



卫生部“十二五”规划教材
全国高等医药教材建设研究会“十二五”规划教材
全国高等学校教材

• 供眼视光学专业用 •

屈光手术学

第2版

主 编 / 王勤美



人民卫生出版社



Abstract

Abstract

1. **Identify the problem.** The first step is to identify the problem. This involves understanding the situation, the people involved, and the goals that need to be achieved.

图光手术学

© 2005 Blackwell Publishing Ltd, *Journal of Internal Medicine* 258: 111–118

100



卫生部“十二五”规划教材

全国高等医药教材建设研究会“十二五”规划教材

全国高等学校教材 供眼视光学专业用

屈光手术学

第2版

主 编 王勤美

副 主 编 陈跃国 赵少贞

编 者 (以姓氏笔画序)

王 铮 (中山大学)

王 雁 (南开大学眼科医院)

王勤美 (温州医学院眼视光学院)

李 莹 (中国医学科学院北京协和医学院)

赵少贞 (天津医科大学眼视光学院眼科中心)

编写秘书 张 佳 (温州医学院眼视光学院)

人 民 卫 生 出 版 社

图书在版编目(CIP)数据

屈光手术学/王勤美主编. —2版. —北京:人民卫生出版社, 2011. 8

ISBN 978-7-117-14727-9

I. ①屈… II. ①王… III. ①屈光不正-眼外科手术 IV. ①R779.6

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 165610 号

门户网: www.pmph.com	出版物查询、网上书店
卫人网: www.ipmph.com	护士、医师、药师、中医师、卫生资格考试培训

版权所有, 侵权必究!

本书本印次封底贴有防伪标。请注意识别。

屈光手术学 第 2 版

主 编: 王勤美

出版发行: 人民卫生出版社(中继线 010-59780011)

地 址: 北京市朝阳区潘家园南里 19 号

邮 编: 100021

E - mail: pmph@pmph.com

购书热线: 010-67605754 010-65264830

010-59787586 010-59787592

印 刷: 北京汇林印务有限公司

经 销: 新华书店

开 本: 787×1092 1/16 印张: 15

字 数: 375 千字

版 次: 2004 年 8 月第 1 版 2011 年 8 月第 2 版第 3 次印刷

标准书号: ISBN 978-7-117-14727-9/R · 14728

定 价: 43.00 元

打击盗版举报电话: 010-59787491 E-mail: WQ@pmph.com

(凡属印装质量问题请与本社销售中心联系退换)

第二轮规划教材修订说明

普通高等教育“十五”国家级规划教材、全国高等学校眼视光学专业卫生部规划教材是我国第一套供眼视光学专业本科使用的教材,其出版对于我国眼视光学高等教育以及眼视光学专业的发展具有重要的、里程碑式的意义,为我国眼视光学高级人才的培养做出了历史性的巨大的贡献。出版7年来,眼视光学理论和临床研究迅速发展,新理念、新技术、新器材层出不穷,国内眼视光学的教育无论在规模,还是在教育模式上都在发生巨大的变革,在不断借鉴国外眼视光教育经验并与国际接轨的过程中,逐渐形成了具有中国特色的眼视光学教育模式与人才培养模式,建立了独具特色的眼视光学教育体系,这都对第二轮教材的修订工作提供了巨大的推动力与挑战。全国一大批长期耕耘于眼视光学教学、科研与临床第一线的专家、学者为本套教材的编写者、使用者,在总结第一轮教材不足的基础上,在国内广大医学院校的支持下,共同参与、完成了本次大规模的修订工作,力争使本套教材的内容分类更加科学、系统,结构更加合理,更为成熟、完善、新颖,并独具专业特色。

本次修订特点如下:

1. 在全国广泛深入调研、走访的基础上,汇总、分析各种渠道反馈的信息,以及专家的意见与建议,总结并汲取第一轮教材的编写与教学应用经验,对第二轮教材评审委员会进行了改选,对教材中的一些不足之处进行了有针对性的修改与完善,在充分体现科学性、权威性、专业性的基础上,也考虑到了全国范围的代表性与适用性;
2. 在第一轮的基础上,结合眼视光学教学的现状、发展趋势与国内外教学经验,合理设置课程,有效整合“医学”和“理学”各自的优势,力争将眼科学和视光学有机地结合在一起,并强调本套教材的眼视光学专业特色;
3. 对上一轮教材中存在的交叉、重复的内容进行了整体性的合理规划,力争予以明确界定与说明,对部分难以界定的内容,编写时注重了编写角度与侧

