

·论著·

·眼内屈光手术·

有晶状体眼后房型人工晶状体植入术后前房角的变化及其相关因素

朱浩斌 贾琰 周激波

【摘要】 目的 研究高度近视眼植入有晶状体眼后房型人工晶状体(PPC-ICL)后前房角(ACA)的变化及其相关因素。方法 前瞻性研究。收集 2013 年 3 月至 2014 年 4 月在上海交通大学医学院附属第九人民医院行 PPC-ICL 植入手术的中高度近视患者 26 例(45 眼)。术后平均随访(4.3±3.2)个月。Pentacam 测量术前及术后 ACA、前房深度、角膜曲率、PPC-ICL 拱高(vault)。IOLMaster 测量白到白距离和眼轴长度。同时记录术前及术后 UCVA、等效球镜度及 IOP。采用配对 *t* 检验、Wilcoxon 符号秩和检验、Pearson 相关、Spearman 秩相关、多元回归分析进行数据分析。结果 3 点方位术后 ACA 宽度为 27.44°±5.24°, 与术前 43.23°±5.72°比较, 差异有统计学意义($Z=-5.841, P<0.01$)。3 点方位 ACA 宽度的变化量与 PPC-ICL 拱高、同方位术前 ACA 宽度呈正相关($r=0.556, 0.530, P<0.01$), 术后 ACA 宽度与拱高、术前 ACA 宽度回归方程为 $ACA_{\text{术后}}=4.860-0.009 \text{ vault}+0.621 \text{ ACA}_{\text{术前}}$ ($F=20.032, P<0.01$)。9 点方位 ACA 宽度术后为 26.82°±4.73°, 与术前 42.40°±5.81°比较, 差异有统计学意义($t=20.890, P<0.01$)。9 点方位 ACA 宽度的变化量与 PPC-ICL 拱高、同方位术前 ACA 宽度呈正相关($r=0.581, 0.626, P<0.01$), 术后 ACA 宽度和拱高、术前 ACA 宽度回归方程为 $ACA_{\text{术后}}=5.767-0.008 \text{ vault}+0.586 \text{ ACA}_{\text{术前}}$ ($F=24.775, P<0.01$)。结论 PPC-ICL 植入术后水平方向 ACA 宽度显著变小, 变化量和术前 ACA 宽度、拱高均呈正相关。

【关键词】 有晶状体眼人工晶状体植入术; 近视, 退行性; Pentacam; 前房角; 拱高

The change in anterior chamber angle and related factors in collamer lens implantation

Zhu Haobin, Jia Yan, Zhou Jibo. Shanghai Ninth People's Hospital Affiliated Shanghai Jiao Tong University School of Medicine, Shanghai 200011, China

Corresponding author: Zhou Jibo, Email: zhoujibo1000@aliyun.com

【Abstract】 Objective To investigate the change in the anterior chamber angle and to analyze its related factors of phakic posterior chamber implantable collamer lens (PPC-ICL) implantation. **Methods** Twenty-six moderate and high myopic patients (45 eyes) who received PPC-ICL implants from March 2013 to April 2014 were included in this prospective study. The mean follow-up time was 4.3±3.2 months. Anterior chamber angle (ACA), anterior chamber depth (ACD), corneal curvature, and vault were measured with a Pentacam preoperatively and postoperatively. Corneal horizontal diameter and axial length (AL) were measured with IOLMaster. Visual acuity (VA), spherical equivalent (SE) and intraocular pressure were recorded preoperatively and postoperatively. The data were analyzed with a matching *t* test, Wilcoxon signed rank test, Pearson correlation analysis, Spearman rank correlation and multiple regression analysis. **Results** The ACAs at 3:00 preoperatively and postoperatively were 43.23°±5.72° and 27.44°±5.24°. There was a significant difference between them ($Z=-5.841, P<0.01$). A positive correlation was found between the ACA change at 3:00 and vault ($r=0.556, P<0.01$) and preoperative ACA at 3:00 ($r=0.530, P<0.01$). The correlation equation for postoperative ACA is $ACA_{\text{post}}=4.860-0.009 \text{ vault}+0.621 \text{ ACA}_{\text{pre}}$ ($F=20.032, P<0.01$). The ACAs at 9:00 preoperatively and postoperatively were 42.40°±5.81° and 26.82°±4.73°. This is also significantly different ($t=20.890, P<0.01$). A positive correlation was also found between the ACA change at 9:00 and vault ($r=0.581, P<0.01$) and

preoperative ACA at 9:00 ($r=0.626$, $P<0.01$). The correlation equation for postoperative ACA is $ACA_{po}=5.767-0.008 vault+0.586 ACA_{pr}$ ($F=24.775$, $P<0.01$). **Conclusion** The horizontal ACA narrowed significantly postoperatively. Preoperative ACA and vault were positively correlated with the change in ACA.

