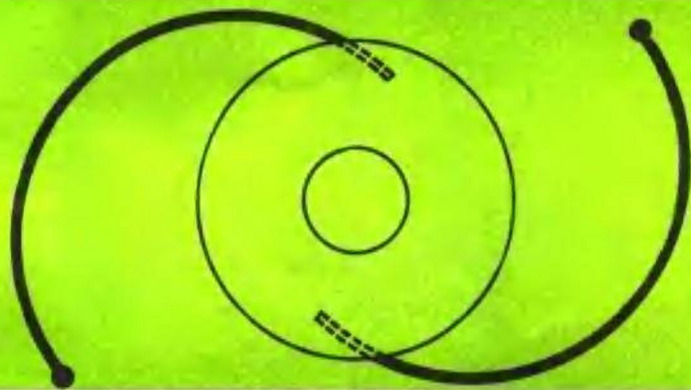


人工晶体 植入学



谢立信 主 编
董晓光 副主编

人 民 卫 生 出 版 社

Y8108/0

人工晶体植入学

谢立信 主编

董晓光 副主编



人民卫生出版社

(京)新登字 081 号

图书在版编目(CIP)数据

人工晶体植入学/谢立信主编. —北京: 人民卫生出版社, 1993
ISBN 7-117-02014-8

I. 人…

II. 谢…

III. ①人工晶状体-植入术 ②植入术-人工晶状体

IV. R779.6

人工晶体植入学

谢立信 主编

人民卫生出版社出版

(北京市崇文区天坛西里10号)

人民卫生出版社胶印厂印刷

新华书店北京发行所发行

850×1168毫米 32开本 10 $\frac{5}{8}$ 印张 4插页 288千字

1994年4月第1版 1994年4月第1版第1次印刷

印数:00 001—3 000

ISBN 7-117-02014-8/R·2015 定价:10.90元

〔科技新书目 312—195〕

编委名单

(按姓氏笔划为序)

- | | | |
|-----|-------|---------------------|
| 王丽天 | 教授 | 上海第二医科大学附属新华医院 |
| 孙心铨 | 主任医师 | 北京中日友好医院 |
| 孙 阳 | 工程师 | 北京国际康明人工晶体有限公司 |
| 李绍珍 | 教授 | 中山医科大学中山眼科中心 |
| 李美玉 | 教授 | 北京医科大学第一附属医院 |
| 宋维贤 | 副主任医师 | 北京同仁医院 |
| 陆国生 | 副主任医师 | 上海医科大学眼耳鼻喉科医院 |
| 陆道炎 | 教授 | 上海第二医科大学附属新华医院 |
| 陈大本 | 教授 | 蚌埠医学院安徽省白内障人工晶体研究中心 |
| 陈 薇 | 教授 | 山东医科大学 |
| 周开遗 | 主任医师 | 成都卫生部人工晶体研究开发培训中心 |
| 郑一仁 | 主任医师 | 上海铁路中心医院 |
| 郑瑞琼 | 主任医师 | 厦门市中山医院 |
| 张尧贞 | 主任医师 | 北京医院 |
| 姚 克 | 教授 | 浙江医科大学第二附属医院 |
| 殷汝桂 | 教授 | 上海医科大学眼耳鼻喉科医院 |
| 袁佳琴 | 教授 | 天津医学院国际人工晶体培训中心 |
| 高 岩 | 主任医师 | 北京医院 |
| 谢立信 | 教授 | 山东省医学科学院眼科研究所 |
| 董晓光 | 副主任医师 | 山东省医学科学院眼科研究所 |

前 言

自从 1949 年英国人 Ridley 首次将人工晶体植入到人的眼内之后，我国也在五十年代开展了这种手术，但随着眼科显微器械的发展，人工晶体质量的提高以及眼科医师临床经验的不断丰富，现在人工晶体植入手术已遍及全球，成为白内障患者复明的主要手段。

