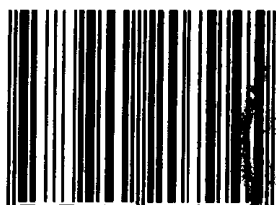


白内障超声乳化术

BAINEIZHANG CHAOSHENGRUHUASHU

彭秀军 编 著

ISBN 7-80020-794-3



9 787800 207943

人民军医出版社

北 京

(京)新登字 128 号

内 容 提 要

超声乳化术是目前国际上一种先进的白内障手术方法,本书较全面系统地介绍了这项新技术。全书共分 16 章,内容包括超声乳化术简史、超声乳化仪的构造及功能、手术应用解剖、病人的选择、手术麻醉、手术操作技术、人工晶体植入、超声乳化联合手术、并发症处理和 Nd:YAG 激光的临床应用。注重临床实用性,突出手术操作技术,并介绍了超声乳化术近年的新进展。本书内容丰富,语言流畅,图文并茂,实用性强,可供各级眼科医师、研究生、进修生及医学院校师生学习参考。

责任编辑 姚 磊

图书在版编目(CIP)数据

白内障超声乳化术/彭秀军编著. —北京:人民军医出版社,1998. 4
ISBN 7-80020-794-3

I. 白… II. 彭… III. 白内障-内障摘除术,超声乳化 N. R779. 66

中国版本图书馆 CIP 数据核字(97)第 24583 号

人民军医出版社出版

(北京复兴路 22 号甲 3 号)

(邮政编码:100842 电话:68222916)

人民军医出版社激光照排中心排版

北京丰华印刷厂印刷

新华书店总店北京发行所发行

*

开本:787×1092mm 1/16·印张:13.75·字数:317 千字

1998 年 4 月第 1 版 1998 年 4 月(北京)第 1 次印刷

印数:0001~5000 定价:30.00 元

ISBN 7-80020-794-3/R·723

〔科技新书目:450—156①〕

(购买本社图书,凡有缺、倒、脱页者,本社负责调换)

序

小切口白内障摘除术可大大减少诸多手术并发症,一直被人们认为是理想的手术方法。但对于老年性白内障,如何排核是困扰小切口实现的主要问题。Kelman 自 1963 年开始就上述问题进行广泛深入的研究,目的是将晶体核粉碎后从小切口吸出。1966 年研制成超声乳化仪并用于动物实验获得成功,其后开始在临床试用。1969 年 Kelman 首次报告了 12 例临床应用结果,从而使白内障超声乳化吸出术成为实用技术在临床逐步被推广。经过近 30 年的临床实践,无论是仪器的改进还是操作技术的提高,都有相当明显的进步。特别是近 10 年来,随着人工晶体植入技术的普及和提高,超声乳化技术已经进入了全新时代。超声乳化仪设计由电子计算机调控,其临床实用性、安全性和可靠性都达到了很高的水平。据统计资料表明,在经济发达国家,超声乳化术目前已经占据白内障手术的主导地位。

目前,国内开展白内障超声乳化术尚不普遍。这固然与操作技术复杂、仪器设备昂贵等因素有关,但也不可否认,在白内障手术适应证选择的标准方面,与西方存在着相当大的距离,也是使超声乳化术难于推广的主要原因。在经济发达国家,施行超声乳化手术的白内障患者大多都还有一定的视力,晶体在半透明状的未成熟期。一方面晶体核容易粉碎;另一方面,术中很容易形成红光反射(这是白内障超声乳化术中很重要的条件)。而我国目前待手术的白内障患者,多为成熟期甚至过熟期,致密的硬核形成使超声乳化失去了最佳手术时机,一定程度上影响了超声乳化手术的开展。然而,随着大规模复明手术的开展,这种局面将很快得到改善。加之超声乳化术具有手术切口小、操作安全、术后并发症少及视功能恢复快等优点,它作为一种先进的手术方法必将在我国得到不断的发展和提高。

彭秀军副教授从事眼科临床和教学工作多年,擅长眼科显微手术技术。1994 年从美国研修回国,是我国较早开展白内障超声乳化手术的眼科医生之一。作者参阅了大量的国内外有关文献资料,并结合自己的临床工作经验,写成此书。本书较系统全面地介绍了超声乳化术的简史、超声乳化仪的构造和功能、手术操作技术及手术并发症的处理,既有理论基础,又有实践经验,图文并茂,重点突出,语言简洁流畅,是一部可供各级眼科医师阅读的有价值的专业参考书。

