

龚力力 宋曦帆
曹向荣 宋耕 等编著

白内障超声乳化吸除 并人工晶体植入

PHACOEMULSIFICATION AND IOL IMPLANTATION

人民卫生出版社



白内障超声乳化吸除并 人工晶体植入

PHACOEMULSIFICATION
AND IOL IMPLANTATION

编著者

(以姓氏笔画为序)

马 伊 史晓清 张仲臣 张林爱 宋 耕
宋曦帆 赵凤银 龚力力 曹向荣

审稿者

(以姓氏笔画为序)

刘冬玲 李子良 杨 云 何守志
张劲松 孟宝珍 谢立信 程地华

绘图 程地华

人 民 卫 生 出 版 社

白内障超声乳化吸除并
人工晶体植入

编 著: 龚力力 等

出版发行: 人民卫生出版社 (中继线 67616688)

地 址: (100078) 北京市丰台区方庄芳群园 3 区 3 号楼

网 址: <http://www.pmph.com>

E - mail: pmph@pmph.com

印 刷: 北京市安泰印刷厂

经 销: 新华书店

开 本: 787×1092 1/16 印张: 11.5

字 数: 226 千字

版 次: 2000 年 7 月第 1 版 2000 年 7 月第 1 版第 1 次印刷

印 数: 00 001—4 000

标准书号: ISBN 7-117-03772-5/R·3773

定 价: 25.00 元

著作权所有, 请勿擅自用本书制作各类出版物, 违者必究

(凡属质量问题请与本社发行部联系退换)

内 容 提 要

白内障超声乳化吸除并人工晶体植入手术是目前白内障手术中优点最多、应用最广泛的手术方法，本书就此进行了全面的论述。内容主要包括超声乳化手术的历史和进展、手术设备、手术过程和操作技巧、手术适应证及禁忌证、手术前准备、术中和术后并发症及其处理、人工晶体的选择及其植入方法、手术护士在手术中的配合以及手术医生的培训等。该书图文并茂，可供从事眼科的工作者，特别是从事超声乳化手术的基础、临床、教学和研究工作者参考。

序 一

白内障是一种与年龄相关的常见眼病,是致盲的首要原因。我国白内障患者众多。目前还没有一种有效的药物能够使混浊的晶状体恢复透明。只有采用手术方法将已混浊的晶状体摘除,再植入人工晶体,方能使其复明,达到理想目的。

白内障的手术摘除方法,经历几个世纪的变迁,由金针拨障术发展至囊外,由囊内至现代化的囊外摘除,直到1966年Kelman用超声乳化完成动物实验,标志超声乳化仪的诞生。1977年在人眼完成第一只超声乳化手术。同年Kelman在Am. J. Ophthalmol以“白内障超声乳化吸除术——白内障吸除新技术的初步报告”为题,进行报道后,白内障手术方法进入了新的时代。30多年来,超声乳化仪不断改善,同时人工晶体也相应的不断完备,小切口超声乳化吸除白内障人工晶体植入术已经作为世界性的常用术式。发达国家90%以上的眼科医生选用此种术式,70%以上的白内障患者接受此种手术方法治疗白内障。

15年前,超声乳化已在我国兴起,1981年王竞、方臻在《中华眼科杂志》以题为“白内障超声乳化吸除术及100例临床观察”发表后,由于种种原因,短期内超声乳化术未能在我国推广。自1992年以来,随着我国改革开放的大趋势,超声乳化术又在我国大地复兴。由于该项手术不等待白内障成熟,切口小,损伤小,术后散光小,反应轻,愈合快,一般不需住院等优点,掌握这项手术的眼科医生,开展这项手术的医院,接受此项术式治疗的白内障病人均逐渐增加。这是我国手术治疗白内障的主要进展之一。

麦格医疗中心自1992年起,将国外超声乳化术引进我国,采用此项技术使数万只眼复明。他们在适应证选择,并发症处理和手术技巧等方面均积累了一些经验,他们结合自己的经验教训,同时参考国内外资料,编写成《白内障超声乳化吸除并人工晶体植入》一书。本书无论对初学或已从事超声乳化术治疗白内障的朋友们均有参考价值。故为序。

