

Phacoemulsification
implantation

白内障

超声乳化与人工晶状体植入术



主编 郭海科

河南医科大学出版社

白内障超声乳化与 人工晶状体植入术

PHACOEMULSIFICATION AND IOL IMPLANTATION

主 编 郭海科

河南医科大学出版社

· 郑 州 ·

图书在版编目(CIP)数据

白内障超声乳化与人工晶状体植入术／郭海科主编．
—郑州：河南医科大学出版社，2000.8
ISBN 7-81048-310-2

I.白… II.郭… III.①白内障－内障摘出术，超声波疗法②角膜移植手术，人工晶状体 IV.R779.6

中国版本图书馆CIP数据核字(98)第40776号

河南医科大学出版社出版发行

郑州市大学路40号

邮政编码 450052 电话 (0371)6988300

河南第一新华印刷厂印刷

开本880×1194 1/16 印张 14.5 字数408千字 彩插8

2000年8月第1版 2000年8月第1次印刷

印数1~3 000册 定价：60.00元

主 编 郭海科
副主编 王丽娅
编 委 王丽娅 杨培增 郭海科 裴国宾
刘 毅 张洪洋 金海鹰

内 容 提 要

该书4篇25章,详细论述了白内障超声乳化与人工晶状体植入的理论与技术。

第一篇为基本理论与必备技术。论述了晶状体的解剖与生理,白内障手术、超声乳化手术的历史与发展,超声乳化仪的原理、功能及常用超声乳化设备的临床应用。

第二篇为超声乳化术。详细论述了超声乳化术的术前准备,麻醉,手术切口的大小、类型及影响因素,前囊膜截囊术,水分离与水分层,皮质的抽吸及小瞳孔和硬核的超声乳化术。

第三篇为人工晶状体植入术。详细介绍了人工晶状体的材料、类型、植入技术及黏弹剂的应用。尤其是小切口硬性人工晶状体和可折叠型人工晶状体的植入技术。

第四篇为术后并发症及其处理。重点介绍了几种常见的较严重的并发症,如角膜内皮损伤,术后的葡萄膜炎、后囊混浊的诊治。

该书参考大量文献,附有精美插图,内容新颖,着重突出作者的手术经验及技巧,是各级眼科医师的重要参考书。

序

白内障是最主要的致盲眼疾。据不完全统计,我国白内障所致的双眼和单眼盲人以及低视力病人约有600万,而这些白内障病人大部分可经过手术治疗重见光明。可见,白内障复明手术是我国实现“视觉2020”宣言的重要内容之一。

自1745年第一例白内障摘出手术以来,250余年白内障手术无论在手术还是在器械、材料及相关设备等方面均经历了重大发展和改进,特别是于1967年Kelman首次报道了采用超声乳化技术以及眼科手术显微镜的广泛应用,加之眼科工作者30多年的不懈努力,使白内障超声乳化与人工晶状体植入手术日趋成熟,取得了划时代的进步。

作者是在国内较早开展白内障的基础和临床研究的学者之一,他较早就开始进行晶状体上皮细胞与白内障术后后囊混浊的基础研究,在临床方面进行了大量的囊外白内障手术及人工晶状体植入手术,在国内较早施行超声乳化手术,做各类白内障超声乳化手术逾万例,积累了丰富的手术经验。

作者参阅大量国内外文献,结合自己的临床实际体会,撰写本书。本书共25章,图文并茂,介绍了超声乳化手术的历史发展及超声乳化仪的类型与原理,分析了超声乳化的流体力学原理;重点叙述了超声乳化的基本技术、手术方法和超声乳化的术前准备、麻醉方法以及切口、撕囊、水分离、乳化技巧及内皮抽吸等;对超声乳化手术中人工晶状体植入的类型及特点,特别是对软性可折叠人工晶状体植入方法进行了比较详细的介绍。手术并发症直接关系着手术的效果,正确处理并发症也是医生必须掌握的。该书对超声乳化手术后发生的葡萄膜炎的类型、特点及防治,角膜内皮损伤、术后后囊混浊及其他并发症的防治也做了比较全面的介绍。内容既照顾到初学超声乳化术者的正规过渡性训练和理论学习,又注重对有一定基础的医生进一步提高技巧。本书是一部相当有临床参考价值的白内障手术专著。

