

Clinical Advances in Ophthalmology



临床眼科诊治进展

孙兴怀 主编 王丽天 主审

上海科学技术文献出版社

内容提要

本书由上海市眼科学会组织全市眼科青年骨干医师编写,共分十篇四十一章,内容丰富,涉及面广,反映了临床眼科进入 90 年代以来的最新诊断检查技术和眼病治疗的新方法、新观点,对及时全面了解和把握当今世界临床眼科诊治的最新动向,了解和熟悉各种眼科新仪器设备的性能,提高临床诊治水平均具有较高的参阅价值,可供各级临床眼科工作者学习参考。

掌握现代先进科学技术，
为发展眼科学事业再
创辉煌。

刘俊

一九九三年三月廿一日

序

《临床眼科诊治进展》是一本反映世界各国眼科诊疗进展的专著,具有指导临床科研和提高诊治水平的双重作用,内容广泛而实用,可供眼科临床医师参考。

本书作者以新颖的手笔,以最少的字句来表达丰富的内涵,篇幅短小精悍,还提出了不少新的理论及观点,阅后使人耳目一新。

为了响应党中央培养跨世纪人才工程的号召,本书编写者全部是青年骨干医师,他们在短时间内编写了这本反映世界临床眼科诊治进展的专著,体现了青年一代勇为人先,孜孜的敬业精神,为促进我国眼科学赶超世界先进水平作出了不懈的努力。本书的出版,得到眼科前辈的悉心指导和热情关怀;同时也得到香港飞鸣(仪器)有限公司的独家资助。

序者有幸先睹为快,谨此向广大从事眼科的医务工作者推荐。

中华医学会上海分会副会长兼秘书长

谈彬庸

1996年3月18日

前 言

当今科学进展十分迅速,眼科学的发展不仅体现在将各种现代先进技术手段引入眼科疾病的诊断和治疗,而且随着对各种眼病的深入研究,更新或补充了对一些眼科界的原先认识。目前我国眼科界虽然有不少专著出版,但尚无一本全面反应眼科最新进展的著作问世。为此在上海市医学会及眼科学会的支持、鼓励下,眼科青年学组组织了全市眼科青年骨干医师编写了这本反映目前临床眼科主要诊治进展的书。

全书共分十篇,反映最新眼病诊断检查技术如角膜地形图、白内障影像诊断、激光扫描检眼镜、ICG、青光眼自动视野检查等;反映眼病治疗的最新进展如白内障超声乳化装置及其运用、各种人工晶体及粘弹性物质、包括 PRK 在内的各种角膜屈光手术、有晶体眼前房型人工晶体术、局部滴用的降眼压新药、导管植入治疗顽固性青光眼、玻璃体视网膜术中的各种玻璃体代替物、脉络膜黑色素瘤的非手术治疗、眼科麻醉操作技术、羟基磷灰石义眼等。本书力求反映眼科最新诊断检查技术及眼病治疗的新方法、新观点、新动向和新思路,在编写中以内容定体例,对有些形式未予强求统一。以期通过阅读此书,能够了解世界临床眼科发展的主要趋势,更新眼科医师的知识结构,促进眼科学的全面发展,赶超国际水平。

书成之际,谨向奚寿增、杨敬文教授对本书编写给予的关心、指导,褚仁远教授在编排中的审评、修改,李俊医师对文稿的整理,对此表示衷心感谢!

本书的编写始终得到各方重视和厚爱。上海市卫生局刘俊局长为本书题词,中华医学会上海分会谈彬庸副会长亲自作序,眼科学会各位老前辈全力支持。特别是香港飞鸣(仪器)有限公司全力资助本书的编写和出版,在此一并深深致谢!

