

主编 陈彬川 张 成 种 平

现代白内障手术 及并发症

中原农民出版社

前言

我国是世界上最大的发展中国家,有 12 亿人口,其中 10 亿人生活在农村,白内障占致盲原因的第一位。我国现有白内障患者 400 万左右,由于人口的增长和老龄化,每年将新生白内障约 40 万人。这些患者因此而丧失劳动力,甚至生活不能自理。全国约 2.5 万名眼科医生每年仅能完成约 20 万例白内障手术,其中部分患者由于手术并发症未能获得满意的术后视力。本书的主要编者主刀完成数千例白内障手术,在参考国内外最新有关文献的基础上,结合自己的临床经验和操作体会,本着实用的原则介绍了白内障手术的最新技术,尤其是对手术并发症进行了较为详细的描述。

本书共分上、下两篇 15 章,内容包括手术应用解剖,显微眼科手术基础,现代白内障手术基础,黏弹剂和灌注液的选用,现代白内障囊内摘出术,现代晶状体囊手术,核松解与核翻转术,小切口非超声乳化白内障摘出术,超声乳化白内障吸出术,复杂的白内障摘出人工晶状体植入术,术前、术中和术后并发症及其处理。

限于编者的学术水平和实践经验,加之编写时间仓促,错误和不当之处在所难免,恳请眼科同道指正。

陈彬川

2000 年 7 月

目录

上篇 现代白内障手术

第一章 手术实用解剖	1
第一节 晶状体的解剖	1
一、晶状体囊	2
二、晶状体上皮	3
三、晶状体纤维	3
四、悬韧带	3
第二节 角巩膜缘解剖	3
第二章 显微眼科手术基础	5
第一节 概述	5
第二节 手术显微镜的使用	6
一、一般调整	6
二、倍率调节	6
三、术者和助手的位置	7
四、显微器械的摆放顺序和握持方法	7
第三节 切口	8
一、切口类型	8
二、切开的基本技术	10
第四节 显微缝合技术	11
一、持针器及缝针的使用	12

二、显微缝合要点·····	13
三、缝合方式·····	13
四、结扎缝线·····	14
第三章 现代白内障手术基础 ·····	16
第一节 手术原则 ·····	16
一、老年性白内障·····	16
二、先天性白内障·····	16
三、并发性白内障·····	16
四、外伤性白内障·····	17
五、单眼手术和双眼手术·····	17
六、角膜病眼的白内障手术问题·····	18
七、白内障手术住院问题·····	18
第二节 术前准备 ·····	18
一、术前检查·····	18
二、思想准备·····	24
三、局部处理·····	24
四、术前用药·····	25
第三节 麻醉和控制眼压 ·····	26
一、麻醉剂·····	26
二、麻醉方法·····	27
三、降低眼压·····	31
第四节 术后处理 ·····	32
一、一般处理·····	32
二、术后用药·····	32
三、术后换药·····	32
第四章 黏弹剂和灌注液的选用 ·····	34
第一节 黏弹剂的种类 ·····	34
一、透明质酸钠·····	34
二、羟丙基甲基纤维素·····	35
三、硫酸软骨素·····	35
第二节 黏弹剂的作用与应用 ·····	36
一、黏弹剂的作用·····	36

二、黏弹剂的应用	36
第三节 眼内灌注液	37
一、灌注液对眼组织的影响	37
二、眼内灌注液的应用技术	38
第五章 现代白内障囊内摘出术	40
第一节 概述	40
一、传统与现代白内障囊内摘出术的比较	40
二、现代白内障囊内摘出术的适应证及术前准备	41
第二节 手术步骤	42
一、开睑、上直肌固定缝线	42
二、切口	42
三、娩出晶状体	43
四、缩瞳、周边虹膜切除及清除前房内玻璃体	44
五、关闭切口	44
六、手术操作要点	45
第六章 现代晶状体囊手术	46
第一节 前囊连续环形撕囊术	46
一、优点	47
二、撕囊机制	49
三、撕囊方式	50
四、操作方法	50
五、连续环形撕囊术中黏弹剂的使用	52
六、环形撕囊的注意事项	53
七、特殊情况下环形撕囊	55
八、环形撕囊后晶状体核娩出法	56
九、清除皮质时应注意的问题	58
十、囊袋内人工晶状体植入	59
第二节 后囊连续环形撕囊术	61
一、概述	61
二、后囊连续环形撕囊术操作方法及注意事项	62
第七章 核松解与核翻转术	64
第一节 水分离术	64