本书不仅介绍了国内外的先进经验,更有作者自己的宝贵经验和体会,为在我国积极、稳妥地推广和普及白内障超声乳化手术,使我国的白内障手术治疗提高到新的更高的水平,将发挥较大的推动作用。

李 辰 徐锦堂

2000年6月10日

前 言

1999年2月18日,世界卫生组织总干事布伦特兰签署了“视觉2020”宣言。中国卫生部张文康部长在9月6日的启动仪式上,代表中国承诺为消灭一切可以避免的盲症而努力。中国成为“视觉2020”行动的第一个签署国。

作为世界第一人口大国,中国的盲人有多少?据资料估计,1998年我国双眼盲人约540万,除此以外,单眼盲、双眼低视力和单眼低视力患者约为双眼盲人数的3~4倍,其数量之大可谓触目惊心。那么在这些盲人中,又有多少是可以预防和治疗的呢?约占50%~80%。可见中国的“视觉2020”行动任重而道远。

白内障是目前致盲的主要原因,约占盲人总数的50%。随着我国人口老龄化社会的到来,其发病人数还会逐年大幅度增加,鉴于白内障是可治性盲,白内障手术仍是目前白内障患者复明的主要手段,所以,“视觉2020”的重点应为通过手术治疗使白内障患者复明。

随着科学的进步,尤其是手术显微镜的广泛使用,以及精细缝线、黏弹性物质的引入,白内障手术有了划时代的进步。超声乳化技术经过30年的发展,经历了前房超声乳化、后房超声乳化,发展到今天的囊袋内超声乳化,仪器性能亦日臻完善。目前在发达国家已基本普及了超声乳化技术,在我国,越来越多的医院开展了超声乳化术。随着人民生活水平的不断提高,现代生活节奏和工作效率的加快,人们对白内障术后视力恢复的质量和速度的要求也不断提高。因此,由于恢复快和并发症少的特点,超声乳化术将会得到较大的发展和提高。

世界著名的白内障超声乳化专家Koch讲过:“白内障手术就像艺术的创作,需要不断追求完美,而手术者要像艺术家一样,以追求完美的精神,追求完美的超声乳化技术,为白内障患者提供高质量的视力结果。”

超声乳化手术的开展,需要手术者经过严格正规的过渡性训练,掌握超声乳化的基本理论和原则,逐渐在实践中形成适合自己的手术技术,达到炉火纯青的地步。

编者参阅大量国内外文献,结合临床实践,历时两年完成书稿。本书共分4篇25章,内容包括白内障手术和超声乳化术的历史,超声乳化的基本概念和理论,常用技术和手术方法,各种类型人工晶状体的选择和植入方法,超声乳化手术并发症及其处理等。内容既有丰富的理论,又注意临床实用性,不仅适合初学者作为过渡期的训练教材,而且可作为有一定超声乳化基础的术者进一步提高的参考书。

在编写过程中,承蒙Alcon公司、Allergan公司、Storz公司及Pharmacia公司提供大量的资料,在此表示感谢。本书的编写源于作者多年来的理论研究和临床实践,更得益于导师张效房、李绍珍教授的悉心培养,在此,对我的两位导师表示衷心的感谢。