参加本书编写的还有王方,卢奕,吉红云,刘志勇,许迅,李军,

李俊,吴星伟,邹毓韬,张美萍,张朝然,周晓东,姜春晖,胡磊,郭文毅,郭鸣华,栾洁,钱江,倪洁,黄文虎,常青,廉景才。

由于我们水平有限,经验不足,加之编写时间紧,难免存在一些缺点、错误,尚望前辈和同道们不吝指教!本书若能对读者有所裨益,将是我们最大的愿望。

编 者

96年3月

目 录

第一篇 眼科特殊检查

第一章 角膜地形图的临床应用	(1)
第二章 白内障的影像分析和定量检查	(13)
第三章 激光扫描检眼镜及临床应用	(17)
第四章 眼底血管造影	(29)
第五章 青光眼的视野及其检查	(42)
第六章 超声波诊断	(56)
第七章 CT 和 MRI 在眼球和眼眶疾病诊断中的应用	(80)
第八章 视网膜电图振荡电位的记录技术与临床应用 ...	(92)
第九章 频谱分析法在稳态图像视觉诱发电位中的运用	(104)

第二篇 角膜结膜疾病

第一章 干眼	(118)
第二章 单疱病毒性角膜炎	(138)
第三章 角膜上皮移植术	(147)
第四章 角膜内皮细胞	(156)

第三篇 屈光手术

第一章 屈光手术概况	(162)
第二章 角膜放射状切开术	(171)
第三章 准分子激光角膜切削术治疗近视眼	(182)
第四章 角膜内镜片术	(189)
第五章 有晶体眼前房型人工晶体植入术	(197)

第四篇 白内障

第一章 白内障病因和药物治疗	(208)
----------------------	-------

第二章	白内障及人工晶体手术	(214)
第一节	人工晶体和粘弹性物质	(214)
第二节	手术操作	(221)
第三节	糖尿病患者的手术	(226)
第四节	小儿白内障的手术	(232)
第三章	白内障超声乳化吸出术	(235)
第一节	白内障超声乳化装置	(235)
第二节	手术操作	(241)
第四章	后发性白内障	(245)
第五篇 青光眼		
第一章	青光眼局部应用的降眼压药	(251)
第二章	青光眼手术治疗的选择	(260)
第三章	导管植入术治疗顽固性青光眼	(268)
第六篇 玻璃体视网膜疾病		
第一章	眼内增殖性玻璃体视网膜病变的形成及防治	(279)
第二章	玻璃体视网膜手术中的玻璃体代替物	(291)
第三章	增殖性糖尿病性视网膜病变的手术治疗	(306)
第四章	特发性黄斑裂孔	(314)
第五章	视网膜、脉络膜新生血管的病因和治疗	(321)
第一节	病因	(321)
第二节	新生血管的治疗	(328)
第六章	眼底病的激光治疗	(336)
第一节	糖尿病性视网膜病变	(336)
第二节	糖尿病性黄斑水肿	(342)
第三节	老年性黄斑变性	(345)
第四节	中心性浆液性脉络膜视网膜病变	(350)
第五节	视网膜静脉阻塞	(353)
第七篇 眼外伤		
第一章	机械性眼球外伤的处理	(359)
第二章	外伤性视神经病变	(367)

第八篇 眼肿瘤

第一章 视网膜母细胞瘤的诊治.....	(376)
---------------------	-------

第二章 脉络膜黑色素瘤的非手术治疗.....	(383)
------------------------	-------

第九篇 眼肌与屈光不正

第一章 视力特点及其测定方法	(389)
-------------------------	-------

第二章 近视眼的治疗.....	(399)
-----------------	-------

第三章 弱视的病因和诊治.....	(409)
-------------------	-------

第四章 斜视的检查与矫正.....	(415)
-------------------	-------

第十篇 眼科麻醉和眼部整形

第一章 眼科麻醉.....	(421)
---------------	-------

第二章 一体型眼座.....	(435)
----------------	-------

主要参考文献.....	(440)
-------------	-------

第一篇 眼科特殊检查

30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40

第一章 角膜地形图的临床应用

随着科学技术的飞速发展,对角膜表面形态及各部位弯曲情况的研究在眼科疾病的观察、诊断及预后等方面,已显得越来越重要。近年研究成功的以 Placido 盘为基础的计算机控制的角膜地形图仪提供了一种新的定量分析手段。随着研究的深入,该检测手段不断显示出其无比的优越性。