张士元

序 二

1993年5月间，在麦格医疗中心，发生了令人惊奇的事。那就是龚力力医生在成都麦格诊所成功的完成了第一例超声乳化手术。

从那时起，麦格眼科医疗中心的一个非常重要，而又有益的，以切口小，视力恢复快，感染和并发症少，以及对不同的晶状体核精确地选择超声能量的白内障超声乳化手术成为现实。

我国医生告诉我说，我传授超声乳化手术是不明智的。这关系到中国眼科工作者的技术。因为，中国白内障患者的晶状体核如此之硬，技术难度如此之大。事实证明，他们的看法是不妥的。最重要的是，我有一批献身超声乳化技术和手巧的学生。他们的名字是：龚力力、宋曦帆、曹向荣……等。没有他们扎扎实实地献身和他们的才能，奇迹是不会发生的。我所有的学生的工作都是非常出色的。我虽然居住异国，也感到很大的荣誉。因为我已使人们知道我的眼科诊所是一个成功的诊所。

李中奇先生（Frank A. Lee）和蔡德皓先生（Dahhow Choy）克服重重困难，不仅领导了这项工作，而且，冲破这项手术价格昂贵的障碍。感谢他们在中国其他地方继续推广这项手术，向世界上主要的致盲源发起进军。

我确信您定会对此书感兴趣，它能清楚地教会手术医生关心的所有问题。

John A. Householder, MD.

Ventra, California, USA

PREFACE

A miracle happened in May of 1993. Lili Gong, MD performed the first Phaco procedure at Mega clinics in Chengdu. This was the beginning of one of the most beneficial projects in ophthalmology since time began. Suddenly restoration of sight with astigmatic control, small incision surgery for prevention of infections and other complications, and careful ultrasound lens power prediction became available.

Other doctors here in my country told me that it would be unwise for me trying to teach Phaco, and these related techniques for Chinese ophthalmologists because the cataracts in China were so hard and the techniques so difficult. It has been proven that they were wrong, and most of the reason for this is the brilliance, the dedication, and manual skills of my first group of students, namely Lili Gong, MD, Xifan Song, MD, and Xianrong Cao MD. . . and others. Without their absolute dedication and talent this would not have happened. All my students have performed beautifully, and have brought me much honor in my country, as here it is well known what a success the clinics are there. Mr. Frank A. Lee and Mr. Dah-how Choy have not only managed to coordinate this entire project against all odds, but has broken the price barrier on this procedure, and thanks to them these advanced procedures can now be performed almost anywhere in China. The major cause of world blindness is on the verge of being conquered.

In this book, I am sure you will be delighted with the brilliant and lucid teaching explanations of all the contributing surgeons. It was not only stunning to see how rapidly they mastered the complicated techniques, but heartwarming to see them make valuable contributions and is able to explain them with such clarity. The beautiful pictures will be of particular value.

Being a part of this project gives me inner pride, and it makes me happy inside to have made such good friends there in China.

John A. Householder, MD.
Ventura, California, USA

前 言

白内障超声乳化手术是美国医生 Kelman 于 1963 年首先报告的现代白内障囊外吸除术中的特殊类型。至今已经历了 30 余年的基础、临床和相关的研究。

1992 年 2 月美国麦格集团国际公司在成都建立第一家麦格医疗中心, 于 1993 年初率先将白内障超声乳化吸除及人工晶体植入术在中国推广为不需住院的门诊手术, 取得良好效果, 受到国内各界以及各级政府领导的高度重视、关心与支持, 得到广大患者和群众的认可。为了给更多的白内障患者提供此项国际最先进的技术服务, 麦格集团国际公司先后在全国各地成立了十余家麦格连锁医疗中心, 以期达到抛砖引玉的效果, 希望能激起国内眼科界同仁对超声乳化手术的认同与推广。经过时间的推移, 至今白内障超声乳化手术已在全国遍地开花, 形成广泛被眼科界同仁及患者所接受的门诊手术。

