硅水凝胶接触镜者，发生微生物性角膜炎的危险没有减少，不同品牌的接触镜可能关联着发生微生物性角膜炎的明显不同的危险。这些发现提示镜片与眼表之间的相互作用在发生微生物性角膜炎中可能比透氧水平和接触镜匣的污染更为重要。⁸ 同一时间发表的来自澳大利亚的以人群为基础的监查研究发现微生物性角膜炎发病率并没有随着引入接触镜新类型而减少，过夜配戴任何类型的接触镜比日间使用的接触镜更与较高的危险相关联。

对于眼表问题的基础治疗是过夜配戴软性角膜接触镜的适应证；对于这种治疗已有 FDA 批准长期配戴的高透气性硅水凝胶接触镜。过夜使用任何接触镜都与发生感染性角膜炎的较高危险相关联；无论配戴何种类型的接触镜以及任何的配戴安排，每日配戴硬性透气性接触镜与最低的微生物性角膜炎发生率相关联。⁹



无论配戴何种类型的角膜接触镜（包括最新的高透气性的硅水凝胶接触镜），过夜配戴都会增加角膜感染的可能性。⁵⁻¹¹（*高质量证据*） 虽然已有食品药品监督管理局（FDA）批准的长期配戴的接触镜，但是应当将配戴这种或那种接触镜的风险、益处和替代疗法告知患者，以便让他们考虑配戴何种类型的接触镜。（*强烈的建议*）

在过去十年中，与角膜接触镜使用相关的棘阿米巴和真菌性角膜炎爆发及其报道增多。^{12, 13, 15, 19-33, 192} 这一趋势先前是与一些抗微生物作用减弱的多用途清洁液相关，这些溶液已不再在市场上销售，³⁴⁻³⁷ 这种趋势也与使用的所有接触镜相关联。环境危险因素和卫生习惯，如没有进行对接触镜进行揩拭清洁、重复使用清洁液、污染接触镜匣、镜片暴露于自来水、以及水供应的改变都可作为可能的危险因素。从美国2005年和2006年暴发的镰刀菌分离研究发现高度多元发生的多样性与污染的多种来源是一致的。¹⁹³

MedWatch（www.fda.gov/medwatch）是由FDA管理的药品和其他医学用品安全信息和不良反应报告项目。接触镜配戴者的不良经验应当向MedWatch报告。



环境危险因素和卫生习惯，如没有进行对接触镜进行揩拭清洁、重复使用清洁液、污染接触镜匣、镜片暴露于自来水、洗热水澡时配戴接触镜，以及水供应的改变都可作为过去十年中与角膜接触镜使用相关的棘阿米巴和真菌性角膜炎的可能危险因素。^{12, 13, 15, 19-37}（*中等质量证据*）

选择和适配

在适配接触镜之前，应当询问眼部病史，包括既往使用接触镜的情况，以及进行综合眼部医学评估。^{147, 150} 在进行这些检查期间，应当特别注意评估患者的卫生情况和患者是否具有依从适当的接触镜护理的能力，以及眼部情况，如眼睑功能、睑缘、睑板腺、泪膜、结膜表面和角膜表面的情况。选择和适配接触镜的一般原则见附录 6。

患者教育和接触镜的护理

FDA 就有关接触镜的适当护理对接触镜配戴者做了如下建议：¹⁹⁴

- ◆ 在处理角膜接触镜之前以肥皂和水洗手，淋干（不采用毛巾擦干的方法）。
- ◆ 根据医师嘱咐的时间间隔戴用和更换接触镜。

- ◆ 遵从医师和护理液制造商有关接触镜的特殊清洁和贮存指南。
- ◆ 保持接触镜匣的清洁，每隔 3~6 个月更换一次。
- ◆ 如果你感到有诸如眼红、疼痛、流泪、畏光、视物模糊、分泌物或水肿等症状和情况，应当立即摘下接触镜，并咨询你的医师。

这些建议适用于因屈光不正所给予接触镜处方以及改变眼部形态（装饰性接触镜）所给予的接触镜。

当最初给予接触镜的处方和发放接触镜时，应当在接触镜的配戴和取出方面对患者进行培训和监查。应当向患者仔细地解释接触镜的清洁和消毒方法，这是因为不恰当的护理可能会导致接触镜的并发症。^{6, 24, 197, 198} 应当告诉患者揩拭接触镜是准备任何接触镜再次配戴而进行消毒之前清洁接触镜的重要步骤。在减少病原体的结合和孢囊的消毒中过氧化氢系统要优于防腐消毒液，但是它们需要更为复杂的护理方法。¹⁶⁻¹⁸ 应当指导患者仅使用那些专门用于接触镜护理的无菌市售产品，并按照制造商推荐的时间间隔定期更换。¹⁹⁹（*很好的实践要点*）还应当特别指导患者不要应用没有消毒的水（如自来水、瓶装水）来漂洗接触镜或镜片匣。¹⁹⁸（*强烈的建议，中等质量证据*）也应当指导患者经常清洁和更换接触镜的容器，因为它们可以成为镜片污染的来源。^{31, 198, 200}（*强烈的建议，高质量证据*）应当指导患者每次消毒接触镜时更换接触镜匣内的液体（例如不要再将老的液体倒进去）。²⁰¹

配戴接触镜的患者应当了解到使用接触镜可能与发生眼部问题相关联，包括可能威胁视力的角膜感染，过夜配戴接触镜与发生角膜感染的危险增加相关联。^{8-11, 202} 过夜配戴接触镜会增加角膜感染的危险，应当与考虑应用这种方法矫正视力的患者进行讨论。如果患者选择过夜配戴，应当指导他只使用已经批准长期配戴的特殊的接触镜。

尽管使用适于长期配戴的抛弃型软性镜片有助于提高安全性，但是仍然可能会发生威胁视力的角膜炎。应当详尽地告知长期配戴接触镜的患者，这种配戴方式可使发生溃疡性角膜炎的风险增加。^{114[A, 1]}

配戴接触镜进行游泳和棘阿米巴性角膜炎的发生有关联，²⁰² 配戴接触镜进行淋浴也会是这种类型的危险的一部分。²⁴ 应当指导患者在配戴接触镜时尽量减少接触镜与水的接触，告知他们配戴接触镜游泳、泡热水澡或淋浴的风险。

关于角膜接触镜选择、适配和护理的其他信息参见附录 6。



应当告诉患者揩拭接触镜是准备任何接触镜再次配戴而进行消毒之前清洁接触镜

的重要步骤。揩拭接触镜可能通过去除松弛附着的沉着物，可以增强清洁液的清洁作用。当关注减少病原体和孢囊时，与防腐消毒液相比，过氧化氢系统的作用可能为更好，但是需要更为复杂的护理方法。 ¹²⁻¹⁸ （强烈的建议，高质量证据）

随诊检查和接触镜更换

接触镜的首次适配过程应当包括评估视力、舒适度和镜片适合程度的随诊检查，以及评估接触镜对眼表健康的作用。首次使用日戴型或者长期配戴型接触镜的患者应当在开始配戴后不久就进行检查。有经验的接触镜使用者一般也应当每年检查一次。常规的随诊检查是很重要的，以便促进安全地配戴接触镜。随诊中应该询问患者有无刺激感、眼红、眼痒、分泌物、视力下降或者取下接触镜后发生眼镜片模糊等问题。要回顾使用接触镜的时间安排以及镜片的护理方法，要说明接触镜的使用与建议的使用方法有无偏差。应当值得注意的是在接触镜配戴中，患者对建议的卫生实践依从性差常被认为是发生微生物性角膜炎和接触镜相关的不良反应的有意义的危险因素。一项研究发现 86% 的患者相信他们是依从卫生方法的，然而对他们的接触镜护理方法进行面谈后发现，在报告依从性很好的人中，只有 34% 的人显示出所用的接触镜护理方法是很好的。²⁰³ 患者报告的依从性并不能表示患者的行为是恰当的，这是因为相当大比率的患者尽管知道存在着危险，但仍然没有依从。^{203, 204} 应当检查戴用接触镜时的视力，确定发生任何变化的原因。还要检查接触镜本身的适合度和湿度是否恰当，确保没有沉积物和破损。

在随诊检查中要评价外眼和角膜的情况。结膜充血，角膜水肿、着染和浸润，上方角巩膜缘改变或者睑结膜乳头结膜炎的发现都提示可能出现了配戴接触镜的相关问题。医师应当检查患者是否有角膜缺氧的体征，包括上皮微囊肿、上皮水肿、基质增厚、角膜皱折、角膜血管化和角膜变形。如果认识到角膜缺氧的发现，应当调整接触镜的适配、材质或配戴时间，以便允许角膜有更足够的氧供。当怀疑发生角膜变形时，应当对患者在不戴用接触镜的情况下进行角膜曲率或角膜地形图的检查，并将结果与配戴之初的结果进行比较。

对于不同的患者，一副特定型号的接触镜片所使用的期限是有变化的。尽管在某些人中镜片的表面质量会很快地下降，但是硬性透气型镜片通常可以使用 18~24 个月。传统的日戴型软性镜片一般至少每年更换 1 次。传统的长期配戴的软性接触镜片常常需要更经常地更换，一年不至 1 次。日戴型或长期配戴的抛弃型软性接触镜片和硅水凝胶镜片应当按照厂家的说明按时更换，期限一般从 1 天到数月。接触镜片更换的频率要根据患者的症状和眼部检

查所见进行调整。如果一副特定的接触镜片破坏严重或者沉积物过多，不管使用了多长时间都应当进行更换。

在任何类型的接触镜中，硬性透气性角膜接触镜的不良事件发生率仍然是最低的，^{8, 9, 205}但是患者开始配戴时的不适，以及与软性接触镜相比其适配和供应所需要的资源导致其应用持续下降。²⁰⁶在软性接触镜的选择中，每天配戴日抛型接触镜仍然是最安全的方法。

长期（过夜）配戴接触镜，不论应用何种类型（包括最新的高透气性硅水凝胶接触镜），会增加感染的可能性，^{8, 9}应当同考虑采用这种视力矫正方法的患者讨论这种危险的增加。应当指导患者在任何接触镜再次配戴进行消毒之前，揩拭接触镜是清洁步骤中重要部分。最后，过氧化氢的消毒与其他任何消毒系统相比，不良事件的发生率是最低的，而不论使用的是何种类型的接触镜。

角膜曲率矫正术

硬性透气性接触镜可以用来作为非手术、可逆的减轻屈光不正的方法，来治疗角膜散光小于 1.5 D 的轻度至中度近视眼。改变角膜形状的技术也称为角膜屈光疗法（corneal refractive therapy, CRT），或角膜曲率矫正术。

如同最初叙述的那样，角膜曲率矫正术是指应用连续变平的 PMMA 硬性接触镜来压平角膜，以此来减少近视性屈光不正。当患者施行角膜曲率矫正术后停戴接触镜时，他们的角膜趋向于回复到它们最初的形状。^{207, 208}在较早期根据眼部生物力学或生物统计学参数来预测哪些患者会对角膜曲率矫正术有反应的试图没有获得成功，²⁰⁹角膜曲率矫正术的作用是不能预测和难于控制的。²⁰⁷1990 年代，应用高透气性硬性接触镜来暂时地改变角膜形状的技术又重新兴起。在这种技术中，近视眼患者适配几何形状可逆转的硬性透气性接触镜，只在睡觉时使用。经过精心设计，使接触镜中央要比中央部角膜曲度平坦一些，来暂时地产生中央部角膜变平，当白天不戴这种接触镜后将会逆转为近视。接触镜必须每天或每两天晚上使用，以便维持其作用。美国食品药品监督管理局的批准允许应用这种技术，常常称为过夜的角膜曲率矫正术（overnight orthokeratology, OOK），用于暂时地减少高至 6D 的近视眼的度数（散光最大为 1.75D）。在配戴几何形状可逆的接触镜 1~6 个月后，平均的未矫正视力的范围为 0.83 (20/24) ~ 1.05 (20/19)，屈光不正的度数为 +0.27~-0.41D。²¹⁰⁻²¹⁴

OOK 的并发症与配戴硬性接触镜是相同的。如同任何过夜配戴接触镜的治疗，角膜曲率矫正术与发生微生物性角膜炎的危险增加相关联。^{213, 215, 216}已有报告发生角膜色素环，但这是可逆的。患者可能也会注意到视觉质量的下降，特别是在低照明环境下，这是由于高阶像

差 (HOA) 的增加而引起的。与 OOK 相关的最严重的并发症是微生物性角膜炎, 于 2001 年首次报道。^{217, 218} 这些病例的大多数发生在亚洲, 特别是中国和台湾地区, 是在一个相对较短的时期内报告的, 当时对角膜曲率矫正术的管理相对有限。²¹⁹ 采用这种疗法后阿米巴角膜炎病例高发生率强调在过夜配戴角膜曲率矫正镜的护理中不用自来水来清洗镜片的重要性。^{219, 220} 尚无足够的证据支持应用角膜曲率矫正术来预防儿童近视眼的进展。^{221, 222}

屈光手术治疗近视眼、散光和远视眼

屈光手术这个词是指用于改变眼的屈光状态的各种选择性方法。涉及到改变角膜的方法统称为角膜屈光手术、屈光性角膜成形术或屈光性角膜手术。其他屈光手术方法包括植入人工晶状体 (IOL), 既包括植入于晶状体前面的 IOL (有晶状体的 IOL), 又包括植入于晶状体部位的 IOL (屈光性晶状体置换)。当患者考虑减少对眼镜或接触镜的依赖时, 或者由于职业或美容的原因不能戴用眼镜时, 可以考虑施行屈光手术。角膜屈光手术可以适用于很大范围的屈光不正, 但是在一些情况下手术医师可以考虑采用人工晶状体植入术。

术前评估

施行屈光手术的眼科医师应当有下列的责任:^{223, 224}


- ◆ 术前检查患者
- ◆ 确信评估记录准确地记载了症状、发现和治疗的适应证
- ◆ 从患者那里获得知情同意 (见知情同意书部分)
- ◆ 与患者一起复习手术前诊断评估的结果
- ◆ 制定手术计划
- ◆ 制定术后护理计划, 并将这些安排告诉患者 (如护理的地点、提供护理的人员)
- ◆ 给予患者讨论与手术相关的价格的机会

由手术的眼科医师来施行术前评估可以满足患者最大的兴趣, 这是因为这种做法可以允许手术医师制定手术计划, 并在手术前与患者建立起一种关系。虽然眼科医师有责任检查患者和复习资料, 但是某些部分的资料收集可由另外一些经过培训的人员在眼科医师督导下完成, 并由眼科医师来复习结果。^{223, 224}

在施行任何屈光手术之前, 应当进行综合眼科检查。²²³ 需要特别注意视力和屈光状态。除了在成人综合眼科检查¹⁴⁷ (见附录 4) 中列出的各项内容之外, 屈光手术的检查应当包括下列内容:

- ◆ 未矫正和矫正的远视力
- ◆ 显然验光，如有可能进行睫状肌麻痹下验光
- ◆ 计算机辅助的角膜地形图检查
- ◆ 中央角膜厚度测量
- ◆ 泪膜和眼表的评估
- ◆ 眼部运动和眼位的这评估²²⁵

虽然已经发表的研究资料不能显示出瞳孔大小与术后视觉质量之间的关系，但是术前检查时施行瞳孔测量的重要性仍有争议。大多数传统的和像差引导的准分子激光原位磨镶术（LASIK）研究没有显示出暗光线下瞳孔直径与术后烦人的视觉症状之间的关系。⁴²⁻⁴⁶ 已经发现，相对于传统的切削来说，更为复杂的非球面切削在暗光线下瞳孔散大时具有益处，这是因为在这种时候可以减少或很少产生HOA，而特别是在球面切削情况下HOA应当是很明显的。一些比较传统和像差引导的LASIK的研究报告，以像差引导的LASIK在术后暗光线下出现眩光或虹视的主诉要少。^{226, 227} 不管瞳孔大小如何，重要的是要让可能的患者了解在手术后有出现夜间视力问题的危险。总之，在术前测量瞳孔大小是不需要的。

	<p>应当告知患者在角膜屈光手术之后有出现夜间视觉症状的危险。（<i>强烈的建议，高质量证据</i>）大多数有关传统的和像差引导的LASIK研究没有显示出术后暗光线下瞳孔直径与夜间视力症状的关系。⁴²⁻⁴⁶（<i>中等质量证据</i>）</p>
---	---

因为配戴接触镜的患者有可能发生接触镜导致的角膜变形和角膜水肿，因此戴用接触镜的患者应当在术前检查和手术前停止戴用接触镜。²²⁸ 作为一般性指南，球面软性接触镜应当停止使用约3天至2周，^{228, 229} 而环曲面软性镜片和硬性镜片应当停用较长的时间，这是由于它们更可能与发生角膜变形和屈光状态不稳定有关，这在停用接触镜后需要较长时间才能解决。应当特别注意对这些患者要建立屈光状态的稳定性，这可能需要多次随诊。

当主观屈光检查发现的散光与应用角膜地形图检查发现的散光明显不同时，存在晶状体散光可能是一个原因。角膜屈光手术想要矫正在屈光检查时发现的全部散光。应当格外小心在确定明显的晶状体散光存在时是否有早期白内障的形成。在这种情况下，对患者来说选择晶状体屈光手术可能优于角膜屈光手术。


患者应当进行角膜地形图检查，以便了解不规则散光、角膜变形，或提示有圆锥角膜或

其它角膜膨隆等异常的证据，这是由于所有这些都与不可预测的角膜屈光手术结果和术后戴用框架眼镜下最佳视力（BSCVA）下降有关。要注意在施行角膜屈光手术前确定的任何不规则散光，典型的是在角膜地形图上确定的不规则散光并不是圆锥角膜或其他角膜膨隆的体征。

当考虑施行眼内屈光手术而需要评估任何形态异常时，测量角膜曲率与角膜地形图检查是同样重要的。

在术前评估期间应当测量中央角膜厚度，来确定异常变薄的角膜和估计残余的基质床厚度。角膜地形图影像系统可以测量角膜前后表面的形态，允许评估整个角膜的异常厚度的分布。显示异常厚度分布的角膜厚度图在确定有无圆锥角膜存在时是有帮助的。²³⁰

准分子激光角膜切削导致很薄的角膜残留基质时，会增加发生角膜膨隆的危险。在 LASIK 中，建议 250 μm 是安全的残余的基质床厚度，²³¹ 但是没有有一个绝对的数值能够保证不发生角膜膨隆。虽然手术医师不同意采用一个特别的数字，但他们同意当评估角膜膨隆时，应当要考虑到许多因素。异常的角膜地形图是发生术后角膜膨隆的最有意义的危险因素。其他的危险因素可能包括术前薄的中央角膜厚度、比较年轻的患者、术后残留基质厚度薄、以及想要进行较大的矫正。

	<p>在屈光手术前，应当进行角膜地形图检查，以便了解有无不规则散光、角膜变形，或提示有圆锥角膜或其它角膜膨隆等异常的证据。所有这些情况都与不可预测的屈光手术结果，以及角膜屈光手术后圆锥角膜和伴有进展的角膜膨隆相关联。当考虑施行眼内屈光手术时，角膜地形图的测量对于评估角膜的光学特征是重要的。如果在晶状体手术或环曲面人工晶状体植入后施行角膜屈光手术对于获得最好的屈光结果来说是必要时，这一检查也是适当的。（强烈的建议，中等质量证据）</p>
---	---

确定一些个人特征是否能够影响患者术后视觉质量满意度的研究正在进行之中。在患者选择的更多信息可以利用之前，对希望进行屈光手术的患者动机和期望进行评估，以及对其精神健康状态和病史进行评估是有帮助的。已经表明，患者术后的期望值和心理特征会影响 LASIK 后的视觉质量。忧郁的症状与 LASIK 术后视觉质量下降相关联。这一研究与有关美容手术的文献是一致的，这些研究明确了个人的疾病以及忧郁或焦虑的病史是术后心理或社会心理结果不好的预测指标。²³⁴

角膜屈光手术

对低、中度近视眼最常施行的手术是应用准分子激光器进行的，1995年FDA首次批准用其进行屈光手术。表面切削技术，即准分子激光屈光性角膜切削术 (PRK) 是首先施行的手术；随后LASIK 成为最常施行的角膜屈光手术。矫正低、中度近视眼的其他角膜屈光性手术包括PRK的变异，称为准分子激光上皮性角膜消融术 (LASEK) 和epi-LASIK、基质内角膜环切术的插入，²³⁵ 以及RK。²³⁶

与LASIK相比，表面切削技术的优点是更多的残余的后部角膜基质组织得以保留，而且没有角膜瓣相关的并发症。与LASIK相比，表面切削技术的缺点包括更多的不适感和视力恢复较慢，这是由于所需的角膜再上皮化的时间较长，还可能会发生上皮下角膜雾状混浊。

