

虹膜夹型有晶状体眼人工晶状体植入术的超声生物显微镜初步观察

俞阿勇 林振德 陈秀琦 蔡小于 罗书科 李永华

【摘要】目的 研究虹膜夹型有晶状体眼人工晶状体(iris-claw phakic intraocular lens, ICPIOL)在国人眼前节的位置和形态特征。**方法** 对我院2005年5月至12月植入ICPIOL(Verisyse, 美国AMO公司)的5例(10只眼)高度近视患者分别在术前、术后1~3个月采用超声生物显微镜(UBM)活体观察ICPIOL在眼前节的位置和形态特征。**结果** 手术前后等效球镜分别为(-16.29 ± 5.21) D、(-1.11 ± 0.51) D, 差异有显著统计学意义($t=-9.87, P<0.001$)。术前角膜内皮细胞层到晶状体前表面的距离(ACD)为(3.05 ± 0.11) mm, 术后ICPIOL前表面到角膜内皮细胞层(PACD)(1.99 ± 0.11) mm, 后表面到晶状体前表面(0.66 ± 0.06) mm, 光学面后缘上、下方到虹膜前表面分别为(0.59 ± 0.23) mm, (0.43 ± 0.22) mm, 襻的最远点到前房角的最短距离(1.45 ± 0.12) mm。部分襻陷入虹膜, 虹膜前、后表面形态无明显异常。多元线性回归分析示 $PACD=0.68+0.51ACD+0.02ICPIOL$ 度数($F=16.09, P=0.002$)。**结论** ICPIOL在国人眼内位置稳定, 不接触角膜内皮细胞、前房角、晶状体, 除了部分襻内陷入虹膜, 未见虹膜前、后表面形态明显改变, 是一种矫治高度近视眼的安全方法。

【关键词】 晶状体, 人工; 晶状体眼; 手术; 近视; 超声生物显微镜

Ultrasound biomicroscopy of iris-claw phakic intraocular lens implantation YU A-yong*, LIN Zhen-de, CHEN Xiu-qi, et al. Zhongshan Ophthalmic Center, Sun Yat-sen University, Guangzhou 510060, China

【Abstract】Objective To study in situ the intraocular position of the iris-claw phakic intraocular lens (ICPIOL) in myopic eyes using ultrasound biomicroscopy (UBM). **Methods** Echograms of the anterior segment were taken preoperatively and 1-3 months postoperatively in 10 eyes implanted with the Verisyse ICPIOL (AMO). The echograms were assessed for the effect of the ICPIOL on iris tissue. **Results** Spherical equivalent reduced significantly from preoperatively (-16.29 ± 5.21 D) to postoperatively (-1.11 ± 0.51 D, $t=-9.87, P<0.001$). The distance between the corneal endothelium and the lens (ACD) was (3.05 ± 0.11) mm preoperatively, between the ICPIOL and the corneal endothelium (PACD) (1.99 ± 0.11) mm, between the lens and the posterior surface of the ICPIOL, 0.66 ± 0.06 mm, between the superior and the iris, (0.59 ± 0.23) mm, between the inferior optic edge and the iris, (0.43 ± 0.22) mm, between the ICPIOL haptics and the angle of anterior chamber, (1.45 ± 0.12) mm. The indentation of iris tissue by the ICPIOL haptics without distortion of posterior curvature of iris was observed. Linear regression analysis suggested $PACD=0.68+0.51ACD+0.02ICPIOL$ ($F=16.09, P=0.002$). **Conclusion** Adequate space is maintained between the Verisyse myopic ICPIOL and the corneal endothelium, angle, and crystalline lens. Haptic indentation of the iris without distortion of iris curvature is noted. The ICPIOL implanted in phakic eyes is a safe alternative for treatment of high myopia.