目前我国已经能够制造人工晶体植入手术器械和人工晶体，具有人工晶体植入技术的医生也愈来愈多，该手术已经有向基层医院普及的明显趋势。为了推动我国人工晶体植入手术健康发展，中华眼科学会和中华眼科杂志编辑部，于 1992 年秋在北京召开了全国白内障和人工晶体植入术专题研讨会，决定在我国要加强人工晶体植入手术的培训、眼科杂志多进行论文的学术交流以及争取出版专著《人工晶体植入学》。因此，我们受国内同道之托，组织我国从事眼科白内障和人工晶体植入方面的主要专家学者，在较短的时间内编写出版了这本书，以推动我国白内障摘除人工晶体植入手术的快速发展，使更多的白内障患者尽早复明和参加国家的建设。该书对各级眼科医师以及护理人员均有指导意义。

在编审中考虑到该书的作者，都是从事这项工作的著名专家教授，他们都有各自的丰富经验，故都保留了他们各抒己见的学术观点而不强求统一；虽然本书是一本专著，但为了不多增加没有必要的篇幅，对一些眼科医生熟知的手术常识，就没有放入过多的插图，只是在关键的步骤和大家不熟知的地方适当放置插图；人工晶体的质量检测标准，我国卫生部尚未统一公布，故只选了卫生部指定拟行单位的草案做为附录编入本书供参考。

本书在编写过程中得到了山东省医学科学院眼科研究所、北京国际康明人工晶体有限公司以及作者所在单位的大力支持，在此表示衷心的感谢。在编写过程中，我国老一代著名眼科专家李美玉、李绍珍、陆道炎、袁佳琴教授都帅先撰稿，再次为他们对

眼科事业的支持表示感谢。由于这是首次组织这么多国内在白内障和人工晶体植入方面的著名专家在短时间内完成本书，故不妥之处在所难免，希望读者能热忱地指正，以便再版时修改。

谢立信

1993.8

目 录

第一章 人工晶体的历史与展望	(1)
第一节 国外人工晶体的历史和现状.....	(1)
第二节 我国人工晶体的历史和现状	(15)
第三节 人工晶体的展望与战略	(18)
第二章 人工晶体的工艺学	(21)
第一节 人工晶体的设计原理	(21)
第二节 人工晶体的制作材料	(32)
第三节 人工晶体的分类与型别	(39)
第四节 人工晶体生产材料和生产工艺	(44)
第五节 人工晶体的消毒、包装和质控	(52)
第三章 人工晶体植入术的适应证与禁忌证	(56)
第一节 白内障手术适应证的转变	(56)
第二节 人工晶体植入术的适应证和禁忌证	(57)
第三节 儿童人工晶体植入术的适应证和禁忌证	(64)
第四节 二期人工晶体植入术	(66)
第五节 人工晶体的取出和更换	(67)
第四章 人工晶体植入的术前准备	(70)
第一节 全身准备	(70)
第二节 术前眼部检查	(71)
第三节 术前视功能的预测	(74)
第四节 人工晶体屈光度的计算	(79)
第五节 术前眼部准备	(84)
第五章 人工晶体植入术的麻醉和眼压控制	(86)
第一节 麻醉	(86)
第二节 眼压控制	(93)
第六章 人工晶体植入术的手术操作	(96)
第一节 散瞳	(96)