出于作者水平有限,加之超声乳化技术发展迅速,内容难免有不妥和错误之处,希望眼科同道及前辈给予批评和指正。

编 者

2000年4月

目 录

第一篇 基本理论与必备技术

Section 1 Principles and Techniques

第一章 晶状体的解剖与生理3

Chapter 1 Anatomy and Physiology of the Lens

第一节 晶状体的解剖3

一、正常晶状体形态与大小3

二、晶状体的解剖位置3

第二节 晶状体的组织学4

一、晶状体囊4

二、晶状体上皮5

三、晶状体纤维5

四、晶状体悬韧带5

第三节 晶状体的生理学6

一、晶状体的屈光功能6

二、晶状体的调节功能6

三、晶状体的保护功能7

第四节 白内障的分类及形态7

一、白内障的分类7

二、晶状体混浊的记录方法8

三、白内障的类型及形态与超声乳化的关系8

第二章 白内障手术的历史和发展10

Chapter 2 The History and Development of the Cataract Surgery

第一节 白内障手术的历史10

第二节 囊外白内障手术的发展10

第三节 超声乳化手术的发展11

第四节 激光乳化手术11

第三章 无晶状体眼的光学矫正13

Chapter 3 Optic Correction of Aphakia

第一节 无晶状体眼的屈光13

第二节 无晶状体眼的屈光矫正13

一、眼镜13

二、接触镜14

三、表面角膜镜片术	15
四、准分子激光屈光手术	16
五、人工晶状体植入术	17
第四章 超声乳化术的发展	18
<i>Chapter 4 The Development of the Phacoemulsification</i>	
第一节 超声乳化术的历史	18
第二节 超声乳化术的发展	18
一、手术技术的问题	18
二、设备方面的问题	19
三、思想意识的转变	20
第三节 超声乳化术的演变	21
一、第一时代——前房超声乳化术	21
二、第二时代——后房超声乳化术	21
三、第三时代——囊袋内超声乳化术	21
第五章 超声乳化仪的原理及功能	23
<i>Chapter 5 The Principle and Functions of Phacoemulsifier</i>	
第一节 超声乳化仪的原理	23
第二节 超声乳化仪的功能	23
一、灌注功能	23
二、抽吸功能	24
三、超声乳化	26
第三节 超声乳化仪的附件	28
一、灌注手柄	28
二、超声手柄	28
三、电凝附件	29
四、前部玻璃体切割系统	29
第六章 常用超声乳化设备简介	30
<i>Chapter 6 Review of Several Popular Phaco Machine</i>	
第一节 Alcon 公司的 Legacy20000 型超声乳化系统	30
第二节 Storz 公司超声乳化仪的特点	33
第三节 Allergan 公司的 AMO 超声乳化仪	35
一、超声乳化功能的特点	35
二、液流的特点	36
第七章 超声乳化手术的流体动力学	37
<i>Chapter 7 The Hydrodynamics of the Phacoemulsification</i>	
第一节 流体动力学系统的组成	37
第二节 泵的特性与流体动力学	37
一、蠕动泵的流体动力学特性	37
二、气体泵的流体动力学特性	39
第三节 流体动力学的平衡关系	40
一、泵的流速、灌注和抽吸的关系	40

二、泵的流速、上升时间和真空水平的关系	40
第四节 超声乳化术中前房不稳定的原因及处理	40
第八章 超声乳化的基本技术和应用	42
<i>Chapter 8 The Essential Techniques of the Phacoemulsification</i>	
第一节 超声乳化的基本技术	42
一、蚀刻	42
二、刻槽	43
三、松解性核切除术	44
四、后板层的刮削	45
五、碎核技术	46
六、核劈裂技术	46
七、周边组织的抽吸及乳化去除	47
第二节 核的旋转	47
第三节 超声乳化术中辅助器械的作用	48
 第二篇 超声乳化术	
<i>Section 2 Phacoemulsification</i>	
 第九章 超声乳化术前检查与准备	53
<i>Chapter 9 The Examination and Preparative Pre-operation of the Phacoemulsification</i>	
第一节 白内障的评价	53
一、晶状体混浊的类型	53
二、白内障的检查	54
第二节 超声乳化术前的相关检查	55
一、视功能检查	56
二、眼电生理检查	56
三、眼部组织的检查	56
四、超声波检查	57
五、角膜屈率计及角膜地形图的检查	57
第三节 患者的选择	57
一、影响手术的因素	57
二、选择患者的基本原则	58
第四节 核的评价	59
第五节 超声乳化的基本条件	59
第六节 患者的术前准备	61
一、术前全身疾病的处理	62
二、术前眼部的准备	62
三、术前用药	63
四、降低眼内压	63
五、散瞳与前列腺素拮抗剂的应用	64
 第十章 麻醉	66
<i>Chapter 10 Anesthesia</i>	