一、原理	64
二、操作方法	64
第二节 水分层术	65
一、原理	65
二、操作方法	65
第三节 核翻转术	65
一、原理	65
二、手术操作要点	65
第八章 现代白内障囊外摘出术	67
第一节 概述	67
第二节 手术方法	68
一、开睑及上直肌固定缝线	68
二、结膜切口	68
三、烧灼止血	68
四、角巩膜切口	68
五、截囊	69
六、水分离与水分层	71
七、娩核	71
八、清除晶状体皮质	72
九、后囊抛光	72
第九章 小切口非超声乳化白内障摘出术	73
第一节 切口结构分析	73
一、外切口	74
二、巩膜隧道	74
三、内切口	75
四、眉状外切口和角膜瓣内切口的优点	76
第二节 手术方法	77
一、切口的建造	77
二、巩膜隧道切口娩核法	78
三、清除皮质和植入人工晶状体的操作特点	80
第三节 激光乳化白内障吸出术	81
一、激光乳化手术原理	81

二、激光乳化手术优缺点	81
第十章 超声乳化白内障吸出术	83
第一节 超声乳化术简史	83
一、概述	83
二、超声乳化仪的结构	84
第二节 超声乳化手术切口及连续环形撕囊的特点	87
一、切口	87
二、连续环形撕囊术	88
第三节 核乳化术	88
一、基本手术方法	88
二、弹性法	91
三、四象限分核法	92
四、特殊乳化技术	93
五、单手操作及双手操作的选择	102
六、硬核的处理	103
七、特殊情况下超声乳化法	106
八、需要改变术式的并发症	111
第四节 超声乳化手术中的仪器参数调整及故障排除	111
一、基本参数	111
二、负压调整	114
三、影响前房稳定和负压吸引的常见因素	117
第十一章 人工晶状体植入术	119
第一节 人工晶状体的发展史	119
第二节 人工晶状体的分类	121
第三节 人工晶状体的选择	123
一、概述	123
二、人工晶状体屈光度的选择	124
第四节 后房型人工晶状体植入术	126
一、后房型人工晶状体一期植入术	126
二、后房型人工晶状体二期植入术	128
第五节 前房型人工晶状体植入术	130
一、概述	130

二、前房型人工晶状体的优缺点	131
三、前房型人工晶状体植入的适应证及应用注意点	131
第六节 折叠式人工晶状体植入术	132
一、种类与特性	132
二、优缺点	134
三、植入方法	135
第七节 人工晶状体缝线固定术	138
一、概述	138
二、术前检查	138
三、手术适应证	138
四、手术方法	139
五、人工晶状体及缝线材料的选择	141
六、睫状沟定位及穿刺	142
七、操作注意事项	142
第十二章 复杂白内障摘出人工晶状体植入术	144
第一节 儿童白内障摘出人工晶状体植入术	144
一、儿童眼的特点	144
二、手术方式的选择	146
三、人工晶状体植入的选择	148
第二节 外伤性白内障摘出人工晶状体植入术	149
一、致伤原因	149
二、类型	149
三、手术治疗	150
第三节 穿透性角膜移植联合白内障摘出人工晶状体植入术	152
一、适应证	153
二、禁忌证	153
三、术前检查和准备	153
四、手术方法	153
第四节 白内障摘出联合小梁切除术	157
一、术式选择	158
二、术前准备	158

三、手术方法	159
第五节 人工晶状体取出术	161
一、适应证	162
二、手术方法	162

下篇 现代白内障手术并发症及处理

第十三章 术前并发症	165
第一节 术前估测	165
第二节 术前并发症	166
一、角膜擦伤	166
二、球后出血	166
三、眼球穿孔	167
四、麻醉剂注入视神经鞘内或血管内	167
第十四章 术中并发症	168
第一节 眶附属器损伤	168
一、眼睑、上直肌和提上睑肌损伤	168
二、结膜损伤	168
第二节 角、巩膜切口并发症	169
一、角、巩膜切口并发症	169
二、后弹力层脱离	169
三、角膜内皮损伤	171
第三节 前房并发症	172
一、前房出血	172
二、前房变浅或消失	173
三、房水反流综合征	174
第四节 虹膜并发症	175
一、虹膜根部离断	175
二、虹膜脱出	176
第五节 瞳孔并发症	176
一、瞳孔缩小	176
二、瞳孔缘撕裂	178