【Key words】 Intraocular lens/ Phakic; Surgery; Myopia; Ultrasound biomicroscopy

虹膜夹型有晶状体眼人工晶状体(iris-claw phakic intraocular lens, ICPIOL)植入术在欧美国家的临床试验和观察结果初步证明矫治高度近视

眼安全有效^[1,2]。与白种人相比, 国人具有角膜直径小, 虹膜色素多等解剖特点, 植入ICPIOL是否会接触眼前节结构, 导致角膜内皮细胞损伤、房水循环异常、虹膜色素播散等并发症^[3,4]; 我们以超声生物显微镜(ultrasound biomicroscope, UBM)活体观察ICPIOL在眼前节的位置和形态特征为主要手段, 并结合其他临床检查来初步研究上述问题。

作者单位: 510060 广州, 中山大学中山眼科中心(俞阿勇, 现在温州医学院附属眼视光医院)

通讯作者: 俞阿勇, E-mail: yaybetter@yahoo.com.cn

对象和方法

1. 一般资料: 2005 年 5 月至 12 月接受 ICPIOL 植入术的高度近视眼患者 5 例(10 只眼), 年龄 (31 ± 10) 岁 (19~46 岁), 其中女性 3 例 (6 只眼), 男性 2 例 (4 只眼)。术前情况见表 1 和表 2, 等效球镜 (spherical equivalent, SE) 为 $-7.88 \sim -22.88\text{D}$, 眼压 $9.0 \sim 20.0\text{mmHg}$ ($1.0\text{mmHg}=0.133 \text{ kPa}$), 虹膜无膨隆, 房角均为宽开角 (图 1)。随访时间 (66 ± 28) d (31~115 d)。

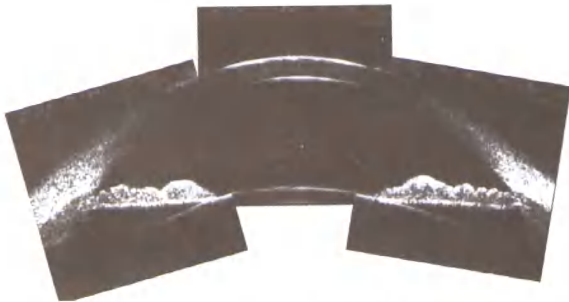


图 1 术前左眼水平方向的 UBM 矢状面拼图

2. 植入材料: ICPIOL 选用 Verisyse (美国 AMO 公司), 由聚甲基丙烯酸酯 (polymethyl methacrylate, PMMA) 制成, 有两个蟹爪形攀, 每个攀上的两个臂形成一个裂缝用来夹持中周部的虹膜组织 (图 2)。有 VRSM50 和 VRSM60 两种型号, 前者光学面直径为 5.0mm , 后者为 6.0mm 。两者光学面截面均为凸-凹形, IOL 全长 8.5mm 。

3. 手术方法: 术前常规 1.0% Pilocarpine 滴眼液缩瞳, 球后麻醉, 在 $11:00 \sim 1:00$ 钟点位置作长约 $5.5 \sim 6.0\text{mm}$ 的反眉状巩膜隧道切口, 距角膜缘 1.0mm , 在 $3:00$ 及 $9:00$ 各作一个长约 1.0mm 的透明角膜侧切口, 前房注入黏弹剂 (爱维), 从主切口植入 ICPIOL, 固定在 $3、9$ 点钟位置的中周部虹膜, 于 11 点处行周边虹膜切除, 用 $10-0$ 尼龙线间断缝合主切口, 冲洗前房内残留的黏弹剂。所有手术均由同一位医师完成。

4. 检查方法: 分别在术前、术后 $1 \sim 3$ 个月时采用 Zeiss Humphrey 840 型 UBM (换能器频率 50MHz , 探查深度 4.0mm , 分辨力 $50\mu\text{m}$, 监视器观察范围 $5.0\text{mm} \times 5.0\text{mm}$) 实时获取眼前节不同子午线矢状面图像并分析^[5,6]。测量术前角膜内皮细胞层到晶状体前表面的距离 (anterior chamber depth, ACD), 术后角膜内皮细胞层到 ICPIOL 前表面距离 (pseudo ACD, PACD)、ICPIOL 后表面到晶状体前表面距离 (ICPIOL to lens, IL)、上方

和下方的光学面后缘到虹膜前表面距离 (superior/inferior optic edge to iris, S/IOEI)、攀的最远点到前房角的最短距离 (haptic to angle of anterior chamber, HA)。所有参数均测量 3 次取平均值。所有检查均由同一位医师完成。

检查 UBM 当日完成视力、SE、角膜内皮细胞密度 (endothelial cell density, ECD)、眼压 (intraocular pressure, IOP)、前房角镜检查。