第一节 全身麻醉	66
一、氯胺酮麻醉	66
二、复合麻醉	66
三、神经安定镇痛加局部麻醉	66
第二节 局部麻醉	67
一、局部麻醉剂的配制及应用	67
二、眼轮匝肌麻醉	68
三、球后麻醉	68
四、球周麻醉	69
五、Tenons 囊下浸润麻醉	70
六、前房内麻醉	70
第三节 表面麻醉	70
一、表面麻醉的优点	70
二、表面麻醉的缺点	71
三、表面麻醉的过渡训练	71
四、表面麻醉的临床应用	72
五、表面麻醉的并发症	73
 第十一章 超声乳化术的切口	75
Chapter 11 The Incision of the Phacoemulsification	
第一节 角膜缘切口	75
一、角膜缘的解剖特点	75
二、切口位置的选择	75
三、角膜缘切口的应用	76
四、中间切口	76
第二节 无缝合的角膜活瓣样切口	76
一、巩膜隧道切口	77
二、透明角膜切口	78
第三节 侧切口	80
第四节 影响切口效果的因素	80
一、切口的形状	80
二、切口的长度	81
三、切口的裂开度	82
四、切口缝合方法	82
第五节 切口的并发症	83
 第十二章 前囊膜截囊手术	84
Chapter 12 Anterior Capsulectomy	
第一节 截囊的种类	84
第二节 连续环形撕囊术	85
一、环形撕囊术的优点	85
二、撕囊的原理和方法	85
三、撕囊的大小	89
四、环形撕囊操作要点	89
五、撕囊术在超声乳化术中的作用	90
六、特殊情况下的环形撕囊术	91

第十三章 水分离与水分层93

Chapter 13 Hydrodissection and Hydrodelineation

第一节 相关的解剖生理	93
一、晶状体的结构	93
二、内核和外核的概念	93
第二节 水分离	94
一、水分离的必要性	94
二、水分离的操作	94
第三节 水分层	95
一、水分层的技术	95
二、水分层的应用及重要性	95
三、多层次水分层的应用	96
第四节 水分离的并发症	96

第十四章 超声乳化术98

Chapter 14 Phacoemulsification

第一节 前房内超声乳化术	98
第二节 单手超声乳化技术	99
第三节 弹性超声乳化技术	100
第四节 分离处置法	102
一、蚀刻	102
二、碎核及乳化	103
三、操作中常见的问题	103
四、分离处置技术的常用指标	103
第五节 四象限碎核术	103
第六节 乳化劈裂技术	106
一、乳化劈裂的器械和条件	106
二、手术方法	107
三、操作中常见的问题	107
第七节 拦截和劈裂	108
一、核的准备	109
二、核的劈裂	109
三、劈裂技术的安全性	110
四、操作中常见的问题	110
五、常用参数的设置	111
第八节 囊膜上快速劈裂超声乳化技术	111

第十五章 皮质的抽吸113

Chapter 15 I/A of the Cortex

第一节 I/A 抽吸皮质的原则	113
一、抽吸的要求	113
二、I/A 抽吸皮质的程序	113
三、抽吸皮质的一般原则	114
四、I/A 手柄和 I/A 头的选择	115

五、皮质抽吸过程中的注意事项	115
第二节 皮质抽吸与截囊的方式	116
一、开罐式截囊的皮质抽吸	116
二、连续环形撕囊的皮质抽吸	116
第三节 特殊情况下皮质的抽吸	116
一、切口下皮质的抽吸	116
二、小瞳孔时皮质的抽吸	117
三、前囊不整齐时皮质的抽吸	117
四、硬质大片皮质的抽吸	117
五、皮质抽吸中器械的常见问题	118
第四节 皮质抽吸中不同物质的鉴别	118
第十六章 小瞳孔的超声乳化术	119
<i>Chapter 16 Phacoemulsification with Small Pupil</i>	
第一节 瞳孔的扩大	119
一、药物散瞳	119
二、机械牵张法	119
三、虹膜牵拉器	120
四、瞳孔环	120
五、小瞳孔的切开术	120
第二节 通过小瞳孔进行超声乳化术	122
一、小瞳孔的撕囊和水分离	122
二、低液流速率的应用	122
三、蚀刻和刻槽的方法	123
四、碎核的方法	123
第十七章 硬核白内障的超声乳化技术	125
<i>Chapter 17 Dense Cataract Phacoemulsification</i>	
第一节 硬核白内障的类型和特点	125
第二节 硬核白内障超声乳化术的特点	125
一、环形撕囊的特点	125
二、蚀刻和乳化时间长	125
三、碎核困难	126
四、无表层核及皮质的保护	126
第三节 硬核白内障的超声乳化	126
一、由 Phaco 向 ECCE 的转换	126
二、黏弹剂的应用	126
三、蚀刻	126
四、劈裂	127
五、核块的堵塞乳化法	127