第六节 晶状体并发症	178
一、前囊放射状撕裂	178
二、前囊残片	179
三、悬韧带断裂及晶状体脱位	180
四、囊外摘出术中连续环形撕囊(CCC)相关并发症	182
五、后囊破裂	184
六、玻璃体脱出	185
第七节 驱逐性及迟发性脉络膜上腔出血	186
一、发生脉络膜上腔出血的解剖因素	186
二、概念	187
三、病理生理学	187
四、发生率	188
五、病人特点	189
六、临床处理	190
七、手术方法	194
八、预后	197
九、展望	198
第八节 超声乳化手术的相关并发症	198
一、概述	198
二、预防并发症的原则	199
三、术中并发症的预防和处理	201
第十五章 术后并发症	205
第一节 角膜并发症	205
一、切口漏	205
二、角膜水肿	206
第二节 上皮长入	209
第三节 纤维长入	210
第四节 眼压异常	211
一、眼压升高(青光眼)	211
二、晶状体囊阻滞综合征	216
三、低眼压	216
第五节 眼内出血	217

一、前房出血	217
二、囊袋内出血	218
三、玻璃体出血	220
第六节 瞳孔并发症	220
一、瞳孔移位	220
二、无张力性瞳孔	222
第七节 脉络膜脱离	222
一、发病机制	223
二、病因	225
三、临床表现	225
四、鉴别诊断	226
五、预防	226
六、治疗	226
第八节 葡萄膜炎	227
一、人工晶状体植入术后葡萄膜炎的组织病理学基础	227
二、人工晶状体表面细胞反应及前膜形成	230
三、人工晶状体植入术后炎症反应的防治	233
四、人工晶状体植入术后迟发性葡萄膜炎	234
第九节 术后囊样黄斑水肿	235
一、诊断	237
二、组织学观察	238
三、鉴别诊断	240
四、发病情况	241
五、病因学	242
六、囊样黄斑水肿的治疗	246
第十节 视网膜脱离	252
一、发病机制	253
二、危险因素	253
三、临床表现	254
四、预防	255
五、处理	255

第十一节 眼内炎	256
一、术后感染的原因及发病机理	256
二、眼内炎的预防	257
三、外源性眼内炎的临床表现	258
四、治疗原则	261
五、眼内炎的治疗	264
六、术后处理及手术并发症	268
七、预后	269
第十二节 人工晶状体位置异常	271
一、前房型人工晶状体脱位	271
二、虹膜固定型人工晶状体脱位	271
三、后房型人工晶状体脱位	272
第十三节 后发性白内障	275
一、发病相关因素	275
二、表现形式	277
三、预防	278
四、治疗	279
主要参考文献	280

第一章 手术实用解剖

第一节 晶状体的解剖

晶状体是一个双凸面的透明体,通过悬韧带悬挂于虹膜与玻璃体之间,成年人晶状体平均厚度为4~5mm,直径9~10mm。由于晶状体纤维终身不断增加,故晶状体体积随年龄的增大而变大。新生儿晶状体前后径约3.5mm,50岁时增加到4.0mm,90岁时可达5.0mm。眼睛在看远或看近时,睫状肌松弛或收缩,晶状体的厚度随之发生改变。白内障手术时,晶状体内的纤维被清除,囊袋松弛,囊袋直径可达10.5mm。晶状体似一双凸透镜,分前后两面,两面相接的边缘称为赤道部。晶状体后面比前面凸度大,其前表面曲率半径为10mm,后表面曲率半径为6mm。晶状体前面有瞳孔、虹膜内面、后房和睫状突。晶状体前面中央或前曲面的顶点称为前极,距角膜内皮面约3mm,后表面的中央或后曲面的顶点称为后极。晶状体后面嵌在玻璃体前面的髁状窝