^{237, 238}

高度近视眼不太可能像低、中度近视眼那样，能通过角膜屈光手术得以充分矫正。²³⁹ 然而，因为高度近视眼患者所经历的较大的功能损伤，因此他们很可能接受角膜屈光手术的可能存在的局限性。矫正高度近视眼的替代方法包括屈光性晶状体置换和有晶状体眼植入IOL。

与矫正近视眼相比，远视眼的矫正手术开展得比较少。远视眼切削的概况是围绕角膜中央部光学区进行周边部环状切削，这样会导致中央部角膜相对于周边部角膜更为陡峭。应用准分子激光矫正远视眼是由FDA于1998年批准的。

准分子激光屈光性角膜切削术是用于治疗散光的首个屈光性激光手术。^{240, 241} 应用准分子激光在角膜基质层进行球面椭圆形切削，来矫正球面的或散光的屈光不正。根据激光和它针对特殊屈光不正的算法，激光切削既可以使陡峭的经线变平，也可以使平的经线变得陡峭，或者使这两者都能实现(双环形或横跨柱面的切削)。一般来说，横跨柱面和双环曲面切削去除的组织较少，对球镜等效度的改变小于只进行使平的经线变陡峭或只使陡峭的经线变平的切削。²⁴² 不同的激光平台采用不同特点的切削模型，这可能会影响屈光手术长期稳定性的结果。

准分子激光系统

传统的

通过变更切削的类型，准分子激光可以改变前部角膜曲度，来矫正以球镜和柱镜来描述的特殊屈光不正。现在所用的获得这种切削类型的激光释放方法是采用宽光带、裂隙扫描或

飞点系统。眼球追踪技术已经整合到现代的商用准分子激光系统中，允许在小幅度眼球运动之中使切削仍然对准瞳孔中央。

先进的

波阵面引导的或个体化切削的几种模型在几种商用的供施行LASIK的准分子激光系统中都是可以利用的。波阵面分析要应用横跨瞳孔入口测量的整个眼球光学系统的详细地形图。这一地形图对于所测量的个体眼球来说是独特的，可以采用与标准化光学像差相差的不同程度来叙述。较低阶像差由规则的散光和离焦所组成。较高阶像差是由增大的复杂光学缺陷的无限系列所组成，这些光学缺陷具有以前所称之为不规则散光的特征（例如这种散光不能以球柱镜片来矫正）。波阵面引导和非球面切削技术是有商用的，它试图来维持更为扁长的角膜形状，这样可以减少球面像差的产生。与传统LASIK相比较，波阵面引导和非球面准分子激光切削两者可以导致在暗光线下提供更好的视觉质量。²⁴³ 一般来说，波阵面引导或个体化切削技术会比传统的方法去除更多的组织。²⁴⁴⁻²⁵¹

应用波阵面像差信息进行个体化准分子激光切削能够限制较高阶像差的产生，在一些情况下可以减少原先存在的较高阶像差。^{252, 253} 其他方面都是健康的和以前没有施行过屈光手术的眼典型地具有对视功能不产生明显影响的很低水平的不规则散光。一些证据表明即使在具有相对低水平的较高阶像差的健康眼中，施行波阵面引导的准分子激光切削也有益处，这是由于这种技术具有减少产生较高阶像差的能力，特别是球面像差。²⁵⁴

用于治疗规则散光的手术包括PRK和它的变异（集中起来称为“表面切削”）、LASIK和散光性角膜切开术（astigmatic keratotomy, AK）。基于波阵面或地形图信息的个体化治疗来减少高像差眼的散光正在研究之中，虽然FDA尚未批准这些适应证。²⁵⁵ 应用波阵面引导技术进行准分子激光屈光性角膜切削术被认为是适应证之外应用FDA批准使用的器械。

适应证

表2列出了为施行PRK和LASIK的准分子激光的适应证，这已被FDA批准用于矫正近视眼、远视眼和散光及其联合的情况，并且已为商用。

MedWatch (<http://www.fda.gov/medwatch>) 是一个由FDA管理的有关药品和其他医疗产品的安全信息和不良事件报告项目。应当向MedWatch报告屈光手术的任何不良事件。

禁忌症

- ◆ 屈光状态不稳定
- ◆ 一些角膜的异常（如患有圆锥角膜和其他的角膜膨隆、变薄、水肿，间质性或神经营养性角膜炎，以及广泛的血管化）
- ◆ 角膜厚度不足，不能满足设定的切削深度
- ◆ 具有视觉意义的白内障
- ◆ 不能控制的青光眼
- ◆ 不能控制的外眼疾病（如睑缘炎、干眼综合征、特应性/过敏）
- ◆ 不能控制的结缔组织或者自身免疫疾病
- ◆ 患者不现实的期望值

相对禁忌证

- ◆ 功能性单眼
- ◆ 存在限制视功能的眼部情况
- ◆ 过于陡峭或者过于平坦的角膜（例如增加机械性微角膜切开刀发生并发症的危险）
- ◆ 角膜地形图不正常，提示有隐匿性圆锥角膜
- ◆ 明显的不规则散光
- ◆ 有视觉意义的角膜基质或者内皮营养不良
- ◆ 有单纯疱疹病毒（HSV）或者带状疱疹病毒（VZV）感染病史
- ◆ 没有适当控制的干眼
- ◆ 青光眼²⁵⁶
- ◆ 葡萄膜炎病史²⁵⁷
- ◆ 糖尿病²⁵⁸
- ◆ 怀孕或者哺乳²⁵⁹
- ◆ 自身免疫或其他免疫调节的疾病²⁶⁰
- ◆ 一些全身用药（比如异维甲酸、胺碘酮、舒马普坦、左炔诺孕酮植片、秋水仙碱）。
- ◆ 年龄为 21 岁以下（对于每种激光都应当参考 FDA 标示）。

知情同意

虽然角膜屈光手术具有获得成功结果的很大可能性，但应用时要谨慎，要强调可能发生的不良事件或并发症，解释哪些可能是暂时的，哪些可能是长期的。应当在手术前告知患者潜在的风险、益处、替代疗法以及不同屈光手术之间的差异。应当记录知情同意的过程，应当在手术前使患者有机会得到所有问题的回答。手术医师有责任获得患者的知情同意。^{223, 224}

讨论的内容应当包括下列各项：

- ◆ 期望的屈光矫正结果范围
- ◆ 残余的屈光不正
- ◆ 术后阅读和/或远距离的屈光矫正
- ◆ 最佳矫正视力（BCVA）的降低
- ◆ 不良反应和并发症（如微生物性角膜炎、无菌性角膜炎、角膜膨隆）
- ◆ 不是以视力来测量的视功能的改变，包括眩光和在暗光线下的功能
- ◆ 夜间视觉综合征（如眩光、虹视）的发生和恶化；对于具有高度屈光不正的患者，以及需要在暗光线下具有高水平视功能的患者要仔细地考虑这一问题
- ◆ 对于眼位的作用
- ◆ 干眼综合征的发生或恶化
- ◆ 复发性角膜糜烂综合征
- ◆ 角膜屈光手术的局限性，如对于老视眼和伴随近视矫正所可能发生的未矫正近视力功能丧失等方面
- ◆ 单眼视的优点和缺点（对于老视年龄的患者）
- ◆ 传统的和先进的切削的优点和缺点
- ◆ 同一天进行双眼屈光手术与先后进行手术的优点和缺点。因为在同一天施行双眼PRK后一段时间内视力可能较差，所以应当告知患者可能在数周内不能进行诸如驾车这样的活动。
- ◆ 可能影响以后施行白内障手术时IOL屈光度数计算的预测准确性
- ◆ 术后诊治计划（诊治的地点和提供者）



对可能的屈光手术患者在术前评估时应当说明术后视力的期望，强调可能发生的不良事件或并发症，解释哪些可能是暂时的，哪些可能是长期的。（高质量证据）



应当告知患者在角膜屈光手术后存在发生夜间视力问题的危险。（*强烈的建议，高质量的证据*）大多数有关传统的和像差引导的LASIK没有显示出暗光线下瞳孔直径与夜间视觉症状之间的关系。⁴²⁻⁴⁶（*中等质量证据*）

表 2 美国食品药品监督管理局（FDA）批准的准分子激光角膜切削术和 LASIK 的适应证

公司（模式）	治疗近视眼和散光的 PRK	治疗近视眼和散光的 LASIK	治疗远视眼和散光的 PRK	治疗远视眼和散光的 LASIK	混合性散光
Abbott Medical Optics (VISX Model B & C[Star & Star S2])	0 至-6.0D 的近 视眼(P930016; 3/27/96) 伴有或不伴有 -0.75 D 至 -4.00D 散光的 0 至-6.0D 的近 视眼 (P930016/S3; 4/24/97) 伴有或不伴有 0 至-4.00D 散 光的 0 至 -12.0D 的近 视眼 (P930016/S5; 1/29/98)				
Abbott Medical Optics (VISX Star S2)		伴有或不伴有-0.50D至 -5.00D散光的小于 -14.00D的近视眼 (P990010; 11/19/99)	+1.00D至+6.00D的 远视眼 (P930016;11/2/98)		
Abbott Medical Optics (VISX Star S2/S3)			伴有或不伴有+0.50 D 至+4.00D 散光的 +0.50 至+5.0D 的远视 眼 (P930016/S10; 10/18/00)	伴有或不伴有高 至+3.00 D 散光的 +0.50 至+5.0D 的 远视眼 (P930016/S12; 4/2/01)	混合散光大至 6.00 D, 柱镜度 数大于球镜度数, 符号相反 (P930016/S14; 11/16/01)
Abbott Medical Optics (VISX Star S3, EyeTracker)		伴有或不伴有0.50至 -5.00D散光的小于 -14.00D的近视眼 (P930016/S1;4/20/00)			
Abbott Medical		伴有或不伴有大至-3.00D		伴有或不伴有大	1.00 至 5.00D 的

Optics (VISX Star S4 & WaveScan WaveFront System wavefront-guided)	散光的大至-6.00D的近视眼(P930016/S16; 5/23/03)	伴有或不伴有大至-3.00D的散光的大至-6.00D的近视眼行单眼视治疗, 保留-1.25至-2.00D的近视 (P930016/S25; 7/11/07)	伴有或不伴有大至-3.00D) 散光的-6.00至-11.00D的近视眼 (930016/S21; 8/30/05)	至+2.00D 散光的 混合性散光 大至+3.00D 的远 (P930016/A20; 视眼 3/17/05) (P930016/S17; 12/14/04)
Alcon (Apex & Apex plus)	-1.5D 至-7.0D 的近视眼 (P930034; 10/25/95)			
Alcon (Apex plus)	伴有或不伴有 -1.0D 至-4.0D 散光的-1.0D 到-6.0D 近视眼, (P970043 /S9; 3/11/98)	伴有或不伴有 0.5D 至 5.0D 散光的小于-14.0D 近视眼, (P930034/S13; 10/21/99)	伴有或不伴有小于 -1.0D 散光的+1.5D 至 +4.0D 远视眼, (P930034/S12; 10/21/99)	
Alcon (LADARVision)	伴有或不伴有 小于 -4.0 D散光的 -1.0 至 -10.0 D的近视眼 (P970043; 11/2/98)	伴有或不伴有 -0.5 至 -3.0 D的小于 -9.0 D的近视眼 (P970043/S5; 5/9/00)	伴有或不伴有小 于小于 -6.0 D散 光的 6.0 D的远 视眼 (P970043/S7; 9/22/00)	伴有小于 -6.0 D 柱镜度的混合散 球镜度的混合散 光眼 (P970043/S7; 9/22/00)
Alcon (LADARVision) 波 阵面引导的		伴有或不伴有小于0.5 D 散光的大至 -7.0 D的近视眼 (P970043/S10; 10/18/02)	伴有或不伴有小 于 -3.0 D 散光 的小于+5.0 D的 远视眼(P970043; 5/1/06)	1.0 至5.0 D的混 合散光眼;柱镜度 大于球镜度,符号 相反(P970043; 5/2/06)
		伴有 -0.5 D至 -4.0 D柱 镜度和在眼镜面上大至 -8.00 D的SE的大至 -8.00 D球镜度的近视散 光眼 (P970043/S15; 6/29/04)		
Alcon (WaveLight ALLEGRETTO WAVE)	伴有或不伴有大至-6.00D 的散光的大至-12.00D的		伴有或不伴有大 至+5.00D散光的	在眼镜平面有大 至6.00D的混合散

	近视眼 (P020050; 10/07/03)	大至+6.00D的远 视眼 (P030008; 10/10/03)	光 (P030008/S4; 4/19/06)
Alcon (WaveLight ALLEGRETTO WAVE) 波阵面引导的	大至-7.00D的近视眼, 并 有-7.00D的球镜部分, 大 至3.00D的散光部分 (P020050; 7/26/06)		
Bausch & Lomb Surgical (KERACOR 116)	伴有或不伴有 小于-4.5 D散 光的-1.5至7.0 D的近视眼 (P970056; 9/28/99)		
Carl Zeiss Meditec (MEL 80)	伴有或不伴有 - 3.0 D 散 光的≤-7.0 D近视眼 (P060004; 8/11/06)	伴有或不伴 有>0.50和≤ +3.00D散光的≤ +5.0 D远视眼, 最 大的MRSE为 +5.00D (P06004/S1; 3/28/11)	
Nidex EC-5000	伴有≤-0.75D 散光的-0.75 D 至-13.00D的近 视眼, 以及伴有 -0.50至-4.00D 散光的-1.00至 -8.00D的近视 眼 (P970053; 10/11/06)	伴有或不伴有≤-0.400D 散光的-1.00至-14.00D的 近视眼 (P970053/S9; 10/11/06)	伴有或不伴有≤ +0.50至+2.00 D 散光的+0.50至 +5.00 D的远视眼 (P970053/S9; 10/11/06)
Technolas Perfect Vision GmbH* (Technolas 217a)	伴有或不伴有小于 - 3.00 D 散光的小于 - 11.0 D的 近视眼 (P99027; 5/23/00)	伴有或不伴有小 于2.00 D散光的 1.0 至 6.0 D的 远视眼 (P99027/S4; 2/25/03)	
Technolas Perfect Vision GmbH* (Technolas 217z) 波阵面引导的	伴有或不伴有大至 - 3.00 D 散光的大至 - 7.0 D的 近视眼 (P99027/S6; 10/10/03)		

资料来源: <http://www.fda.gov/MedicalDevices/ProductandMedicalProcedures/SurgeryandLifeSupport/LASIK/ucm168641.htm>,
2012年10月16日获得

D=屈光度; LASIK=准分子激光角膜原位磨镶术; MRSE = 显然验光球镜等效度; PRK=准分子激光角膜切削术; SE=球镜等效度

表面切削技术

准分子激光屈光性角膜切削术

在准分子激光角膜切削术（PRK）中，去除中央部角膜的上皮层，应用准分子激光切削瞳孔区之前的前弹力膜和表面的角膜基质。

在术前必须检查和校准所有的器械。²⁶¹ 术者应当证实将患者的特征、手术眼，并将各项参数正确地输入激光器的计算机内。²⁶¹ 在有明显散光或波阵面引导的治疗中，术者应当采取适当的步骤来保证环曲面的瞄准。在治疗较高度散光时，轴向瞄准是关键，这是因为如果治疗散光的切削不是对准真正的散光轴，就有可能使效果明显下降。因为当患者从坐位改为卧位时可发生眼球环曲面的转动，所以当患者在激光手术前处于坐位时对手术眼设置参考标记是有用的。²⁶² 然后在术中瞄准这些标记，这样可以代偿眼球的环曲面的转动。应用导向装置，或在一些病例中应用固定环将有助于稳定眼球，增加散光切削位置的准确性。

对于个体化切削，有关手术期间患者眼球的获得性波阵面信息的注册是必要的，以便提供最准确和可预测的结果。一些激光器平台在患者卧位施行手术时应用虹膜标识来匹配患者坐位时所获取的波阵面测量值。将来的波阵面注册技术可能会利用巩膜血管作为标记，进行动态的术中注册。所有波阵面引导的激光器平台都应用眼球追踪系统来处理在切削期间发生的小幅度的眼球移动。

术前对术眼滴用抗生素或抗感染眼药水，也要滴用非甾体抗炎药（NSAID），以便有助于缓解术后疼痛。非手术眼也要遮盖。对于每个患者都必须使用消毒过的器械。对术眼进行表面麻醉，对术眼周围的皮肤和睫毛进行清洁和/或隔离，置放开睑器以便满意地暴露角膜。

采用机械的（应用刷子、刀子或角膜上皮刀）、化学的（多数经常使用浓度约为 20% 的酒精）方法或者激光去除角膜上皮。²⁶³⁻²⁶⁸ 快速去除角膜上皮可以减少角膜基质不均一的干燥。去除的角膜上皮范围要足够大，以便允许将计划的激光光学区的直径全部置放于角膜基质组织。准分子激光切削要在瞳孔的中央区进行。必须小心地维持适当的头位，使得面部/角膜平面与地板面平行，与激光束垂直。作为说明书外应用，有时可以应用丝裂霉素 C 来减少角膜上皮雾状混浊发生的机会，特别是在高度屈光不正的情况下（即进行深度切削），或者以前已经施行过角膜手术如放射状角膜切开术（RK）、LASIK 或穿透性角膜移植术的眼中。²⁶⁹⁻²⁷¹ 现在还没有丝裂霉素 C 对于角膜生理学作用的长期研究报告。大多数研究显示，当浓度为 0.02%（0.2mg/ml）的丝裂霉素应用很短的时间（如 15 秒）时，对角膜内皮细胞计数没有明显的影响。^{272, 273} 眼部应当滴用抗生素滴眼液。经常应用绷带式角膜接触镜，撤除开睑器。

也滴用 NSAID 滴眼液。

审慎地短期滴用稀释的麻醉剂有助于控制术后疼痛。

准分子激光角膜上皮磨镶术和Epi-LASIK

准分子激光角膜上皮磨镶术 (laser epithelial keratomileusis, LASEK) 是 PRK 的改良手术, 这种手术试图保存角膜上皮层。对角膜上皮应用 20%酒精处理后, 依次使用上皮环钻和刮刀将角膜上皮刻痕、松解和卷起, 在鼻侧或上方仍然保持附着。然后进行激光切削, 此后将角膜上皮回卷覆盖在激光切削过的中央部角膜基质上。²⁷⁴ 使用绷带式接触镜数日, 直至角膜上皮再上皮化。

LASEK 的一种替代的表面切削手术是 epi-LASIK。不是应用酒精来松解角膜上皮层, 而是应用表面角膜刀 (epikeratome) 从前弹力层上剖开上皮层。表面角膜刀在设计上与用于 LASIK 的机械性微型角膜刀相似。不是应用振动的锐刀片来剖切角膜前弹力层下的角膜, 表面角膜刀是应用钝的振动分离器, 在以吸力环的高压所固定的角膜上进行横跨式的移动。这种分离器从角膜前弹力层上提起角膜上皮层片。然后施行激光切削, 上皮片可以复位或者去除。尚不清楚施行 LASEK 和 epi-LASIK 的患者与施行 PRK 的患者相比, 术后的不适和上皮下雾状混浊是否减少。²⁷⁵⁻²⁷⁷ 施行 LASEK 和 epi-LASIK 后的视力恢复和不适程度与施行 PRK 是相似的, 相对于 LASIK 来说手术持续的时间要长一些。Epi-LASIK 只有在前弹力层完整的眼中施行。前弹力层破裂 (例如从以前的 PRK、LASIK 或甚至一些角膜瘢痕上分离时) 会增加 epi-LASIK 刀片分离角膜基质组织的危险, 分离的不仅仅是角膜上皮层。在说明书外应用中, 有时会应用丝裂霉素 C 来减少发生角膜上皮雾状混浊的机会, 特别在进行高度屈光不正的矫正 (即进行深度切削) 或在以前进行过角膜手术, 如放射状角膜切开、LASIK 或穿通性角膜移植术的眼中。²⁷⁹⁻²⁸¹ 由于 LASEK 和 epi-LASIK 是 PRK 的改良, 发生角膜雾状混浊的可能仍然是一个关注的问题。²⁸²⁻²⁸⁵

结果

准分子激光角膜切削术可以减少近视眼的度数; 对于低度至中度近视眼, 结果是可能预测的, 但是对于高度近视眼结果的预测性较低。²³⁹ 对屈光度为 -1.0 D 至 -14.0 D 的 2 000 多只眼的资料进行了系统回顾, 结果报告对于近视眼施行 PRK 12 个月或更长时间后, 参加者具有未矫正视力 (UCVA) 为 1.0 和 0.5 的比率的的中位数分别为 70% 和 92%。²³⁹ 在随诊 12 个月或更长时间的随诊后, 治疗的近视眼和近视散光眼的屈光度与预期的矫正度数相差在 1.0 D 之内的

眼的比率的中位数为86%。²³⁹ 低度至中度近视眼施行PRK后随诊1年时丧失2行或以上的BCVA为0%至1%。²³⁹ 对于高度近视眼施行PRK后随诊表明, 6%的眼丧失了2行或以上的BCVA。²³⁹