5. 统计学方法: 视力以 logMAR 表示。采用配对 t 检验分析手术前后参数变化, 多元线性回归分析多个变量的直线关系, Pearson 相关分析变量间有无相关。 $P < 0.05$ 有统计学意义。

结果

10 只眼均成功植入 ICPIOL, 度数为 (-15.30 ± 4.24) D ($-8.00 \sim -20.50\text{D}$)。4 只眼在术中夹持虹膜固定 ICPIOL 时有轻度虹膜脱色素 (图 2)。术后 SE ($-0.38 \sim -2.25\text{D}$)、最佳矫正视力 (best corrected visual acuity, BCVA) 均较术前显著改善, 眼压 ($8.0 \sim 17.0\text{mmHg}$) 和角膜内皮细胞密度与术前差异无统计学意义。术后检查 UBM 当日无角膜水肿、瞳孔阻滞、瞳孔变形、晶状体混浊等并发症, 房角镜检查未见明显色素沉着。

表 1 屈光状态、视力、角膜内皮细胞密度、眼压等手术前后比较

	SE (D)	BCVA*	ECD (/mm ²)	IOP (mmHg)
Preoperation	-16.29 ± 5.21	0.28 ± 0.10	2810.87 ± 222.94	13.30 ± 3.95
Postoperation	-1.11 ± 0.51	0.05 ± 0.11	2794.21 ± 213.46	13.10 ± 3.25
t value	-9.87	7.58	0.42	0.16
P value	<0.001	<0.001	0.69	0.88

*: 最佳矫正视力 (BCVA) 根据 LogMAR 方法记录, 若转换为 Snellen 小数视力术前和术后分别为 $0.5、0.9$ 。



图 2 左眼裂隙灯显微镜图像

UBM 检查结果见表 2。多元直线回归分析结果: $\text{PACD} = 0.68 + 0.51\text{ACD} + 0.02\text{ICPIOL 度数}$

($R=0.91$, $R^2=0.82$, $F=16.09$, $P=0.002$); Pearson 相关分析提示 ICPIOL 度数和 ACD 与 IL 无相关 ($P=0.49$, 0.65), 与 HA 无相关 ($P=0.64$, 0.36)。

表 2 UBM 检查结果 (mm)

	ACD	PACD	IL	SOEI	IOEI	HA
Mean ± SD	3.05 ± 0.11	1.99 ± 0.11	0.66 ± 0.06	0.59 ± 0.23	0.43 ± 0.22	1.45 ± 0.12
95%CI	2.97, 3.13	1.91, 2.06	0.62, 0.71	0.42, 0.75	0.28, 0.59	1.37, 1.54

沿 ICPIOL 长轴方向的 UBM 矢状面拼图 (图 3) 显示 ICPIOL 不接触晶状体, 光学部后缘不接触虹膜, 脚攀显示为斑点状强回声, 陷入虹膜组织, 后方有声影, 所夹持的虹膜隆起, 未见虹膜前、后表面形态明显改变, 脚攀不接触角膜内皮细胞和前房角组织。沿 ICPIOL 短轴方向的 UBM 矢状面拼图 (图 4) 显示 ICPIOL 不接触晶状体, 光学部后缘不接触虹膜。



图 3 左眼沿 ICPIOL 长轴方向的 UBM 矢状面拼图

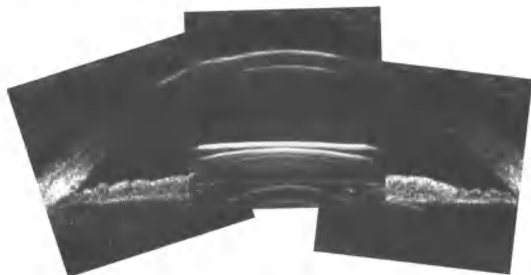


图 4 左眼沿 ICPIOL 短轴方向的 UBM 矢状面拼图

讨 论

ICPIOL 做为矫治高度近视眼的一种手段, 其安全性备受关注。普通的裂隙灯显微镜难以对其进行定量观察, 也无法全面评价虹膜形态。为了反映 ICPIOL 在国人眼内的形态特征, 我们采用 UBM 为主的检查手段进行观察。

1. 手术对屈光状态的影响:

术后 SE 和 BCVA 较术前显著改善, 结果与有关报道相似^[7,8]。ICPIOL 矫治高度近视眼之所以能够获得较好的视力, 可能与放大率改变有关^[9], 同时也与保留光学区角膜组织完整性有关^[10]。

2. 术后前房空间的变化:

UBM 显示 ICPIOL 不接触角膜内皮细胞、晶状体, 三者之间有一定的间距。ICPIOL 植入术后角膜内皮细胞层到 ICPIOL 前表面的深度虽然比术前的前房深度浅了约 35%, 但是仍然保持了 1.99mm 的深度, ICPIOL 后表面与晶状体前表面之间存在 0.66mm 的空隙。国外报道^[11]角膜内皮细胞层到 ICPIOL 前表面距离 2.11 ~ 2.44mm, ICPIOL 后表面到晶状体前表面距离 0.78 ~ 0.93mm, 造成数据差异的原因可能是人种不同, 眼球解剖有差异, 例如国外患者术前的前房深度 (3.10 ~ 3.40 mm) 比较深。手术前后的角膜内皮细胞密度差异无统计学意义, 证实 ICPIOL 不会因机械接触引起角膜内皮细胞损伤, 与有关报道一致^[12]。随访期间也未见到晶状体混浊。但是 PACD 与术前的前房深度有线性关系, 因此术前要测量前房深度, 掌握好手术适应证。

ICPIOL 的脚攀最远端到前房角组织的最短距离为 1.45mm, 由于所夹持的中周部虹膜相对固定, 所以不会在瞳孔变化时损伤前房角, 不会引起术后眼压升高。ICPIOL 在设计上向前拱起约 0.9mm, 总长度 8.5mm, 因此 IL、HA 由这种设计本身决定, 而与前房深度和 ICPIOL 度数均无相关。总的来说, ICPIOL 在眼内的位置稳定, 与角膜内皮细胞、晶状体和前房角之间保持有足够的空间, 不会因接触而导致角膜内皮细胞损伤、晶状体混浊、继发性青光眼等并发症。

3. ICPIOL 对虹膜的影响:

虹膜组织自前向后分为内皮细胞层、前界膜、基质层、色素上皮层、内界膜。其中在基质层含有瞳孔括约肌, 色素上皮层含有瞳孔开大肌, 与瞳孔的控制功能密切相关。按照 ICPIOL 的设计原理, 镜片的固定是由爪形攀夹持虹膜组织来实现, 一般夹持中周部虹膜基质层。因此, ICPIOL 是否损伤虹膜组织是“与生俱来”的问题。UBM 发现 ICPIOL 的部分攀内陷入虹膜组织, 尤其以夹持部更为明显 (图 2, 图 3), 这是否可能导致虹膜色素播散? UBM 图像上虹膜色素上皮层的线状回声清晰光滑, 而且前房角镜检查未见明显色素沉着, 随访期间也未见到因色素播散而继发青光眼。这可能是由于虹膜基质层的色素比色素上皮层少的多, 所以只要 ICPIOL 是确定地固定在虹膜基质层, 就不会导致明显的色素播散。另外, UBM 图像虽然显示虹膜夹持部有轻度皱褶, 但是虹膜前、后表面均表现为清晰光滑的弧形回声, 虹膜后表面未向晶状体方向凸出

(图 3)。由此推测攀钳抓虹膜的方式对虹膜来说造成的损伤不大。这与 Scheimpflug 分析仪观察得到的结果一致^[13]。然而,受仪器的检查原理限制,瞳孔反应的变化无法检查,还有待进一步研究明确。

4. ICPIOL 对房水循环的影响:

ICPIOL 是否会影响房水循环引起瞳孔阻滞性青光眼也是人们关心的问题。术后眼压稳定于正常范围解除了这种顾虑。然而, ICPIOL 光学部后缘虽然不接触虹膜,两者之间距离却较近,尤其以光学部后缘下方更明显。ICPIOL 在设计上向前拱起,如果光学部后缘靠近虹膜,可能性有两方面:第一,术前虹膜曲率偏大。本组患者术前虹膜曲率正常,排除此种可能性;第二,术后瞳孔阻滞,虹膜膨隆与 ICPIOL 相贴。但是术后眼压正常,未见瞳孔阻滞。因此,术前要仔细观察虹膜形态,若虹膜曲率大,术后极有可能出现 ICPIOL 脚攀陷入虹膜和光学部后缘接触虹膜,建议有必要行周边虹膜切除术。将来对 ICPIOL 做一些改进,如缩短脚攀长度、增大拱度等可能会更加适合国人,减少此类情况的发生。