内,晶状体赤道部位于睫状体内侧约 0.5mm 处。所以,内眼手术时如切口过于偏后,可能会损伤睫状体引起大量出血,也可能损伤晶状体赤道部导致外伤性白内障。

在胚胎期晶状体泡的发育形成表面外胚层的套叠,原始晶状体纤维从后壁上皮细胞发出向前生长,使晶状体泡腔闭合形成胚胎核,胚胎三个月后晶状体纤维继续发育,这些纤维在胚胎核周围生长形成胎儿核。每层纤维的长短基本相等,但后期较早期形成的纤维稍长,但没有一层纤维能达到晶状体的中心。纤维的末端变平,彼此联合成线状,称为晶状体合缝。新形成的纤维越来越多,晶状体合缝也就由一条直线变为“Y”字型,甚至成多纹的星状。前后合缝的形状相同,但前“Y”字缝是直立的,后“Y”字缝是倒立的。手术时因患者体位的关系,术者看到的情况正好相反,即前“Y”字缝倒立,后“Y”字缝正立。随着晶状体纤维继续发育,位于中央的皮质纤维细胞的细胞核消失,形成成人核。在成人核周围新形成晶状体纤维是晶状体皮质,仍然有细胞核。因此,在成人核和皮质之间的过渡区域没有明确的界限。人进入老年后,晶状体囊增厚,晶状体变大,晶状体内物质变硬,其正常调节作用逐渐减小直到消失,形成老视。从晶状体结构上来看,晶状体由晶状体囊、晶状体上皮、晶状体纤维、晶状体悬韧带组成。

一、晶状体囊

晶状体囊是晶状体外面一层透明无结构的坚韧的基底膜,由晶状体上皮细胞层的基底膜物质积累而成,具有弹性。晶状体囊的厚度在不同部位有较大差别,以前极为中心 3mm 的范围内囊膜较厚。成人前囊厚度为 $15 \sim 20 \mu\text{m}$,赤道部为 $9 \sim 17 \mu\text{m}$,后囊厚度为 $4 \sim 5 \mu\text{m}$ 。保持后囊的完整对白内障摘出人工晶状体植入有重要意义,完整的后囊作为一种屏障可阻挡前房内的炎性物质向眼后节扩散并能保证人工晶状体在眼内的稳定。在过熟期白内障晶状体囊变得很薄而且皱起,液化的晶状体皮质可通过囊进入房水中,产生毒性作用,引起葡萄膜炎和巨噬细胞反应,阻塞前房角,导致晶状体溶解性青光眼。由于晶状体前囊中央和周边部分厚度不同,因此在进行调节时,晶状体前面可形成双曲线的隆起形状。年轻人的晶状体囊较富于弹性,随着年龄的增长而逐渐变厚。

二、晶状体上皮

晶状体上皮为一单层立方上皮细胞,分布于前囊下至赤道部的区域,后囊下无上皮细胞。前囊下上皮细胞到赤道部逐渐变为柱形,延长为晶状体纤维。晶状体前囊下上皮细胞受刺激后,可出现增殖。在白内障囊外摘出术后,受前房内炎性物质的刺激,晶状体前囊下上皮细胞增殖并向后囊移行,导致后囊混浊。

三、晶状体纤维

晶状体纤维亦即晶状体细胞,呈长棱柱状六边形带。晶状体上皮细胞终生不断生长,形成新的晶状体纤维,老的纤维向中心部推移,逐渐脱水、硬化形成致密且坚硬的晶状体核。晶状体核从中心向外可分为四层:胚胎核,胎儿核,婴儿核及成人核。核周围的晶状体纤维形成晶状体皮质。透明的晶状体皮质有一定粘稠性,不易吸出,需较大抽吸力才能吸除;而在成熟的皮质性白内障,因晶状体纤维变性甚至液化,较容易被吸出。

四、悬韧带

悬韧带是连接晶状体赤道部和睫状体的透明、坚硬、无弹性的纤维组织,以维持晶状体的位置。悬韧带由睫状体上皮细胞分泌形成,起于睫状突、平坦部和锯齿缘,止于晶状体赤道部。悬韧带厚度为 $8\mu\text{m}$,有一定的伸展性,随着年龄的增长,其伸展性降低。在病理情况下,悬韧带出现变性、脆弱、容易断裂。