麦格医疗中心实行一整套的科学管理和服务体系, 即“一切围绕着病人, 社会效益和经济效益并重, 卫生事业企业化管理。”而一切围绕着病人是这个新模式的核心。麦格医疗中心将尊重病人、关心病人、方便病人放在一切工作的首位。麦格医疗中心始终坚持以同样的环境, 同样的风格, 同样的服务, 同样的技术为患者服务。

麦格医疗中心在中国白内障复明工作中作出的成就, 引起国内外眼科界以及专家学者们的关注, 并且多次参加国内外眼科学术会议, 进行学术交流。1995 年 4 月在美国加州圣地亚哥市举行的“全美白内障及屈光手术协会 (ASCRS) 年会”上, 麦格获得了该协会唯一颁发的“特别荣誉奖”, 同时被该协会指定为超声乳化术的指导单位之一, 并于 1996 年 6 月和 1997 年 4 月再度应邀赴美参加 ASCRS 会议时, 应会议组织者的要求, 在大会现场做超声乳化术手术示范, 从此中国眼科医生的超声乳化术的技巧跨进了国际眼科的舞台。1998 年, 中华医学音像出版社出版发行麦格制作国内首次《白内障超声乳化吸除并人工晶体植入术视听教材》VCD 版和录像版, 将这项手术的技巧, 以实际的录像效果向初学者作出明晰的解说。

为了促进中国眼科事业的发展，麦格医疗中心与中华医学会眼科学会共同创立了“中华眼科麦格白内障研究基金奖”，每年提供4个科研课题高额奖金，以促进国内开展白内障基础和临床研究。麦格医疗中心为了更多地为国内外白内障患者服务，参加了卫生部举办的“健康快车”工作，并被指定为白内障超声乳化手术指导单位。还被中国老龄协会授予“助老光明行动”第一个医疗定点单位。在北京市卫生局支持下，麦格医疗中心先后组织赴越南及阿塞拜疆义诊医疗队，为发展中国家的白内障患者实施白内障超声乳化吸除及人工晶体植入手术。麦格医疗中心今后的工作重点是以降低成本，走向农村，为广大普通老百姓解除因白内障导致失明的痛苦。

白内障超声乳化吸除及人工晶体植入术比传统的白内障手术优点甚多。因此，已被国内外眼科界和广大白内障患者所接受。传播和推广这项新技术已成为国内卫生界，特别是眼科界的当务之急。麦格医疗中心做了大量的白内障超声乳化吸除及人工晶体植入手术，取得了相当丰富的临床经验和教训。因此，编著此书供眼科界同仁作为参考。

编 著 者

目 录

第一章 超声乳化吸除术概论	(1)
第一节 历史.....	(1)
第二节 超声乳化术的适应证、禁忌证及优缺点.....	(5)
第二章 超声乳化手术基本设备	(9)
第一节 超声乳化仪.....	(9)
第二节 特殊手术器械	(13)
第三节 其他设备	(17)
第三章 人工晶体的计算和选择	(19)
第一节 人工晶体的种类	(19)
第二节 人工晶体的选择	(20)
第三节 人工晶体的计算	(22)
第四章 小切口与可折叠式人工晶体	(24)
第一节 历史	(24)
第二节 发展和优缺点	(24)
第三节 设计	(26)
第四节 选择与发展趋势	(27)
第五章 术前处理和手术基本步骤	(28)
第一节 术前检查	(28)
第二节 术前准备	(31)
第三节 手术基本步骤	(33)
第六章 麻醉	(36)
第一节 局部麻醉	(36)
第二节 全身麻醉	(41)