一、概 述

早在 1619 年, Scheiner 就试图通过角膜表面的反光影像研究其表面曲率。1847 年, Goode 发明了角膜镜, 通过发光板观察角膜表面反光影像。1880 年, Placido 发明了 Placido 盘, 并首次采用角膜照像术。1896 年, Gullstrand 开始对角膜照片行定量分析, 但由于受当时条件的限制, 这方面的研究进展不大。随着电子计算机技术的发展, 对角膜表面曲率开始了定量分析。1981 年, Doss 等将 Placido 盘投影在角膜上的同心映像环的有关参数输入电子计算机, 并通过计算机处理, 大大地增加了角膜上获得的信息量。1981 年, Rowsey 等将各环在主要子午线上的屈光度用数字式屈光度图表示。1984 年, Klyce 为角膜地形图设计了计算机软件。1987 年, Mayuire 等采用计算机彩色编码技术将角膜上不同曲率部位用不同颜色表示, 使角膜地形图更加醒目直观。1988 年, Gormley 介绍一种新型角膜地形图仪——角膜模型化装置(CMS), 目前角膜地形图仪还在不断发展, 其总的趋势是获得的信息量越来越大, 测量结果越来越精确。

(一) 结构与原理

角膜地形图仪主要由以下三大部分组成:

1. Placido 盘投射系统

该系统类似于 Placido 盘,它可根据需要将许多圆环投射到角膜,并将每一圆环分割成许多点,使精确分析角膜形态成为可能。

2. 实时图像监视系统

该系统对投射到角膜上的圆环图像进行实时观察、监测和调整,当角膜图像处于最佳状态时,可将图像储存起来,以备分析。

3. 计算机图像处理系统

计算机将储存的角膜图像先数字化,然后进行分析,结果用彩色图像显示在荧光屏上,每种颜色代表一定屈光度的变化。

(二) 角膜地形图仪的特点

1. 获取的信息量大

角膜曲率计仅能测量角膜总面积的 8%,12 环的角膜镜可测 70%,而角膜模型化装置(CMS)在角膜表面可测量面积达 95%以上。一个典型的角膜地形图可包括 14000 个数据点,还可利用人工智能技术将 12000 个数据点显示成角膜厚度的多重剖面,检查者可根据需要加以选择。

2. 精确度高

常规的角膜曲率计只能测出角膜表面大约相距 3.0mm 两点之间的平均角膜曲率半径值,而角膜地形图对角膜表面 8.0mm 范围内测量精确度达 0~0.07D,CMS 系统在人类的误差值为 $\pm 0.25D$ 范围。

3. 易于建立数学模型

以相对和绝对高度标志的球面减数图(spherical subtraction map)以及角膜子午线曲率标志图由于采用光栅摄影测量学技术,用高度点而非曲率来解释角膜表面的变化,故易于建立数学模型。

4. 受角膜病变影响小

以往的检查仪器(如角膜曲率计)很易受角膜病变影响,导致检查结果不准确或者无法检查。最近问世的角膜地形图仪

PARCTS 不仅可对上皮缺损、溃疡及瘢痕的角膜进行检查,而且其检查结果很少受角膜病变影响,因此检查结果具有很高的参考价值。

5. 误差小

由于用实时数字视频技术在 1/30s 内显示映像环,避免了因瞬目和心跳造成的假象。

6. 直觉性强

由于对角膜上下同曲率采用不同颜色,暖色代表屈光力强的部位,冷色代表屈光力弱的部位,使角膜地形图十分直观醒目。

7. 一机多用

角膜地形图仪还具有自动角膜曲率计、角膜镜的功能,可以用其单独对患者行自动角膜曲率计、角膜镜检查。

8. 缺点

该仪器目前的最大缺点是价格较昂贵。此外,其测量结果受眼眶高度及眼球内陷程度影响,检查参数过多时耗时较多。

(三) 角膜地形图的有关术语

1. 角膜表面非对称性指数 (Surface Asymmetry Index, 简称 SAI)