综上所述, ICPIOL 在国人眼内位置稳定,不接触角膜内皮细胞、前房角、晶状体,除了部分攀内陷入虹膜之外,未见虹膜前、后表面形态明显改变和色素播散,是一种矫治高度近视眼的安全方法。但是本研究例数较少,观察时间短,更长时间后对角膜内皮细胞、虹膜、眼内压、晶状体有何影响,目前尚不得而知。故要严格掌握手术适应征,谨慎开展这一手术。

参 考 文 献

- 1 Budo C, Hessloehl JC, Izak M, et al. Multicenter study of the Artisan phakic intraocular lens. *J Cataract Refract Surg*, 2000, 26(8): 1163-1171
- 2 Landesz M, Worst JGF, van Rij G. Long-term results of correction of high myopia with an iris claw phakic intraocular lens. *J Refract Surg*, 2000, 16(3):310-316
- 3 Maloney RK, Nguyen LH, John ME. Artisan phakic intraocular lens for myopia; short-term results of a prospective, multicenter study; the Artisan Lens Study Group. *Ophthalmology*, 2002, 109(9):1631-1641
- 4 Menezo JL, Cisneros AL, Rodriguez-Salvador V. Endothelial study of iris-claw phakic lens: four year follow-up. *J Cataract Refract Surg*, 1998, 24(8):1039-1049
- 5 Menezo JL, Martinez MC, Cisneros AL. Iris-fixated Worst claw versus sulcus-fixated posterior chamber lenses in the absence of capsular support. *J Cataract Refract Surg*, 1996, 22(10): 1476-1484
- 6 Menezo JL, Avno JA, Cisneros A, et al. Iris claw phakic intraocular lens for high myopia. *J Refract Surg*, 1997, 13(6):545-555
- 7 Pavlin CJ, Harasiewicz K, Foster FS. Ultrasound biomicroscopy of anterior segment structures in normal and glaucoma eyes. *Am J Ophthalmol*, 1992, 113(4):381-389
- 8 王宁利, 赖铭莹, 陈秀琦, 等. 活体人眼虹膜形态实时定量测量方法的研究. *中华眼科杂志*, 1998, 34(5):369-372
- 9 Landesz M, van Rij G, Luyten G. Irisclaw phakic intraocular lens for high myopia. *J Refract Surg*, 2001, 17(6):634-640
- 10 Asano-Kato N, Toda I, Hori-Komai Y. Experience with the Artisan phakic intraocular lens in Asian eyes. *J Refract Surg*, 2005, 31(5): 910-915
- 11 Garcia M, Gonzalez C, Pascual I, et al. Magnification and visual acuity in highly myopic phakic eyes corrected with an anterior chamber intraocular lens versus by other methods. *J Cataract Refract Surg*, 1996, 22(10):1416-1422
- 12 Holladay JT, Dudeja DR, Chang J. Functional vision and corneal changes after laser in situ keratomileusis determined by contrast sensitivity, glare testing, and corneal topography. *J Cataract Refract Surg*, 1999, 25(5):663-669
- 13 Pop M, Mansour M, Payette Y. Ultrasound biomicroscopy of the iris-claw phakic intraocular lens for high myopia. *J Refract Surg*, 1999, 15(6):632-635
- 14 Pop M, Payette Y. Initial results of endothelial cell counts after Artisan lens for phakic eyes: an evaluation of the United States Food and Drug Administration Ophtec Study. *Ophthalmology*, 2004, 111(2):309-317
- 15 Baumeister M, Bühren J, Kohnen T. Position of angle-supported, iris-fixated, and ciliary sulcus-implanted myopic phakic intraocular lenses evaluated by Scheimpflug photography. *Am J Ophthalmol* 2004;138(5):723-731

(收稿时间: 2006-11)

更正

根据作者及所在单位要求及证明,本刊 2006 年第 9 期刊出的“3~5 岁儿童散光分布”一文第一作者陈丽萍的工作单位,应改为天津职业大学视光工程系,特此更正。