第二节	开睑及牵引缝线	(96)
第三节	结膜瓣的选择	(99)
第四节	巩膜表面止血	(100)
第五节	手术切口	(101)
第六节	晶体前囊膜破囊术	(106)
第七节	角巩膜切口的扩大	(112)
第八节	娩出晶体核	(113)
第九节	晶体皮质清除	(116)
第十节	人工晶体植入	(123)
第十一节	切口缝合	(139)
第十二节	超声乳化术和小切口人工晶体植入	(142)
第七章	人工晶体植入术后处理	(163)
第一节	术毕当天的常规处理	(163)
第二节	术后常规检查和处理	(167)
第三节	出院后随访	(170)
第八章	人工晶体植入术中并发症及其处理	(175)
第一节	麻醉并发症及处理	(175)
第二节	固定上直肌	(181)
第三节	术中角膜并发症及其处理	(182)
第四节	前房出血	(186)
第五节	术中虹膜损伤	(188)
第六节	晶体前囊切开术中的并发症及其处理	(190)
第七节	术中玻璃体溢出的预防与处理	(193)
第八节	人工晶体植入后瞳孔散大的处理	(200)
第九节	脉络膜上腔暴发性出血	(202)
第十节	人工晶体植入术中视网膜的光损伤	(205)
第九章	人工晶体植入术后并发症及其处理	(207)
第一节	上睑下垂及下睑外翻	(207)
第二节	角膜并发症	(207)
第三节	前房反应	(210)
第四节	术后前房深度异常	(213)

第五节	前房积血	(214)
第六节	前房上皮细胞侵入	(216)
第七节	人工晶体位置异常	(218)
第八节	继发性青光眼	(221)
第九节	黄斑囊样水肿	(222)
第十节	视网膜脱离	(227)
第十一节	后囊膜混浊	(228)
第十二节	葡萄膜炎-青光眼-前房积血综合征	(229)
第十三节	眼内炎	(230)
第十四节	屈光异常	(235)
第十五节	取出人工晶体	(240)
第十章	人工晶体植入联合抗青光眼手术	(243)
第十一章	人工晶体植入联合穿透性角膜移植术	(261)
第一节	概论	(261)
第二节	三联手术适应证和禁忌证	(262)
第三节	术前准备和麻醉	(263)
第四节	手术操作	(265)
第五节	术后处理	(268)
第十二章	粘弹性物质	(270)
第一节	粘弹性物质的分类和生物学特点	(270)
第二节	粘弹性物质的生理功能	(272)
第三节	粘弹性物质在人工晶体植入术中的临床 应用和并发症	(273)
第十三章	人工晶体植入术的器械和缝合材料	(276)
第一节	手术显微镜	(276)
第二节	人工晶体显微手术器械	(280)
第三节	人工晶体手术缝合材料	(284)
第四节	晶体超声乳化器械	(286)
第十四章	人工晶体植入术和钕钇铝石榴石激光	(287)
第一节	眼科应用 Nd:YAG 激光历史	(287)
第二节	Nd:YAG 激光的作用原理	(288)

第三节	Nd : YAG 激光术前检查和准备	(288)
第四节	晶体囊膜切除和膜性白内障切除	(289)
第五节	Nd : YAG 激光光性碎核术	(292)
第六节	激光并发症和处理	(292)
第十五章	人工晶体植入技术人员的培训	(295)
第一节	培训的重要性	(295)
第二节	组织形式	(296)
第三节	培训方式	(298)
第四节	显微手术训练	(302)
附录	(313)
主要参考文献	(324)

第一章 人工晶体的历史与展望

第一节 国外人工晶体的历史和现状

一、国外人工晶体的历史

意大利人 Tadini 是最早萌生用人工晶体植入人眼内以代替混浊了的人眼自然晶体的人。他的人工晶体最早的意图是通过一个意大利眼科医生 Casanova 的回忆录传诸于世的。此后,在 1766 年, Tadini 在华沙将他的人工晶体实物展示给 Casanova, 并声称可以植入人眼内以代替已经混浊了的晶体来恢复视力。二年以后, 当他们第二次见面时, Tadini 声称已经做了 2 例这种手术, 而其效果如何则不得而知。