在波阵面引导的PRK治疗近视眼和近视散光眼的研究中, 81%的患者获得UCVA为1.0或更好。²⁸⁶ 在一个比较波阵面引导的PRK和对侧眼为波阵面引导的LASIK的研究中, 发现LASIK后视力的恢复要比PRK快一些(在术后1个月时视力达1.0或以上的分别为88%与48%)。然而在术后6个月时两组的视力是同样好的(92%的LASIK治疗眼视力为1.0或以上, PRK则是94%)。²⁸⁷应用波阵面引导的PRK中, 只有1%的眼丧失了1行的BCVA。²⁸⁶

在术前为较高度近视眼的患者中, 手术作用的回退是较常见的。²³⁹ 对10~12年结果所进行的长期研究显示PRK治疗近视眼具有极好的安全性和有效性。²⁸⁸⁻²⁹¹ 两个发表的研究共同观察了小于-6.00D的近视眼(较低度近视眼组)和大于-6.00D的近视眼(较高度近视眼组)施行PRK后随诊10年的结果。虽然长期的结果是极好的, 但与较低度近视眼组相比, 在较高度近视组中回退的作用较大(观察10年, 较高度近视眼组为-1.33D, 较低度近视眼组为-0.10D)。

对波阵面优化的PRK和LASIK后再次治疗发生率的研究发现两组中再治疗率没有差别(6.3%)。²⁹² 再次PRK治疗的有效性和预测性均低于首次手术的结果。²⁹³⁻²⁹⁷

准分子激光角膜切削术治疗远视眼(H-PRK)可以减少远视屈光不正。与较高度远视性屈光不正相比, 较低度数远视眼(0~3.5 D)的矫正具有更好的预测性。²³⁹ 对以H-PRK治疗的300多只眼资料的系统回顾表明, 79%的眼在术后12个月时获得了与预期屈光矫正相差值为1.0 D以内的矫正。²³⁹ 在一项研究中, 85%的术前平均矫正为+2.88 D的眼获得预期矫正值±1.0 D以内的矫正。²⁹⁸ 在大于+3.50 D的远视眼中, 79%获得了与预测值相差1.0 D以内的矫正。²⁹⁹ 在另一项研究中, 79%的术前平均屈光不正为+3.03 D的眼在术后12个月时获得了0.5 D的正视。³⁰⁰ 在H-PRK之后, 5%的轻度至中度远视眼($\leq +3.5$ D)的患者和20%的高度远视眼($> +3.5$ D)患者分别丧失2行或更多的BCVA。²³⁹ 在一个波阵面引导的PRK矫正远视眼(平均的术前屈光度为 $+2.90 \pm 0.80$ D)的研究中, 100%的眼获得了与预期矫正相差值为1.0 D以内的矫正, 12%的患者在随诊6个月时丧失2行或以上的BCVA, 主要由于高阶像差的增加。³⁰¹ 在术后6个月时90%的眼获得了0.5或更好的视力。

虽然总体来说, 角膜雾状混浊的发生一般是轻微的, 但是在角膜中周环状部分会发生更有意义的角膜雾状混浊, 通常避开了瞳孔入口处。³⁰² 在H-PRK中, 获得最好术后视力比近视眼PRK要缓慢。由于较小的有效的光学区, 因此对准中心部进行切削更为关键。应用带有眼球追踪器的准分子激光有可能减少偏中心的发生。

在比较远视性PRK和LASIK术后2年结果的研究中，以PRK治疗的屈光结果是不太稳定的，其证据是在PRK术后2年时发生有统计学意义的回退，而LASIK组中没有发生有意义的回退。³⁰³ 即使在LASIK组中治疗的远视性等效球镜度较高（LASIK组为4.49D，PRK组为2.85D），在PRK组中回退的程度也较高。

在三项PRK矫正散光后随诊6个月的研究中，不到2%的患者丧失2行或更多的BCVA。在这些报告中，63%至86%的患者获得与他们预期矫正值相差1.0 D以内的矫正，82%至94%获得UCVA为0.5或更好。³⁰⁴⁻³⁰⁶

一项LASEK研究的系统回顾显示，丧失2行或更多BCVA的比率为0%至8%；丧失2行或更多行视力的情况在高度近视眼和散光眼的研究中更为常见。²³⁹ 矫正的准确性和UCVA的结果与PRK的矫正是相似的。比较LASEK和LASIK治疗低度到中度近视眼的研究指出，所得的结果没有临床意义的差别。³⁰⁷

术后处理

术后处理是任何手术获得良好结果的组成部分，是手术医生的责任。^{224, 308} 眼部滴用抗生素可以减少发生术后感染的风险。术后通常立即开始滴用糖皮质激素，并且在数日或数周内逐渐减量，而在一些病例中则需要数月时间来减量。如果长时期应用糖皮质激素就应当监测眼压。轻度暂时性眼压升高常常给予局部治疗，但是密切观察是必要的，这是因为长期应用糖皮质激素后眼压很容易失控。^{309, 310}

虽然术后使用绷带式接触镜和非甾体抗炎药可以减少术后疼痛，但是患者仍然需要口服止痛剂。因为非甾体抗炎滴眼液可能延迟角膜上皮化，对其使用应谨慎。已有报道无菌性角膜浸润与滴用非甾体抗炎滴眼液时没有同时滴用糖皮质激素关联。³¹¹ 但无论何时出现角膜浸润，都应当考虑到发生微生物性角膜炎的可能。

术后检查，包括角膜的裂隙灯活体显微镜检查，应当在术后1天和此后每隔2~3天进行，直至角膜上皮愈合。完全上皮化通常在手术后5天内完成。如果使用绷带式接触镜，可以在明显的上皮化发生后停止使用。可能在术后几个月内都无法获得稳定的视力和屈光度。定期检查非常必要，可以监测眼部状态和检查有无眼压升高等糖皮质激素相关的副作用。



建议给患者提供一份记录或眼科医师保持一份记录，列举患者是的眼部情况，包括术前角膜曲度值和屈光度，也记录术后屈光的稳定状况，这样当患者如果需要施行

白内障手术或其他的眼部护理时就会很有用处(见附录7)。 (好的实践要点)

再次治疗

直到屈光度、角膜雾状混浊和角膜地形图稳定之后才考虑施行再次治疗,这些情况的稳定在首次PRK术后至少需要6个月。有任何但是轻度的角膜雾状混浊存在时,施行再次治疗必须要仔细地考虑。²⁹⁵已有报告,在再次治疗时采取说明书外应用丝裂霉素C可以减少角膜雾状混浊的反复发生。^{312, 313}

不良反应和并发症

表面切削手术与一些少见的不良反应和并发症相关联的,有时是长期的,很少情况下会使人感到虚弱。这些不良反应和并发症包括下列各项:

- ◆ 有症状的欠矫或过矫³¹⁴⁻³¹⁷
- ◆ 治疗作用的部分回退³¹⁸
- ◆ BCVA的下降^{314-317, 319-325}
- ◆ 视觉畸变,包括一过性或者永久的眩光、星暴或晕轮的作用,特别是在夜间^{318, 326}
- ◆ 对比敏感度的下降³²⁷⁻³²⁹
- ◆ 产生规则的或不规则的散光^{314, 317}
- ◆ 产生屈光参差³¹⁴⁻³¹⁷
- ◆ 过早地需要阅读矫正镜³¹⁴⁻³¹⁷
- ◆ 角膜雾状混浊或瘢痕(早期发生或迟发)³³⁰
- ◆ 角膜浸润、溃疡、融解或穿孔(无菌性或微生物性)^{311, 324, 331}
- ◆ 角膜膨隆(进行性角膜陡峭)³³²
- ◆ 干眼症状的发生或恶化
- ◆ 角膜知觉下降³³³
- ◆ 反复发作的角膜糜烂³³⁴
- ◆ 单疱病毒性角膜炎的复发³³⁵
- ◆ 糖皮质激素产生的并发症(如高眼压症、青光眼、白内障)³¹⁷
- ◆ 对于眼位的不良作用³²⁵

- ◆ 上睑下垂³¹⁷
- ◆ 人为地使眼压测量值偏低(由于角膜变薄)
- ◆ 丝裂霉素C相关的并发症(如角膜内皮细胞的减少)³³⁶

虽然在PRK之后有视网膜异常的病例报告,但是尚不清楚视网膜异常的发病率是否与可以比较的近视眼人群有何不同。^{337, 338}

患者满意度

患者满意度取决于患者的期望值和手术的结果。患者通常对 PRK 的结果感到满意。³³⁹⁻³⁴¹ 有些人虽然获得了预期的矫正,但可能因为出现视觉畸变而不高兴。

屈光手术患者不满意的最常见主诉是视远或视近模糊、眩光、干眼以及夜间视觉问题。在许多情况下,不满意的患者具有相对好的UCVA。^{342, 343}

已经制定了定量的问题表来评估屈光不正及其矫正对功能和心理方面的影响。^{344, 345} 主观的视功能和患者的满意度并不总是与客观测量结果相关的。³⁴⁶

准分子激光原位角膜磨镶术(LASIK)

准分子激光原位角膜磨镶术(LASIK)是一种需要制作一个由角膜上皮、前弹力层和浅层基质的带蒂薄瓣的手术。角膜瓣被反折后,使用切削组织的准分子激光对暴露的角膜基质进行重新塑形,然后将瓣复位。通过对角膜瓣下的角膜组织施行不同程度的切削,使前部角膜表面发生改变,从而矫正屈光不正。

当进行 LASIK 手术时,一些特殊的考虑包括下列各项:

- ◆ 异常的角膜地形图提示顿挫型圆锥角膜、圆锥角膜或其他角膜膨隆
- ◆ 妨碍微型角膜刀、飞秒激光适当地发挥功能的眼眶、眼睑或眼球的解剖情况
- ◆ 估计角膜基质床厚度的角膜厚度计算
- ◆ 上皮粘合差、上皮基底膜营养不良或复发性糜烂综合征
- ◆ 职业或娱乐有发生角膜外伤的明显危险
- ◆ 明显的干眼

如果在上述情况中有一种或多种情况存在,可能考虑选择PRK或其他的表面切削手术。

技术

手术前都必须检验和校准所有的器械。手术医生要确认患者的特征、手术眼,确认是否

将一些参数准确地输入准分子激光的计算机内。²⁶¹ 在明显散光眼或进行波阵面引导的治疗时，手术医生应当采取适当的步骤确保环曲面的对位。在治疗散光时，轴向瞄准是关键的，这是因为如果散光的切削不是对准真正的散光轴时就有可能使效果明显下降。因为当患者从坐位改为卧位时可以发生眼球环曲面的转动，所以当患者在激光手术前处于坐位时对手术眼设置参考标记是有用的。²⁶² 然后在术中瞄准这些标记，这样可以代偿眼球的环曲面的转动。应用导向装置，或在一些病例中应用固定环将有助于稳定眼球，增加散光切削位置的准确性。

对于个体化切削，有关手术期间患者眼球的获得性波阵面信息的注册是必要的，以便提供最准确和可预测的结果。许多激光器平台在患者卧位施行手术时应用虹膜标识来匹配患者坐位时所获取的波阵面测量值。将来的波阵面注册技术可能会利用巩膜血管作为标记，进行动态的术中注册。所有波阵面引导的激光器平台都应用眼球追踪系统来处理在切削期间发生的小幅度的眼球移动。

除了微型角膜刀为基础的LASIK手术，可以在准分子激光角膜切削术之前应用飞秒激光来制作角膜瓣。飞秒激光是一组释放红外光谱光线的固体激光。当目标组织吸收激光时，可发生光分裂的作用，释放自由电子，产生等离子（带电的粒子）。^{347, 348} 等离子发生燃烧，产生气穴和气泡。飞秒（ 10^{-15} 秒）激光具有短脉冲，这就允许它们通过减少形成气穴泡的大小和导致冲击波而在角膜的应用中变得很有用。

与微型角膜刀为基础的LASIK相比，飞秒激光具有安全的优点，这是因为如果制作了一个异常的角膜瓣，角膜组织就不需要进行分离。飞秒激光也能够程序化来制作角膜瓣宽度、角膜瓣深度、角膜瓣蒂的宽度、侧边切开的角度不同的角膜瓣，它们也能进行其他的角膜手术。表3列出了FDA已经批准的飞秒激光器以及它们使用的适应证。

表3 FDA批准的飞秒激光适应证

型号	公司	适应证
FEMTO LDV(以前称Da Vinci 飞秒手术激光) (K053511; 3/10/06)	Ziemer Ophthalmic Systems AG* (Port Switzerland)	在施行LASIK手术或其他需要进行初期角膜板层切开的的患者中制作角膜瓣
Horus Laser Keratome (K062314; 12/22/06)	Carl Zeiss Meditec AG (Jena, Germany)	在施行LASIK手术或其他治疗需要进行初期角膜板层切开的的患者中制作角膜瓣
IFS Laser System(K073404; 4/25/08) (K113151;3/8/12)	Advanced Medical Optics, Inc. †	在施行LASIK手术或其他治疗需要进行初期角膜板层切开的的患者中制作角膜瓣
IntraLase Fusion Laser (K063682;2/9/07)	IntraLase Corp. †	在进行手术或其他治疗时需要初期角膜板层切开的患者中;
IntraLase FS Laser, IntraLase	IntraLase Corp. †	在进行手术或其他治疗时

FS30 Laser, Models 1, 2, 3 (K060372; 8/16/06)	Intralase Corp. †	需要做角膜板层切开制作隧道放置节段状角膜环的患者中; 在角膜板层移植中和收集角膜组织时; 在施行角膜板层移植时进行角膜板层切开或分离, 以及在穿透性角膜移植时进行角膜穿透性切开或分离; 在需要进行穿透性和基质内弧形切开的眼科手术或其他治疗时。
Intralase Laser (K031960; 9/29/03)	Intralase Corp. †	
Pulsion FS Laser (K013941; 2/27/02)	Intralase Corp. †	
LenSx Laser Kertome (K120732; 9/6/12)	Alcon LenSx, Inc. (Aliso Viejo, CA)	在白内障手术中制作角膜切口、晶状体前囊膜切开和激光破碎晶状体核时; 在同样的手术中可以单独施行上述每一种手术或连续施行这些手术; 角膜板层移植时进行角膜板层切开或分离, 以及穿透性角膜移植术时施行穿透性切开; 在施行LASIK患者中制作角膜瓣, 或者用于需要初期角膜板层分层的其他治疗。
Technolas Femtosecond Workstation Custom Flap(以前称FemTec Laser Microrokeratome) (K033354; 2/18/04)	Technolas Perfect Vision GmbH‡	在施行LASIK患者中制作角膜瓣, 或者用于需要初期角膜板层分层的其他治疗。
Victus Femtosecond Laser Platform (K120426; 7/31/12)	Technolas Perfect Vision GmbH and Bausch & Lomb, Inc. (Rochester, NY)	在施行LASIK患者中制作角膜瓣, 或者用于需要初期角膜板层分层的其他治疗。
VisuMax Laser Keratome (K100253; 7/8/10)	Carl Zeiss Meditec AG (Jena, Germany)	在施行LASIK患者中制作角膜瓣, 或者用于需要初期角膜板层分层的其他治疗; 用于需要施行初期角膜板层分离的手术或其他治疗的患者中; 角膜板层移植时进行角膜板层切开或分离; 在穿透性角膜移植术时施行穿透性切开或收集角膜组织。
WaveLight FS200 Laser System (K101006; 10/21/10)	Alcon Laboratories, Inc. (Fort Worth, TX)	在施行LASIK患者中制作角膜瓣, 或者用于需要初期角膜板层分层的其他治疗; 用于需要施行初期角膜板层分离制作角膜隧道放置角膜环节段患者中; 角膜板层移植时进行角膜板层切开或分离; 在穿透性角膜移植术时施行穿透性切开或收集角膜组织。

资料来源: 美国食品药品监督管理局。可查询网站 www.fda.gov。从2012年10月11日开始。

Farjo AA, Sugar A, Schallhorn SC, et al. Femtosecond lasers for LASIK flap creation; a report

by the American Academy of Ophthalmology. Ophthalmology, In press.

*Da Vinci application filed by SIE Ltd. Surgical Instrument Engineering.

†Advanced Medical Optics, Inc, acquired IntraLase Corp. 4/27/07; Abbott Laboratories, Inc. acquired Advanced Medical Optics, Inc. 2/26/09 and renamed the company Abbott Medical Optics, Inc. Abbott Park, IL

‡Since 2009, in joint with Bausch & Lomb, Inc., Rochester, NY; FemTec application was filed by 20/11 Perfect Vision Optische Gerate GmbH.

术前对术眼滴用抗生素或抗感染滴眼液，也要滴用非甾体抗炎药(NSAID)，以便有助于缓解术后疼痛。非手术眼也要遮盖。对于每个患者都必须使用消毒过的器械。对术眼进行表面麻醉，对术眼周围的皮肤和睫毛进行清洁和/或隔离，置放开睑器以便满意地暴露角膜。标记角膜有利于手术结束时角膜瓣的再定位，特别是发生游离瓣时。

手术医师应当证实微型角膜刀或飞秒激光已经恰当地置放。如果应用微型角膜刀制作角膜瓣，将吸力环放置在眼球表面来升高眼压，引导机械性微型角膜刀；手术医师应当证实已经适当地升高了眼压。

然后，将机械性微型角膜刀横跨角膜表面来制作带蒂的角膜瓣。如果采用飞秒激光来制作角膜瓣，就应用吸力环来固定眼球，使角膜压平，在角膜基质内应用激光能量。应用不同的机械性微型角膜刀可以获得角膜瓣蒂的不同的位置。

在LASIK手术中，需要小心地注意来保证LASIK瓣下基质床的直径足够大，来适应整个切削。

检查角膜瓣，并将其反折，应当仔细地检查角膜瓣和基质床的大小及其规则性。此时可能要进行术中中央角膜厚度的测量，来估计残留的角膜厚度。这样做的优点包括再次复核微型角膜刀的准确性，证实适当地保留了残留的基质床厚度。缺点包括延长了手术时间，并有可能使基质床干燥，可能会从测厚器的头部引来抗原或微屑。如果角膜瓣和基质床的质量足够好，准分子激光切削应当在瞳孔中央区进行。然而，如果角膜基质暴露不充分，基质床或角膜瓣不规则，则激光治疗就不能够安全地施行。如果注意到在微型角膜刀撤回后，角膜瓣出现可见的缺损，或明显的偏中心，那么最恰当的处理是放弃手术，尽量减少角膜瓣的操作。应当将角膜瓣复位，使其愈合。在许多病例中可以在数月之后，施行伴有或不伴有丝裂霉素C（说明书外用）的表面切削术。在一些病例中，可以考虑在数月后施行角膜再切开和切削，尽管可能发生明显的并发症。

对角膜基质床的切削与PRK手术是相似的。切削之后，将瓣复位；角膜瓣与基质床之间的界面仔细用平衡盐水冲洗，确认角膜瓣是对位的。留出充分时间使角膜瓣黏着，然后将开

险器取出，并避免与角膜相接触。在患者离开前，应再次检查手术眼，以确认瓣的位置和外观无异常。

结果

对2000年以来发表的64个有关LASIK研究的系统回顾发现，17个研究报告了75%至100%（中位数为92%）的近视眼或近视散光眼的矫正与预期矫正值相差为1.0 D以内。低、中度近视眼矫正的可预测性高于较高度近视眼。³⁴⁹ 一项对接受LASIK治疗的小于10.00 D的近视眼随访10年的研究报告73%眼在预测矫正的1.00 D以内，54.6%的眼显示BSCVA提高。³⁵⁰ 在22项研究的资料中，系统回顾报告了术后未矫正视力为0.5或以上眼的比率的中位数为94%。在低度到中度近视眼中，未矫正视力为0.5或更好的比率为94%至100%（中位数为98%），在高度近视眼中为76%至97%（中位数为89%）。在三项近视散光的研究中，94%至100%（中位数为99%）的眼获得了0.5或以上的UCVA。在25项研究报告丧失2行或以上的BCVA，近视眼或近视散光眼丧失BCVA为2行或以上的比率为0.6%（范围为0%至3%）。²³⁹

已有报告，准分子激光原位角膜磨镶术治疗远视眼（术前屈光度为+0.50 D至+6.0 D）在86%至91%（中位数为88%）的治疗眼中获得了与预期屈光度相差1.0 D以内的矫正。²³⁹ 在远视眼中，94%至100%的治疗眼获得了术后0.5或以上的UCVA。对于远视散光眼，88%至89%（中位数为88%）的治疗眼获得了与预期矫正相差1.0 D以内的矫正，94%的治疗眼获得了0.5或以上的UCVA。²³⁹ 对于LASIK的系统回顾发现，治疗远视眼或远视散光眼的二项研究和它们的报告指出，只有2%至5%（中位数为3%）治疗眼丧失了2行或以上的BCVA。²³⁹