对分布于角膜表面 128 条相等距离径线上相隔 180° 的对应点角膜屈光度进行测量,将各相应屈光力的差值总和起来即求出 SAI。正常值: 0.12 ± 0.01 。而高度不对称角膜(如圆锥角膜),其 SAI 值可达 5.0 以上。SAI 与 PVA(下述)呈相关关系。

2. 角膜表面规则性指数 (Surface Regularity Index, 简称 SRI)

对 256 条径线上角膜屈光度的分布频率进行评价。角膜表面愈规则, SRI 愈小。对于一个完全光滑的表面, SRI 值接近于 0。正常值为 0.05 ± 0.03 。SRI 同 SAI 相似,都是通过数量上的关系用于推测根据角膜表面的视觉质量而假设的 PVA。SAI 和 SRI 在正常角膜中应用价值不大,在角膜表面情况较差时,则有较大应用价值。

3. 潜视力(Potential Visual Acuity,简称 PVA)

使用 SAI 或 SPI 同 PVA 之间的关系,根据单独的角膜地形图结果可提供一系列预期的视力。

4. 模拟角膜镜读数(Simulated Keratoscope Reading,简称 Sim K)

模拟角膜镜读数为最大子午线上屈光度在第 6、7、8 环上的平均值,并显示离开此子午线上 90°方向的同样三环平均值,同时标出所在轴向。

5. 最小角膜镜读数(Minimum Keratoscope Reading,简称 Min K)

最小角膜镜读数为最小子午线上屈光度的第 6、7、8 环上的平均值,并标出所在轴向。

(四) 正常角膜地形图

无角膜病变的正视眼角膜地形图有如下特点:

1. Placido 映像环为同心圆,边缘光滑、完整、无畸变,映像环之间距离大致相等。
2. 角膜中央区位于视觉中心偏颞上方。
3. 角膜由中央向周边曲率逐渐变大,屈光度逐渐变小,这种变化在鼻侧比在颞侧更为明显。

二、角膜地形图在屈光手术中的应用

(一) 放射状角膜切开术(RK)

1. 预测手术效果

早在角膜地形图仪问世之前,人们就发现中央角膜屈光度与 RK 手术效果有关。一般认为,中央角膜屈光度越大,手术效果越好,但也有人报道的结果与此相反。由于 RK 效果是由切开处角膜变凸、屈光度变大,而中央部角膜变平、屈光度变小综合作用的结果,因此很多人推测,检测周边屈光度与中央屈光度的关系比检测单一角膜中央屈光度更能说明问题。角膜地形图仪的发明,为这一设想的实施提供了可能,也为提高手术的预测性提供了有用的工具。

2. 手术效果的观察

Rowsey(1988)对 368 例施行 RK 患者用角膜地形图仪做了系统的分析和研究,证实角膜地形图可较好地表示角膜从中心到周边的曲率变化。RK 术后角膜地形图的改变与患者年龄、性别及视区直径均有关系。在其他条件相同的情况下,男性比女性角膜变平更明显;术中保留较小的视区可产生较大的曲率变化;与年轻的患者相比,年长者术后角膜变平较显著。