还有人认为第一个将人工晶体植入眼内者实际上是一个意大利的眼科医生 Casaamata。当时 (1799 年) 一位瑞士眼科医生叙述了在莱比锡进行的 Casaamata 的人工晶体植入术, 但手术后患者的视力没有明显的进步。在以后所做的人工晶体植入术往往是人工晶体通过角膜切口植入眼内后就立即掉进眼球内并沉入眼内找不到了。他们在当时认为最好的方法来对付手术后无晶体眼, 还是在手术眼的角膜前放置一片凸透镜, 就可以较清楚地看到物体。这就好象现在白内障手术摘除后佩戴一付凸透镜一样。

距今约 40 多年前, 英国的眼科医生 Harold Ridley 做了开拓性的人工晶体植入手术。他的第一例人工晶体植入术于 1949 年在英国伦敦 Thomas 医院进行, 所用的人工晶体是由 Thomas 制成的。这种有机玻璃所制成的人工晶体是双凸型, 他将这种人工晶体放置在虹膜后, 晶体后囊膜之前。但由于植入人工晶体的屈光率计算有误, 故在他的手术后出现了过度矫正屈光率达 14D 之多。通过较正确的计算, 以后将这种人工晶体的屈光率改正为 +24D (在房水中), 其直径为 8.35mm, 厚度则为 2.4mm, 其前曲率半径为

17.8mm,后曲率半径为 10.7mm,在空气中重量为 112mg(图 1-1)。

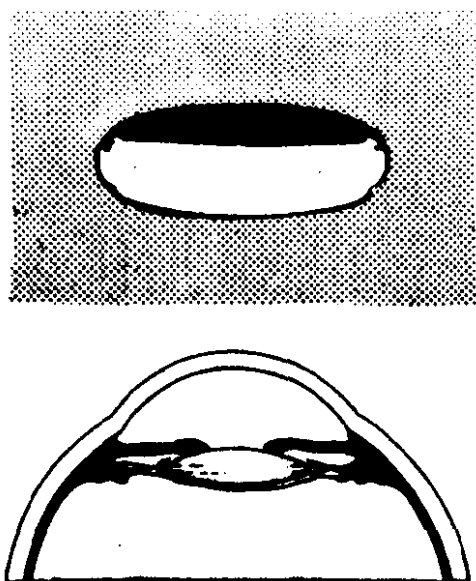


图 1-1 Ridley 最早期制造的后房型人工晶体

Ridley 在以后的几次手术中均采用了一期植入手术(即白内障摘除后就接着进行人工晶体植入术)。他的人工晶体植入术最早是在 1951 年 7 月在英国牛津大学的一次学术会议上所报告的。从 Ridley 在当时短期观察所看到的效果来看,给人以较好的印象,因而接着就有许多各国著名眼科学者投入到这一治疗白内障的新的手术中来,并在 Ridley 所

设计的人工晶体基础上又设计了各自的人工晶体。他们中间有 A. Arruga, J. Barraquer, C. D. Binkhorst, E. Epstein, J. Francois, T. Hamdi, L. Paufigue 和 W. Reese 等人。在上述各家所做的人工晶体手术来看,既有成功的也有失败的,也有长期疗效较好在眼内保持多年时间而没有较严重的问题产生,但多数终因各种并发症而告失败。因此,在 1960 年,Ridley 自己就放弃不再用这种后房型人工晶体。在 Ridley 的最早开创性的人工晶体植入术以后的 10 年内,人们在失望情绪中终于对下述观点有了更进一步的认识:

1. 人工晶体植入术是白内障手术中最具希望获得突破性进展的一种手术。

2. 人工晶体植入术是白内障手术后恢复双眼单视的最有效的方法。

3. 认识到聚甲基丙烯酸甲酯(Polymethylmethacrylate,简称 PMMA)是当时所能获得的生物相容耐受性最好的人工晶体材料。Ridley 检查一位英国飞行员在二次世界大战中因飞机挡风玻璃(用 PMMA 制成)破碎而残留在受伤眼内的碎片,他发现嵌顿于眼球内的碎片只要它不在尖锐部分触及角膜内皮组织或其它较为敏感的眼球组织,PMMA 能安然留在眼组织中而没有一点炎性