何守志

1997 年 3 月于北京

前 言

超声乳化术是目前国际上一种先进的白内障手术方法。因其手术切口小、方法安全可靠、并发症少、术后视功能恢复快且较理想而备受眼科医生的青睐,在经济发达国家已逐渐占据白内障手术的主导地位。在我国,受白内障手术标准、手术操作技术复杂及手术仪器设备价格昂贵等因素的影响,超声乳化术还不十分普及,但近年已有了很快的发展和提高。

笔者 1992~1994 年在美国加利福尼亚大学医学院眼科(Department of Ophthalmology, Medical School, University of California, Davis)研修期间即萌发了编著一部关于白内障超声乳化术参考书的愿望,并开始着手文献资料的收集和整理。这项工作得到加利福尼亚大学医学院眼科 James Uhrhammer 教授、夏威夷眼科中心(Hawaiian Eye Center)John Corboy 教授和世界眼科基金会 Carl Wang 博士的热心支持和指导,为本书的编写奠定了基础。1994 年底,我携带美国 Chiron 公司无偿捐助的一台 Phacotron System Plus I 回国并在临床上开展白内障超声乳化术工作。经参阅国内、外大量文献资料,结合临床实践经验,历时 2 年余完成初稿。本书的编写力求系统性、科学性和实用性,并注意收集最新的国内、外文献资料。

全书共分十六章,内容包括超声乳化术简史、超声乳化仪的构造及功能、手术应用解剖、术前检查及手术适应证、手术操作技术、手术并发症及处理、脉冲 Nd:YAG 激光的临床应用等。

本书的出版得到了许多眼科老专家的关心指导,何守志教授百忙中挥笔评阅并作序,姜伟、尹楠协助绘图及照相,在此致以深深的谢意。

鉴于笔者水平有限,编著过程中如有错漏之处,敬请各位读者指正。

彭秀军

1997 年 3 月于北京

目 录

第一章 超声乳化术简史	(1)
第二章 超声乳化仪	(9)
第一节 超声系统	(9)
一、超声手柄	(9)
二、换能器	(10)
三、乳化头	(10)
四、超声能量	(10)
第二节 注-吸系统	(11)
一、灌注装置	(11)
二、吸引泵	(11)
三、注-吸手柄	(12)
第三节 控制系统	(14)
一、控制面板	(14)
二、脚踏开关	(15)
三、遥控器	(16)
第四节 前部玻璃体切割系统	(16)
第五节 仪器的检查	(17)
第六节 清洁与消毒	(17)
一、清洁	(17)
二、消毒	(18)
第三章 应用解剖	(19)
一、球结膜	(19)
二、角膜	(20)
三、角巩膜缘	(20)
四、巩膜	(21)
五、前房	(22)
六、虹膜和睫状体	(22)
七、晶体	(22)
八、玻璃体	(23)
第四章 病例选择	(24)
第一节 一般状况	(24)
一、对手术的理解和要求	(24)

二、病史·····	(24)
三、年龄·····	(24)
四、面部及全身结构·····	(24)
五、生理状况·····	(24)
六、药物史·····	(25)
七、随访·····	(25)
第二节 眼部情况 ·····	(25)
一、外眼及泪道·····	(25)
二、晶体·····	(25)
三、角膜·····	(26)
四、前房及房角·····	(26)
五、虹膜·····	(26)
六、视网膜·····	(26)
七、眼轴长·····	(26)
八、特殊检查·····	(27)
第三节 手术适应证 ·····	(27)
第五章 术前准备和麻醉 ·····	(28)
第一节 术前用药 ·····	(28)
一、抗生素·····	(28)
二、安定和镇静剂·····	(28)
三、通便剂·····	(28)
四、镇咳剂·····	(28)
五、散瞳剂·····	(28)
六、内科用药·····	(28)
七、激素类·····	(29)
八、降眼压药·····	(29)
第二节 粘弹性物质 ·····	(29)
第三节 麻醉 ·····	(30)
一、表面麻醉·····	(30)
二、球结膜下麻醉·····	(30)
三、球后麻醉·····	(30)
四、球周麻醉·····	(31)
五、眼轮匝肌麻醉·····	(31)
第六章 切口 ·····	(35)
第一节 结膜切口 ·····	(35)
第二节 角巩膜切口 ·····	(36)
一、角膜缘切口·····	(36)
二、巩膜隧道切口·····	(36)
三、透明角膜切口·····	(39)