3. 解释术后的一些现象

(1) 视力的日波动

RK 术后早期轻度矫正不足者,往往早晨视力差、晚间视力好;而轻度过矫正者,往往早晨视力好、晚间视力差,这一现象被称为视力的日波动。McDonnell 等(1989)用角膜地形图仪研究发现,正常人中央角膜屈光度在一天中趋向于逐渐增加,因此也被认为与视力的日波动有关。Kwitko 等(1992)应用角膜地形图仪对 RK 术后发生视力日波动患者的角膜各部位屈光度情况做了详细观察,并同时将眼压日波动、角膜厚度日波动、未手术眼角膜中央屈光度日波动情况分别做了详细研究。研究表明,距角膜手术中心 1.5~2.5mm 角膜屈光度的日波动与未手术眼同一部位角膜屈光度的日波动差异具有显著意义。因此,他们认为 RK 术后视力日波动的主要原因不是由中央角膜屈光度,而是由距角膜手术中心 1.5~2.5mm 处角膜屈光度的日波动所引起。

(2) 多焦点效应

在 RK 术后,即使矫正不足或过度纠正,这些患者中的大多数视力要比相同条件下未手术者好。年龄较大者, RK 术后在获得较好的裸眼远视力同时,也可获得相对较好的近视力,这种现象很多人认为是由多焦点效应所引起。Hemenger 等(1990)用角膜地形图仪证明 RK 术后轻度过矫者可出现双焦点效应,患者看远时光线聚焦成像在较后的第一焦点;看近时,光线聚焦成像在较前的第二焦点。

4. 研究药物对 RK 术后效果的影响

Kwitko 等(1992)曾对 RK 术后的猫局部应用 5-羟色胺,并用角膜地形图仪观察角膜各部位屈光度的变化,以确定 5-羟色胺的作用效果。结果发现,与对照组相比,5-羟色胺组术后第 3 天角膜弯曲度明显增加,大约增加 1.0D;而第 8 天开始用药组,角膜屈光度受影响很小。这一结果提示角膜地形图仪可作为一种观察药物对角膜屈光度影响的有用工具。

5. 观察术中大穿孔对角膜屈光度的影响

在 RK 术中,角膜的微穿孔一般对其手术效果不会产生不良影响,但术中发生大穿孔,由于需要缝合,可导致局部角膜变平,相应子午线近角膜顶端变陡,因此可引起严重的角膜散光。MacRae 等(1993)用角膜地形图仪对上述问题做了专门研究,并证实:一旦出现大穿孔,用尼龙线缝合后肯定会出现不规则散光。为了避免患者出现永久的严重散光,在角膜伤口不会裂开漏水的前提下,应在角膜地形图的指导下,术后几周内尽早拆除缝线。

(二) 散光手术

根据角膜地形图,可将散光分为对称性散光 and 不对称性散光。所谓对称性散光指的是在同一条子午线角膜视觉中心两侧屈光度改变基本上是一致的,而不对称性散光指的是同一条子午线角膜视觉中心两侧屈光度改变很不一致。散光的这种分类方法,为散光手术中进一步有的放矢指明了方向。角膜地形图的指导可提高散光手术的精确性。由于散光切口对切口侧子午线的影响大于与切口相对的 180°度子午线的影响,因此在行散光手术时,对不对称性散光其散光度矫正的量应尽量放在相对较陡的一侧子午线,使该子午线近角膜顶端变平,以尽量达到与其呈 180°子午线处屈光度一致的目的。而对对称性散光,散光矫正的量应尽量两侧均匀分布,以免产生不对称散光。

同种异体角膜移植术中,植片透明愈合后最常见的并发症之一就是散光,手术是治疗这一并发症的有效方法。Maguire 等(1989)用角膜地形图仪观察了 6 例穿透性角膜移植术后高度散光的病人,结果发现这些患者产生了不对称性散光,作者通过应用角

膜地形图仪对上述患者行 T 切口散光矫正术,提高了散光矫正效果。

在角膜地形图仪的指导下早期选择性拆线还可有效地矫正角膜移植术后的散光。Riss(1991)通过角膜地形图仪分析认为,对角膜移植术后出现的不对称性散光可应用一条放松切口来矫正,对称性散光可应用二条对称的放松切口来矫正;对严重的不对称性散光可应用一条楔形切除来矫正,对严重的对称性散光可应用二条对称的楔形切除来矫正。