反应，表现出组织对其具有良好的耐受性，因而它使人认识到人工晶体的制造应尽量使晶体的每一部分越光滑则效果越好。

4. 人工晶体应尽量有良好的固定在于其与能活动的眼球内组织接触良好。Ridley 与 Binkhorst 等人认为可以利用人工晶体与人眼晶体后囊及虹膜所产生的粘连以加固植入的人工晶体，也是所谓虹膜固定型和虹膜——囊膜固定型人工晶体的固定原理。

除了 Ridley 的后房型人工晶体以外，各家在当时设计和临床试用了一些改进后的后房型人工晶体，这些改进，主要是针对当

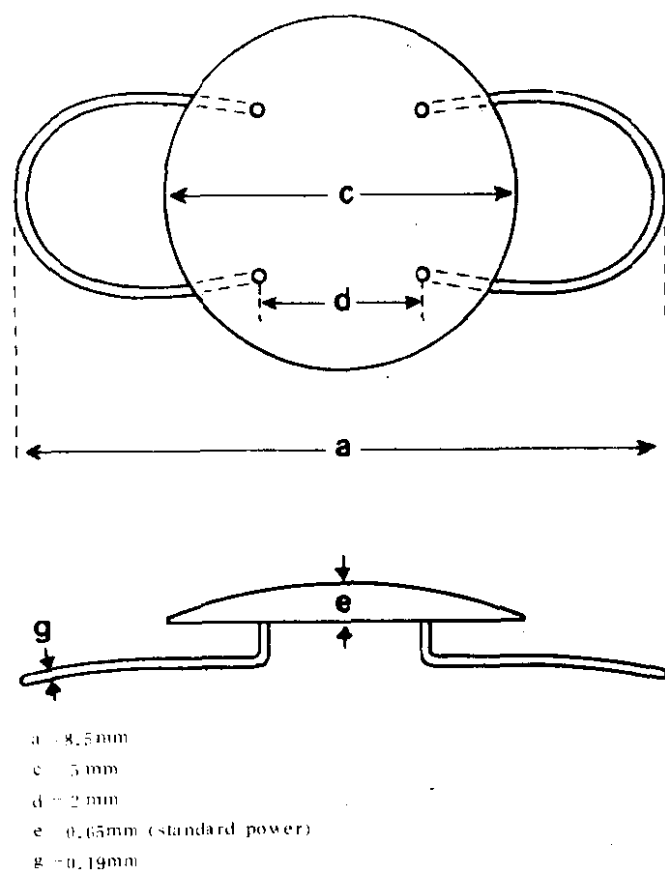


图 1-2 虹膜-囊膜型人工晶体

时的近期或远期的并发症，例如人工晶体向前或向后脱位，以及晶体部分下沉以致其光学中心移位等。在遭到一系列失败后，Binkhorst 想到利用囊膜来固定人工晶体，于是就出现了双襻的虹膜囊膜型 (2-Loop iridocapsular lens)，其中具代表性的有：

(1) 虹膜——囊膜型人工晶体：这种人工晶体有两个由尼龙丝制成的固定襻，手术时将人工晶体的光学部安放在做过白内障囊外摘出后的瞳孔之前，而将支撑襻平放在人眼晶体后囊的前面 (图 1-2)。这样依靠晶体的后囊膜前面与相贴着的虹膜后面的粘

连而固定，而这种粘连在手术后或多或少是会出现的。遗憾的是，这种固定方法是以炎性反应来达到粘连的形成，而这种术后的炎症及其所产生的后果——粘连，正是我们所要消除的目标。过度的粘连并且会产生不可逆转的不良后果，因而没有多久人们即不感兴趣了。