治疗远视眼的LASIK（H-LASIK）也被成功地用于治疗过矫的近视眼LASIK。³⁵¹ 一项有关H-LASIK和H-PRK研究³⁵²报告它们对于低度至中度远视眼具有可比较的有效性和安全性。然而，H-PRK与术后较重的疼痛相关，它在开始时具有暂时的近视性过度治疗，但是在晚期的屈光度比H-LASIK更为稳定。

准分子激光原位角膜磨镶术在治疗远视眼时比治疗近视眼具有更大的回退。³⁵³⁻³⁵⁵ H-LASIK回退的机制并没有被清楚地确定，但是上皮增生可以是其中一个原因。在屈光手术后明显的回退可能是由于自然的与年龄相关的远视漂移，或者当隐性远视眼变为显性时出现残余的远视眼或不完全治疗的远视眼。³⁵⁶

当与近视眼LASIK比较时，发现H-LASIK许多较严重的并发症与制作角膜瓣相关。大多数微型角膜刀可以制作矫正远视眼所需要的较大的角膜瓣，但是薄的角膜瓣可能更难于制作，如果角膜缘有血管的话，大的角膜瓣可能会与更多的出血相关。^{357, 358} 与近视眼矫正相比，

已有报告在H-PRK和H-LASIK之后丧失BCVA的比率更高。²³⁹

在一个LASIK治疗混合性散光的研究中，95%的治疗眼获得了与预期术后屈光度相差1.0 D以内的矫正，94%的治疗眼术后获得0.5或以上的UCVA。³⁵⁹

术后处理

术后处理是任何手术获得良好结果的组成部分，是手术医生的责任。^{360,361} 在术后头一天，可有轻中度的不适。应当滴用抗生素滴眼液来减少术后感染的危险。一般在术后短期内应用糖皮质激素。推荐在术后经常滴用润滑剂。也推荐术后短期使用保护性眼罩。

在没有并发症情况下，应当在术后 48 小时内进行术后检查。应当检查视力，以裂隙灯活体显微镜检查角膜。应当注意发生一些特殊现象，包括角膜上皮不规则和染色，上皮植入瓣下间隙；瓣下间隙碎屑；角膜水肿；弥漫性或局限性角膜瓣内、基质床、周边部或交界面的浸润；以及有细条纹或粗条纹的出现。在有角膜炎症时，应当仔细检查前房。对于 UCVA 没有达到术前 BCVA 的患者应当再次检查。随诊的频率应当个体化处理，根据术后首次随诊的发现。对于 LASIK 后无并发症的常规的患者，第二次复查应当在术后 1~4 周进行，以后在适当时候进行检查。



建议给患者提供一份记录或眼科医师保持一份记录，列举患者的眼部情况，包括术前角膜曲度值和屈光度，也记录术后屈光的稳定状况，这样当患者如果需要施行白内障手术或其他的眼部护理时就会很有用处(见附录7)。(好的实践要点)

再次治疗

一般在术后 3 个月时屈光状态可以达到稳定，但是对矫正高度数的屈光不正可能需要更长的时间。有症状的残余屈光不正可能会加速考虑再次(强化)治疗，但是应当直到通过重复检查确定屈光状态稳定后才能考虑。再次治疗之前，需要重新进行眼部检查，包括术前评估的所有内容。要确定残余的屈光不正不是由于调节、白内障进展或角膜膨隆等眼部病理状态引起的。可以应用眼前节相干光断层扫描测量残余角膜基质床的厚度。在重复进行角膜切削之前也要在术中进行中央角膜厚度测量来确保具有足够的角膜基质床。

再次治疗的最好选择是掀起原来的角膜瓣，⁴⁷ 或者施行应用或不用丝裂霉素(说明书外用)的 PRK。⁴⁸ 如果掀起原来的角膜瓣，要注意保存瓣上的上皮，避免将上皮与交界面混

合，以减少上皮植入的风险。如果施行 PRK，在去除上皮期间要小心避免发生瓣破裂的危险。如果做一个新的角膜瓣，两个手术切开平面的交叉可能导致基质片的错位，从而引起不规则散光及最佳矫正视力的降低。



再次 LASIK 治疗的最好选择是掀起原来的角膜瓣，或者原来的角膜瓣上施行应用或不用丝裂霉素（说明书外用药）的准分子激光角膜切削术（PRK）。如果做一个新的角膜瓣，两个手术切开平面的交叉可能导致基质片的错位，从而引起不规则散光及最佳矫正视力（BCVA）^{47, 48} 的降低。（*强烈的建议，中等质量证据*）

不良反应和并发症

准分子激光原位角膜磨镶术与一些少见的不良反应和并发症相关联的，有时是长期的，很少情况下会使人感到虚弱。这些不良反应和并发症包括下列各项：

- ◆ 有症状的欠矫或过矫^{362, 363}
- ◆ 作用的部分回退
- ◆ BCVA 的丧失
- ◆ 视觉症状，包括一过性或者永久性眩光、星暴或晕轮的作用，特别是在夜间
- ◆ 对比敏感度降低
- ◆ 产生规则的或者不规则的散光
- ◆ 产生屈光参差
- ◆ 过早地需要配戴阅读镜
- ◆ 角膜雾状混浊或瘢痕（早期发生或者迟发）
- ◆ 角膜浸润、溃疡、溶解或者穿孔（无菌性或者感染性）
- ◆ 角膜膨隆（进行性地角膜变陡）
- ◆ 干眼症状的发生或者恶化
- ◆ 角膜知觉减退
- ◆ 复发性角膜糜烂
- ◆ 单纯疱疹性角膜炎的复发
- ◆ 糖皮质激素诱导的并发症（如高眼压症、青光眼、白内障）
- ◆ 对眼位的作用²²⁵

- ◆ 上睑下垂
- ◆ 应用压平眼压计测量眼压时发生人为的眼压测量值偏低
- ◆ 角膜层间碎屑
- ◆ 角膜层间液体积聚和人为地低估眼压
- ◆ 上皮内生
- ◆ 角膜瓣坏死
- ◆ 早发或迟发的弥漫性层间角膜炎（DLK）
- ◆ 压力相关的无菌性角膜炎
- ◆ 与飞秒激光相关的迟发的暂时性畏光^{364, 365}
- ◆ 与飞秒激光相关的虹视眩光^{366, 367}
- ◆ 持续的角膜瓣水肿
- ◆ 角膜瓣条纹状改变（微条纹和粗条纹）
- ◆ 外伤性角膜瓣错位

虽然已有一些在 LASIK 之后发现视网膜异常的病例报告，但是尚不清楚其发病率与近视眼人群中的患病率有无差别。^{337, 368}

在一些病例中，残余的屈光不正可能伴随着最好矫正视力的降低，这常常由于不规则散光所引起，在这种情况下考虑进行再次治疗时应当谨慎。不规则散光可能是由 LASIK 所做的角膜瓣不规则、碎裂、截断、穿孔或撕脱而引起的。与厚角膜瓣相比，薄角膜瓣具有容易发生角膜瓣条纹状改变的危险。角膜瓣过度水化或者瓣、床轮廓不匹配或术后角膜瓣的移位可以引起细纹。迟发的不规则散光可以由角膜膨隆而引起。

在 LASIK 术后，暗环境下的视功能质量可能会下降。较小的治疗区域，特别在矫正高度屈光不正的患者中，会与暗光线下干扰视觉的虹视形成的可能性增加相关联。^{318, 369}

最佳矫正视力的下降、视力的波动、异物感以及不适感可以由于 LASIK 术后上皮病变而引起。很多因素与此有关，包括水样泪液缺乏、泪膜破碎时间缩短、神经营养的改变。随着时间延长，这些症状通常能够改善，但是在某些患者中症状可能持续数月或者数年。滴用润滑剂或者行泪小点栓塞可能对这些患者有效。^{370, 371}

如果在术后出现细纹，但是没有视觉意义，对此施行保守治疗是恰当的。然而，如果术后出现具有视觉意义的条纹，就应当重新游离角膜瓣，然后再复位。对于条纹难于处理的病例可以考虑施行抗扭力矩或间断的 10-0 尼龙线的缝合。³⁷² 所观察到的角膜瓣错位大多数发生于术后头 24 小时内。但是也有手术数个月后由于角膜外伤而出现错位的情况。

上皮内生可以发生在首次 LASIK 手术之后,但是更常见于再次治疗之后。如果是微小的周边部上皮内生,则可以不干预;但是广泛的上皮内生则需要将瓣提起,并对交界面进行清理。对于持久的上皮内生,可以考虑采用抗扭力距或间断的 10-0 尼龙线来缝合,或者放置组织胶。³⁷³ 需要提起角膜瓣的其他指征包括散光增加、向着瞳孔区的内生增加、角膜瓣溶解、BCVA 下降、不规则的散光,或者表明有上皮细胞活性移行的角膜瓣边缘染色。

弥漫性板层角膜炎 (DLK)。角膜瓣界面的特殊类型的炎症可以在 LASIK 术后发生,最常见的是在术后数日内发生。眼部几乎没有或者没有结膜充血,或者前房炎症,患者通常也没有不适感。³⁷⁴ 弥漫性板层角膜炎是一种非感染性炎症细胞的聚集,局限于板层界面,而眼部其他方面没有显示出炎症的表现。弥漫性板层角膜炎的特点是在板层交界面有细小、白色颗粒样反应,通常在角膜瓣周边部明显,而且不会向前扩展到角膜瓣内,也不会向后扩展到基质内。可能的引发因素包括从机械性微型角膜刀的刀片、手套、铺的消毒巾、清洁液、睑板腺分泌物、细菌抗原、内毒素以及破坏的上皮所产生碎屑沉积在界面。³⁷⁵

DLK 的治疗通常根据观察到的炎症严重程度而决定。^{376, 377} 最轻的炎症很可能是自限的,而且很少会有视力的后果。然而,大多数术者会通过增加滴用糖皮质激素的频率来治疗这类患者,并严密观察。更为严重的 DLK 通过如下一种或者几种方法进行治疗:增加滴用糖皮质激素的频率和/或浓度,口服糖皮质激素,掀起角膜瓣、冲洗界面,直接将糖皮质激素应用于暴露的基质界面上。目前尚无以循证医学为基础的资料来推荐治疗方法。

对糖皮质激素没有反应的持续的 DLK 应当迅速地考虑为微生物性角膜炎或由于眼压升高导致角膜层间液体积聚、眼内炎症或角膜内皮细胞失代偿。³⁷⁸ 糖皮质激素可以引起糖皮质激素性眼压反应,由于继发于角膜界面或板层之间的液体积聚,所测的眼压会人为地偏低,因此难于发现这种眼压反应。角膜的形态与 DLK 相类似,可能会延长使用糖皮质激素,实际上会使这种情况加重。在这些病例中,应当在角膜瓣边缘的周边部测量,来避免错误的低眼压读数。

DLK 的远期并发症也和炎症严重程度有关。界面浑浊、组织缺失、上皮内生可以引起屈光状态改变以及不规则散光。对于中度至广泛的 DLK,应当马上而不是以后再行层间冲洗,以便尽量减少角膜基质的丢失和屈光矫正的改变。

术后感染。 LASIK 术后感染并不常见,但是首次治疗和再次治疗之后发生感染的情况已有报告。与 DLK 不同, LASIK 术后微生物性角膜炎的临床症状和体征包括疼痛、眼红和畏光。通常角膜浸润是局限的,但常超出板层界面的范围,扩散至更深或更表浅的角膜基质部分。经常出现前房反应。感染可以在术后早期也可以在术后晚期出现。发生的时间以及严重程度

差别很大，取决于致病微生物，如果正在使用高强度的糖皮质激素要特别注意这个问题。

病变累及的区域应当施行刮片，送检进行微生物调查。如果累及角膜瓣界面，但是没有发现溃疡，应当将角膜瓣掀起，以便进行刮片。开始以广谱抗生素滴眼液进行积极治疗，并根据情况做适当调整。如果浸润累及界面并且刺激角膜瓣使其隆起，可以直接将抗生素直接应用到角膜瓣界面。角膜瓣或者深层基质的严重感染可能需要切除角膜瓣来控制感染。对于这些患者除了普通的细菌分离外，少见的微生物，如不典型分支杆菌、对甲氧西林抗药的金黄色葡萄球菌、诺卡氏菌、真菌和HSV也常在这些病例中见到。³⁷⁹⁻³⁸⁵ 与LASIK相关的感染的微生物学与其他危险因素相关的角膜感染是不同的。

角膜膨隆。虽然还没有确定LASIK后进行性角膜膨隆的实际发病率，但是估计的范围为0.04%至0.6%。³⁸⁶⁻³⁸⁸ 这种变异可能是由于患者选择和发现这些高危者的方法不同而造成的。对于LASIK后角膜膨隆的处理选择包括戴用接触镜以及放置基质内角膜环。在严重的病例中，可能需要施行角膜移植术。

一项研究显示眼部应用核黄素和紫外线照射产生的胶原交联疗法在随诊长至25个月时期内可以抑止和/或部分逆转角膜膨隆，如同术前和术后的角膜地形图检查和最大的角膜曲率读数减少所显示的那样。³⁸⁹ 对于胶原交联疗法治疗屈光手术后角膜膨隆正在继续研究之中，但是现在还没有得到FDA的批准。³⁹⁰

屈光手术后的角膜膨隆常常可以采用软性花托式、硬性透气式、巩膜式、肩背式(piggyback)和混合式(hybrid, 中央部为透气的，周边围绕着软性的)接触镜来治疗。对于屈光手术前不能耐受接触镜的患者应用特殊的镜片是有用的。

FDA已批准基质内角膜环节段(ICRS)用于圆锥角膜的治疗，也已经说明书外使用其治疗LASIK术后角膜膨隆。³⁹⁵⁻³⁹⁹ 所报告的技术在植入物大小、数量 and 对称性，以及切开的位置都是不同的。这种治疗方法的长期效果还有待于确定。

对于采用以前叙述的各种治疗方法都不能使视觉得到康复的患者，角膜移植也是治疗LASIK后角膜膨隆的一种选择。

患者满意度

患者的满意度取决于患者的期望值以及手术效果两方面。²³² 大多数患者对LASIK的结果是满意的。⁴⁰⁰⁻⁴⁰² 对1988年至2008年期间发表的同行审议的309篇有关LASIK的论文显示，平均来说，95%的患者对LASIK术后的结果表示满意。⁴⁰³ 那些已被充分告知，并了解正常生物学变异、光线条件对视功能的作用和老视的患者，更有可能对手术结果感到满意。与PRK

比较, 患者更喜欢 LASIK 术后更为快速和较少疼痛的恢复过程。⁴⁰⁴ 已经制定了问卷调查表, 它对评估屈光不正及其矫正对功能和心理的影响是有用的。^{344, 345} 主观的视觉功能和患者的满意度并不总是与客观的测量相关。³⁴⁶ 对屈光手术不满意的患者最常见的主诉是视远物和/或近物模糊、眩光、干眼和夜间视觉问题。在许多情况下, 不满意的患者仍然有相对好的 UCVA。^{342, 343} 因为一部分患者在 LASIK 后产生实质性和长期的症状, 一些研究正在继续进行, 来探索患者满意度的问题。²³³

其他手术

基质内角膜环节段 (ICRS)

ICRS 手术是将一个塑料的弧形环节段插入事先制作的角膜中周部的基质隧道中。通过这个弧形环的形状和在角膜中的位置来改变中央部角膜的形态。FDA 已批准 ICRS 技术用于矫正在眼镜平面为-1.00 D 到-3.00 D 等效球镜度及伴有 1.00 D 及以下的散光眼。FDA 批准的是角膜环节段的厚度, 如在 2010 年所述的, 范围为 210~450 微米。这一批准的应用范围狭窄以及不能用于矫正散光眼限制了这项技术的应用。这种手术的优点是没有处理中央部角膜, 而且这个弧形环可以取出。^{405, 406} FDA 已经批准 ICRS 技术来减少圆锥角膜的不规则散光。⁴⁰⁷⁻⁴⁰⁹ 已有一些应用 ICRS 技术来矫正角膜屈光手术后的角膜膨隆。³⁹⁵⁻³⁹⁹

ICRS 植入技术需要对角膜施行部分厚度的切开, 接着使用吸力环和基质分离器, 后者是一种专门设计用来制作放置 ICRS 的基质间隧道的环形装置。飞秒激光分离也能够用于制作隧道。⁴¹⁰

将所需一定厚度的塑料弧形节段置入隧道内。然后关闭切口。⁴¹¹ ICRS 手术的不良反应和并发症包括视力波动, 矫正不足或过矫, 产生规则或者不规则散光, 眩光, 虹视, 前部或后部角膜穿孔, 环节段的位置不良、移动或者膨出, 其上的角膜基质溶解, 疼痛, 微生物性角膜炎, 以及板层隧道沉积物。^{235, 411} 一项比较施行 LASIK 或 ICRS 植入的患者之间角膜地形图的回顾性研究指出, ICRS 治疗眼与 LASIK 治疗眼相比, 出现了更多的角膜表面不规则。⁴¹² 现在 ICRS 很少用于近视眼。

放射状角膜切开术

放射性角膜切开术是一种手术方式, 自从更为先进的 PRK 和 LASIK 手术的出现, 放射状角膜切开术已经较少使用。这一手术应用在角膜中央光学区之外的周边部角膜制作 4 条或者

8 条放射状的切口来使中央部角膜的曲度减小。⁴¹³ 中央部角膜变平的程度可以通过手术技巧（如切口的数量、深度、长度，以及中央部光学区的直径）的变化来控制。²³⁶ 矫正的量还可以根据患者的特点而加以变化，特别是年龄。通常需要再次手术来提高（强化）屈光效果。^{414, 415} 可能的并发症包括眩光、星暴感、视力波动、屈光回退或者进展，随后发生远视眼、角膜穿孔至前房、微生物性角膜炎和眼内炎。²³⁶

热角膜成形术

热角膜成形术在屈光手术中是一个很老的概念，可以追溯到 1898 年 Lans 医师的工作。⁴¹⁶ 这种技术通过热诱导中周部角膜胶原纤维的收缩，来使中央部角膜变得陡峭。通过非接触的激光或者角膜探针来进行治疗。改变的量取决于一些参数，包括释放的总能量、脉冲的数量、脉冲的能量、光斑大小以及光学区。

传导性角膜成形术是将接触性探针的尖端以一定顺序插入中周部角膜的多个位点，来释放无线电频率的能量。能量使胶原板层产生收缩，导致中央部角膜变得陡峭。手术技术在减少产生散光中似乎是一个重要的变量。⁴¹⁷ FDA 批准了传导性角膜成形术用于 40 岁以上具有 +0.75D 到 +3.00D 等效球镜度和 0 至 0.75D 散光的远视眼患者，可以暂时地减少 0.75 D 至 3.25D 的远视和老视眼。所有屈光状态的测量均是在睫状肌麻痹下进行的。这种手术的缺点包括早期过矫、不能治疗散光、可能诱导散光出现。FDA 已经批准热传导角膜成形术用于 40 岁及以上同的患者，来减少 +0.75 D 至 +3.25 D 的远视眼，治疗小于或等于 0.75 D 散光和球镜等效度为 +0.75 D 至 +3.00 D 的老视眼。所有的屈光度的测量都应当是在睫状肌麻痹下获得的结果。二年的结果表明，一方面在 1 个月时获得的效果丧失 43%，另一方面一年后回退率大约是每年 0.25 D。⁴¹⁸ 其缺点包括早期的过矫、回退和产生散光。传导性角膜成形术已经替代非接触的钕激光热角膜成形术。

矫正散光的角膜切开术（横向的或者弧形的）

矫正散光的角膜切开（astigmatic keratotomy, AK）是在中央角膜旁做横向或者弧形切口，改变角膜弯曲度，从而减小或者消除角膜散光。角膜缘松解切开术是 AK 手术的一种变化形式，这种手术是刚好在角膜缘血管弓内对散光最为陡峭的两个半径线中一条或两条进行切开，来治疗低度或中度的散光。⁴¹⁹ 可以单独施行角膜缘松解性切开，或者联合有晶体眼的 IOL 植入或白内障摘除和人工晶状体植入术，来减少术前存在的角膜散光和减少角膜移植术后引起的手术散光。^{419, 420} 矫正散光的角膜切开术应用横向或者弧形角膜切口联合作

用, 可以使其所在的子午线变得平坦, 并使与其呈 90 度角的子午线变得陡峭。^{421, 422} 这些切开通常是单个的或成对的, 一般情况下保持 6.0 和 7.0mm 的光学区。光学区较小的矫正散光的角膜切开术可能增加术后并发症的发生率。⁴²³ 这一手术可以单独进行, 也可以与其他角膜屈光手术联合使用。⁴²⁴ 临床经验提示, 手术的效果可能受到切口的深度和长度以及与角膜中央的距离所调节。可以应用设计保持均一深度的刀片来做切口。也已经应用飞秒激光制作弧形切口来获得屈光效果。⁴²⁵