重点的差异;

4. 适应教学的需求,进一步实现教材的系列化建设,部分教材配有《实训指导》,且与教材同期出版;

5. 在尽量不增加学生负担的前提下,提高印刷装帧质量,根据学科需要与教材实际编写情况,部分教材改为彩色印刷,以提升教材的质量与可读性;

6. 依然坚持教材编写的“三基、五性、三特定”的原则;

7. 在保证学科体系完整性的前提下,突出教材的实用性,力求文字精练、篇幅适当,以适应眼视光学教育的特点与需求。

第二轮教材共 13 本。将第一轮教材中《眼视光影像学》的内容整合到相关的教材中,不再单独编写;新增《斜视弱视学》,并将原有的《双眼视觉学》中有关斜视弱视的内容移至该教材中;新增《眼视光应用光学》。本套教材均为卫生部“十二五”规划教材。

第二轮教材目录

- | | |
|---------------------|--------|
| 1. 眼镜学(第 2 版) | 主编 瞿 佳 |
| 2. 眼视光器械学(第 2 版) | 主编 吕 帆 |
| 3. 眼视光学理论和方法(第 2 版) | 主编 瞿 佳 |
| 4. 接触镜学(第 2 版) | 主编 吕 帆 |
| 5. 双眼视觉学(第 2 版) | 主编 王光霁 |
| 6. 眼科学基础(第 2 版) | 主编 刘祖国 |
| 7. 低视力学(第 2 版) | 主编 徐 亮 |
| 8. 眼病学(第 2 版) | 主编 褚仁远 |
| 9. 屈光手术学(第 2 版) | 主编 王勤美 |
| 10. 视觉神经生理学(第 2 版) | 主编 刘晓玲 |
| 11. 眼视光公共卫生学(第 2 版) | 主编 赵家良 |
| 12. 斜视弱视学 | 主编 赵堪兴 |
| 13. 眼视光应用光学 | 主编 姚 进 |

全国高等学校眼视光学专业

第二届教材评审委员会

主任委员	瞿佳	温州医学院
副主任委员	赵家良	北京协和医学院
	赵堪兴	天津医科大学
委员	(以姓氏笔画为序)	
	兰长骏	川北医学院
	刘陇黔	四川大学
	刘祖国	厦门大学医学院
	吕帆	温州医学院
	毕宏生	山东中医药大学
	何伟	辽宁何氏医学院
	余敏斌	中山大学
	李筱荣	天津医科大学
	赵家良	北京协和医学院
	赵堪兴	天津医科大学
	徐亮	首都医科大学
	徐国兴	福建医科大学
	袁援生	昆明医学院
	崔浩	哈尔滨医科大学
	褚仁远	复旦大学
	瞿佳	温州医学院
秘书	胡亮	温州医学院

前言

自 16 世纪认识到屈光不正以来,人们一直不懈地致力于探索屈光不正的矫正和治疗手段,不满足于框架眼镜和隐形眼镜的非手术矫正,研究并发展了许多屈光手术。从 20 世纪 50 年代至今,屈光手术经历了曲折的发展历程。

在眼视光学的完整体系中,屈光手术因成为视觉矫正的三大手段之一而占有一席之地,《屈光手术学》与《眼镜学》、《接触镜学》一起为三种矫正手段作了较为详尽的介绍,又与《低视光学》一起成为眼视光学中四类相对独立的解决问题的方法和技术,为组成眼视光学的高楼大厦添上了最后一块大砖。

人们把眼球作为一个“光学”器官来处理,在几何光学和物理光学的基础上建立起眼的模型,结合眼球这个生物器官的自然特性,从角膜到眼内,研究出一个又一个方法来提高眼的视觉质量,甚至期望获得“超”视力,以满足人们日益增长的视觉需求。从非手术矫正到屈光手术,又回到非手术的新方法,科学技术的进步在我们小小的眼睛上表现得淋漓尽致。