第三节	麻醉的副作用和并发症	(42)
第七章	切口	(44)
第一节	角巩膜缘的解剖	(44)
第二节	传统的角巩膜缘切口	(44)
第三节	现代巩膜隧道切口	(46)
第四节	植入折叠式人工晶体的切口	(50)
第八章	透明角膜切口	(52)
第一节	概述	(52)
第二节	透明角膜切口特点	(52)
第三节	透明角膜切口适应证	(53)
第四节	透明角膜切口结构	(54)
第五节	透明角膜切口方法	(56)
第九章	截囊	(58)
第一节	晶状体的解剖	(58)
第二节	截囊的方法	(59)
第三节	连续环形撕囊术	(60)
第十章	水分离核技术	(66)
第一节	晶状体应用解剖	(66)
第二节	水分离	(67)
第三节	水分层	(70)
第四节	水分离核技术应注意的问题	(71)
第十一章	超声乳化吸除方法	(73)
第一节	超声乳化位置分类	(73)
第二节	手术操作难度预测	(74)
第三节	囊袋内超声乳化吸除术的手术操作	(75)
第四节	超声乳化仪能量的选择与负压的调整	(83)
第十二章	皮质清除及后囊膜处理	(85)
第一节	皮质清除	(85)

第二节	后囊膜的处理	(87)
第十三章	人工晶体植入	(91)
第一节	后房型人工晶体植入术	(91)
第二节	人工晶体囊袋内固定技术	(91)
第三节	睫状沟固定人工晶体技巧	(94)
第四节	前房角固定型人工晶体的植入	(95)
第五节	特殊情况的人工晶体植入	(96)
第六节	可折叠式人工晶体植入	(98)
第十四章	特殊情况下白内障超声乳化吸除方法	(101)
第一节	小瞳孔和虹膜后粘连	(101)
第二节	青光眼术后并发白内障	(107)
第三节	过熟期和膨胀期白内障	(109)
第四节	晶状体脱位	(110)
第十五章	白内障吸除联合抗青光眼手术	(111)
第一节	术前常规检查	(111)
第二节	病例选择	(112)
第三节	联合手术步骤	(113)
第四节	术后处理和主要并发症	(114)
第十六章	术中操作失误、并发症及处理	(116)
第一节	切口失误	(116)
第二节	眼内出血	(117)
第三节	后囊膜破裂和玻璃体脱出	(118)
第十七章	术后一般处理及常见并发症的处理	(122)
第一节	术后一般处理	(122)
第二节	常见并发症及其处理	(123)
第十八章	儿童白内障手术	(130)
第一节	儿童白内障病因	(130)
第二节	临床表现与评估	(131)

第三节	儿童白内障的治疗·····	(133)
第四节	术后处理·····	(138)
第五节	儿童人工晶体植入术·····	(141)
第十九章	手术室管理、手术配合及护理·····	(144)
第一节	手术室管理·····	(144)
第二节	手术配合·····	(146)
第三节	术后护理·····	(148)
第四节	家庭护理·····	(150)
第二十章	超声乳化手术培训·····	(152)
第一节	初学者应注意的几个方面·····	(152)
第二节	选择病人的基本原则·····	(155)
第三节	手术医生的准备·····	(156)
第四节	动物实习·····	(158)
第五节	临床实习·····	(158)
第六节	临床实习经常遇到的问题·····	(159)
第二十一章	白内障手术前景·····	(161)
第一节	探索安全和有效的白内障激光切削术·····	(161)
第二节	KELMAST 系统 ·····	(162)
第三节	激光切削白内障的临床试验·····	(164)
参考文献 ·····		(166)
致谢 ·····		(169)

第一章 超声乳化吸除术概论

随着社会的发展和科学的进步, 超声乳化术已成为 20 世纪 90 年代最先进的治疗白内障的手术方法。超声乳化设备也不断地完善, 手术技巧不断提高, 一些较严重的并发症逐渐减少。由于超声乳化吸除术具备小切口手术的一系列优点, 使得这种手术方式越来越被广大患者和眼科医生所接受。

白内障超声乳化术的发展过程可以简单地总结成以下几个阶段:

第一阶段 1963 年至 1970 年间, Kelman 医生开始研制超声乳化仪, 并进行动物实验, 在动物实验的基础上逐步应用于临床。第二阶段 1970 年至 1980 年间, 超声乳化仪不断的改进, 手术方法和手术技巧不断提高。第三阶段 1981 年至今, 连续环形撕囊术的发明和粘弹剂的使用, 以及诞生了由电脑控制的新型超声乳化仪。90 年代, 这种手术方法再次兴起, 并成为白内障手术的首选方法。

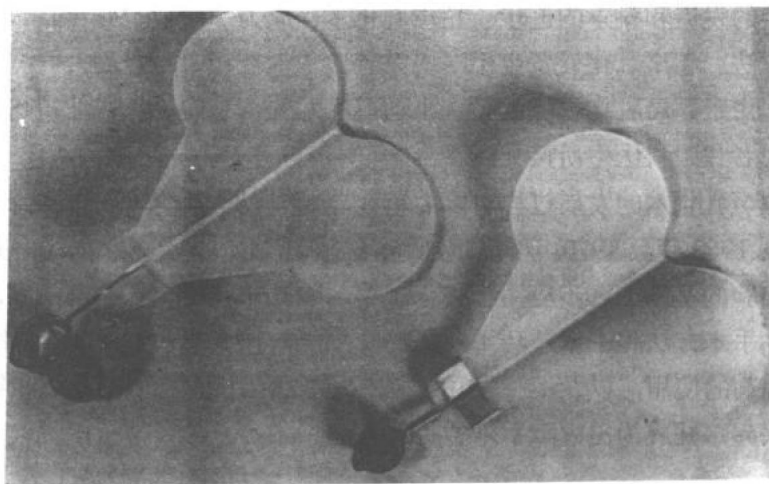
第一节 历史

一、超声乳化仪的诞生

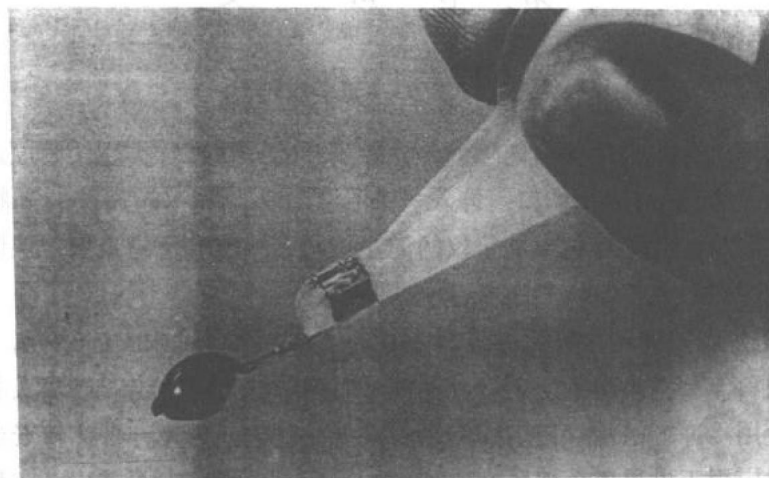
白内障超声乳化术是现代白内障囊外摘除术中的一种特殊类型, 其原理是通过患眼角膜或角膜缘一个 3mm 的小切口, 伸入一个乳化针头, 利用超声波的高频振动, 将混浊的晶状体核乳化, 并利用超声乳化仪的灌注抽吸系统将乳化物吸出, 保留后囊膜。这种术式是美国眼科医生 Chales D.Kelman 发明的。

Kelman 医生在发明超声乳化的过程中经历了几个重要阶段。1963 年, Kelman 医生首次在美国眼科年会上提出了应用冷冻器摘除白内障的方法, 当时许多人表示怀疑, 但是经过多年应用冷冻方法治疗白内障的经验, 现在已被认为是一种比较安全和有效的方法, 并广泛地应用于世界各个地区, 成为一种治疗白内障的主要方法。在我国一些边远地区首选这种方法治疗白内障。由于传统大切口白内障摘除方法, 术后角膜散光大, 组织损伤重, 术后视力和全身恢复时间较长。因此, Kelman 医生试图寻找一种更好的方法来代替传统的方法, 以减少并发症的发生。1963 年, Kelman 医生设想利用化学的方法使晶状体溶解, 这样就不需要在眼球上切口, 但是, 这个设想没能实现。以后, Kelman 医生又设想用一种改良的白内障囊内摘除方法。首先是利用酶使混浊的晶状体脱