从上述 Ridley 所植入的后房型人工晶体的并发症来看，尤以后期的较为严重和难以控制，以致在各家所做的病例中有不同的并发症而不得不做手术将人工晶体摘出。Ridley 1960 年报告，远期并发症其中有人工晶体脱位，虹膜萎缩，青光眼等。1964 年他又报告有 13% 的晶体脱位和 10% 青光眼发生。另有报告 (Jaffe 等 1978) 因并发症而致人工晶体的摘出率为 15%。除了 Ridley 外，南非的 Epstein 在 1954 年制成了很薄的后房型人工晶体并且也随访了一些病例。

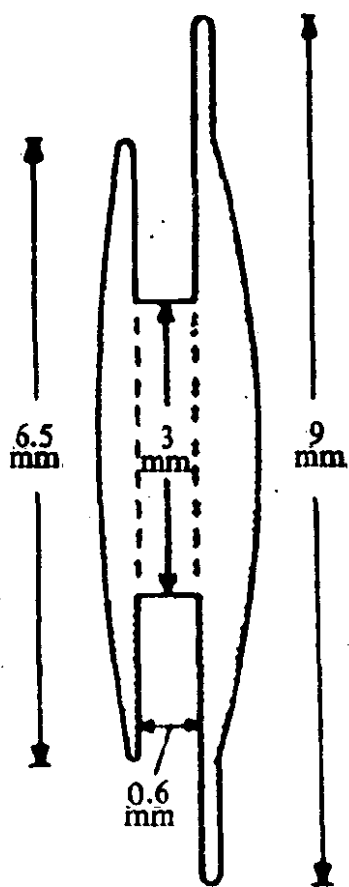


图 1-3 Epstein 人工晶体

Pearce 再次想到应用后房型人工晶体并且是第一个将手术显微镜应用于人工晶体植入术和其他眼科手术的人。他还将 Ridley 的人工晶体植入手术的创口缝合得十分紧密以免因术后房水溢出而影响手术效果，因此 Pearce 可能是第一位使用手术显微镜应用于眼部手术的人。

Epstein 于 1954 年用硬质材料 (PMMA) 试制了一系列的后房型人工晶体，与 Ridley 的原始人工晶体相比，是非常薄形的后房型晶体，但其缺点是在后房内植入硬质材料对眼内组织的损伤是眼球不能忍受的重要原因 (图 1-3)。

其他有人则改进 Ridley 透镜的固定方法，T. G. Parry (1954) 建议用钛 (合金) 线穿过透镜来加以结扎，但因实用价

值差而未能推广。

在 Ridley 时期及稍后的 10 年左右,由于人工晶体制造工艺没有达到理想的光洁度,金属消毒问题也没有很好地得到解决,因而术后常常在早期出现刺激性眼内炎症,这种炎症可能因为浸泡人工晶体的消毒剂在进入眼内前没有加以充分清洗处理而较难控制,这种炎症还会导致人工晶体表面的混浊,以致必须截囊。

手术后期的并发症则多为晶体向下半脱位及下沉。

(2)虹膜支撑型人工晶体(Iris supported intra-ocular lens):