屈光手术学作为一门学科也仅仅是最近几年的发展。这是一门飞速发展的学科,一门现代科技高度聚焦的学科,许多设备的出现让人目不暇接,许多技术日新月异,因此这也是最难编写的一本教材。

好在我们有许多同事在一起不懈地努力,我们的编者在百忙之中,在眼前无数屈光手术的缝隙之中挤出宝贵的时间来,将他们各自上万例手术的经验教训写下来,为的是给这个领域的初学者和后来者一些启发,少走弯路,精益求精。因为在我们手下是明亮而正常的眼睛,我们肩负着历史的重任,我们的共同目的是提高患者的视觉质量,我们最终想要达到理想的境界。

诚挚感谢所有对屈光手术学和本教材作出贡献的人们,也要感谢协助本书编写的以下医师:俞阿勇(第二章、第三章、第十章),朱双倩(第二章),余野、许琛琛、胡亮、汪凌、张佳(第三章),薛安全(第六章第四节、第九章),郑林燕(第六章第四节),苏炎峰(第九章),吴光波(第十章),陈世豪(第十二章)。

由于水平和时间所限,本书作为第一本屈光手术学教材的再版,一定还存在许多不足和错误之处,敬请广大读者批评指正。

王勤美
2011 年 7 月

目 录

第一章 屈光手术的历史、现状和发展	1
第二章 屈光手术学的基本概念和原则	5
第一节 屈光手术的生物学基础	5
一、角膜解剖生理与切口愈合	5
二、全眼与角膜生理光学	13
三、角膜生物力学	14
四、晶状体、睫状体和调节机制	17
五、泪膜的结构和功能	19
第二节 屈光手术的定义和分类	21
一、屈光手术的定义	21
二、屈光手术的分类	21
第三节 屈光手术的原则	23
一、屈光手术的一般原则	23
二、屈光手术的视光学原则	24
第四节 理想的屈光手术	24
第三章 手术对象的检查和评估	26
第一节 一般检查	26
一、一般资料	26
二、病史的采集	27
三、全身情况	27
四、外眼	28
五、屈光间质	28
六、眼底	28
七、眼轴长度	29
八、眼压	30
第二节 主要检查	30
一、视力	31
二、屈光力	32

三、角膜厚度	33
四、角膜地形图与角膜形态	35
五、角膜水平直径	40
六、瞳孔直径与形态	41
七、前房深度	41
八、拱高	42
第三节 特殊检查	42
一、泪膜	42
二、对比敏感度与对比度视力	43
三、眩光与散射光检查	44
四、波前像差	46
五、优势眼	49
六、调节与集合	49
七、双眼单视功能	50
八、角膜内皮细胞	51
九、眼位、Kappa 角与眼动	51
十、其他检查	52
第四节 屈光手术的适应证	52
第五节 屈光手术的禁忌证	54
第六节 手术对象评估与手术设计	54
一、屈光手术量表	54
二、心理量表	57
三、手术对象总体评估	58
四、手术设计	60
第四章 屈光手术的器械和设备	67
第一节 准分子激光机	67
一、准分子激光产生的机制	67
二、准分子激光机的基本构成和性能	67
三、准分子激光的光学原理	69
四、准分子激光的种类及其特征	69
五、准分子激光的生物学特性	70
六、准分子激光的副作用及对人体的影响	70
七、常用准分子激光机的特点	70
第二节 飞秒激光机	72
一、飞秒激光的概念	72
二、飞秒激光机的基本构成和性能	73
三、飞秒激光机的工作原理	73
四、飞秒激光的种类及其特征	74

五、飞秒激光的生物学特性	75
六、飞秒激光的副作用及对人体的影响	75
七、不同飞秒激光机的特点与比较	75
第三节 显微角膜板层刀	76
一、显微角膜板层刀的基本结构和附件	76
二、显微角膜板层刀的使用与注意事项	77
三、显微角膜板层刀的种类及其优缺点	78
第四节 其他角膜屈光手术器械	79
第五节 眼内屈光手术器械	79
第六节 巩膜手术器械	79
第五章 激光角膜屈光手术	81
第一节 准分子激光角膜表面切削术	81
一、概述	81
二、手术机制	81
三、适应证和禁忌证	82
四、手术方法	84
五、手术并发症及预防和处理	84
六、术后随访、影响因素和转归	91
第二节 乙醇法准分子激光上皮瓣下角膜磨镶术	92
一、概述	92
二、手术机制	93
三、适应证和禁忌证	93
四、手术方法	94
五、手术并发症及预防和处理	95
六、术后随访、影响因素和转归	96
第三节 机械法准分子激光上皮瓣下角膜磨镶术	97
一、概述	97
二、手术机制	97
三、适应证与禁忌证	97
四、手术方法	98
五、手术并发症及预防和处理	100
六、术后随访、影响因素和转归	100
第四节 准分子激光原位角膜磨镶术	100
一、概述	100
二、手术机制	101
三、适应证和禁忌证	101
四、手术方法	102
五、手术并发症及预防和处理	107