四、颞侧透明角膜切口	(44)
第三节 侧切口	(46)
第七章 瞳孔状态及处理	(47)
一、瞳孔开大	(47)
二、瞳孔缩小	(53)
第八章 截囊及水分离	(54)
第一节 截囊	(54)
一、开罐法	(54)
二、撕囊法	(57)
三、超声截囊法	(68)
第二节 囊下水分离和层间水分离	(68)
一、囊下水分离	(68)
二、层间水分离	(68)
第九章 超声乳化术的一般原则	(71)
第一节 乳化头的进入	(71)
第二节 乳化头的运动	(73)
第三节 手位	(73)
第四节 单手与双手技术的对比	(74)
第五节 单手与双手联合技术	(74)
第六节 臂位	(74)
第十章 超声乳化的基本技术	(75)
第一节 蚀刻晶体核技术	(75)
一、中央蚀刻晶体核	(75)
二、核松解	(80)
三、核去除	(83)
第二节 分割晶体核法	(87)
第三节 乳化-劈裂技术	(91)
第四节 拦截-劈裂技术	(93)
第五节 拦截-劈裂-填入法	(95)
第六节 改进的原位超声乳化法	(98)
第七节 囊膜上超声乳化法	(102)
第八节 “V”形乳化技术	(106)
第九节 乳化清除技术	(108)
第十节 囊袋内超声乳化法	(111)
第十一章 灌注和吸出	(117)
第一节 注-吸系统的优缺点	(117)
一、注-吸系统的优点	(117)
二、注-吸系统的缺点	(118)
第二节 灌注和吸出的操作方法	(118)

第十二章 人工晶体植入	(125)
第一节 硬性人工晶体植入	(125)
第二节 软性人工晶体植入	(128)
一、软性人工晶体的优点	(128)
二、软性人工晶体的缺点	(129)
三、折叠式人工晶体植入	(129)
四、非折叠式人工晶体植入	(143)
第三节 粘弹剂的清除	(145)
第十三章 切口闭合	(147)
一、无缝线切口	(147)
二、鞋带式缝合	(147)
三、水平单针缝合	(148)
四、X 式缝合	(148)
五、结膜切口	(149)
第十四章 超声乳化联合手术	(150)
第一节 超声乳化联合青光眼手术	(150)
一、超声乳化联合小梁切除术	(150)
二、超声乳化联合小梁切开术	(153)
第二节 超声乳化联合玻璃体切割术	(157)
第三节 超声乳化联合角膜移植术	(161)
一、密闭式超声乳化联合穿透性角膜移植术	(161)
二、开放式超声乳化联合穿透性角膜移植术	(163)
第十五章 并发症及处理	(166)
第一节 并发症预防的一般原则	(166)
第二节 术中并发症及处理	(167)
一、麻醉阶段	(167)
二、手术单铺放与体位	(167)
三、切口	(168)
四、后弹力膜脱离	(168)
五、前囊膜瓣残留	(168)
六、前房变浅	(170)
七、晶体脱位	(171)
八、后囊膜破裂	(171)
九、虹膜脱出	(179)
十、虹膜损伤	(179)
十一、驱逐性脉络膜出血	(181)
十二、视网膜光损伤	(182)
第三节 术后并发症及处理	(183)
一、角膜水肿	(183)

二、伤口渗漏	(183)
三、浅前房	(183)
四、虹膜炎	(184)
五、眼内炎	(184)
六、高眼压	(184)
七、后囊膜混浊	(184)
八、视网膜脱离	(184)
九、斜视和复视	(185)
十、黄斑囊样水肿	(185)
第十六章 脉冲 Nd : YAG 激光的临床应用	(186)
第一节 后囊膜切开	(186)
一、术前准备	(186)
二、操作技术	(186)
三、术后处理	(188)
第二节 瞳孔成形术	(189)
一、操作方法	(189)
二、术后处理	(189)
参考文献	(192)
索引	(197)