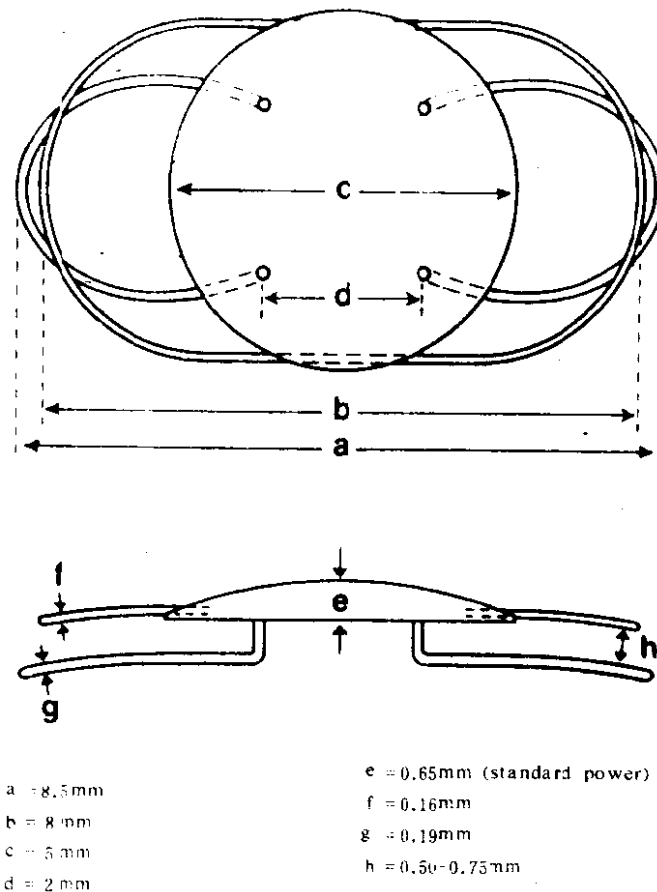


图 1-4 虹膜夹型人工晶体

这是指依靠虹膜来支撑人工晶体,共有两种类型。一类是虹膜夹型人工晶体(图 1-4)。这类人工晶体的结构主要是依靠晶体前后各二个用尼龙制成的襻分别在虹膜之前面和后面的方法来固定,如 Binkhorst 4 环式, Barraquer 利用 H. Dannheim 设计的前房型人工晶体(图 1-5)的软性襻剪断使其实际结构和形状很象以后的 Shearing 后房型人工晶体。

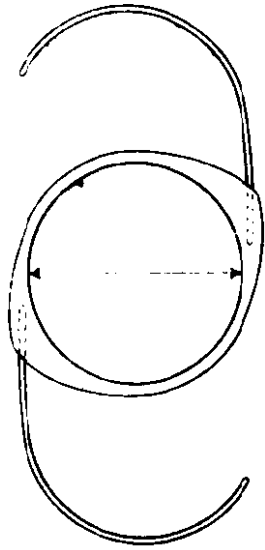


图 1-5 Barraquer 软性
襻人工晶体

在许多种虹膜支撑型人工晶体中,主要有 C. D. Binkhorst 的虹膜夹型人工晶体, Fyodorov 的人造卫星型人工晶体等。Binkhorst 的 4 环式人工晶体以尼龙——66 (Supramid) 作为支撑部的材料, 植入时将 2 只后环经瞳孔区放置在瞳孔之后, 而 2 只前环则放置在瞳孔之前面(图 1-6)。这种虹膜固定型的人工晶体质量轻, 在房水中的重量仅几毫克, 而靠前后各二个半环形尼龙线制成的固定襻靠虹膜提供的支撑来固定人工晶体, 因而在术

中不能散大瞳孔, 否则术后容易产生人工晶体的半脱位或脱位。为了使晶体的固定良好, 一些这种类型的人工晶体在植入时被加用固定缝线或夹子, 这种方法往往是在 12 点钟垂直处前后二个襻用细线穿过巩膜固定之。术后使用缩瞳剂如 1% Pilocarpin, 以后每隔一定的时间使用以保持小瞳孔状态则是一种避免人工晶体脱位的方法。Fyodorov I 型的人工晶体为轻度双凸型, 其二只环形的用尼龙——66 制成的固定襻在晶体光学部之后, 呈水平状, 而另二只襻则呈垂直状放置, 经于晶体光学部之前, 依靠虹膜来支撑人工晶体。为防止脱位, 设计者强调在手术时不要散瞳。由于 Fyodorov 的设计与 Binkhorst 的人工晶体相差不远, 故又称 Binkhorst-Fyodorov 型人工晶体。