第三篇 人工晶状体植入术

Section 3 Intraocular Lens Implantation

第十八章 人工晶状体植入术	131
----------------------------	-----

Chapter 18 Intraocular Lens Implantation

第一节 后房型人工晶状体植入的发展	131
第二节 人工晶状体的制作材料及其特性	131
一、人工晶状体材料的特性	131
二、人工晶状体材料的种类	134
第三节 人工晶状体的分类	136
一、以人工晶状体光学部构型分类	136
二、以人工晶状体聚焦度分类	136
三、以人工晶状体在眼内固定的位置分类	137
四、以人工晶状体的组成分类	137
五、特殊类型的人工晶状体	137
六、其他分类	138
第四节 人工晶状体屈光度的计算	138
一、根据原屈光状态进行推算	138
二、精确测量和公式计算	138
三、实际应用屈光度的选择原则	140
第五节 超声乳化术中人工晶状体植入的原则	140

第十九章 超声乳化小切口硬性人工晶状体的植入

Chapter 19 PMMA Intraocular Lens Implantation in Phacoemulsification

第一节 人工晶状体的评价	142
一、人工晶状体的选择	142
二、后房人工晶状体设计的评价	142
第二节 PMMA 硬质人工晶状体的植入	144
一、囊袋内植入的优点	144
二、PMMA 人工晶状体囊袋内植入技术	145
三、PMMA 人工晶状体的睫状体沟植入技术	146

第二十章 超声乳化小切口折叠型人工晶状体的植入技术

Chapter 20 Foldable Intraocular Lens Implantation in the Phacoemulsification

第一节 可折叠型人工晶状体	147
一、可折叠型人工晶状体的特点	147
二、可折叠型人工晶状体的优点	148
三、可折叠型人工晶状体的缺点	149
四、各型可折叠型人工晶状体的比较	149
第二节 可折叠型人工晶状体植入的特点	150
一、切口的大小	150
二、材料的影响	150
三、不适合植入折叠型人工晶状体的情况	151
四、手术中特殊情况下晶状体的选择	151
第三节 可折叠型人工晶状体的植入技术	152
一、影响切口大小的因素	152
二、黏弹剂的应用	152
三、硅凝胶折叠型人工晶状体的植入方法	152

四、丙烯酸折叠型人工晶状体的植入方法	155
五、水凝胶折叠型人工晶状体的植入方法	157
六、预翼式人工晶状体的植入方法	157

第二十一章 黏弹性物质在超声乳化术中的应用159

Chapter 21 Viscoelastic Materials in the Phacoemulsification

第一节 黏弹性物质的种类和生物学特点	159
一、透明质酸钠	159
二、甲基纤维素	159
三、硫酸软骨素	160
四、混合制剂	160
第二节 黏弹剂的物理学特性	160
一、黏滞性和假可塑性	160
二、弹性	161
三、刚性	162
四、内聚性和离散性	163
五、黏弹剂在白内障手术中的技术特点	163
第三节 黏弹剂在超声乳化术中的作用	164
一、维持前房深度	164
二、软性手术器械	165
三、保护角膜内皮细胞	165
四、黏附能力	165
五、协助散瞳并维持瞳孔散大	165
六、止血	165
七、在植入人工晶状体时的作用	165
第四节 黏弹剂在超声乳化术中不同阶段的应用	166
一、黏弹剂的分类	166
二、黏弹剂在术中不同阶段的应用	166
三、黏弹剂在超声乳化术中的联合应用	168
四、黏弹剂在不同手术步骤中的分别应用	168
五、不同黏弹剂的同时应用	168
六、双向性的黏弹剂	169

