

PHACOEMULSIFICATION

超声乳化 白内障手术学

何守志 编著
杨贵舫 绘图



中国医药科技出版社

超声乳化白内障手术学

PHACOEMULSIFICATION

何守志 编著 杨贵舫 绘图

中国医药科技出版社

登记证号：(京) 075 号

内 容 提 要

本书全面系统地介绍了超声乳化白内障吸出术的基本原理、基本手术技巧和特殊操作技术。内容包括超声原理及流体动力学基础、术前准备及麻醉、分步操作方法、各种手法碎核技术等。还对特殊情况下的超声乳化及超声乳化联合手术,及术中、术后并发症作了较详细介绍。本书内容丰富,文字流畅,图文并茂,实用性强,可供各级眼科医师、研究生、进修生及在校学生学习参考。

图书在版编目(CIP)数据

超声乳化白内障手术学/何守志编著. —北京:中国医药科技出版社, 2000.5

ISBN 7-5067-1776-X

I. 超… II. 何… III. 白内障-内障摘除术, 超声乳化 IV. R779.66

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2000) 第 06254 号

中国医药科技出版社 出版
(北京市海淀区文慧园北路甲 22 号)
(邮政编码 100088)

世界知识印刷厂 印刷
全国各地新华书店 经销

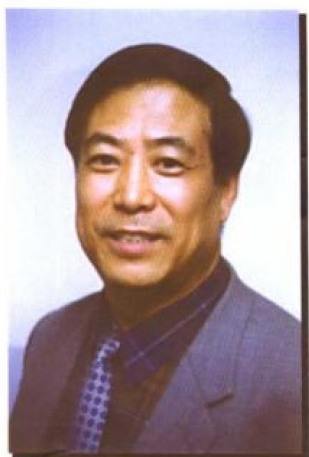
*

开本 787×1092mm $\frac{1}{16}$ 印张 22

字数 510 千字 印数 1—3000

2000 年 5 月第 1 版 2000 年 5 月第 1 次印刷

定价: 66.00 元



作者简介

何守志，男，汉族，1945年11月出生。历任全军眼科中心、解放军总医院眼科副主任、主任，主任医师、教授等职，为硕士、博士生导师。现兼任中华眼科学会常委，北京眼科学会副主任委员，全国白内障及人工晶状体学组副主任委员，全军医学科学技术委员会委员。担任《中华眼科杂志》、《眼科》、《眼科研究》等8种专业杂志编委。

毕业于第四军医大学，毕业后一直从事眼科临床及教学研究工作。在长期的医疗及科研实践中，积累了丰富的经验，并取得多项科研成果。先后去日本、美国、加拿大、荷兰、菲律宾及西欧等国进修、参加国际会议及进行学术交流。

在我国较早开展眼前段激光治疗，积累大量病例资料。近年来，在致力于普及和提高眼科显微手术技术方面作了大量工作。特别是在显微手术基本技术、人工晶状体植入技术、囊外白内障摘出术及超声乳化手术等方面有较深造诣。先后在《中华眼科杂志》等发表论著、综述、专家述评等80余篇。还著有《白内障及其现代手术治疗》，主编了《眼显微手术》、《实用眼科诊疗手册》、《眼科手术图谱》等专著。主编出版了我国第一部关于超声乳化手术的VCD音像视听教材。获军队及国家教委科技进步二等奖4项，三等奖3项；各级优秀论文奖5项。享受政府特殊津贴。



白内障作为最具社会性的眼科多发病、常见病，长期以来一直受到广泛的社会关注。世界各国的白内障手术专家矢志于改进手术方法，提高治疗效果，造福于白内障患者，的确是一件令人钦敬的事。近几十年来，随着科学技术的发展，白内障手术水平有了令人瞩目的提高，这一持续性挑战的结果已得到了良好评价。被誉为现代眼科临床三大技术之一的现代囊外白内障摘出和人工晶体植入术，是这一挑战结果的最好例证。