(三) 屈光性激光角膜切除术(PRK)

1. 手术效果研究

Wilson 等(1990)对 19 例 PRK 术后患者用角膜地形图仪观察,可见视区内角膜屈光度明显减低,而且比较一致。在切削边缘区有一自然过渡,而周边部角膜屈光度没有变化。随着矫正屈光度的不同,角膜中央部变平的程度也不同。PRK 术后,中央切削部分的屈光度急剧下降,随着术后时间的延长,屈光度又略有回升,但每一眼发生的速度与程度都不同。一般 3~7 个月后角膜地形图趋于稳定。在矫正屈光度大于 5.0D 的患者中,矫正回退比较常见,而矫正屈光度小于或等于 5.0D 的患者中,术后的屈光度与预期矫正的屈光度之间有很好的重合性。

从上述研究得出重要结论:即准分子激光能重塑角膜,改变角膜中央视区的屈光度,从而可获得较好的视力,角膜地形图是客观评价 PRK 手术效果的一种有效方法。

2. 术中偏中心的研究

与 RK 一样,PRK 角膜手术中心也应入射瞳中心在角膜的相应点为标准,而不应以角膜几何中心或角膜映光点为标准,否则将导致切削的角膜组织偏中心,引起裸眼视力、最佳矫正视力下降,增加散光,并可出现眩光等症状。角膜地形图仪是研究 PRK 术后偏中心的有用工具。

Wilson 等(1990)介绍了 PRK 术后用角膜地形图仪确定角膜顶点、角膜切削中心、入射瞳中心的方法,计算出了 PRK 术后偏

中心情况。

Cantera 等(1993)用角膜地形图仪研究 175 例近视眼患者 PRK 术后角膜偏中心情况,结果发现,术后 75%的角膜手术中心偏差不超过 0.5mm,30.3%超出 0.5mm,5.1%超出 1.0mm。

Cavanaugh 等(1993)在 PRK 术后也用角膜地形图仪观察手术偏中心情况。结果发现,在一般情况下右眼比左眼偏中心轻。

Klyce 等(1993)年报告在角膜地形图仪观察下,LSU 系统能显著地提高 PRK 切削中心与理想的手术中心重合率。

3. 多焦点效应

尽管年龄较大者,自然调节能力减低,但行 PRK 术后,这些患者在获得较好的远视力同时,也可以保持一定的近视力。这一现象被认为与 RK 一样都是由于多焦点效应所致,并可用角膜地形图加以证实。

4. 药物对 PRK 效果的影响

与 RK 一样,皮质类固醇可增加 PRK 效果。Fotzsimmons 等(1993)对 5 例 PRK 术后应用皮质类固醇的患者用角膜地形图做了详细的研究,认为皮质类固醇可阻止 PRK 术后近视的反弹。

Carones 等(1993)对 6 例 PRK 术后的患者做了同样的研究。在皮质类固醇应用前,这 6 位患者近视度反弹到 2.0D,局部应用 0.1%地塞米松眼液 15 天以后,应用角膜地形图仪证实所有患者的近视屈光度都明显减低。

(四) 表面角膜镜片术

用角膜地形图仪可以证明表面镜的中心与角膜手术中心重合的重要性以及表面镜范围大小对手术结果的影响。用表面角膜镜片术治疗无晶体眼,术后角膜地形图表现为角膜的前表面非常陡峭;而用表面角膜镜片术治疗近视眼,其结果则使角膜表面变平坦;用表面角膜镜片术治疗圆锥角膜,其结果是在锥体上施加一种压力使角膜前后表面都变平。对圆锥角膜,表面角膜镜片术前行角膜地形图仪检查有助于测定术前的规则性散光和不规则性散光,从而根据这些参数设计表面镜及手术方案,以获得最大的手术效