Fyodorov 还根据荷兰的 Binkhorst 的虹膜夹型人工晶体改良为 3 只后襻和 3 只前面像触角状或称之为天线状的杆形尼龙细襻与后襻错位相隔, 植入眼内时将这 3 只触角状襻放在虹膜之前, 而将 3 只半环形触角型后襻放在虹膜之后, 因其形状像当时的人造卫星, 故称之为人造卫星形, 也称为 Sputnik 型人工晶体或 Fyodorov II 型(图 1-7)。

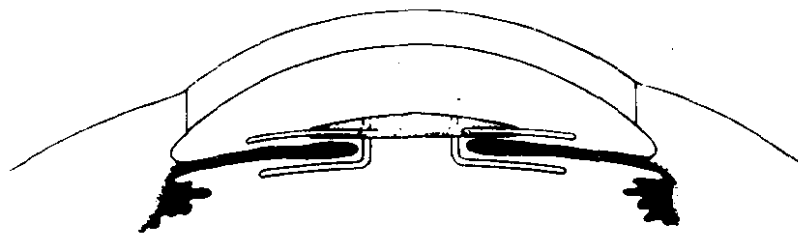


图 1-6 Binkhost 四环式虹膜夹型人工晶体

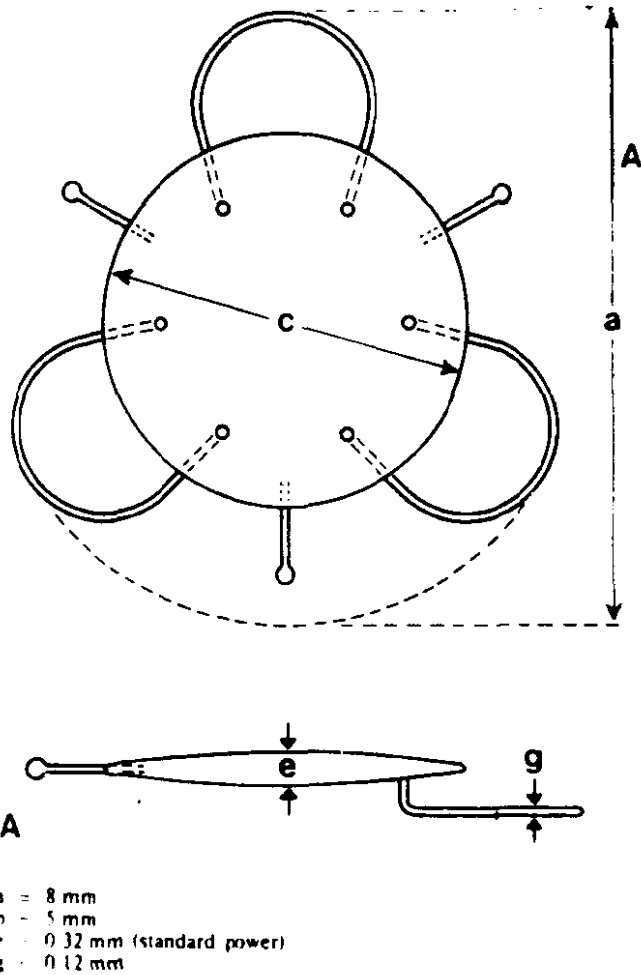


图 1-7 Fyodorov 人造卫星型人工晶体

(3) 前房型人工晶体：这种以房角为固定法的前房型人工晶体可分为包括支撑襻在内的整体均为硬性材料制成的和光学部为硬性材料而支撑襻为软性材料（如尼龙-66 及以后的聚丙烯 Poly propylene）。早期的 Strampelli 人工晶体全部是由硬质材料制成的，其中以 Ridley I 型的设计对以后人工晶体的发展具有参考意义：这种有 3 只支撑脚，脚的顶端较为平坦的人工晶体，可以避免对前房角的损伤。

在 50 年代初期采用前房型软性支撑襻的是 H. Dannheim (图