小切口白内障摘出术，以其诸多优点，一直是人们努力追求实现的目标。经过 Kelman 等人的不懈努力，终于在 1966 年研制成超声乳化仪，用于动物实验并获得成功。其后经过 30 多年的不断改进和提高，使这一代表现代概念的最新手术方法日臻成熟，已成为发达国家白内障手术的主导术式。集光、机、电等高科技技术于一体的现代超声乳化技术，是近年来发展最快，也是最能体现高科技含量的临床技术之一。

目前，国内开展超声乳化白内障手术尚为起步阶段，还存在许多值得注意的倾向，其中最应强调的重要之点，就是忽视正规化培训、理论指导的重要性。应该看到，由于特殊的发展背景，我国超声乳化技术发展过程中，理论指导落后于实践水平的矛盾还相当突出，实施正规化培训的条件还相当不完善。这与积极提倡和推广超声乳化技术的大趋势形成明显反差。这一现实，迫切要求调动各方面的积极性和力量，加强和完善我国在超声乳化技术普及和提高方面的指导，以促进我国白内障手术技术总体水平的

提高。

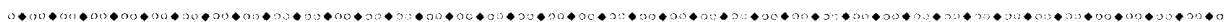
何守志教授，是我国较早开展超声乳化手术的学者之一，长期在临床及科研第一线工作，积累了相当丰富的实践经验。他不仅治学严谨，勇于实践，重视理论研究和总结，而且十分乐于施教。先后发表有关超声乳化技术的专家述评、论著、继续医学教育材料等数十篇；并多次在全国性会议及学习班进行专题讲座，毫无保留地将多年积累的经验广泛传授。

何守志教授倾多年心血，参阅大量国内外文献，结合丰富的临床经验，写成《超声乳化白内障手术学》一书。相信本书出版，一定会对促进我国超声乳化技术水平的提高发挥积极作用。借本书出版之际，谨致祝贺，并以此为序。

张士元

1999 月 10 日 25

前言



超声乳化白内障吸出术是现代白内障囊外摘出术的一种特殊类型。超声乳化技术集光、机、电高科技于一体，是近年来发展最快，也最能体现现代高科技含量的临床手术技术之一。因此，它一出现便受到普遍重视，并迅速得到普及。目前，在我国不仅是大城市、大医院，甚至在中小城市和中小医院也都先后开展了超声乳化技术。一些开展较早、条件较好的医院，经过相当长一段时间的实践，已经总结出了很好的经验。

然而，还必须看到，由于超声乳化手术的特殊性，以及从囊外白内障摘除技术转向超声乳化技术长期而困难的学习曲线，使得这项技术的普及受到明显的限制，特别是在我国超声乳化技术的发展过程中，理论指导落后于实践水平的矛盾还相当突出，缺乏系统的教科书、继续医学教育材料以及培训基地匮乏等，极大阻碍了该技术的普及和提高进程。

本书从立足重视正规化培训、强调理论指导作用出发，较全面系统地介绍超声乳化基本原则、手术基本操作技术、特殊手术技术以及手术并发症及处理原则等内容。除对超声原理、流体动力学等作较详细介绍外，还重点介绍基本操作技术中切口、撕囊、水分离、乳化、清除皮质、小切口人工晶体植入的规范操作方法；并对雕刻、刻槽、松解性核切开、后板削薄、周边吸除等基本技巧及各种劈核技术作详细论述。

全书按手术步骤依次排列，每一手术步骤均配有必要的线条图加以说明。内容既注重全面性，又注意突出重

点；既注重规范化操作，又注意实用性特点。全书计 12 章，总计 50 余万字，其中包括 500 余幅插图，不失为实用性较强的眼科专业参考书。

本书出版得到许多砖家指点和支持，张士元教授百忙中拨冗为本书作序；在编写过程中，还得到许多同道热心帮助，其中王凤翔医师、张赬医师、翟黎东医师等协助作了大量微机文字录入工作；此外，还得到一些医疗器械公司大力协助，在此一并表示诚挚的感谢。

由于时间紧迫，内容富含全新概念，加之编著者水平有限，故错谬之处在所难免，恳请眼科同道不吝赐教。

何守志
2000 年 2 月

目 录

(CONTENTS)