位，然后，将晶状体套入一种有线圈包绕能自动张开的带孔的橡胶袋内。由显微分离器将套入橡胶袋中的混浊的晶状体破碎成小片。最后，连同囊膜一起从切口取出。但是，这种方法也未能成功。因为，在动物眼上实验时，组织损伤较大，可产生角膜内皮的损伤和玻璃体脱出等并发症。而且，由于许多混浊的晶状体核较硬，不容易破碎（图 1-1-1, 1-1-2）。



a



b

图 1-1-1 晶状体套出器

a. 可自动张开的橡胶晶体套出器 b. 将套出器呈闭合状

1963 年 3 月，Kelman 医生开始了对各种不同快速旋转装置的研究，这些快速旋转的钻头（图 1-1-3）可以由手术者握在手中操作，使混浊的晶状体破碎。但在动物实验中会损伤虹膜，引起虹膜出血和虹膜根部离断，更主要的是损伤角膜内皮，这种方法也

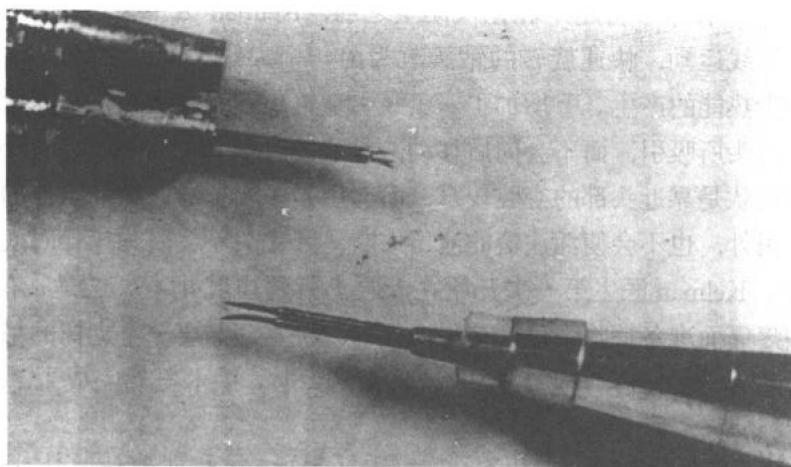


图 1-1-2 显微分离器

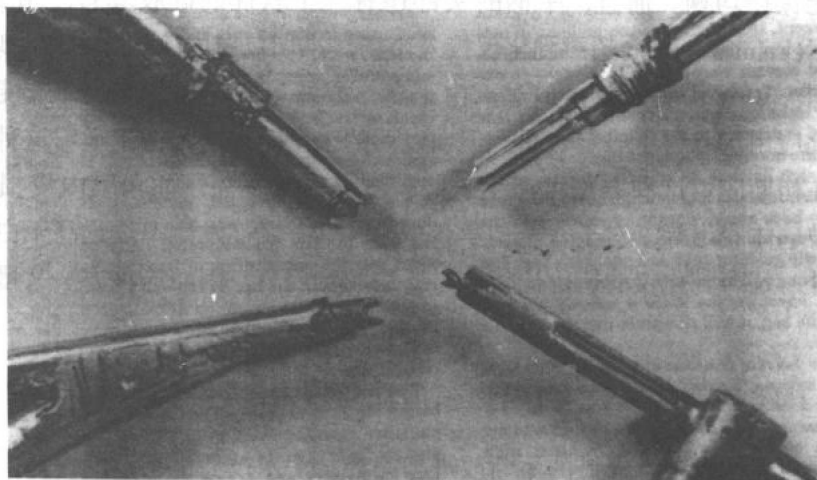


图 1-1-3 各种不同的快速旋转装置

被放弃。

如何使晶状体在前房内保持不动，又保护角膜内皮不受损伤是研究中的一个重要问题。快速旋转的钻头在靠近晶状体时，往往使晶状体后退，而且，飞起的晶状体碎片又会击伤角膜内皮。设想一下，有一把尖刀慢慢刺入悬吊的沙袋，沙袋将会随着刺入的刀向后移动。如果快速刺入，沙袋则不会后移而被刀刺中。因此，钻头必须达到一定的速度，才能使晶状体在前房内保持不动。Kelman 医生这一利用旋转装置破碎晶状体的愿望也未能得到实现。但是他清楚地意识到只有利用超声波才能得到所需要的加速度。这是 Kelman 医生坐在牙科治疗椅上想到的，用于去除牙结石的 C 高频超声钻头，就是我们今天知道的具有注吸装置的 Kelman 超声乳化仪的前身。

1966年初,在第一台超声乳化仪诞生之前, Kelman 医生又进行两项重要的改进。①将产生非经线运动,快速旋转的钻头改为由一个尖锐的,产生经线运动的针头所代替,从而减少热能的产生。②增加了一个吸引装置,这样当晶状体在靠近振动的乳化头时,能够被针头所吸引,而不会向后移动,乳化的晶状体物质被一个特殊的针头吸出。这个针头的形状是靠近头部的空腔较窄,而向后慢慢增宽,这样晶状体的碎片就不会堵塞乳化头。另外,也不会使灌注液的流出中断,乳化头不会因为操作时间长而过热。