PHACOEMULSIFICATION

CONTENTS

CHAPTER 1 BRIEF HISTORY OF PHACOEMULSIFICATION	(1)
CHAPTER 2 INSTRUMENT OF PHACOEMULSIFICATION	(9)
Section 1 Ultrasonic system	(9)
1. ultrasonic handpiece	(9)
2. transducer	(10)
3. phacoemulsification tip	(10)
4. power	(10)
Section 2 System of irrigation/aspiration	(11)
1. irrigational appliance	(11)
2. pump	(11)
3. I/A handpiece	(12)
Section 3 System of control	(14)
1. control panel	(14)
2. footswitch	(15)
3. remote	(16)
Section 4 System of anterior vitrectomy	(16)
Section 5 A review of machine setting	(17)
Section 6 Cleaning and sterilization	(17)
1. cleaning	(17)
2. sterilization	(18)
CHAPTER 3 APPLIED ANATOMY	(19)
1. bulbar conjunctiva	(19)
2. cornea	(20)
3. corneoscleral limbus	(20)
4. sclera	(21)
5. anterior chamber	(22)
6. iris and ciliary body	(22)
7. lens	(22)
8. vitreous	(23)
CHAPTER 4 PATIENT SELECTION	(24)
Section 1 General consideration	(24)

2 PHACOEMULSIFICATION

1. understand and request for surgery	(24)
2. history of diseases	(24)
3. age	(24)
4. construction of face and body	(24)
5. physiological status	(24)
6. history of medication	(25)
7. follow—up	(25)
Section 2 Ocular consideration	(25)
1. external eye and lacrimal channel	(25)
2. lens	(25)
3. cornea	(26)
4. anterior chamber and angle of anterior chamber	(26)
5. iris	(26)
6. retina	(26)
7. length of ocular axis	(26)
8. special check	(27)
Section 3 Operative indication	(27)
CHAPTER 5 PREOPERATIVE PREPARATION AND ANESTHASIA	(28)
Section 1 Preoperative medication	(28)
1. antibiotics	(28)
2. sedative—hypnotics	(28)
3. cathartics	(28)
4. antitussive	(28)
5. mydriatic	(28)
6. medication of internal medicine	(28)
7. corticosteroids	(29)
8. medicine of lowering intraocular pressure	(29)
Section 2 Viscoelastic materials	(29)
Section 3 Anesthesia	(30)
1. topical anesthesia	(30)
2. subconjunctival anesthesia	(30)
3. retrobulbar block	(30)
4. peribulbar anesthesia	(31)
5. anesthesia of orbicularis muscle	(31)
CHAPTER 6 INCISION	(35)
Section 1 Conjunctival incision	(35)
Section 2 Corneoscleral incision	(36)
1. Limbal incision	(36)
2. scleral tunnel incision	(36)

3. clear corneal incision	(39)
4. temporal clear corneal incision	(44)
Section 3 Sideport incision	(46)
CHAPTER 7 PUPIL STATUS AND MANAGEMENT	(47)
1. mydriasis	(47)
2. myosis	(53)
CHAPTER 8 CAPSULOTOMY AND HYDRODISSECTION	(54)
Section 1 Capsulotomy	(54)
1. can-opener	(54)
2. capsulorhexis	(57)
3. ultrasonic capsulotomy	(68)
Section 2 Hydrodissection and hydrodelineation	(68)
1. hydrodissection	(68)
2. hydrodelineation	(68)
CHAPTER 9 GENERAL PRINCIPLES OF PHACOEMULSIFICATION	(71)
Section 1 Tip insertion	(71)
Section 2 Tip movement	(73)
Section 3 Hand position	(73)
Section 4 One versus two handed technique	(74)
Section 5 A combined one and two handed technique	(74)
Section 6 Arm position	(74)
CHAPTER 10 ESSENTIAL TECHNIQUES OF PHACOEMULSIFICATION	(75)
Section 1 Sculpting nucleus	(75)
1. central sculpting	(75)
2. nuclear loosening	(80)
3. nuclear removal	(83)
Section 2 Divide and conquer nucleus	(87)
Section 3 Phaco-chop technique	(91)
Section 4 Stop and chop technique	(93)
Section 5 Stop, chop, chop, and stuff	(95)
Section 6 Modified phaco in situ	(98)
Section 7 Superacapsular phaco	(102)
Section 8 V-style phacoemulsification	(106)
Section 9 Phaco sweep technique	(108)
Section 10 Endocapsular phacoemulsification	(111)
CHAPTER 11 IRRIGATION AND ASPIRATION	(117)
Section 1 Advantages and disadvantages of I/A system	(117)
1. advantages of I/A system	(117)
2. disadvantages of I/A system	(118)