绪论 (PREFACE)	(1)
第一章 仪器和特殊手术器械 (EQUIPMENTS AND SPECIAL INSTRUMENTS)	
第一节 超声系统 (ultrasonic system)	(5)
一、超声发生器	(5)
二、换能器	(5)
三、手柄及乳化针头	(6)
第二节 注吸系统 (irrigation/aspiration system)	(8)
一、蠕动泵	(8)
二、膜片泵	(8)
三、文丘里泵	(8)
四、注吸手柄	(10)
第三节 控制系统 (control system)	(11)
一、脚踏控制开关	(11)
二、控制面板	(12)
三、管道及导线联接	(13)
第四节 辅助装置 (accessory units)	(16)
一、电凝手柄	(16)
二、前部玻璃体切割手柄	(16)
三、电透热撕囊器	(17)
第五节 特殊手术器械 (special instruments)	(17)
一、刀具	(17)
二、镊子	(22)
三、剪刀	(28)
四、人工晶状体钩	(29)
五、晶状体核处理器	(30)
六、注吸管道 (针头)	(35)

七、后囊膜抛光器	(38)
八、显微持针器	(38)
第二章 相关显微手术技术 (MICROSURGICAL TECHNIQUES)	(40)
第一节 手术显微镜的调整和使用 (setting and use of the microscope)	(40)
一、手术显微镜的选择	(40)
二、手术显微镜的调整	(41)
三、使用中的注意事项	(41)
第二节 粘弹剂手术 (viscosurgery)	(42)
一、粘弹剂	(42)
二、粘弹剂在眼科手术中的作用	(47)
三、粘弹剂在眼科手术中的应用	(48)
四、粘弹剂在超声乳化手术中的应用	(49)
第三节 超声能量的设定 (setting of the power)	(51)
一、超声的生物学效应	(51)
二、能量释放方式	(52)
三、超声能量释放的控制	(53)
四、能量设定	(54)
第四节 术中负压调整 (setting of the vacuum)	(54)
一、基本概念	(54)
二、负压调整	(58)
三、影响负压调整的常见因素	(62)
第五节 显微缝合技术 (micro-suturing technique)	(63)
一、缝针缝线	(63)
二、显微缝合技术	(68)
第三章 术前准备和麻醉 (PRE-OPERATIVE PREPARATION AND ANEST-	
HESIA)	(71)
第一节 白内障一般检查 (cataract examinations)	(71)
一、裂隙灯显微镜检查	(71)
二、虹膜新月影投照试验	(72)
三、眼内压测定	(72)
四、房角检查	(72)
五、瞳孔检查	(72)
六、B型超声检查	(72)
第二节 视功能检查 (visual functional examinations)	(72)
一、视力检查	(73)
二、视野检查	(73)
三、视电生理检查	(73)
四、马氏杆检查法	(73)

五、内视现象	(74)
六、视网膜视力检查	(74)
第三节 病例选择 (patient selection)	(75)
一、晶状体核硬度分级	(75)
二、眼底红光反射	(76)
三、角膜状态	(76)
四、虹膜状态	(76)
五、前房深度	(77)
六、眼部其它情况	(77)
七、适应证选择	(77)
第四节 术前准备 (pre-operative preparation)	(78)
一、术前对全身疾病的评价	(78)
二、术前对眼周围病灶的评价	(79)
三、术前眼部准备	(80)
四、手术台上的术前准备	(80)
五、手术前用药	(82)
六、降低眼内压	(83)
第五节 麻醉 (anesthesia)	(84)
一、有关的支配神经	(84)
二、眼科手术中常用的麻醉剂	(85)
三、瞬目麻醉	(85)
四、球后麻醉	(87)
五、球周麻醉	(87)
六、筋膜囊下麻醉	(89)
七、表面麻醉	(89)
八、眼内麻醉	(89)
九、眼科局部麻醉的并发症	(91)
第四章 隧道式切口 (TUNNEL INCISIONS)	(94)
一、历史回顾	(94)
二、自闭式巩膜隧道切口	(95)
三、透明角膜隧道切口	(99)
四、近角膜缘隧道切口	(101)
第五章 撕囊和水分离 (CAPSULORHEXIS AND HYDRODISSECTION)	(102)
第一节 现代囊膜手术的解剖学基础 (modern concept of the capsular anatomy)	(102)
一、晶状体囊膜解剖	(102)
二、囊袋	(105)
三、连续环形撕囊术及人工晶状体植入	(106)