1967年, Kelman 医生第一次开始在人眼上行超声乳化术。这是一位失明的病人,因眼球剧烈疼痛而准备摘除眼球。首先,仪器较沉重,需要一个立体的吊链去支撑。超声乳化的时间为76分钟,角膜数次塌陷至乳化头上。手术虽然完成了,但是结果不够理想。

1968年初, Kelman 医生设计了一个更小的手柄,其振动次数可达40,000周期/秒(早期为20,000周期/秒)。同年9月, Kelman 医生又设计出一种蠕动式泵,可使灌注和吸出功能保持均衡。而且,手柄的头部还有一个软性的硅胶套管,用于阻断热源。1970年, Kelman Cavitron 超声乳化仪投入市场,小切口白内障摘除术成为现实。

在我国,70年代后期曾报道过,由王竟、方臻等眼科医生自行研制超声乳化仪,并在临床上应用,取得了一定效果。但在以后的一个时期内,由于学习这种术式有一定的难度,在初期应用这种方法可产生一些较严重的并发症,如角膜内皮损伤,后囊破裂,以及玻璃体脱出等,对于一个初学者来说,其并发症发生率远远高于白内障囊外摘除术。另外,超声乳化仪的造价比较高,所需的费用高,因而这种方法又慢慢地停止使用。

二、白内障超声乳化技术的发展

随着现代显微设备、器械的不断改进和完善,手术技巧也在不断提高,超声乳化技术主要分以下两个阶段。

(一) 前房超声乳化术

将晶状体核脱位或半脱位于前房内,用乳化头在晶状体的表面逐层分步乳化、吸出。其特点在于操作方便,容易学习和掌握,后囊不易破裂。但是,很容易损伤角膜内皮,引起术后角膜水肿等并发症。

最初, Kelman 医生是在后房内行超声乳化术,但是,为了便于教学,他开始前房进行操作。这种方法对指导一个初学者又没有经验的医生是较安全的。另外,当核脱位于前房时,手术者很容易地用自己已熟练掌握的技术改为标准的囊外摘除术,使手术获得成功。

1984年 Gimbel 和 Neuham 发明连续环形撕囊术,和水分离技术的运用,以及具有各种复杂参数的(如流速、吸力等)新型超声乳化仪诞生,使手术者在后房内行超声