虽然有大量关于 AK 在动物眼、尸体眼和患者中应用的报告,⁴²⁶⁻⁴³⁰ 但是不管是单独手术还是联合其他角膜屈光手术, 这些研究中很少有良好对照的前瞻性临床研究。一项关于 AK 的前瞻性评估证实可以减少 1D 到 6D 散光, 但是手术的可预测性较差。⁴²³ 一项研究回顾性地比较了矫正散光的 LASIK 和 AK。⁴³¹ 除了对于超过 2.00D 的近视性混合散光外, 两种手术方法获得的向量矫正和视力没有显著差异, 但是施行 LASIK 的患者中有 40% 的患者获得了 1.0 或以上的未矫正视力, 而接受 AK 手术的只有 7%。应用这两种方法后最好矫正视力下降的比例均很低。⁴³¹

AK 的并发症包括角膜穿孔、作用的回退或进展、伤口张开或裂开、微生物性角膜炎、⁴³² 不规则散光和纤维瘢痕形成。⁴²³ 如果 AK 和 RK 的切口交叉, 伤口愈合问题更为常见。⁴²³

自动板层角膜成形术

自动板层角膜成形术 (ALK) 是 LASIK 的前身, 进行机械性地制作角膜帽或瓣, 机械性地去除一层角膜基质组织。自动板层角膜成形术的可预测性尚可以。并发症包括不规则散光、皮瓣过薄、瓣的游离或错位、角膜穿通、界面浑浊、微生物性角膜炎、上皮内生。⁴³³ 随着 LASIK 的出现, ALK 已经在很大程度上已被放弃了。

表面角膜成形术(表面角膜镜片术)

在表面角膜成形术中, 将车床加工过的供体角膜缝合到去上皮的受体角膜的顶端, 来改变受体角膜的前曲度。^{434, 435} 屈光的效果不确定, 而且可能发生严重的并发症。⁴³⁶ 这些并发症包括伤口愈合不良、不规则散光、界面雾状浑浊、移植的角膜坏死、微生物性角膜炎。这种手术作为屈光矫正手术已经在很大程度上放弃了。

角膜基质内异质镶嵌物

应用角膜基质内异质镶嵌物来矫正老视眼正在研究中。这一手术最初用于治疗近视眼和远视眼，由于并发症的问题已经被放弃了。应用新材料可以避免早期镶嵌物⁴³⁷相关的角膜溶解等并发症，导致对这种手术重新产生兴趣。

正在采取一些策略通过植入角膜内装置来改善老视眼患者视近和中间距离的功能，这些装置可以增强聚焦的深度，或者建立角膜的多焦点状态。一种正在研究中的装置是小于4mm的角膜植入物，其中央部有一个小于2mm的小孔，产生小孔成像的作用，从而增加聚焦的深度。另一种途径是植入一个具有恰当曲度的透明晶状体，建立角膜的多焦状态，这样可以增加瞳孔中央的焦深。还有另外一种获得多焦点作用的途径是在角膜基质内植入一个镜片，来增加是瞳孔中央的屈光指数。

由于在理论上会损伤对比敏感度，以及具有多焦点的缺点，而且还有随着时间延长角膜内植入物存在着组织学上的不稳定性，因而这些装置具有潜在的光学和机制的限制。

眼内屈光性手术

眼内屈光性手术是指在有晶状体眼中选择性应用IOL，或者在一些病例中进行选择性屈光性镜片的置换，从而允许应用IOL来获得特殊的屈光效果。白内障手术联合应用屈光性IOL在成人眼白内障的PPP中进行了讨论。⁵³

适应证

当患者希望减少他们对配戴框架眼镜或接触镜依赖时，可以考虑施行眼内屈光性手术。表4列出了FDA批准用于矫正近视眼的有晶状体眼人工晶状体（phakic IOLs, PIOLs）。FDA没有批准在没有视觉意义的白内障眼中以矫正屈光不正为唯一目的来应用IOL。

MedWatch (<http://www.fda.gov/medwatch>)是FDA管理的有关药品和其他医学屈光产品的安全信息和不良反应报告的项目。屈光手术的不良经验应当向MedWatch报告。

表 4 FDA批准的在有晶状体眼人工晶状体植入术的适应证

类型	公司	适应证	典型的切口大小	前房深度	角膜内皮细胞计数
Visian ICL (Implantable Collamer Lens) (P030016; 12/22/05)	STAAR Surgical Co. (Monrovia, CA)	矫正眼镜平面合并有小于或等于2.5 D散光的3.00 D至15.00 D的近视眼 减少在眼镜平面合并有小于或等于 2.5D散	3.0~3.2mm	≥3.0mm	年龄相关的最小读数* (2000~3350个细胞/mm ²)

光的15.0 D至20.0 D的近视眼					
Artisan (Model 206 And 204) 有晶状体眼人工晶状体	Ophtec USA, Inc. (Boca Raton, FL)	矫正眼镜平面合并0至2.5D散光的5.00至20.00 D的近视眼	6.0 mm	$\geq 3.2\text{mm}$	年龄相关的最小读数* (1900~3875个细胞/ mm^2)
Verisyse (VRSM5US and VRSM6US) 有晶状体眼人工晶状体 (P030028; 9/10/04)	Abbott Medical Optics, Inc. (Abbott Park, IL)				

资料来源: <http://www.accessdata.fda.gov/scripts/cdrh/devicesatfda/index.cfm>, 2012年6月20日起可以利用

经允许后引用: Huang D, Schallhom SC, Sugar A, et al. Phakic intraocular lens implantation for the orrection of myopia. *Ophthalmology* 2009; 116:2244-58.

D = 屈光度

*最小内皮细胞密度是由FDA批准的临床试验中具有特殊的前房深度眼平均细胞丢失的90%可信限的上限来确定的。这是基于最小内皮细胞密度标准, 是以年龄为系数的, 应当导致75岁时至少为1000个细胞/ mm^2 。

禁忌症

眼内屈光手术的禁忌症如下:

- ◆ 不稳定的屈光状态
- ◆ 在有晶状体的人工晶状体眼中发生具有视觉意义的白内障
- ◆ 角膜内皮病变, 包括Fuchs营养不良
- ◆ 不能控制的青光眼
- ◆ 不能控制的外眼疾病, 活动性或最近发生活动性葡萄膜炎, 或者需要继续治疗的葡萄膜炎, 或是复发性葡萄膜炎
- ◆ 不能控制的自身免疫性疾病或其他免疫调节的疾病
- ◆ 患者不现实的期望

相对禁忌症

当存在有可能增加内眼手术相对危险的全身或眼部情况时, 应用眼内屈光手术来矫正屈光不正是不可取的, 包括如下:

◆ 与干燥性结膜炎、睑结膜炎、酒渣鼻、结膜瘢痕、角膜暴露、神经营养性角膜炎或其他角膜异常相关的有意义的眼睑、泪膜或眼表异常

- ◆ 眼前节炎症
- ◆ 有滤过泡
- ◆ 假性晶状体囊膜剥脱症
- ◆ 功能性单眼
- ◆ 葡萄膜炎病史
- ◆ 自身免疫性疾病或其他免疫调节的疾病
- ◆ 糖尿病
- ◆ 怀孕或哺乳²⁵⁹

术前评估

在施行任何屈光性手术之前，应当进行综合眼部医学评估。²²³ 除了成人综合眼部医学评估所列内容之外¹⁴⁷（见附录4），眼内屈光手术的检查还包括表5中所列的内容。

角膜地形图检查对于评估角膜的光学状态是重要的。如果角膜屈光手术对于优化晶状体手术或环曲面IOL植入后的屈光结果是必要的话，它也是有重要意义的。


	<p>在屈光手术前，应当进行角膜地形图检查，以便了解有无不规则散光、角膜变形，或提示有圆锥角膜或其它角膜膨隆等异常的证据。所有这些情况都与不可预测的屈光手术结果，以及角膜屈光手术后圆锥角膜和伴有进展的角膜膨隆相关联。当考虑施行眼内屈光手术时，角膜地形图的测量对于评估角膜的光学特征是重要的。如果在晶状体手术或环曲面人工晶状体植入后施行角膜屈光术对于获得最好的屈光结果来说是必要时，这一检查也是适当的。（<i>强烈的建议，中等质量证据</i>）</p>
---	---

表5 眼内屈光性手术术前评估的内容

内容	有晶状体眼IOL的植入	屈光性晶状体置换
计算机角膜地形图检查	是	是
中央角膜厚度测量	是	选择性
眼轴长度测量	选择性*	是
角膜缘白对白的测量	是	选择性
镜面显微镜/共焦显微镜检查	是	选择性
前房深度测量	是	是
瞳孔大小测量	是	是

* 在有晶状体眼植入人工晶状体期间，术者应当准备好植入的人工晶状体，以防在晶状体有明显损伤的病例中应用。

知情同意

应当在屈光手术前向患者告知潜在的风险、收益、替代疗法以及不同屈光手术之间的差异。应当记录知情同意的过程，在术前应当使患者有机会得到所有问题的解答。手术医师有责任获得患者的知情同意。^{223, 224} 讨论的内容包括下列各项：

- 期望的屈光结果的范围和可能的残余屈光不正
- 可能减少残余屈光不正的方法(即强化的方法)
- 屈光性晶状体置换后调节的丧失和术后可能需要阅读和/或视远的矫正
- 角膜内皮细胞的损伤导致角膜水肿
- BCVA的丧失
- 不良反应和并发症(如微生物性角膜炎、眼内炎、眼内炎症、囊样黄斑水肿)
- 视网膜脱离(特别是近视性屈光性晶状体置换)
- 不能用视力检查发现的视功能的改变(如眩光和暗光线下的功能)
- 夜间视觉症状(如眩光、虹视) 的发生或恶化。对于高度数屈光不正的患者或者在暗光线下需要高水平视觉功能的人应当仔细考虑这一问题
- 单眼视的优点和缺点(对老视年龄的患者)
- 术后治疗计划(治疗的地点和提供者)

麻醉

施行眼内屈光性手术可以采用各种麻醉，包括全身和局部（区域性）麻醉（如球后、球周、筋膜囊下注射、表面和前房内麻醉）。应当与患者讨论计划的麻醉方式，这样他会明白所期望的疼痛、不适、清醒的水平、视力的经验和可能的并发症。

根据植入物的类型，一般采用表面或局部(区域性)麻醉, 伴用镇痛药。当在用抗焦虑药时，一般推荐静脉给药。⁴³⁸ 由于缺少在眼前节的内眼手术期间最适宜麻醉的证据，因此麻醉的类型应当根据患者的需要以及患者和术者的喜好来决定。⁴³⁹

需要决定的问题

眼内屈光性手术是矫正屈光不正的几种替代方法中的一种。有晶状体眼IOL可允许矫正大至20.0 D的近视眼，已被批准在大至20.0 D的近视眼中植入这种IOL来减少近视程度。与

角膜屈光手术相比，它们在矫正预期的高度数屈光不正中具有一些光学和结构上的优点。⁴⁴⁰ 薄角膜或非典型角膜地形图的患者在施行角膜屈光性手术后可能有增加角膜并发症的危险。在这些种情况下，眼内屈光性手术可以替代角膜屈光性手术。施行这种手术的危险包括那些一般与内眼手术相关的并发症，对此必须要仔细考虑。已经报告，在高度近视眼中施行屈光性晶状体置换后视网膜脱离的发生率为2%至8%，而且这种并发症的危险随着时间增加而增加。^{441, 442} 与高度近视眼患者中施行其他内眼的处理相比，有晶状体眼IOLs植入并没有与视网膜脱离危险的增加相关。^{338, 443, 444} 在30至50岁的高度近视眼中，施行有晶状体眼IOL植入与屈光性晶状体置换相比，BCVA丧失的相对危险要更小一些。⁴⁴⁵

有晶状体眼的人工晶状体的植入

特殊设计的IOL可以通过手术放置于有晶状体眼的前房内、附着于虹膜，或放置于晶状体前面的后房内，来矫正屈光不正。⁴⁴⁶⁻⁴⁵¹ 其优点包括迅速的视力恢复、所获得的矫正稳定、保留调节以及可以矫正高度近视性屈光不正。可能的并发症包括眼内炎、角膜内皮细胞丢失、慢性虹膜睫体炎、白内障形成、虹膜变形、色素播散、眼压升高、青光眼和IOL脱位。^{452, 453} 在美国，两种类型的有晶状体眼IOL已被FDA批准使用，其他设计的晶状体也正在临床试验中。多焦点的有晶状体眼IOL的原型显示出具有治疗老视眼的潜力。^{454, 455}

后房型有晶状体眼IOL需要施行周边虹膜切除术或虹膜切开术来预防瞳孔阻滞。可以在手术前或植入晶状体时施行虹膜切除术。钕：钇铝石榴石(Nd:YAG)激光虹膜切开术最常在手术前7~14天施行。可以在上方做单个或成对的虹膜切开，大小约为0.2 mm至0.5 mm，并注意避开跨立在睑缘部，以便减少术后发生眩光和伪影。

采用与白内障手术计算IOL度数相似的标准的光学计算方法来确定IOL的度数。植入有晶状体眼IOL的场所和消毒的准备与白内障手术相似。在有晶状体眼后房型IOL的病例中，需要适当地散大瞳孔。前房型、虹膜固定型或前房角支撑型有晶状体眼IOL可以在伴用或不伴用药物性缩瞳的情况下植入。FDA批准的虹膜支撑的人工晶状体通过称为包裹(enclavation)的过程固定起来，在这一过程中将虹膜捏起一小部分向前引至IOL两侧的袢内。

结果

Chochrane综述提供了对三个比较角膜屈光手术和植入有晶状体眼IOL治疗伴有大致4.00D散光的-6.00D至-20.00D的近视眼的临床试验的荟萃分析。^{456, 457} 在术后1年，作者发现在两组中UCVA为1.0的眼的比率没有明显差别，在接受有晶状体眼IOL植入的组中，丧失

BSCVA明显较少。在一项前房内虹膜固定的有晶状体眼IOL植入的长期研究中,术后10年后平均等值球镜度(SE)为 -0.7 ± 1.00 D (范围为 -4.00 to $+2.00$ D),在1年,6年和10年之间平均SE没有显著改变。在10年时,所有眼中68.8%的眼矫正值与预期矫正值相差1.0 D以内。在10年时平均眼压保持稳定,平均角膜内皮细胞的丢失为 $-8.86 \pm 16.01\%$ 。⁴⁵⁸

在一项研究中发现施行有晶状体眼IOL植入和LASIK后较高阶像差和对比敏感度的改变是相似的。⁴⁵⁹然而,另一项研究报告术前屈光矫正相似的眼施行LASIK后与植入有晶状体眼IOL相比,产生的球差增加3倍,产生的慧差增加2倍。⁴⁶⁰

在欧洲的试验中,已经显示出前房型和后房型环曲面的有晶状体眼IOL的临床结果比球面有晶状体眼IOL要好。⁴⁶¹双光(bioptics)这一词已被用于叙述有晶状体眼IOL和LASIK联合治疗残余的屈光不正。^{462,463}

术后治疗

有晶状体眼IOL植入后处理与白内障手术相似(见附录8)。

不良反应和并发症

- ◆ 有症状的欠矫或过矫
- ◆ BCVA的丧失
- ◆ 视觉畸变,包括暂时性或永久性眩光、星暴或晕轮的作用,特别是在夜间
- ◆ 产生屈光参差
- ◆ 糖皮质激素产生的并发症(如高眼压症、青光眼和白内障)
- ◆ 对眼位的不良作用
- ◆ 上睑下垂
- ◆ 白内障形成
- ◆ 角膜内皮细胞的丢失
- ◆ 角膜失代偿
- ◆ 瞳孔呈椭圆形
- ◆ 色素性青光眼
- ◆ 急性闭角型青光眼
- ◆ 恶性青光眼
- ◆ 晶状体脱位,随后需要复位、置换或摘除

由制造商提供给FDA的关于并发症的信息见表6。

表6 提交给FDA有关有晶状体眼人工晶状体植入术并发症的发生率

类型	眼数	眩光/ 虹视	前房 出血	平均角膜内 皮细胞丢失	白内障	虹膜炎	眼压 升高
Artisan (Model 206和204)有晶状体眼的人工晶状体/ Verisyse (VRSM5US and VRSM6US) 有晶状体眼的人工晶状体 (P030028; 9/10/04)	662	在术后12个月时为 18.2% (n=472)	在术后12个月时为 0.2%	术后3年时为 4.75% (n=353)	在术后36个月 时有视觉意义的为 1.1%	在术后12个月 时虹膜炎为 0.5%	在术后12个月 时为0%
Visian ICL (Implantable Collamer Lens) (P030016; 12/22/05)	526	在术后3年时眩光: 最差 9.7%; 较好 12.0% 虹视: 最差 11.4%; 较好 9.1%	在术后36个月时为 0%	累积丢失率 12.8% 在术后5年时 趋于稳定	在术后36个月 时有视觉意义的ASC 为 0.4%; NS 1.0%	NR	0.4% 无视野 缺损或 视神经 损伤的 病例

经允许引自: American Academy of Ophthalmology Basic and Clinical Science Course Subcommittee. Basic Clinical and Science Course. Refractive Surgery: Section 13, 2012-13. Table 8-3. San Francisco, CA: American Academy of Ophthalmology; 2012

ASC=前囊膜下白内障; IOP = 眼压; NR = 没有报告; NS = 核性白内障

白内障形成已被确定为有晶状体眼IOL植入的可能危险。⁴⁶⁴⁻⁴⁶⁶ 其他因素, 如术中损伤, 以及患者在施行植入手术时年龄大于50岁与后房型晶状体植入后晶状体混浊相关。⁴⁶⁷ 后房型有晶状体眼IOLs植入后白内障形成的发生率与术者的经验也有关联。⁴⁶⁸ 大多数晶状体混浊在术后早期就被观察到, 认为是由于手术创伤而引起的。⁴⁶⁸ 设计的后房型有晶状体眼IOL在自然的晶状体前面呈穹顶状的, 但是应用超声活体显微镜检查显示出在72%的病例中发现后房型有晶状体眼IOL和晶状体的周边部接触。⁴⁶⁹ 晶状体设计的细微改变可以影响到白内障形成的发生率。⁴⁷⁰ 虹膜固定的有晶状体眼IOLs与暂时性眼压升高有关系。⁴⁷¹ 相对于虹膜平面的晶状体顶端的前部位置会引起术眼产生这种并发症。⁴⁷² 角膜内皮细胞丢失和色素播散仍然是施行前房或后房型有晶状体眼IOL植入后值得注意的问题。⁴⁷³ 长期的角膜内皮细胞丢失已在前房角、虹膜和睫状体沟固定的有晶状体眼IOL植入后有报告。⁴⁴⁰ 椭圆形瞳孔与各种类型的有晶状体眼IOL植入相关。³⁵⁹⁻³⁶¹ 在后房型有晶状体眼IOL植入后也有发生瞳孔反应缓慢和休息状态下瞳孔直径减少的报告。⁴⁷⁷

对于所有的有晶状体眼人工晶状体植入眼都建议进行不定期的长期随诊。

患者满意度

包括视觉质量的患者满意度的主观评估已作为FDA批准过程所提交的III期临床试验评估的一部分。^{478, 479} 一般来说, 视力为好至极好的患者比率是相当高的。植入有晶状体眼IOLs后视力都得到迅速恢复。前房型和后房型有晶状体IOLs 植入后患者满意的比率是相似的。

屈光性晶状体置换

已有施行摘除尚无视觉意义的白内障眼的透明晶状体, 植入或不植入IOL来矫正屈光不正。⁴⁸⁰ 这种方法的优点包括迅速的恢复和屈光结果的可预测性。其缺点包括年青患者中丧失调节和内眼手术固有的并发症, 包括眼内炎和视网膜脱离风险增加, 特别是在长眼轴的近视眼中。⁴⁴¹

生物学测量和人工晶状体度数的计算

要想获得预定目标的术后屈光度至少需要准确地测量眼轴长度、中央部角膜的屈光度以及应用屈光度计算公式来恰当地选择IOL。眼轴长度可以采用A型超声扫描来测量。计算IOL屈光度的公式赖于角膜曲率的测量, 来确定角膜对屈光度的纯贡献是多少。这些测量可以采用手动的或自动的角膜曲率测量法或通过角膜地形图测量来获得。在角膜屈光手术后, 中央部角膜屈光度的确定是特别困难的。以标准方法测量角膜屈光度的所有器械是不能够准确地确定角膜屈光手术后中央部角膜屈光度的。成人眼白内障手术PPP包含了测量技术和公式方面的进一步信息(见附录8)。

手术技术

屈光性晶状体置换的手术技术是与白内障手术从功能来说是难于区别的。摘除晶状体最好的方法是通过超声乳化吸除术施行的晶状体囊外摘除。

现在, 一个成功的屈光性晶状体置换的理想的技术成分包括下列各项:

- ◆ 适当的后房型IOL晶状体囊袋内固定
- ◆ 对角膜内皮层、虹膜和其他眼部组织只产生微小的损伤或者没有损伤
- ◆ 能将手术引起的散光减到最小, 或者能够减少术前角膜散光的可靠的水密切口

对于屈光性晶状体置换期间能够遇到的相关情况的特殊考虑包括下列各项:

◆ 在长眼轴的高度近视眼中施行超声乳化晶状体吸除术期间，前房深度和稳定性是不正常的

◆ 在短眼轴的远视眼中，脉络膜渗出的危险增加

◆ 在长眼轴的眼中，球后注射时增加穿通眼球的风险

控制散光对于接受屈光性晶状体置换的患者获得理想的UCVA是重要的。控制散光的措施包括：

◆ 策略地置放角膜切口

◆ 应用角膜缘松解切口

◆ 放置环曲面的IOL

◆ 再次施行角膜屈光性手术

人工晶状体

后房型人工晶状体是最常使用和选择的植入物。如果晶状体囊膜或悬韧带的情况不适合，可能需要缝线固定的IOL或应用大小适宜的前房型IOL。

术者应当了解各种类型的人工晶状体，来为每个患者选择一个合适的IOL。眼部术前状况、所用的手术技术、患者的期望和术者经验及喜好的不同会影响到所做的决定。

当多焦点或调节性IOL用于屈光性晶状体置换时，可以增加功能性近视力。可以应用环曲面IOL来矫正术前规则的角膜性散光。



由于一些 IOL，如多焦点 IOL，与球面单焦点 IOL 相比，可能对视觉质量有所影响⁴⁹（*高质量证据*），术者应当了解个别患者的生活习惯及其对手术的期望，这样才能为施行屈光性晶状体置换患者选择最好的 IOL。（*强烈的建议*）

结果

已经显示，治疗近视眼和远视眼的屈光性晶状体置换术是可预测和有效的，一些研究报告68%至100%的治疗眼与预计的屈光度相差 $\pm 1.00D$ 以内，^{480, 482-485} 58%至70%的治疗眼与预计的屈光度相差 $\pm 0.50D$ 以内。^{482, 484, 485} 已有报告，77%至100%的治疗眼术后UCVA为0.5或以上。

^{480, 484, 485} 丧失BSCVA的治疗眼为0%至10%。⁴⁸²⁻⁴⁸⁵

术后治疗

屈光性晶状体置换的术后处理与白内障手术是相似的（见附录 8）。

不良反应和并发症

还没有大规模的关于屈光性晶状体置换术并发症的研究报告。可能会导致永久性视力丧失的并发症是极少的。可能威胁视力的晶状体摘除术并发症包括感染性眼内炎、术中脉络膜上腔出血、囊样黄斑水肿 (CME)、视网膜脱离、角膜水肿和 IOL 脱位。

治疗老视眼的屈光手术

已经用于手术矫正老视眼的技术包括形成单眼视的角膜屈光手术 (PRK、LASIK 或热传导性角膜成形术)、多焦点激光切削术、IOL (单焦 IOL 用于形成单眼视、多焦点 IOL 或调节性晶状体) 植入术、前睫状体巩膜切开术、巩膜扩增节段带植入术。



老视眼可以戴用框架眼镜或配戴角膜接触镜（软性、硬性透气性、非球面双焦点或多焦点镜）来处理。这些可以用于双眼，或者用于单眼视和改良单眼视。改良单眼视是一眼应用双焦点或多焦点接触镜，对侧眼应用视远距离的接触镜。老视眼的手术治疗包括建立单眼视的角膜屈光手术或眼内人工晶状体植入术（用于建立单眼视的单焦点晶状体或调节性人工晶状体）。（*高质量证据*）

角膜屈光性手术

目前，应用最为广泛的补偿老视的方法是施行准分子激光光学切削术建立单眼视。传导性热角膜成形术已经用于治疗老视眼，来获得单眼视的结果（见热角膜成形术）。⁴⁸⁶ 建立单眼视的最好的手术对象是 40 岁以上的患者，他们愿意付出较高的代价使其免用光学辅助装置，愿意牺牲未矫正的立体远视力来达到这一目标。较大的屈光参差会使近距离视功能更好，但是较小的屈光参差可使耐受性越好，对于那些愿意接受这种折衷方案的患者来说是一个可行的方法。^{487, 488} 远视力的矫正通常在主视眼上进行，而近视力的矫正是在非主视眼上进行。⁴⁸⁹ 有证据表明在主视眼上进行近视力矫正也能获得成功，而且在一些患者中甚至是更胜一筹。^{489, 490} 对于既往有过斜视手术、患隐斜、间歇性斜视的患者在考虑施行单眼视时要特别注意，因为这些患者可能在术后发生复视。在术前试戴角膜接触镜是一种有用的试验方法来

考察患者是否能够适应预计的屈光效果。

很好地负担大部分日常活动的单眼视患者仍然可能会从应用框架眼镜的矫正中获益，特别是在暗光线下开车时。许多低度数单眼视的患者也能开车，而且没有什么困难。与双眼远距离矫正相比，单眼视的患者可能会体验到对比敏感度和立体视的下降。⁴⁹¹ 当矫正近视力的眼应用框架眼镜来矫正远视力时，远视力和深度觉是很好的。

正在研究多区准分子激光切削术在中央部角膜制作出多焦点作用来治疗术前有近视眼或远视眼的老视眼患者。FDA还没有批准治疗老视眼的多焦点切削的准分子激光软件。为了获得多焦点的角膜，中央部角膜可以比中周部角膜更为平坦或者更为陡峭。切削外形的设计是为了获得中央远视力/周边近视力，或者是中央近视力/周边远视力。早期有关多焦点切削治疗伴有近视眼或远视眼的老视眼少量患者的报告显示了不同的结果。^{492, 493} 另一些研究正在进一步改进切削的外形，提高手术的预测性，以及评估瞳孔大小的作用。

内眼手术

有多种内眼手术的方法可以用来处理老视眼。白内障摘除或屈光性晶状体置换后，可以通过一些途径植入IOL来提高患者的功能性远视力以及近视力。对于这些方法中的每一种都有其优点和缺点，应当根据患者的视力需要、期望值、是否不太想依赖框架眼镜的动机，以及接受某种折衷方案的意愿，在这些方法中选择一种。

一种途径是应用单焦点IOL获得术后的单眼视。然而，对于术前由于白内障而视物模糊的患者来说，要评估哪一眼为主视眼是困难的。在白内障手术前，也很难用接触镜来显示出单眼视IOL的预期结果。在发生白内障前就用单眼视接触镜显示出成功的患者可能最适用于这种方式的治疗。

多焦点IOL是能够在不戴框架眼镜下提供远、中间和近视力的另一个选择。多焦点IOL通过将入射的光线分为2个或多个焦点，可以分为折射和衍射的两种。一个Cochrane系统回顾得出的结论是，与单焦点IOL相比，多焦点IOL在提高近视力时是有效的，在这两组患者中裸眼视力是相似的。⁴⁹ 然而，多焦点IOL会导致对比敏感度降低，以及虹视发生率增加。⁴⁹

已经设计可调节的晶状体来改变近距离聚焦时晶状体在眼内的位置，产生近距离的聚焦作用。在不同的晶状体设计和患者中，晶状体移动的幅度是不同的。⁴⁹⁴ 对调节作用起反应的IOL移动的生物测量研究显示，如果任何单焦点设计的晶状体移动的话，均是极小的。⁴⁹⁵ 与单焦点晶状体相比，这些晶状体可以提供一种替代方法允许患者在远距离看得清楚，并且近视力和中间视力也有一定程度的提高。提高远距离和中间距离视力的机制可能涉及到假调节

(增加聚焦的深度)以及晶状体的位置可能产生很小程度的移动。⁴⁹⁶

外眼手术

在前部睫状体巩膜切开术(ACS)中,在角膜缘后睫状肌之上直至睫状体平部的区域做一系列8至12条长约2.5mm的放射状巩膜深切口。⁴⁹⁷这一手术的可能机制是在睫状体区域产生一个额外的空间,这样可以增加睫状体与赤道部晶状体之间的距离,允许悬韧带的张力在睫状肌收缩期间增加,可能允许具有更大的调节作用。没有同行评议的研究结果能够支持ACS的有效性,一个在一只眼施行ACS,并将其对侧眼作为对照的前瞻性比较研究显示术后的调节力没有出现有统计学意义的增加。⁴⁹⁸由于缺乏有效性和会出现诸如前节缺血、回退、术中前房穿孔以及减弱眼部完整性,这一手术已在很大程度被放弃了。⁴⁹⁸⁻⁵⁰¹

为了增加巩膜扩张手术的作用,一些研究者提议在巩膜切口内植入硅胶的扩张塞子,但是还没有同行评议的资料发表,来表明其改善了结果。另一个方法是应用巩膜扩张条的节段。在这种手术中,四个大小约为 $1.4 \times 0.9 \times 5.5$ mm的PMMA的节段分别插入每个斜向象限内的部分厚度的巩膜切开处(巩膜带状环)。一项前瞻性多中心的临床试验应用主观检查的方法表明在大约一半的患者中近视力得到适度的提高。⁵⁰²许多研究者对巩膜扩张治疗老视眼的可能机制有争论,这些不同的手术没有被显示出对矫正近视力或调节幅度产生可预测的或一致的作用。^{501,503}

医疗提供者和场所

屈光不正患者应当由眼科医师或者视光学医师进行检查和治疗。如果考虑施行屈光手术,手术的眼科医师有责任进行术前评估。²²³一些资料的收集可由经过训练的人员在眼科医师或视光学医师指导下进行。只有经过适当训练的眼科医师才能施行屈光不正的手术治疗,包括准分子激光和飞秒激光手术。术后处理是任何手术的组成部分,是手术医师的职责。^{360,361}

咨询/转诊

任何有关屈光不正手术矫正的决定均应由被充分告知的患者和一个熟悉屈光手术的眼科医师做出。²²³应当在预定的手术日之前对计划进行的手术提供充分的信息和进行充分的讨论,使患者能够认真地考虑手术的风险、收益以及其他可替代的方法。^{223,360,361}

社会经济学方面的考虑

未矫正屈光不正的全球负担

未矫正屈光不正是全世界视力损伤和盲的常见原因。世界卫生组织估计有 1.53 亿人由于未矫正屈光不正而使视力低于 0.3 (20/60)，在发展中国家中这种疾病的负担是最大的。⁵⁰⁴ 从全球来说，未矫正屈光不正在小于 0.3 (20/60) 的视力损伤者占 42%，在小于 0.05 (20/400) 的盲人中占 18%，使其成为视力损伤的第一位主要原因，盲的第二位主要原因。⁵⁰⁵ 当老视眼也考虑进去的话，全球屈光不正的负担还要增加。估计 10.4 亿人有老视眼，差不多其中一半的人没有得到老视眼的矫正。⁵⁰⁶ 未矫正的老视眼引起全球 4.1 亿人发生视力损伤，大多数 (94%) 这些病例发生在发展中国家。

生活质量

屈光不正降低视觉相关的生活质量。在英国的研究中，近视眼为 10.00D 以上的人与不太严重的近视眼相比，视觉相关的生活质量明显下降。⁵⁰⁷ 一项澳大利亚的研究发现近视 0.50 D 或以上的人与正视眼相比，报告的视觉相关的生活质量下降。⁴⁰² 在欧洲研究中，半数以上白内障手术后配戴框架眼镜的人工晶状体眼患者愿意每天支付 0.5 欧元来免戴框架眼镜。

对于几种屈光不正治疗已进行视觉相关的生活质量的评估。在一项研究中，接触镜配戴者比框架眼镜配戴者具有更高的视觉相关的生活质量。⁵⁰⁹ 一般来说施行屈光手术的患者对他们的决定感到高兴，系统回顾估计 95% 施行 LASIK 的患者对他们的结果感到满意。⁴⁰³ 在几项对施行 LASIK 患者的非随机研究中，术后视觉相关的生活质量高于术前。⁵¹⁰⁻⁵¹³ 愿意付钱进行屈光手术的人可能是具有偏倚性的一组，几项研究表明在进行屈光手术的患者中术前视觉相关的生活质量得分要低于相同等效屈光不正的配戴框架眼镜或接触镜的人。^{513, 514} 在大约 5% 的受访者中观察到视觉相关生活质量测量的下降。已经设计了几个生活质量问题表专门用于屈光不正，包括屈光状态和视觉情况 (Refractive Status and Vision Profile, RSVP)、国家眼科研究所屈光相关的生活质量 (National Eye Institute Refractive Quality of Life, NEI-RQL) 以及屈光矫正对生活质量的影響 (Quality of Life Impact of Refractive Correction, QIRC)。^{510, 515, 516}

成本效益

在美国，每年超过 2700 万门诊患者进行屈光不正的评估和治疗。而且，屈光不正占美国每年花费在视觉疾病的直接医疗费用 162.4 亿美元的三分之一。⁵¹⁷ 就世界范围来说，未矫正屈光不正的负担具有实质性经济影响，保守的分析估计在丧失的生产能力方面约为 1214 亿美元的社会成本。¹⁴³ 如果对每个人提供的眼镜少于 1000 美元的话，那么从治疗未矫正屈光不正就能获得纯的经济收益。在个人水平来说，几项成本效益的研究比较了屈光手术与配戴接触镜。虽然这些结果与模型中所做的假设有关，这些研究一般发现屈光手术比接触镜的成本更高，但是从长期来说更有成本效益。^{518,519} 屈光手术长期可以节省费用是源于看医师的次数减少，购买接触镜或眼镜也更少。与此相似，应用环曲面 IOL 比普通的 IOL 更有成本效益比，因为环曲面的晶状体减少了术后接触镜或框架眼镜的长期花费。⁵²⁰ 有关屈光不正的各种治疗的成本效益比的更多研究对于保险公司或回答他们患者有关没有被健康保险所覆盖的服务的咨询的临床医师来说是有用的。

附录1.眼保健服务质量的核 准

提供高质量的保健服务，
是医师的最高道德责任，
也是公众信任医师的基础。

美国医学会理事会，1986年

所提供的高质量眼保健服务的方式和技术应当与患者的最大利益相一致。下述的讨论将说明这种保健服务的核心成分。

首先，也是最重要的一点，眼科医师是一名医师。正因为如此，眼科医师显示出对每个人的同情和关心，并能够应用医学科学和高超的医疗技术来帮助患者减轻焦虑和病痛。眼科医师通过接受培训和继续教育不断地努力发展和维持最可行的技术来满足患者的需要。眼科医师根据患者的需求来评估他们的技术和医学知识，并且依此来做出相应的反应。眼科医师也保证有需求的患者直接获得必要的保健服务，或者将患者转诊到能够提供这种服务的恰当的人和设施那里，他们支持促进健康以及预防疾病和伤残的活动。

眼科医师认识到疾病将患者置于不利的依赖状态。眼科医师尊重他/她的患者的尊严和气节，而不会利用患者的弱点。

高质量的眼保健服务具有许多属性，其中最显著的是以下几点：

- ◆ 高质量保健的本质是患者与医师之间的富有意义的伙伴关系。眼科医师应当努力与他/她的患者进行有效的交流，仔细地倾听患者的需求和担忧。反过来，眼科医师应当就患者疾病的需求和预后、适当的治疗措施来教育患者。这样可以保证在做出影响患者的处理和护理的决定时，患者能够实质性参与（应当与患者特有的体力、智力和情绪状态相适应），使他们在实施他们同意的治疗计划时具有良好的主动性和依从性，从而帮助他们减少担心和忧虑。
- ◆ 眼科医师在选择和适时地采用恰当的诊断和治疗措施时，以及确定随诊检查的频率时，会根据患者情况的紧急与否和性质，以及患者的独特需要和愿望，来应用他们最好的判断做出决定。
- ◆ 眼科医师应当只是实施他们已经接受恰当地训练、有经验的和有资格实施的操作，

或者当有必要时，根据患者问题的紧急程度，以及其他替代的医疗提供者可利用和可及的状况，在其他人员的帮助下实施这些操作。

- ◆ 应保证患者能够连续地接触到所需要的和恰当的下列的眼保健服务。
 - ◆ 眼科医师应当及时、恰当地治疗患者，而且他们本身也具有提供这种服务的能力。
 - ◆ 手术的眼科医师应当具有对患者施行恰当的术前和术后处理的适当能力和准备。
 - ◆ 当眼科医师不便或无法为他的患者服务时，他应当提供适当的替代的眼保健服务，并且要有适当的机制让患者知晓这种保健和方法，以便患者能够获得而加以利用。
 - ◆ 眼科医师可以根据转诊是由于患者的需要，转诊是及时和恰当的措施，以及被转诊的医师有资格胜任，并具有可及性和可利用的基础上，将患者转诊给其他的眼科医师。
 - ◆ 眼科医师可以就眼部和其他内科或外科的问题寻求适当的咨询和会诊。可以根据他们的技术、能力和可及性来推荐会诊者。他们必须尽可能地获得完整和准确的有关问题的资料，以便提供有效的建议或干预，并能做到恰当的和及时的回应。
 - ◆ 眼科医师应当保持完整和准确的医疗记录。
 - ◆ 在适当的请求下，眼科医师能够提供自己的完整和准确的患者病历。
 - ◆ 眼科医师定期和有效地复习会诊和实验室检查的结果，并且采用适当的行动。
 - ◆ 眼科医师和帮助他们提供眼保健服务的人员应当具有证明他们身份和职业的证件。
 - ◆ 对于那些治疗无效而又没有进一步治疗方法的患者，眼科医师应当提供适当的专业方面的支持、康复咨询和社会服务机构，当有适当和可及的时机时，应当给予转诊。
- ◆ 在进行治疗和实施侵入性诊断试验之前，眼科医师通过收集相关的历史资料和施行相关的术前检查，来熟悉患者的情况。另外，他/她通过准确和诚实地提供有关诊断、治疗方法和替代治疗的性质、目的、危险、益处和成功的可有性，以及不进行治疗的危险和益处的相关信息，也能使患者对治疗的决定充分知情。

- ◆ 眼科医师应当谨慎地采用新技术（例如药物、装置、手术技术），要考虑到这些新技术与现有的替代治疗相比其价格是否合适，是否有潜在的益处，以及所显示出来的安全性和有效性。
- ◆ 眼科医师通过对照已确定的标准，来定期地复习和评估他/她个人的相关行为，以及恰当地改变他/她的医疗实践和技术，来提高他/她提供的眼保健的质量。
- ◆ 眼科医师应当利用恰当的职业渠道，通过与同行交流临床研究和医疗服务中所获得的知识来改进眼保健服务。这些包括向同行警示少见的病例，或未曾预料的并发症，以及与新药、新装置和新技术相关的问题。
- ◆ 眼科医师以恰当的人员和设备来处理需要立即关注的眼部和全身的可能并发症。
- ◆ 眼科医师也要提供经济上合理的眼保健服务，而且不与已经接受的质量标准相冲突。

修改：理事会

批准：理事会

1988年10月12日

第二次印刷：1991年1月

第三次印刷：2001年8月

第四次印刷：2005年7月



附录 2. 屈光不正的流行病学

大约半数以上的40岁以上美国人患有足以需要矫正程度的屈光不正。⁵⁴ 估计9300万12岁及以上美国人使用某种形式的眼镜来矫正远距离的屈光不正。⁵⁵ 2005年在美国大约3600万人使用接触镜。估计1995年8月以来,在美国超过800万的患者接受了屈光手术。

在美国中,12岁~54岁人群中近视眼的患病率在1970年代估计为25%。⁵²¹ 近来对人群为基础的研究的荟萃分析发现在40岁以上人群中为25%。⁵⁹ 一项基于美国人口的代表性样本的研究发现在40岁及以上人群中患病率为31%,而在20岁及以上人群中则为36%。⁵⁴ 一些人群为基础的已经表明,近视眼的患病率随着年龄增加而下降,从20~40岁组的大约35%~40%下降到60、70和80岁人群的大约15%~20%。⁶⁰⁻⁶² 然而,发生晶状体核硬化的人随着时间的增加趋向于向着近视偏移。⁵²²⁻⁵²⁴

已有一些证据表明近视眼的患病率在最近几代人正在增加。对台湾的中国人的研究在两代多人群中近视眼的患病率和严重程度在增加。¹⁰¹⁻¹⁰⁴ 遗传不可能单独解释这样的快速变化,尽管有一个研究推测遗传因素不会阻碍这样的变化。¹⁰⁵ 对以色列军队的连续的募兵队列进行研究表明在13年间近视眼的患病率增加。¹⁰⁶ 在芬兰的一个研究表明在20世纪中10多岁儿童和年青的成人中近视眼的患病率成倍增加。¹⁰⁷ 一个比较1971~1972年和1999~2004年美国人群为基础的估计也发现近视眼的患病率在明显增加,尽管这种增加的原因尚未确定。¹⁰⁸