Section 2 Techniques of irrigation and aspiration	(118)
CHAPTER 12 INTRAOCULAR LENS IMPLANTATION	(125)
Section 1 Hard intraocular lens implantation	(125)
Section 2 Soft intraocular lens implantation	(128)
1. advantages of soft intraocular lens	(128)
2. disadvantages of soft intraocular lens	(129)
3. implantation of foldable intraocular lens	(129)
4. implantation of nonfoldable intraocular lens	(143)
Section 3 Cleaning of viscoelastic materials	(145)
CHAPTER 13 WOUND CLOSURE	(147)
1. sutureless incision	(147)
2. the shoelace suture	(147)
3. single horizontal suture	(148)
4. X suture	(148)
5. conjunctival incision	(149)
CHAPTER 14 COMBINED PHACOEMULSIFICATION	(150)
Section 1 Phacoemulsification combined with glaucoma surgery	(150)
1. phacoemulsification combined with trabeculectomy	(150)
2. phacoemulsification combined with trabeculotomy	(153)
Section 2 Phacoemulsification combined with vitrectomy	(157)
Section 3 Phacoemulsification combined with corneal transplantation	(161)
1. closed—system phacoemulsification combined with penetrating keratoplasty	(161)
2. open—sky phacoemulsification combined with penetrating keratoplasty	(163)
CHAPTER 15 COMPLICATIONS AND MANAGEMENT	(166)
Section 1 General principle of preventing complications	(166)
Section 2 Intraoperative complications and management	(167)
1. during anesthesia	(167)
2. draping and body position	(167)
3. incision	(168)
4. detachment of Descemet's membrane	(168)
5. residual capsular flap	(168)
6. shallow of anterior chamber	(170)
7. dislocation of lens	(171)
8. rupture of posterior capsule	(171)
9. prolapse of iris	(179)
10. damage of iris	(179)
11. expulsive hemorrhage	(181)
12. light—induced retinal damage	(182)

Section 3 Postoperative complications and management	(183)
1. corneal edema	(183)
2. wound leakage	(183)
3. flat anterior chamber	(183)
4. iritis	(184)
5. endophthalmitis	(184)
6. high intraocular pressure	(184)
7. posterior capsule opacification	(184)
8. retinal detachment	(184)
9. strabismus and diplopia	(185)
10. cystoid macular edema	(185)
CHAPTER 16 CLINICAL APPLICATION OF Nd : YAG LASER	(186)
Section 1 Posterior capsulotomy	(186)
1. preoperative preparation	(186)
2. surgical technique	(186)
3. postoperative management	(188)
Section 2 Pupiloplasty	(189)
1. surgical technique	(189)
2. postoperative management	(189)
REFERENCE	(192)
INDEX	(197)

第一章 超声乳化术简史

BRIEF HISTORY OF PHACOEMULSIFICATION

手术切口是影响白内障手术效果的重要因素之一。传统的白内障摘除术手术切口大,易发生众多的手术并发症。人们在不断完善和提高手术技术、设备和材料的同时,一直在探索改进手术切口的新方法。

1961年,美国医生 Kelman 首次提出了采用 2~3mm 切口摘除白内障的设想,并由一位艺术家帮助其绘制成切口对比图形(图 1-1)。1963年,他开始采用各种方法进行小切口摘除白内障的实验。