六、术后随访、影响因素和转归	119
七、眼部手术后的激光原位角膜磨镶术	121
第五节 前弹力层下激光角膜磨镶术	122
一、概述	122
二、手术机制	122
三、适应证和禁忌证	123
四、手术方法	123
五、手术并发症及预防和处理	123
六、术后随访、影响因素和转归	123
第六节 飞秒激光手术	123
一、概述	123
二、手术机制	124
三、适应证和禁忌证	125
四、手术方法	126
五、手术并发症及预防和处理	128
六、术后随访、影响因素和转归	130
第六章 非激光角膜屈光手术	132
第一节 放射状角膜切开术及其改良术	132
一、概述	132
二、手术机制	132
三、适应证和禁忌证	133
四、手术方法	133
五、手术并发症及预防和处理	137
六、术后随访、影响因素和转归	138
第二节 角膜胶原交联术	139
一、概述	139
二、手术机制	140
三、适应证和禁忌证	140
四、手术方法	140
五、手术并发症及预防和处理	141
六、术后随访、影响因素与转归	141
第三节 角膜热成形术	141
一、手术原理	141
二、适应证和禁忌证	142
三、手术方法	142
第四节 角膜基质环植入术	143
一、概述	143
二、手术机制	143

三、手术方法	145
四、适应证和禁忌证	147
五、术前检查	148
六、术后处理	148
七、手术并发症及预防和处理	148
八、基质环取出和更换	149
第五节 其他角膜屈光手术	150
一、角膜松解切开术	150
二、角膜楔形切除术	151
三、角膜磨镶术	152
四、角膜内镜片术	153
五、角膜表面镜片术	153
六、原位角膜磨镶术	155
第七章 屈光性晶状体置换术	157
第一节 白内障摘出与人工晶状体植入	157
一、白内障手术简史	157
二、白内障手术如何实现从复明手术到屈光手术的转变	158
三、白内障手术的术前检查	158
四、白内障手术的适应证	159
五、白内障摘出手术方法	159
六、人工晶状体植入术	160
第二节 屈光性晶状体置换与人工晶状体植入	169
一、概述	169
二、视光学原理	169
三、适应证和禁忌证	170
四、术前检查	170
五、手术方法	170
六、手术并发症及其预防和处理	171
七、手术后随访	172
第八章 有晶状体眼人工晶状体植入	173
第一节 概述	173
一、有晶状体眼人工晶状体的历史	173
二、有晶状体眼人工晶状体的视光学意义	173
三、有晶状体眼人工晶状体的分类	174
四、有晶状体眼人工晶状体的生理要求	175
第二节 手术准备	176
一、术前检查	176
二、适应证	176

三、禁忌证	176
四、人工晶状体度数的计算	177
第三节 手术方法	177
一、前房型有晶状体眼人工晶状体植入	177
二、后房型有晶状体眼人工晶状体植入	177
三、术后处理	178
第四节 手术并发症及处理	180
一、术中并发症	180
二、术后并发症	180
第五节 复曲面人工晶状体矫正散光	181
一、复曲面有晶状体眼人工晶状体	181
二、复曲面有晶状体眼人工晶状体的适应证	181
三、复曲面有晶状体眼人工晶状体的手术特点	182
四、复曲面有晶状体眼人工晶状体的并发症	182
第六节 有晶状体眼人工晶状体植入的评价	182
第九章 巩膜手术	184
一、概述	184
二、手术原理	184
三、手术材料	185
四、手术适应证	185
五、手术方法	185
六、手术并发症及预防和处理	189
第十章 老视手术	191
一、老视机制和手术原理	191
二、老视手术的分类	191
三、老视手术的检查 and 评估	192
四、经角膜老视手术	193
五、经眼内老视手术	195
六、激光老视逆转手术	195
第十一章 屈光手术的联合手术	197
第一节 概述	197
一、手术适应证	197
二、手术时机	197
第二节 角膜与眼内屈光手术的联合	197
一、有晶状体眼人工晶状体植入术联合准分子激光角膜手术	197
二、透明晶状体摘除术联合准分子激光角膜手术	198
三、眼内屈光手术联合角膜散光矫正术	198
第三节 眼内屈光手术的联合	198