第二节 连续环形撕囊术 (continuous curvilinear capsulorhexis)	(106)
一、历史回顾	(106)
二、环形撕囊术的主要优点	(107)
三、操作技术	(107)
四、特殊情况下的撕囊	(111)
第三节 水分离和水分离 (hydrodissection and hydrodelineation)	(113)
一、水分离	(113)
二、水分界	(115)
第六章 超声乳化基本操作技术 (TECHNIQUES OF PHACOEMULSIFICATION)	(117)
第一节 基本技术 (basic techniques of phacoemulsification)	(117)
一、雕刻	(117)
二、刻槽	(120)
三、松解性核切开	(123)
四、后板削薄	(124)
五、周边部吸除	(125)
六、分核	(126)
七、旋转核	(127)
八、碎核块处理	(128)
第二节 前房超声乳化技术 (phacoemulsifications in the anterior chamber)	(130)
第三节 虹膜平面超声乳化技术 (phacoemulsifications in the pupillary plane)	(142)
第四节 后房超声乳化技术 (phacoemulsifications in the posterior chamber)	(144)
第五节 囊袋内超声乳化技术 (endocapsular phacoemulsifications)	(147)
第六节 囊间超声乳化技术 (intercapsular phacoemulsifications)	(153)
第七节 弹性手术 (spring surgery)	(156)
第八节 分而治之法 (divide and conquer)	(158)
第九节 原位碎核技术 (in situ fracture technique)	(164)
第十节 切削翻转法 (chip and flip)	(168)
第十一节 劈裂翻转法 (crack and flip)	(170)
第十二节 劈裂和拦截劈裂法 (stop and chop)	(172)
第十三节 迷你劈裂技术 (mini chop)	(174)
第十四节 预劈核技术 (phaco prechop)	(176)
第十五节 单手操作和双手操作问题 (one or two handed technique)	(178)
第七章 清除皮质 (CORTEX REMOVAL)	(181)
第一节 清除皮质的几个基本原则 (basic principles)	(181)
第二节 操作前准备和操作中注意事项 (preparation and cautions)	(182)
第三节 基本操作技术 (basic techniques)	(184)

第四节 特殊情况的皮质清除 (techniques in the special condition)	(186)
一、开罐式截囊后的皮质清除	(186)
二、切口下方的皮质清除	(187)
三、隐藏在虹膜后面的皮质清除	(189)
四、较硬的大块皮质清除	(190)
第五节 后囊膜的处理 (management of posterior capsule)	(190)
一、后囊膜抛光	(190)
二、后囊膜撕囊术	(191)
第八章 人工晶状体植入 (INTRAOCULAR LENS IMPLANTATION)	(194)
第一节 人工晶状体材料 (materials of the IOLs)	(194)
人工晶状体材料 (PMMA)	(194)
第二节 人工晶状体的选择 (selection of the IOL)	(197)
一、理想的人工晶状体标准	(197)
二、人工晶状体的选择	(197)
第三节 隧道小切口硬质人工晶状体植入 (implantation of the rigid IOL)	(199)
一、硬质 PMMA 椭圆形人工晶状体植入	(199)
二、植入人工晶状体的步骤和技巧	(199)
三、注意事项	(200)
第四节 可折叠人工晶状体植入 (implantation of the foldable IOL)	(200)
一、硅凝胶可折叠人工晶状体植入	(200)
二、Acrylic 折叠人工晶状体植入	(207)
三、水凝胶 (hydrogel) 折叠晶状体植入	(210)
四、记忆型人工晶状体植入	(210)
第五节 新型弹性前房型人工晶状体植入 (the new flexzible open-loop AC-IOLs)	(210)
第六节 人工晶状体缝线固定术 (the suture-fixated IOL)	(212)
一、手术适应证	(212)
二、缝线材料	(213)
三、手术操作	(213)
第九章 切口闭合 (WOUND CLOSURE)	(216)
第一节 适应证选择 (indications)	(216)
第二节 缝合方式 (mode of the sutures)	(217)
一、间断缝合	(217)
二、连续缝合	(218)
第三节 隧道切口的缝合 (sutures of the tunnel incision)	(219)
一、缝合方式的选择	(219)
二、缝合技术	(220)
三、清除粘弹剂	(221)