第四篇 手术并发症及其处理

Section 4 Complications and Management

第二十二章 超声乳化术与角膜内皮损伤173

Chapter 22 Phacoemulsification and the Corneal Endothelial Cell Injury

第一节 角膜内皮的解剖与生理	173
第二节 术前角膜内皮细胞的临床评价	175
一、角膜内皮显微镜检查	175
二、角膜厚度测量	176
三、角膜荧光光度测定法	176
第三节 超声乳化手术后角膜内皮的损伤及其修复	176
一、损伤角膜内皮的因素	177
二、超声乳化术后角膜内皮损伤的修复	178

第二十三章 白内障摘出及人工晶状体植入术后的葡萄膜炎	179
<i>Chapter 23 The Uvitis Post-operation of the Phacoemulsification</i>	
第一节 流行病学	179
第二节 感染性眼内炎	179
一、危险因素	179
二、临床表现	180
三、实验室检查	181
第三节 晶状体相关的葡萄膜炎	181
一、发生机制	182
二、分类	182
三、临床表现	183
四、诊断	183
第四节 人工晶状体诱导的葡萄膜炎	184
第五节 原有葡萄膜炎的加重或复发	184
第六节 诊断和鉴别诊断	185
第七节 白内障术后葡萄膜炎的处理	185
一、急性感染性眼内炎	185
二、迟发性眼内炎	187
三、术后创伤性炎症反应	187
四、LAU 的处理	187
五、术后炎症加重或葡萄膜炎复发的处理	187
第八节 白内障术后葡萄膜炎的预防	187
第二十四章 白内障术后后囊混浊的预防及处理	189
<i>Chapter 24 The Prevention and the Treatment of the Post-operative Posterior Capsular Opacification</i>	
第一节 白内障术后后囊混浊的细胞学基础	189
一、晶状体上皮细胞的增殖及损伤修复	189
二、白内障术后后囊混浊的发生率及组织病理学研究	190
第二节 超声乳化术与后囊混浊	190
一、超声乳化术中的处理	191
二、后囊抛光	191
第三节 晶状体上皮细胞的清除及生长抑制与后囊混浊	191
一、术中清除上皮细胞的方法	192
二、抗代谢药物对晶状体上皮的抑制作用	193
第四节 超声乳化术中后囊撕囊术的应用	193
一、后囊撕囊的指征	193
二、后囊撕囊的操作	194
三、后囊破裂时的后囊撕囊术	194
第二十五章 超声乳化术的并发症及处理	195
<i>Chapter 25 Complications of the Phacoemulsification</i>	
第一节 概述	195

一、后囊撕裂	195
二、内皮损伤	195
三、Descemet 膜的脱离	196
四、撕囊不理想	196
五、虹膜脱出	196
六、皮质残留	196
七、悬韧带离断	196
八、其他并发症	196
第二节 切口阶段的并发症	196
一、切口相关的并发症	196
二、巩膜隧道切口	197
三、透明角膜或角膜缘隧道切口	197
四、侧切口	198
第三节 前囊撕囊中的并发症	198
一、清晰度不佳	198
二、撕囊大小的控制	198
三、其他	199
第四节 水分离过程中的问题	202
第五节 超声乳化过程中的并发症	202
一、超声乳化头进入前房时的问题	202
二、超声乳化蚀刻时的并发症	202
三、囊袋内碎核相关的并发症	204
四、核乳化过程中的并发症	205
五、后囊破裂的处理	206
第六节 I/A 过程中的并发症	208
一、后囊的撕裂	208
二、玻璃体脱出	209
三、前囊的撕裂	209
四、囊的赤道部刺穿	209
五、皮质清除不完全	209
六、后囊清洗和抛光时的并发症	209
第七节 人工晶状体植入时的并发症	209
第八节 前房内应用的器械引起的并发症	210
一、截囊针	210
二、运动和松解核的器械	210
三、钩或劈裂器	210
参考文献	211