一、双人工晶状体植入	198
二、有晶状体眼和无晶状体眼人工晶状体的联合植入	199
第四节 其他联合方式	199
第十二章 屈光手术临床路径和标准化	200
一、治疗近视的屈光手术	200
二、治疗远视的屈光手术	211
三、治疗散光的屈光手术	212
四、治疗老视的屈光手术	213
参考文献	216
中英文对照索引	217

第一章 屈光手术的历史、现状和发展

屈光手术由来已久,早在 1708 年,有人就提出摘除透明晶体可以矫正高度近视,1894 年 Fukala 报告了手术结果。

1898 年,荷兰的 Lans 发现烧灼角膜可以改变屈光力,Wray(1914)和 O'Connor(1933)报道了热烧灼矫正角膜散光。Bock(1939)用电凝固术、中村明(1941)用烧灼法都曾治疗过近视。

真正在角膜上施行手术以矫治近视的先驱者是日本的佐藤勉(Sato,1939),他从圆锥角膜患者在 Descemet 膜破裂后因角膜变平而使近视降低的现象中得到启发,第一个采用放射状角膜切开术矫正近视眼。开始是在角膜前表面做切口,但因保留直径 6mm 以上的角膜中心视区过大,同时角膜厚度 50%的角膜切口深度不够,故疗效不满意,就改行角膜前后两面半切开。虽然术后早期收到了一定的效果,但由于当时人们尚未发现角膜内皮维持角膜透明的重要作用,而他对角膜后面的切开严重损伤了角膜内皮细胞,故约 3/4 的病例在十多年后因角膜水肿或大泡状角膜病变而失明或行角膜移植术。

另一位角膜屈光手术的先行者是哥伦比亚的 Barraquer,他创立了板层角膜屈光手术,用直接改变中央角膜厚度的方法达到了改变角膜屈光力的目的,主要采用角膜镜片术(keratophakia)与角膜磨镶术(1963,keratomileusis)。

前苏联的 Fyodorov(1973)偶然发现一个眼外伤患者在角膜创口愈合后,其原有近视明显降低,于是创立了早期的放射状角膜切开术(radial keratotomy,RK),并于 1979 年首次报道了角膜前表面放射状切开术矫治近视与散光比较满意的效果。这是现代放射状角膜切开术的开端,对开创角膜屈光手术作出了重大贡献。他提出了现代 RK 最重要的手术原则:①只能在角膜前表面进行切开;②保留角膜中心视区越小,屈光矫正效果越大;角膜切开深度越深,矫正效果越大;③确立了手术计算公式,在术前对患眼进行计算后决定手术量以获得术后较满意的效果。

美国的 Bores 从 Fyodorov 那里学习后在美国开始了第一例手术(1978),他强调较深切开角膜这一手术原则对提高矫正效果的重要性,最终使切开角膜深度从原来的 75%增加至 80%~90%,明显提高了手术效果。至 1984 年底美国共施行了近 15 万例手术,丰富的临床经验和实验室研究为这一手术的发展作出了贡献:①改进了检查仪器(从光学测厚到超声角膜测厚仪)与手术器械(从刮须刀片到角膜钻石刀);②简化了手术计算公式并使手术操作规范化;③进行了系统性的基础研究和临床研究。我国朱志忠(1981)在自制手术放大镜下进行了 RK 手术。通过 30 例 52 眼角膜放射状切开术及 3 个月随访,证明手术对 3D 以内近视疗效可靠、安全简便、无严重并发症。

几乎与 RK 同时,美国的 Kaufman(1980)提出表面角膜镜片术(epikeratophakia),因临