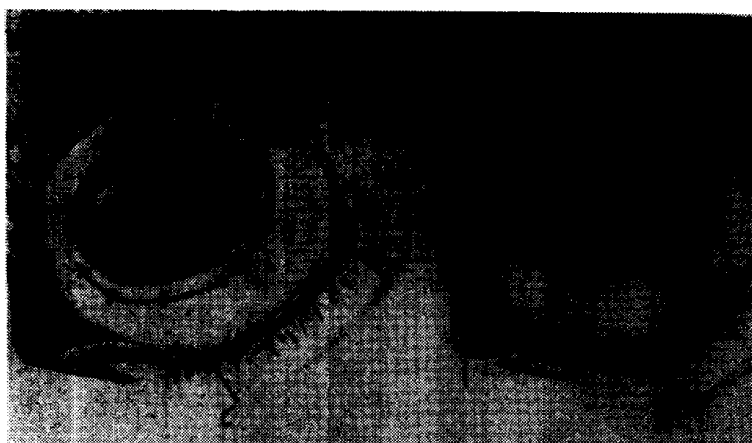


图 1-1 小切口与标准切口白内障摘除术对比

最早使用的器械是一种可折叠的蝶形橡胶网(图 1-2)。在充分散大瞳孔的情况下,前房内注入 α 糜蛋白酶(alpha-chymotrypsin)。蝶形网开口向下,先使晶体脱入前房,再用乙酰胆碱(acetylcholine)缩瞳。这时在侧切口使用辅助器械使晶体进入蝶形网内并将其碎成小块,然后将蝶形网及晶体碎块一起从切口拉出(图 1-3)。此种自小切口摘除白内障的方法从理论上讲是可行的,原理上与白内障囊内摘出术相似。但是实验中发现,在前房内控制蝶形网的开启是很困难的。蝶形网进出眼内和在前房内粉碎晶体的过程,都会对虹膜和角膜造成严重的损伤。蝶形网对玻璃体的挤压,导致玻璃体脱出等严重并发症的发生。

一种具有灌注和吸出功能的切割器被设计和用于实验。切割器由有齿的内管和外管组成,可以缓慢地旋转(图 1-4)。但当切割器旋转时,晶体也在眼内转动,使切割器不能有效的工作。为了克服这个问题,一个锐利的小叉子被用来固定晶体的转动(图 1-5)。小叉子不仅有损伤晶体后囊和角膜内皮细胞的危险,而且也不能有效地控制晶体的转动。由于晶体广泛的接触角膜内皮细胞,晶体碎块也随着涡流冲击和摩擦角膜内皮细胞,结果引起角膜严重水肿混浊。此外,虹膜组织阻塞切割头和严重的出血也是难以克服的问题。