第四节 拆、断线 (cutting of the sutures)	(222)
第十章 特殊情况下的超声乳化技术 (PHACOEMULSIFICATION IN THE SPECIAL CONDITION)	(223)
第一节 小瞳孔状态下的超声乳化 (in the presence of a small pupil)	(223)
一、术中扩大瞳孔方法	(224)
二、虹膜手术	(227)
第二节 并发于葡萄膜炎的白内障超声乳化 (phacoemulsification in the eye with uveitis)	(233)
一、病例选择	(233)
二、术前准备	(234)
三、手术方法	(234)
四、术后处理	(235)
第三节 婴幼儿白内障超声乳化手术 (phacoemulsification of peditric cataract)	(236)
一、婴幼儿白内障手术回顾	(236)
二、双通道注吸技术	(237)
三、超声乳化的应用	(238)
第四节 脱位晶状体的超声乳化手术 (phacoemulsification in the subluxated lens)	(245)
一、伴轻度脱位白内障的超声乳化手术	(245)
二、透明半脱位晶状体的处理	(245)
三、晶状体核块坠入玻璃体腔的处理	(246)
第十一章 超声乳化联合手术 (COMBINED SURGERY)	(249)
第一节 超声乳化联合青光眼滤过手术 (combined filtering surgery)	(249)
一、临床评价	(249)
二、囊外白内障摘出联合小梁切除术	(250)
三、超声乳化联合小梁切除手术步骤	(250)
第二节 白内障摘出联合穿透性角膜移植手术 (combined corneal transplatation)	(256)
一、临床评价	(256)
二、囊外白内障摘出联合穿透性角膜移植术	(257)
三、超声乳化联合穿透性角膜移植	(259)
第三节 前玻璃体切割器的应用 (anterior vitrectomy)	(260)
一、晶状体切除术	(260)
二、术中玻璃体并发症的处理	(261)
三、陈旧性玻璃体嵌顿或牵拉的处理	(261)
第十二章 术中并发症及其处理 (COMPLICATIONS DURING OPERATION)	(262)

第一节 概述 (introduction)	(262)
第二节 与切口有关的并发症 (complications relating to incision)	(264)
一、角膜缘切口	(264)
二、巩膜隧道切口	(265)
三、透明角膜隧道切口	(265)
四、辅助切口	(266)
第三节 与环形撕囊有关的并发症 (complications relating to capsulorhexis)	(266)
一、能见度	(266)
二、撕囊大小不当	(266)
三、放射状撕裂	(267)
四、术中前囊膜口撕裂	(268)
五、悬韧带离断	(269)
第四节 与水分分离有关的并发症 (complications relating to hydrodissection)	(270)
一、后囊膜破裂	(270)
二、核脱位于前房	(270)
三、水分分离不充分	(270)
第五节 与乳化有关的并发症 (complications relating to emulsification)	(271)
一、乳化针头进入前房不当	(271)
二、乳化期间的并发症	(271)
三、后囊膜破裂的处理	(273)
第六节 与注吸有关的并发症 (complications relating to I/A)	(277)
一、后囊膜破裂	(277)
二、玻璃体脱出	(277)
三、皮质残留	(278)
四、抛光失误	(278)
第七节 与人工晶状体植入有关的并发症 (complications relating to implantation of the IOL)	(278)
第八节 术中异常情况处理 (management of the abnormal conditions during the operation)	(279)
一、灌注不良	(279)
二、术中浅前房	(280)
三、负压抽吸不足	(280)
四、瞳孔缩小	(280)
第十三章 术后并发症 (POSTOPERATIVE COMPLICATIONS)	(282)
第一节 角膜水肿及失代偿 (corneal edema and decompensation)	(282)
一、角膜水肿	(282)