第二节 角巩膜缘解剖

角膜缘是指透明角膜和不透明巩膜相互移行的区域。其前界为角膜与球结膜交界处,也是角膜前弹力层的终止点,后界为巩膜,与后界相对应的眼内结构是巩膜突,相当于小梁网的后界。角膜缘宽 $1\sim 2\text{mm}$ 不等,上方较宽, $2.0\sim 2.5\text{mm}$,下方较窄,水平侧最窄, Schwalbe 环、Schlemm 管、小梁网及房角入口、晶状体囊、悬韧带与玻璃体前界膜的位置关系如图 1—1 所示。术中切开球结膜后,可见角膜缘呈浅灰色条带状区,其前界是透明的角膜,由此向后 1mm 范围内的半透明浅灰蓝色区为角膜缘的角膜部,与之相连的宽约 1mm 的灰白色条带为角膜缘

的巩膜部。与巩膜部相对应的眼内结构有前房角的小梁网和 Schlemm 管等重要组织。角膜部与巩膜部相连接处相当于角膜后弹力层止端,即 Schwalbe 线的位置。

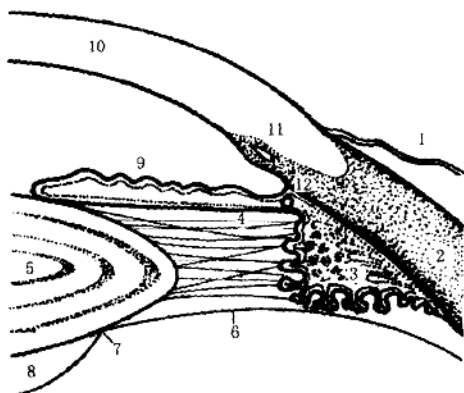


图 1—1 角膜缘、晶状体悬韧带及玻璃体前界膜

1. 球结膜 2. 巩膜 3. 睫状体 4. 悬韧带 5. 晶状体
6. 玻璃体前界膜 7. 玻璃体晶状体悬韧带 8. Berger 氏间隙
9. 虹膜 10. 角膜 11. 小梁网 12. 虹膜动脉大环

角膜缘是白内障手术切口的主要部位,熟悉角膜缘解剖有利于准确选择切口位置,外切口越靠近角膜,对角膜的圆拱状结构影响越大,越容易引起手术后角膜散光。由于睫状前动脉和静脉距角膜缘 2~4mm 处穿入和穿出眼球,外切口在巩膜上则引起出血机会较多。无论外切口采取何种形式或位于何处,内切口应位于 Schlemm 管之前无功能的小梁部分或 Schwalbe 线附近为宜。内切口过前易损伤角膜后弹力层及内皮细胞层,术中容易出现切口处角膜水肿影响手术操作;内切口过后可损伤小梁网及 Schlemm 管,使房水排出发生障碍从而导致术后眼内压升高。角膜缘的宽度与其表面标志及其相对应的眼内结构的解剖关系随眼轴的不同而有所差异,近视眼的角膜缘中界线常在小梁网前界之前,而远视眼的角膜缘中界线则常在巩膜突之后,术者应针对这种情况选择适当的切口位置。

第二章 显微眼科手术基础

第一节 概 述

20 世纪 80 年代以来,随着眼科专用手术显微镜和显微手术器械的不断改进,显微眼科手术已有了长足发展,白内障手术已由过去的肉眼下囊内摘出发展为现代手术显微镜下囊外摘出和超声乳化吸出。能否充分熟练进行显微眼科手术,已成为衡量眼外科医生水平的一个主要标准。与传统的眼科手术相比,显微眼科手术有以下优点:

1. 操作精细准确 在手术显微镜下可在厚度 $15 \sim 20\mu\text{m}$ 的前囊上按预定计划进行截囊;可在透明的厚度仅为 $4 \sim 5\mu\text{m}$ 的后囊表面进行抛光。

2. 组织损伤小 与传统的白内障囊内摘出术相比,现代白内障囊外摘出术对眼组织的损伤明显减小。

3. 并发症少 由于组织损伤小,由此引起的术中副损伤所致并发症明显减少。如随着缝针、缝线质量的提高和缝合技术的改进,目前与白内障切口关闭不严密有关的并发症已很少发生。

4. 较高的手术可靠性 显微眼科手术为许多眼科疾病的治疗提供了较高的手术可靠性,但前提是术者不但要具备坚实的眼科理论基础及基本操作技能,而且对显微眼科手术基本操作技术还要详细了解,并熟练掌握其基本原则和操作要点,并在反复实践的基础上不断加深理解。