在美国,发现近视眼在非西班牙白人中明显比非西班牙黑人或墨西哥裔美国人中更为多见。⁵⁴ 在美国,二项以人群为基础的研究报告在40岁及以上的拉丁美洲人群中近视眼的患病率为17%~18%,^{59,525} 在澳大利亚^{109,526}、巴尔铁摩(Baltimore)和巴巴多斯(Barbados)非洲裔人群中报告了相似的情况。^{61,527} 在美国亚裔人群中近视眼患病率至今尚未发表;然而,已在一些东亚国家实施了以人群为基础的研究,指出近视眼患病率的差异相当大。在中国台湾的老年人中患病率为19% (≥65岁)⁵²⁸; 在印度尼西亚患病率为26%;⁵²⁶ 在中国北京,患病率为23% (≥40岁)。⁵³⁰ 在30岁及以上的中国人中,患病率为26.7%,⁵³¹ 生活在中国南方的50岁及以上人群中患病率为9.5%。⁵³² 一个对年龄为40岁及以上的日本人群进行研究后发现近视眼(0.50 D或以上的近视眼)的患病率为41.8%。⁵³³ 对东亚的年青成人人群的其他研究指出,近视眼的患病率比美国相似人群明显增高,近视眼患病率在新加坡15~19岁的学生中为56%,⁵³⁴ 19~23岁新加坡医学生中为85%。⁵³⁵ 年龄为40~80岁的马来亚裔的人群中为30.7%。⁵³⁶ 在南亚国家的研究发现,生活在印度农村的30岁或以上人群的患病率为13%,⁵³⁷ 生活在印度 Andhra Pradesh邦的人群中为37%,⁵³⁸ 以及巴基斯坦30岁及以上人群为36%。⁵³⁹

在1970年代,美国12~17岁儿童中近视眼患病率估为25%。⁵²¹ 在一项研究中,发现在5~17岁儿童中近视眼(0.75 D 或以上的近视眼)患病率为9%。⁵⁸ 根据从加利福尼亚州的Orinda得到的资料,纵向研究发现0.5 D或以上近视眼患病率在5~7岁儿童中为3%左右,在8~10岁儿童中为8%,在11~12岁儿童中为14%。¹¹⁷ 近来的资料提示各年龄组华裔儿童的近视眼患病率较高。在台湾的调查发现在6岁儿童中近视眼患病率为12%,在16~18岁儿童中为84%。¹⁰¹ 在对7~15岁应用相同方法学和近视眼定义(0.5 D 或以上)的系列研究中,不同的国家和种族的近视眼患病率有相当大的差别:印度为4%;⁵⁴⁰ 马来西亚为10%至34%;⁵⁴¹ 中国南部为5%至17%;⁵⁴² 新德里为7%;⁵⁴³ 以及马来西亚和新加坡为9%~40%。⁵⁴⁴ 在新加坡(6~7岁儿童中为12%,18岁男性儿童中为79%)和日本(12岁儿童中为44%,17岁儿童中为66%)也发现相似的患病率。^{81, 102, 545, 546} 在尼日利亚的调查发现在40岁及以上人群中近视眼的患病率为16.2%。⁵⁴⁷

与近视眼相比,对于远视眼和散光的流行病学了解得较少。对年龄为40岁及以上人群的高加索人进行人群为基础的研究发现,远视眼的患病率从40岁的20%左右增加到70岁和80岁的60%左右。^{60, 61, 109} 对人群为基础的研究进行荟萃分析发现在美国远视眼的患病率为10%,并随着年龄的增加而增加。⁵⁹ 另一项根据美国人口的代表性样本进行的研究发现40岁及以上人群中远视眼的患病率为5%,不同的种族稍有不同。⁵⁴ 在老年人群中远视眼的高患病率的情况也在美国以人群为基础的研究中观察到。⁵⁴ 在中国农村50岁及以上人群中远视眼的患病率为8.9%,⁵³² 在另一个30岁及以上的中国农村人群中,患病率则为15.9%。⁵³¹ 相似的患病率和随着年龄的变化也在巴尔铁摩的非洲裔美国人中见到。⁶¹ 在澳大利亚6岁和12岁儿童中,远视眼的患病率分别为13.2%和5.0%。⁵⁴⁸ 在一项多种族的儿童眼病研究中,发现非洲裔美国人和西班牙裔6~72个月的儿童中远视眼的患病率明显高于非西班牙白人儿童。⁵⁴⁹ 对威斯康辛州比欧坝的居民随诊5年的资料显示70岁以下的人群中的屈光度出现远视性偏移,但是在发生晶状体核硬化的人中,即使年龄小于70岁却发生近视性偏移。⁵²² 一项在马里兰州Salisbury进行的研究也发现晶状体核硬化与近视眼相关,⁵⁵⁰ 这与Latino人群的报告是一致的。⁵²⁴ 与近视眼相反,在这同样人群中发现远视眼与接受正式教育的年数较少相关。^{60, 61} 在马里兰州的巴尔铁摩的非洲裔美国男人中远视眼患病率只有妇女的一半,⁶¹ 在Proyecto Ver研究中,女性墨西哥裔美国人参加者比男性者患有远视眼的更多,⁵⁹ 但是在欧洲裔人群中没有观察到这种性别的差异。⁵⁹⁻⁶¹ 在印度农村30岁及以上人群的研究中,发现远视眼(0.50 D或以上的远视眼)患病率为18%,⁵³⁷ 在巴基斯坦相似年龄的人群中研究发现患病率为27%。⁵³⁹ 在新加坡马来人的研究中,40~80岁人群中远视眼患病率为27%。⁵³⁶ 在日本40岁及以上人群中远视眼的患病率为28%。⁵³³

以人群为基础的资料记录了儿童或年轻人中散光的患病率。在一项多种族儿童眼病研究中，发现6~72个月的非洲裔美国和西班牙儿童中散光的患病率分别为12.7%和16.8%。¹¹⁰ Kleinstein等⁵⁸发现以美国为基础的5至17岁研究人群中至少为1.0 D的散光的患病率为28%。对澳大利亚6岁儿童的研究发现散光的患病率接近5%。⁵⁵¹ 在不同国家的7至15岁儿童中所进行的方法学相似的系列研究中发现散光患病率的变异范围很大，从印度Andhra Pradesh邦的3%，⁵⁴⁰ 至新德里的7%，⁵⁴³ 中国儿童的6%。¹²⁹ 已经报告，在2~7岁的土著美国儿童中高度散光的患病率为23%至29%。⁵⁵² 在中国台湾的学龄前儿童中散光患病率为13.3%。在较老的成人中（31%的人为40岁及以上）大于1.0 D的散光是常见的，在老年人群中散光的患病率较高。这种随着年龄增加而增加的情况也见于非洲裔的美国人中，仅管各年龄组的患病率要比高加索人中低30%。⁶¹ 在成年美国人中，已经报告男性散光的患病率比女性高20%，但是与接受正式教育的年数没有关联。^{54, 61} 在7.6%的50岁及以上的中国人中发现有散光，⁵³² 30岁及以上人群中则为24.5%。⁵³¹ 在新加坡马来人的研究中，40~80岁人群中散光的患病率为33%。⁵³⁶ 在日本40岁及以上人群中散光的患病率为54%。⁵³³ 在巴基斯坦30岁及以上人群中发现散光的患病率为37%。⁵³⁹ 有关散光与早产儿或出生低体重儿童，以及早产儿视网膜病变的之间的联系，存在着一些互相矛盾的资料。¹¹¹⁻¹¹⁴

由于所用的近视眼、远视眼和散光的定义是不同的，因此上述研究的资料不能够直接地进行比较。



附录 3. 近视眼进展的预防

大多数近视性屈光不正在儿童期和青春期发生和进展。¹²² 建议为预防或减缓近视眼进展的治疗包括光学矫正、滴用睫状肌麻痹剂、滴用降眼压滴眼液、配戴接触镜和视觉训练。Cochrance 有关在儿童中减缓近视眼进展的干预的综述发现抗毒蕈硷滴眼液具有阳性作用，但是有令人讨厌的不良反应，或没有市售的药品，以及多焦点框架眼镜具有不太明显的作用。减少周边远视性离焦可能是这些干预起作用的机制。

有关营养的改变对近视眼进展作用的信息大多来自于轶闻，并没有具有科学价值的研究可以引用。

光学矫正

推荐的光学矫正的形式包括双焦点眼镜、多焦点眼镜，或者在近距离工作时摘掉视远的眼镜，都是试图来减少调节，这是因为调节被认为与近视眼的进展有关。对单用视远眼镜的研究并没有显示出它对近视眼的进展具有任何作用。⁵³⁴

已经在近视眼儿童中施行随机对照临床试验比较了双焦点眼镜（下加的屈光度范围为+1.00D至+2.00D）和视远的单光矫正眼镜的效果，结果没有能够显示出双焦点眼镜对控制近视眼进展产生任何有意义的作用。^{120, 122, 555, 556} 在一项对75例内隐斜视儿童的研究中，大约一半的儿童戴用下加+1.50 D的双焦点眼镜，与对照组相比这些儿童确实显示出近视眼的进展稍有减少。⁵⁵⁷ 在完成30个月随诊的儿童中，与戴用单焦点眼镜者（1.00 D 至1.24 D）相比，戴用双焦点眼镜者的近视眼进展具有显著的统计学意义的减少。⁵⁵⁷ 一项在近视眼儿童中比较戴用多焦点眼镜和单焦点眼镜的研究中，没有显示出两者对近视眼进展率产生具有统计学意义的差别。¹²⁸ 一项对469例6~11岁儿童的研究报告了渐进的下加镜与单焦点眼镜比较的结果，只有在试验的头一年中显示出小幅度、具有统计学意义的减慢近视眼进展的作用。⁵⁵⁸ 作者们得出的结论是轻微的作用，并不是值得改变临床实践的合理理由。另一项对7~10.5岁的138名香港儿童进行研究发现，戴用渐进的下加镜2年没有显示出减慢近视眼进展的证据。⁵⁵⁹ 因此，除了一个小型试验之外，光学矫正并没有显示出可以预防近视眼进展的作用。^{120, 122, 555, 556}

滴用睫状肌麻痹滴眼液

早就提出滴用阿托品滴眼液来预防近视眼的进展。阿托品能抑制调节，而调节可能对眼球施加力量，导致眼轴增长。在动物研究中，也发现阿托品能够抑制使眼轴变长的生长因子，而这种眼轴变长与调节无关。⁵⁶⁰⁻⁵⁶²

在台湾、新加坡（其中三项采用了盲法）进行的随机、对照临床试验的结果提供了一些合理的证据，表明滴用阿托品滴眼剂能延缓学龄期儿童的近视眼进展。^{127, 128, 563, 564} 在一项研究中应用了不同浓度的阿托品滴眼液：0.1%、0.25%和 0.5%。与对照组相比，均能降低近视眼的进展，其中浓度为 0.5%的阿托品滴眼液是最有效的。¹²⁷

也已经表明，阿托品滴眼液在西方人群中也是有效的，即使他们的儿童发生近视眼进展没有台湾那样迅速。⁵⁶⁵⁻⁵⁶⁷ 现在也已经表明，一旦停止滴用阿托品，其有益的作用仍然能够保持。⁵⁶⁷ 尚不确定长期滴用阿托品的潜在风险，包括对眼球结构的光毒性的危险，有发生眼部过敏和全身反应的可能，阿托品停药后对调节幅度的影响等。然而，已有报告在儿童中每天应用阿托品持续 2 年以上，经多焦视网膜电流图检查没有显示出视网膜功能有意义的变化。⁵⁶⁸ 其他可能的缺点包括有需要双焦点或者多焦点眼镜的可能（取决于滴用阿托品的浓度）、光敏感和眩光，以及每天滴药的不便。

在台湾，一项研究对在校儿童每晚滴用 1%环戊通的效果进行了评价。发现用药组和对照组比较，近视眼进展的程度减慢（前者平均每年近视进展-0.6D，后者为-0.9D，具有统计学意义），但是效果不如阿托品明显（平均每年近视进展-0.2D）。⁵⁶³ 另一项研究对单卵双生子滴用 1%托品酰胺的效果进行了评价，发现治疗组和对照组在控制近视眼进展方面没有显著差异。⁵⁶⁹

近来，在两项多中心、双盲、安慰剂平行对照研究评估了盐酸哌仑西平（pirenzepine）对学龄期儿童减慢近视眼进展的作用。哌仑西平与阿托品不同，后者会影响调节和引起瞳孔散大，而前者对于调节具有相对选择性的作用。美国的研究检查了 174 名年龄为 8~12 岁的儿童，⁵⁷⁰ 亚洲的研究检查了 353 名 6~13 岁的儿童。⁵⁷¹ 两个研究发现 2%哌仑西平眼用凝胶在超过 1 年的治疗期间对于减慢近视眼的进展是有效和相对安全的。

因为长期使用的安全性和最佳剂量的不确定，因此给予阿托品滴眼液和盐酸哌仑西平来减少儿童近视眼的进展只是在研究性试验中推荐。^{564, 570, 571}

降眼压滴眼液

已经建议使用降眼压药物作为药物干预措施有可能减缓近视眼的进展，推测其是通过降

低作用于眼球壁的眼内压力而起作用。一项前瞻性临床试验比较了滴用 0.25%噻吗酰胺滴眼液与使用单光矫正眼镜的效果，没有发现两种方法对延缓近视眼进展有作用。^{555, 572} 因此不再推荐这种治疗。

接触镜

在美国，一项随机临床试验对软性接触镜进行了评价。⁵⁷³ 该研究没有发现接触镜组和使用单光矫正的框架眼镜组之间在近视眼进展率方面具有显著的统计学意义的差异。

长期以来推测硬性接触镜能够减慢儿童近视眼的进展。^{574, 575} 以前发表的研究因为受到方法学方面的困难而存在着不足。⁵⁷⁶⁻⁵⁸¹ 一项为期两年的随机临床试验评价硬性接触镜对在校儿童近视眼进展的效果已在新加坡完成，²²² 另一项研究正在美国进行。⁵⁸² 对 428 名 6~12 岁的新加坡儿童的研究发现在 2 年多的时间内戴用硬性透气接触镜并没有减慢近视眼的进展率，即使在有规律和一贯地戴用的儿童中。²²² 美国的研究在 116 名 8~11 岁的儿童中比了硬性透气接触镜和软性接触镜对近视眼进展的作用。他们发现硬性接触镜配戴者比软性接触镜配戴者的进展要小，软性接触镜组的角膜曲度比硬性接触镜组更为陡峭，但是两组中眼轴的增长并没有统计学意义的差别。因为一些作用有可能受到暂时性角膜曲度改变的影响，因此作者们认为这一结果指示硬性透气接触镜不应当主要用于近视眼的控制。⁵⁸³

虽然已经建议采用角膜曲率矫正法能够减慢儿童的近视眼进展，但是并没随机对照临床试验的证据来支持这一点。^{221, 222} 已经施行了 2 年的初步试验来确定角膜曲率矫正法是否能够在儿童中有效地减少和控制近视眼。35 名接受角膜曲率矫正法治疗的 7~12 岁香港儿童与从较早期研究中选取的配戴单焦点眼镜的 35 名儿童（对照）进行比较。这一研究发现角膜曲率矫正法组与对照组的眼轴长度有统计学意义的变化（分别为 $0.29 \pm 0.27\text{mm}$ 和 $0.54 \pm 0.27\text{mm}$ ）。然而，在儿童中眼轴长度的变化有着实质性的不同，尚没有方法来预测其对个人的作用。

²²¹ 另一项有关角膜曲率矫正法控制近视眼进展的研究（Stabilizing Myopia by Accelerating Reshaping Technique, SMART）在 2007 年开始征集受试者，2012 年将会进行最终分析。征集的受试者（ $n = 300$ ）为 8~14 岁的儿童。尚无足够的证据支持应用角膜曲率矫正法来预防儿童近视眼的进展。^{221, 222}

视觉训练

旨在减轻近视眼的视觉训练包括诸如视远视近的聚焦训练等。⁵⁸⁴⁻⁵⁸⁶ 目前没有科学的可接

受的研究表明这些治疗在临床上是有效的，因此这些治疗方法并未得到推荐。^{584, 587, 588}



附录4. 《眼科临床指南》中综合成人眼部医学评估

的内容¹⁴⁷

综合的眼部医学评估包括病史、检查、诊断和初步治疗。包括在评估的每个部分里的是系列对于发现、诊断和选择对眼部、视觉和全身疾病的恰当治疗特别起作用的项目。所列的项目是评估和研究的基础领域，并不意味着在恰当的时候除外其他的内容。例如，因为病史的获取是一个互动的过程，因此根据患者的反应可以提议询问另外的问题和进行其他的评估。

病史

虽然病史的确切的结构可以根据患者的特殊问题和需要而改变，但是一般来说，完整的病史包括以下项目，

- ◆ 人口学资料（例如姓名、出生时间、性别，在适当的地方还包括种族）
- ◆ 患者其它相关的健康保健提供者的证明
- ◆ 主诉和现病史
- ◆ 目前的视功能状态（包括患者对视功能状态的自我评价、视力的需求、任何近期或目前的眼部症状、眼镜或接触镜配戴情况）
 - ◆ 眼病史（例如以往的眼病、外伤、手术，包括美容眼睑手术和屈光手术，或其他的治疗和用药）
 - ◆ 全身疾病史：相关的医学情况和以往的手术情况
 - ◆ 用药情史：目前所用的眼科和全身用药，包括营养补充剂
 - ◆ 对药物的过敏或不良反应
 - ◆ 家族史：相关的家族性眼病和全身疾病
 - ◆ 社会史（例如职业、吸烟史、饮酒史、兴奋药物的应用史，在适当的地方还包括家族和生活的状况）
 - ◆ 直接的系统回顾

检查

综合眼科检查包括眼部、视觉系统和它的相关结构的生理功能和解剖状态、视觉系统和它的相关结构的评估。它通常包括以下部分：

- ◆ 评估患者精神和生理状态的相关方面
- ◆ 测量配戴现有矫正镜的远视力(记录现有矫正镜的度数) ,如有可能的时候也测量近视力
- ◆ 如有需要时测量最好矫正视力(进行屈光矫正后进行)
- ◆ 外眼检查 (例如眼睑、睫毛和泪器, 眼眶, 以及相关的面部特征)
- ◆ 眼位和眼球运动
- ◆ 瞳孔功能
- ◆ 粗测视野
- ◆ 裂隙灯活体显微镜检查: 睑缘和睫毛、泪膜、结膜、巩膜、角膜、前房, 中央和周边前房深度的评估、虹膜、晶状体和前玻璃体
- ◆ 眼压测量, 最好应用接触式压平方法(典型的是Goldmann眼压计)
- ◆ 眼底检查: 玻璃体、视网膜(包括后极部和周边部)、血管结构和视神经

眼前节结构的常规检查涉及到在散大瞳孔之前和之后的大体和活体显微镜下评估。对于位于虹膜之后的结构进行的评估最好在散大瞳孔后进行。对周边部视网膜的最适宜的检查是应用间接检眼镜或裂隙灯眼底活体显微镜。对黄斑部和视神经的最适宜检查需要应用裂隙灯活体显微镜和辅助的诊断镜。



附录 5. 眼镜

戴用眼镜来矫正特殊的屈光不正的指南列举如下：

近视

没有症状的患者无需使用眼镜矫正，除非患者经常需要进行驾驶或者在校学习。过度矫正近视眼会使患者产生过度的调节，这可能会产生症状。一些患者会因为暗环境下近视程度加深（夜间近视）而发生症状，这些人为了在夜间能有较好的视力可能需要增加矫正度数。

因为在儿童和青少年中近视眼有不断进展的性质，推荐每 1~2 年进行一次检查。（参见儿童眼部评价的 PPP¹²⁵）。

远视

由于青年和中年远视患者存在一定程度的生理性的调节，因此最好对其远视进行低度矫正。当患者年龄增加，完全矫正则是必要的，这样既可以提供满意的远视力，又可以减少视近的困难。

散光

患有规则散光的患者可能不需要完全矫正。有散光的成年人在他配戴第一副眼镜时可能不能接受完全的柱镜矫正，或者如果他们的散光只是部分矫正的话，那末对随后的眼镜也不会接受完全的柱镜矫正。一般地说，轴位或度数的实质性改变是不能够很好地耐受的。

老视

老视患者对矫正眼镜可有几种选择：双焦点、三焦点、渐进多焦点镜片或者阅读和看远处时使用不同的单光眼镜。近视眼患者配戴接触镜或者施行屈光手术之后与戴用眼镜相比，必须对调节做更大的努力。远视眼患者配戴眼镜时要比戴用接触镜时所做的调节努力更大。

双焦点眼镜

双焦点眼镜有平顶、圆顶和行政式的。平顶的双焦眼镜是最流行的，但是可以产生基底向上的三棱镜的作用，而圆顶式双焦眼镜能产生基底向下的三棱镜的作用。双焦眼镜在高度上的分界比宽度上的分界更加重要。上面部分一般安排在看远处镜片的光学中心之下

3-5mm，通常与下方角膜缘位于同一水平，但是一些特定职业的人或依据个人的偏好设置得高一些或者低一些。使用计算机的人可能发现改良的双焦点眼镜是有帮助的，上半部分用来看显示器的距离，下半部分用来阅读。