图 1-2 蝶形橡胶网

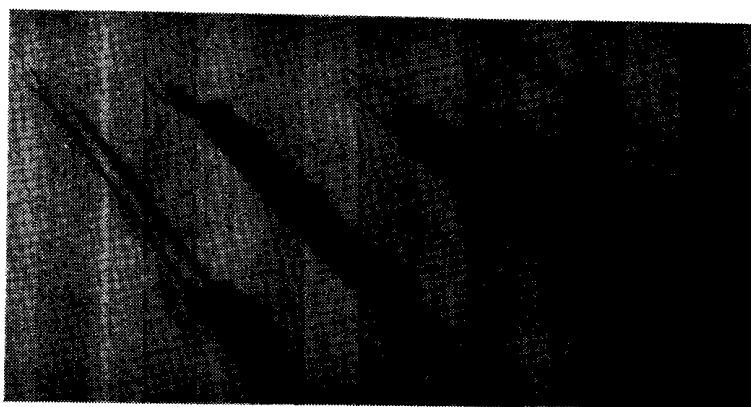


图 1-3 自侧切口进入前房捣碎晶体的器械

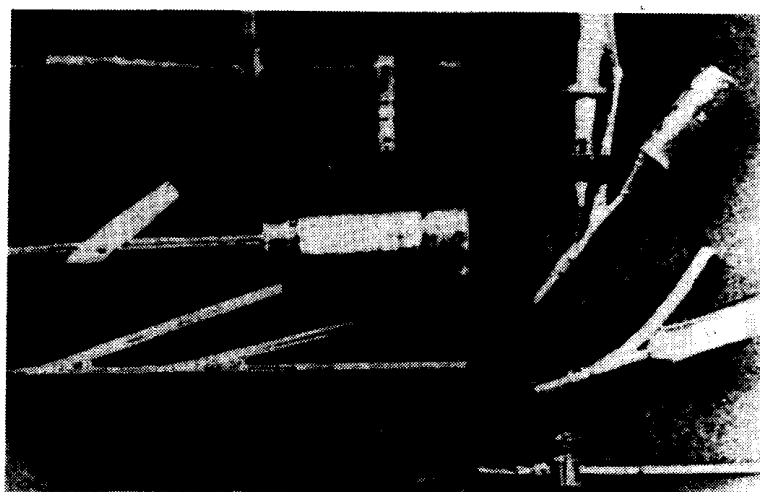


图 1-4 旋转晶体切割器

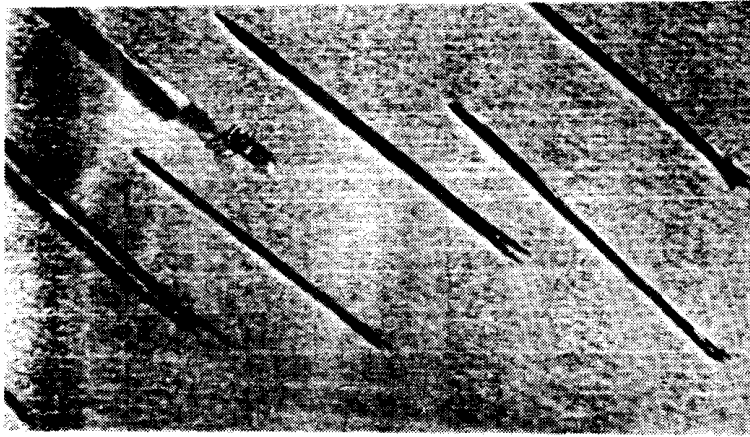


图 1-5 固定晶体的小叉子

Miguel martinez 设计了一种切割器,头部类似一个钳子(图 1-6,1-7)。它可以夹住晶体使之固定,然后进行旋转切割。虽然晶体不再转动,但对角膜内皮细胞和虹膜的损伤更加严重。

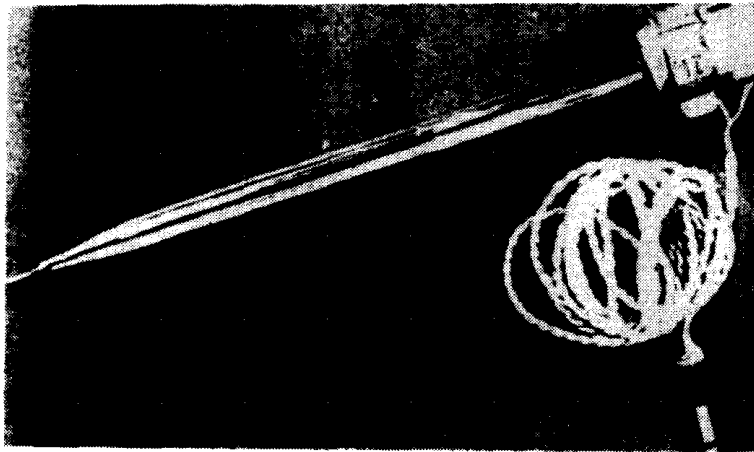


图 1-6 切割器手柄

Kelman 联想到肉店里的绞肉机,可以一只手固定,另一只手旋转将肉绞碎。利用这种原理,他制成一个类似的器械进行尝试,实验结果仍告失败(图 1-8)。低频振动探头也曾用于实验,结果也不成功。

此后,Kelman 等又设计和改进了许多种器械,但手术效果均不理想(图 1-9)。经过反复的实验和探索,Kelman 认识到了解决问题的关键是必须提高切割器的速度。这如同用一把锋利的刀子去刺一个悬吊着盛满东西的口袋,慢慢的去刺它,袋子会随着刀子的刺入而摆动。如果快速将刀子刺入,袋子不仅停在原处,而且容易刺入(图 1-10)。正当他苦苦寻找解决办法的时候,牙科诊所内去除牙石的 Cavitron 高频超声波探头使他顿开茅塞(图 1-11)。这种探头手柄的内部有一个励磁换能器(magnetostrictive transducer),能量转变后传递到前部的钛探头,产生非纵向运动并伴有灌注和冷却功能。按照这种原理,Kelman 设计出了最早的超声乳化头