二、角膜失代偿·····	(283)
三、处理·····	(283)
第二节 术后炎症反应 (postoperative inflammation) ·····	(283)
一、虹膜炎症反应·····	(283)
二、纤维蛋白渗出·····	(284)
三、人工晶状体毒性综合症 (toxic lens syndrome) ·····	(284)
四、眼内炎·····	(285)
第三节 后囊膜混浊及增殖膜 (posterior capsular opacification and proliferative membrane) ·····	(286)
一、继发膜·····	(286)
二、后发性白内障·····	(286)
三、囊袋皱缩·····	(287)
第四节 青光眼 (glaucoma) ·····	(287)
一、瞳孔阻滞性青光眼·····	(288)
二、恶性青光眼·····	(288)
三、囊膜禁闭综合征 (capsular block syndrome, CBS) ·····	(289)
四、空气泡阻滞性青光眼·····	(289)
五、血影细胞性青光眼 (ghost cell glaucoma) ·····	(289)
六、色素性青光眼·····	(289)
第五节 术后眼内出血 (hemorrhage) ·····	(289)
一、前房出血·····	(289)
二、玻璃体出血·····	(290)
第六节 与瞳孔有关的并发症 (pupile complication) ·····	(292)
一、瞳孔夹持·····	(292)
二、瞳孔后粘连·····	(292)
三、瞳孔变形和移位·····	(293)
第七节 黄斑囊样水肿 (cystoid macular edema) ·····	(293)
一、病因学·····	(293)
二、发病率·····	(294)
三、预防和治疗·····	(295)
第八节 视网膜脱离 (retinal detachment) ·····	(296)
第十四章 散光控制 (ASTIGMATISM CONTROL) ·····	(297)
第一节 散光基本概念 (basic concept) ·····	(297)
一、定义·····	(297)
二、矫正散光基本原则·····	(298)
第二节 术后散光 (postoperative astigmatism) ·····	(299)
一、影响术后散光的因素·····	(299)
二、缝合技术·····	(299)

三、术中散光控制·····	(300)
第三节 术后散光控制 (control of the postoperative astigmatism) ·····	(301)
一、散光测量·····	(301)
二、术后散光调整·····	(301)
第十五章 非超声乳化小切口白内障手术 (NON - PHACO. EXTRECTION WITH SMALL INCISION) ·····	(303)
第一节 Blumenthal 式小切口白内障摘出术 (Blumenthal surgery) ·····	(303)
第二节 Khouri 手法碎核小切口白内障摘出术 (khouri surgery) ·····	(305)
第三节 激光乳化白内障吸除术 (laser phacoemulsification) ·····	(306)
一、激光乳化工作原理·····	(307)
二、激光乳化与超声乳化的比较·····	(308)
三、Er: YAG 激光乳化在白内障手术中的应用 ·····	(309)
第十六章 脉冲 Nd: YAG 激光在眼科的临床应用 (Q - SWITCHED ND: YAG LASER IN THE OPHTHALMOLIGY) ·····	(310)
第一节 概述 (introduction) ·····	(310)
第二节 后囊膜切开 (posterior capsulotomy) ·····	(311)
一、临床·····	(311)
二、操作方法·····	(311)
三、术后处理·····	(312)
第三节 瞳孔膜切开 (pupillary membranectomy) ·····	(312)
一、临床·····	(312)
二、操作方法·····	(312)
三、术后处理·····	(312)
第四节 周边虹膜切除术 (peripheral iridectomy) ·····	(313)
一、临床及适应证选择·····	(313)
二、治疗方法·····	(314)
三、术后处理·····	(314)
第五节 瞳孔成形术 (pupilloplasty) ·····	(314)
一、临床及适应证选择·····	(314)
二、操作方法·····	(314)
三、术后处理·····	(314)
第六节 虹膜后粘连松解术 (iris posterir synechialysis) ·····	(315)
一、临床及适应证选择·····	(315)
二、操作方法·····	(315)
三、术后处理·····	(316)
第七节 前玻璃体牵引松解术 (anterior vitreolysis) ·····	(316)
一、临床及适应证选择·····	(316)
二、操作方法·····	(316)