三焦点眼镜

某些需要特定的中间距离视力的患者可以考虑戴用三焦镜片，这种镜片对于使用电脑的人是很有用的。只有确定特定的工作距离才能准确地开出三焦镜片的度数处方。

渐进下加眼镜

渐进下加眼镜有助于增加视物的远近范围，在美观上也更容易接受。适宜使用这种类型眼镜的人是以前没有用过双焦点镜片的早期老视者，以及不需要在近距离有很宽视野的患者。渐进下加眼镜的缺点是与镜片设计相关的周边部视物变形，阅读区的范围比双焦点眼镜小，价格高和难于合适地配戴。如果要使这种眼镜的优势体现出来，光学中心的位置以及递增的光学带是至关重要的。当下加的递增变大时，阅读区范围的大小和周边部视物变形的问题会变得更加突出。

屈光参差

大多数成年人能够接受双眼屈光度之差大至 3.0D 的眼镜矫正。偶而，一些人也能耐受双眼眼镜屈光度之差 3.0D 以上。减少屈光参差的症状可能伴随着以牺牲一些视力为代价的低矫，或者通过改变镜片基底的曲率或厚度来改变相对的成像大小。⁵⁸⁹

垂直的三棱镜产生的复视可以是配戴双焦点眼镜的老视眼患者所遇到的一个问题。少量产生的三棱镜作用可以通过削薄(slabbing-off)或加厚(slabbing-on)双焦点镜片的上下两部分来纠正。⁴⁵⁵上下两部分不相同的类型也可以使用，尽管不太方便，将会避免垂直的屈光参差的问题。

配戴框架眼镜的困难和并发症

一些与镜片和框架相关的因素可能引起眼镜配戴的困难，包括：

- ◆ 眼镜处方的不正确
- ◆ 在镜片前表面或后表面的柱镜基底的弯曲和位置
- ◆ 双焦点镜片的度数和子片的位置（高度和大小）

- ◆ 色调
- ◆ 屈光参差（如果较大）
- ◆ 三棱镜或三棱镜作用
- ◆ 全景倾斜
- ◆ 相对于瞳孔的镜片中心位置
- ◆ 顶点距离
- ◆ 框架的大小和适配
- ◆ 对框架材料的接触过敏
- ◆ 镜片材料的变化

此外，眼镜镜片可导致球差、色差和畸变，包括物像的放大（正镜片）和缩小（负镜片）。



附录 6. 接触镜

接触镜的适配

为了减少接触镜干扰正常的眼部功能，应当特别注意优化镜片的适配，包括镜片的大小、是否居中和其移动度。

常常需要测量角膜曲率和检查角膜地形图来辅助适配过程。也要将屈光不正与角膜曲率和角膜地形图的结果进行比较，来评价角膜和自然的晶状体在引起散光中的相对作用，帮助确定何种类型的接触镜能够提供最好的视力和良好的匹配。这些结果也为将来的比较提供了基线资料。

一旦选择了能够提供良好视力的接触镜，应当对接触镜进行评估，来保证其在眼球表面有很好的移动。

接触镜的选择

选择的接触镜的类型（软的水凝胶、硬性透气性、水合硅胶或混成的）以及配戴的方法（日戴型或者过夜配戴型）取决于被充分告知的患者的需要。另外，接触镜可能以不同的时间间隔来更换，从日抛型的软性镜，直至每 1~2 年替换的某些型号的硬性透气镜。

接触镜的类型

球面屈光不正能够应用软的水凝胶、硬性透气性或者水合硅胶接触镜来进行矫正。⁵⁹⁰ 低、中度散光可以通过软性环曲面接触镜或者硬性透气性接触镜进行矫正。有多种不同透氧性能的硬性透气性、软凝胶和硅胶镜片可供角膜代谢需求不同的患者来选择，其中一些已被批准长期配戴。

高度散光能够应用硬性透气性镜片和混成体的接触镜进行有效的矫正。对一些更大度数的角膜散光患者，最好使用双环曲面或者后表面环曲面设计的镜片，以便尽量减少角膜的负担，提高镜片位置的居中性。个体化设计的软性环曲面接触镜是另一种矫正高度散光的方法。如果恰当地适配，这些镜片在一些患者中会有很好的居中性，在配戴时间上也可以灵活掌握，舒适性也会提高。背驼式的方法，即将一个硬性透气性接触镜配戴在软性接触镜的顶部，可以在一些高度散光的环境下使用。非球面和反转设计对于高度散光或术后屈光不正也是有用的。无论选择何种设计，合适的镜片移动度是配戴舒适和维持角膜完整性的关键所在。

硬性透气性巩膜接触镜（直径>17mm）是矫正高度和/或不规则散光的一种选择，特别是如果联合有屈光参差时。这些接触镜不接触角膜，也没有设计依赖其移动来获得生理的耐受性。

用于矫正高度屈光不正的接触镜对角膜表面和眼前节的生理要求更高。这些接触镜的厚度和重量会对角膜供氧产生不利的影响，从而带来缺氧、血管翳、新生血管和混浊的问题。

软性水凝胶和硬性透气性双焦点或多焦点接触镜能够用于矫正老视。使用接触镜矫正老视的另一种方法是单眼视。一般的做法是，矫正主视眼看远距离，矫正非主视眼来看近距离。配戴单焦点接触镜的患者可能会在驾车，特别是夜间驾车时，或特别需要视力时在接触镜之上配戴框架眼镜，来使视近的矫正眼能看远处，从而增加景深感，而使患者受益。改良的单眼视是在一眼应用双焦点或多焦点接触镜，对侧眼应用视远的接触镜。

目前很少应用聚甲基丙烯酸甲酯材料（PMMA）材料的硬性镜片来矫正屈光不正，这是由于其向角膜表面的透氧能力较差。

配戴的方法

抛弃型软性接触镜、硬性透气性接触镜和硅凝胶接触镜既有日戴型，也有过夜配戴型，都有可供使用的。

几项施行于1990年代后期的FDA指定的临床试验证实，过夜配戴的接触镜是微生物性角膜炎的最重要的危险因素。微生物性角膜炎的50%~75%的危险归因于过夜配戴接触镜。一般来说，连续配戴的时间越长，发生浸润的机会就越大。估计配戴日戴型接触镜和有时将这种接触镜过夜配戴者发生危险的可能是那些只用日戴型接触镜者的12倍左右。将接触镜过夜配戴的持续配戴者发生角膜炎的危险性比睡觉时不戴接触镜的常规日戴型接触镜使用者大10~15倍。⁵ 从英国和澳大利亚来的2008年报告证实，不管什么类型的接触镜，只要过夜配戴同，发生微生物性角膜炎的危险就会实质性的增加。

应当与考虑采用接触镜进行视力矫正的患者讨论过夜配戴接触镜会增加发生角膜感染危险的问题。如果患者选择过夜配戴接触镜，应当指导患者只使用经过批准长期配戴的接触镜。

接触镜的护理

恰当的接触镜护理涉及到清洁、消毒、漂洗和湿润溶液的联合应用。²⁰¹ 表面活性剂清洁剂起到溶解不与接触镜发生化学连结的碎屑的去污作用。擦拭接触镜被认为可以强化清洁

液的作用，可能通过除去松弛连结的沉着物的作用。¹²⁻¹⁴ 含酶的清洁剂可以除去与接触镜表面化学连结的沉着物。消毒液可以减少接触镜携带的微生物数目。湿润液可使逐水的镜片表面产生亲水性。许多制造商将这些制剂联合组成多用途的液体。

也应当指导患者经常清洁和更换接触镜匣，因为它们可以成为接触镜污染的一个来源，^{31, 198, 200} 损坏或有裂缝的匣子应当弃用。

美国眼科学会 (<http://www.ao.org/store>) 和眼科医师的接触镜协会 (<http://www.cla.org/Publications/products/tabid/87/Default.aspx>) 备有接触镜护理信息的小册子可供患者使用。

日戴型软性接触镜

日抛型软性接触镜的配戴时间不应当超过制造商的建议，也不能再次应用。在摘除所有其他日戴型软性接触镜的时候，每天要用接触镜清洗器和多用途溶液去除生物膜以及镜片表面的沉积物。在清洁期间揩拭接触镜以及应用接触镜清洁液淋洗对于去除沉着物是必须的。¹³⁻¹⁵ 应当应用化学的或过氧化物系统消毒接触镜。不良反应的频率依据硅水凝胶接触镜和镜片清洁液的联合而有不同，以非保存的（过氧化氢）系统具有最低的角膜感染发生率。⁵⁹¹ 过氧化氢系统在减少病原体的结合和孢囊消毒方面可能优于保存的消毒液，但是它们需要更为复杂的护理方法。

定期的酶清洁对于一些患者可能有用。应当遵从制造商有关接触镜护理和更换的建议。

长期配戴的软性水凝胶接触镜和硅水凝胶接触镜

FDA推荐过夜配戴的软性水凝胶接触镜每周至少有一天应当摘下，而不是过夜配戴，用来对镜片进行清洗和消毒。⁵⁹⁰ 长期配戴的抛弃型接触镜也应当根据与制造商的建议或其眼部护理专业团体的指导相一致的常规而抛弃。目前，FDA已批准硅凝胶接触镜连续配戴最长期限为30天。长期配戴软性水凝胶接触镜和硅水凝胶接触镜采用与日戴型软接触镜相同的方法进行护理。

硬性透气性接触镜

硬性透气性镜片在取下之后，应该对其表面进行清洁、浸洗，不应当应用非消毒的水如自来水或瓶装水来清洗。这些镜片应当贮存于消毒液内过夜。使用自来水清洗的方法应当从护理方法中去除，因为自来水的的应用被认为与棘阿米巴角膜炎相关联，特别是在与过夜配戴

角膜曲率矫正镜相关的病例中。²¹⁹ 硬性透气性接触镜也需要定期以酶来清洁。批准用于过夜配戴的硬性透气性接触镜应当根据上述的日戴型硬性透气性接触镜的指南进行处理。

附录 7. K卡

K卡

美国眼科学会 ISRS/AAO

屈光手术的术前和术后信息



请填写本表，并交给你的患者，以便他们在将来施行白内障手术时使用

患者姓名： _____

手术或再次治疗的时间： _____

屈光手术医师姓名： _____

手术医师电话： _____



术前检查日期： _____

右眼术前屈光状况： 球镜 _____ 柱镜 _____ 轴位 _____

顶点距离 _____ 毫米

右眼术前屈光状况： 球镜 _____ 柱镜 _____ 轴位 _____

顶点距离 _____ 毫米

右眼术前角膜曲率计测量值： (D) K1 _____ (D) K2 _____

左眼术前角膜曲率计测量值： (D) K1 _____ (D) K2 _____

预期的屈光矫正量： 右眼 _____ 左眼 _____

右眼术后屈光状况： 球镜 _____ 柱镜 _____ 轴位 _____

左眼术后屈光状况： 球镜 _____ 柱镜 _____ 轴位 _____



可在 <http://www.aao.org/ppp> 下载可填写的PDF表。选择屈光不正和屈光手术PPP，点击可以见到全文稿。可在相关的链接中发现K卡文件。



附录 8. 《眼科临床指南》成人眼白内障的节录

活体测量和人工晶状体屈光度的计算

准确地测量眼轴长度、中央部角膜的屈光力，以及基于人工晶状体度数计算公式选择适当的人工晶状体是术后获得预期屈光状态的最低要求。可以应用A超声扫描或光学的活体测量来测量眼轴长度。A超声扫描可以采用压平式（接触式）或浸没式技术。在以压平式探头的A超声扫描中，超声的探头会程度不同地压迫角膜，可以导致眼轴测量值的不稳定或人为地缩短；因此这种方法的测量准确性和总体一致性更赖于操作者的技术和经验。⁵⁹²⁻⁵⁹⁴ 当应用浸没式技术时，超声探头没有直接与角膜接触，使得测量结果更加一致。

光学活体测量是测量眼轴长度的一种高分辨、非接触的方法，它应用特殊的光源，而不是应用超声。它显然要比接触（压平）式A超声扫描的活体测量更为准确和一致。^{592, 595, 596} 起初认为光学活体测量可与浸没式A超声扫描相比较，但是它所得到的屈光结果更好；患者等效球镜度更接近于预期的屈光度。⁵⁹⁷⁻⁵⁹⁹ 已经表明光学活体测量能够不依赖于使用者的结果。⁶⁰⁰ 比A超声扫描更好的其他优点包括容易和快速地进行自动操作，当获得适当的固视时具有测量黄斑中央部的能力。因为光学活体测量是测量屈光轴的长度，而是解剖的眼轴，因此当黄斑中心凹位于后巩膜葡萄肿的斜面上时，应用这种方法要比超声扫描更为精确。⁶⁰¹ 另外，当患者的眼后节有硅油时，光学活体测量比超声扫描更为有用。^{602, 603} 尽管近来光学活体测量的进展能允许通过较为致密的白内障来测量眼轴长度，⁶⁰⁴ 但是在一些白内障患者中或当患者不能够恰当地注视时，还是有必要应用A超声活体测量来测量眼轴。^{605, 606} 对双眼进行测量和比较眼轴是可取的做法，即使对于另一只眼并没有手术计划。

计算人工晶状体屈光度数的公式赖于角膜曲率的测量，来确定角膜对于眼屈光度贡献的净值。这些测量可能通过手动或自动的角膜曲率计进行测量，或通过角膜地形图来获得。在角膜屈光手术之后，确定中央部角膜屈光度是特别困难的（见屈光手术后白内障手术一节）。所有采用标准方法来测量角膜屈光度的装置都不能够准确地测量角膜屈光手术后的中央部角膜屈光度。在这种情况下不加代偿调节地应用标准的角膜曲率计所得的测量结果常常会导致这些眼不能获得预期的屈光结果。

在人工晶状体选择过程中，应当应用新一代理论的人工晶状体屈光度计算公式，如Hoffer Q、Holladay和SRK/T。⁶⁰⁷⁻⁶¹² 应用一些更新一代的公式，如Haigis、Holladay 2和Olsen，

结合其他的测量，如前房深度、晶状体厚度、角膜水平直径，试图更为准确地预期所植入的有效晶状体位置。理论公式依赖于一些允许预测人工晶状体在眼内的有效晶状体位置公式的相关常数。Haigis公式应用三个分开的常数，这些常数对在它屈光度范围内的特殊人工晶状体类型的各个特点是高度特异性的。虽然人工晶状体的制造商能提供用于计算公式的晶状体常数，但是这些数字一般考虑为只是一种建议，可能不能够对应所采用的活体测量方法。建议对特殊的人工晶状体所采用的最终最佳化的晶状体常数要基于个别手术医师的实际屈光结果的资料进行修正。

手术医师在选择恰当的术后屈光目标中应当考虑患者本人的愿望和需要。依据制造商的意见，范围相对有限的高度正的和高度负的屈光度人工晶状体是可以利用的。对于高度近视眼患者，骑跨在一个平面两侧的很低屈光度的人工晶状体可能需要一些与制造商推荐的相当不同的正的(+)或负的(-)屈光度的独特的晶状体常数。⁶¹³对于需要人工晶状体的屈光度超过可以利用范围的高度远视眼患者，可以采用背靠背植入两枚后房型人工晶状体的办法来解决。⁶¹⁴当需要这种处理时，最好在不同的位置采用不同材料的人工晶状体光学部，而不是将两个人工晶状体植入囊袋内。这样将会减少两枚人工晶状体之间发生膜形成的危险。^{615, 616}当以背靠背植入两枚人工晶状体作为主要的处理时，其屈光度的计算与应用单个人工晶状体屈光度计算相比是不会太准确的，这是因为很难预测联合的人工晶状体在眼内的有效位置。⁶¹⁷两项小型的病例系列研究报告采用背靠背方法植入两枚人工晶状体的屈光结果是好的。

^{618, 619}

术后处理

施行白内障手术的的眼科医师应当对患者术中过程、术后情况和对手术后的反应具有独特的洞察力和全面了解。术后正是大量并发症发生时期，也是获得稳定的视功能的时期，手术医师对患者术后期间的护理负有伦理的责任，直至术后康复完成。

手术的眼科医师也应当向他们提供在眼科医师特殊胜任范围内的各种术后眼部处理。这些没有必要包括法律上允许由辅助人员施行的处理。如果这样的随诊是不可能进行的，手术的眼科医师必须在术前做出安排，将患者转给经过适当认证的有资格的健康保健专业人员那里进行术后处理，这一安排应当得到患者和健康保健专业人员的事先同意。^{224, 308, 620}在少见的特殊环境下，例如出现急诊或如果没有眼科医师可用时，手术的眼科医师可能要对由眼科医师特殊胜任范围内的术后处理做出不同的安排，只要能将患者的权益作为主要的考虑。

施行手术的眼科医师负有向患者告知可能发生的并发症的特定征象、眼部保护、活动、

药物、需要的随诊和获得急诊医疗的详细情况。眼科医师也应当向患者告知他们在术后阶段遵从提供给他们的建议和指导的责任, 以及如果发生问题, 应当及时快速时地告知眼科医师。如有严重问题发生, 患者应当总是具有途径见到眼科医师, 以便获得适当的治疗。

大多数眼科医师在他们的诊室里提供各种术后治疗。眼科诊疗专业团队中的其他成员也可能共同参与术后的治疗。手术的眼科医师有责任将对患者的术后处理委托给其他的眼保健专业人员。²²⁴

在临床医师中, 术后眼部滴用的抗生素、糖皮质激素和非甾体 (NSAIDs) 的安排会有不同。没有进行过对照的研究确定这些局部用药的最佳方案, 因此决定任何或各种这样的药物是单独还是联合使用都应当是手术医师的责任。术后用药的并发症包括应用糖皮质激素后眼压升高, 以及对抗生素的过敏反应。已有报告, 在少见情况下, 滴用眼用NSAIDs后产生明显的角膜反应, 包括上皮缺损和基质溃疡和溶解。⁶²¹⁻⁶²³

随诊

术后检查的频率是基于获得最佳手术结果的目标以及迅速地认识和处理并发症。这需要迅速和准确地诊断和处理手术并发症, 提供满意的光学矫正, 教育和支持患者, 回顾术后的指导等。表A8-1提供了基于在缺少最佳随诊安排的证据而根据专家共识的基础上的指南。英国的前瞻性研究已经报告, 对于常规患者施行无并发症的白内障手术, 省掉第二天的复查与严重的眼部并发症的发生频率低相关。⁶²⁴⁻⁶²⁷

表A8-1 术后随诊安排

患者特征	第一次随诊	随后的随诊
在小切口白内障手术后没有发生可能的并发症的高度危险、体征或症状	术后48小时内	随后随诊的频率和时间决定于屈光状况、视功能和眼部的医学情况
功能性单眼、术中发生并发症、术后即刻发生并发症的高危患者, 如IOP急剧升高	术后24小时内	通常需要更高频率的随诊

IOP = 眼压

应当指导患者如有明显视力下降、疼痛增加、进行性眼红或眼周水肿时迅速接触眼科医师, 因为这些症状可能指示发生了眼内炎。

在缺少并发症的情况下, 随后的术后随诊的频度和时间在很大程度上决定于切口的大小和构筑; 断线或拆线的需要; 以及眼部屈光状况、视功能以及医学情况是否稳定。如果发生不常见的发现、症状或并发症, 就需要更为频繁的随诊, 患者应当准备到眼科医师的诊室去

询问问题或寻求治疗。

每次术后检查的内容应当包括：

- ◆ 随诊间期的病史, 包括术后药物的应用、新的症状以及对视觉的自我评价
- ◆ 视功能的测量(如视力, 包括如果在恰当的时候, 应当进行小孔镜下或屈光矫后视力检查)
- ◆ 眼压测量
- ◆ 裂隙灯活体显微镜检查
- ◆ 对患者或患者护理者的咨询/教育
- ◆ 处理计划

如果有理由怀疑或具有发生眼后节问题的高度危险时, 应当进行散瞳后眼底检查。在缺少症状或手术并发症时, 尚无研究显示散瞳眼底检查可以早期发现视网膜脱离。

当发现术后视力提高不如预期时, 眼科医师可以施行其它的诊断试验来评估发生的原因。例如, 如果怀疑黄斑病变, 相干光断层扫描(OCT)或荧光素眼底血管造影对于诊断囊样或弥漫性黄斑水肿、视网膜前膜或年龄相关性黄斑变性(AMD)是恰当的。相似的是, 角膜地形图检查可以诊断不规则散光。自动视野计可以诊断神经眼科方面的异常。如果合适的话, 可以施行其它的检查。

应当进行最后的屈光随诊, 来提供准确的眼镜处方, 使患者获得最佳的视功能。屈光随诊的频度和时间将决定于患者的需要以及测量值的稳定性。如有缝线, 则需要由眼科医师将其切断或拆除, 以便减少散光。光学矫正通常可以在小切口手术后1~4周内进行,⁶²⁷ 在有缝线的大切口白内障摘除术后6~12周进行。



相关的学会资料

请见原文稿



参考文献

请见原文稿

美国眼科学会
P.O.Box 7424
San Francisco,
California 94120-7424

屈光不正和屈光手术
2012年