【Key words】 Phakic intraocular lenses; Myopia, degenerative; Pentacam; Anterior chamber angle; Vault

我国青少年人群中,高度近视患病率高达 19.5%^[1]。自 1986 年 Fyodorov 首次采用有晶状体眼后房型人工晶状体(phakic posterior chamber implantable collamer lens, PPC-ICL)植入术矫治中高度近视以来,PPC-ICL 植入术在全世界得到迅速推广^[2]。然而,由于手术改变了眼前段的解剖结构,可能会引发术后一系列问题,故需要对房角等眼前节相关参数进行深入研究。我们使用 Pentacam 眼前节分析系统(德国 Oculus 公司)结合临床资料,研究中高度近视眼植入 PPC-ICL 后眼前房角(anterior chamber angle, ACA)的改变及相关因素的影响。

1 对象与方法

1.1 对象

入选标准:屈光状态稳定 2 年以上,每年变化不超过 -0.50 D;前房深度(角膜中心内皮面至晶状体前极的距离) >2.8 mm;ACA 宽度 $>30^\circ$,角膜内皮细胞计数 $\geq 2\ 300$ 个/ mm^2 ;排除角膜炎、葡萄膜炎、青光眼、白内障等眼部疾病和全身活动性疾病。

收集 2013 年 3 月至 2014 年 4 月行 PPC-ICL 植入术的患者 26 例(45 眼),其中男 8 例(16 眼),女 18 例(29 眼),年龄为 20~47 岁。术前等效球镜度 $-5.00\sim-24.50$ D,平均(-15.27 ± 4.61)D。所有患者均有手术意愿并签署手术知情同意书。本研究经本院伦理委员会论证和批准。

1.2 方法

1.2.1 术前检查 采用综合验光仪(AOS-1500,日本 Nidek 公司)确定屈光度和 BCVA;Pentacam 眼前节分析系统测量前房深度、ACA 宽度、拱高(vault, PPC-ICL 后表面中央和透明晶状体前表面的距离)等,每只眼至少测量 3 次,取质量标准显示 OK 的图像,各参数取平均值录入结果;IOLMaster(德国 Carl Zeiss 公司)测量白到白距离和眼轴长度;视力采用五分法记录。

1.2.2 术前准备 术前常规行抗生素滴眼液点眼 3 d,术前 1 周或手术当天早上采用 Nd:YAG 激光在 12 点位置行周边虹膜切除,直径约 $1.0\text{ mm}\times 1.2\text{ mm}$ 。术前充分散瞳,瞳孔直径至少 8 mm。

1.2.3 手术方法 常规消毒铺巾,将 PPC-ICL 置入

专用推注器中,充分表面麻醉后,开睑器开睑,作颞侧 3 mm 透明角膜切口及垂直方向一个 1 mm 侧切口。前房内注入黏弹剂。固定眼球后将 PPC-ICL 植入前房,将其调整至水平位,再分别将 4 个襻调整到睫状沟中。用平衡液 1:1 稀释卡米可林缩瞳,单管针头冲洗前房置换出黏弹剂,头孢菌素皮试阴性者,前房内注入 0.1 ml(1 mg)头孢呋辛钠,切口水密,术眼涂妥布霉素地塞米松眼膏封眼。所有手术均由同一医师完成。

1.2.4 术后处理及随访 术后每天常规使用妥布霉素地塞米松滴眼液 4 次,每周减量 1 次;每天使用盐酸卡替洛尔滴眼液 1 次,托吡卡胺滴眼液 1 次,共用 4 周。术后定期检查屈光状态、UCVA、眼压,并用 Pentacam 眼前节分析系统检查相关参数,由同一操作者进行检查。

1.3 统计学方法

前瞻性研究。用 SPSS 22.0 统计软件,采用配对 t 检验比较手术前后前房深度和 9 点方位前房角的变化;采用 Wilcoxon 符号秩和检验比较手术前后视力、等效球镜度、IOP、3 点方位 ACA;采用 Pearson 相关分析 ACA 变化量与术前等效球镜、术前前房深度、拱高和术前 ACA 宽度的相关性;采用 Spearman 秩相关分析 ACA 变化量和年龄、术前 IOP、曲率的相关性,采用多元回归分析建立拱高、术前 ACA 和术后 ACA 之间的回归方程。以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 手术前后视力、等效球镜度及眼压

术前 UCVA 为 2.6~4.1,中位数 3.3(3.0,4.0),BCVA 为 4.2~5.0,中位数 4.8(4.6,4.9)。术后 UCVA 为 4.4~5.0,中位数为 4.8(4.6,5.0),其中 39 眼(87%)达到或超过术前 BCVA。术前等效球镜度为(-15.27 ± 4.61)D,术后等效球镜度为(-0.66 ± 1.14)D。术前 IOP 为(13.97 ± 3.76)mmHg(1 mmHg=0.133 kPa),术后为(12.85 ± 2.67)mmHg,手术前后比较,差异有统计学意义($Z=-2.016$, $P<0.05$)。术后 IOP 较术前稍低,但均在正常范围内。

2.2 3 点和 9 点方位 ACA 变化及拱高

表 1 3 点和 9 点方位前房角(ACA)及其变化和相关因素分析($\bar{x}\pm s$, 45 眼)

位置	术前 ACA(°)	术后 ACA(°)	变化量(°)	拱高(mm)	ACA 变化量与拱高、术前 ACA 相关系数
3 点方位	43.23±5.72	27.44±5.24	15.80±5.01	0.46±0.25	0.556、0.530($P<0.01$)
9 点方位	42.40±5.81	26.82±4.73	15.58±5.00	0.46±0.25	0.581、0.626($P<0.01$)

具体见表 1。3 点方位 ACA 宽度手术前后比较, 差异有统计学意义 ($Z=-5.841, P<0.01$), 术后 ACA 宽度较术前减小 36.54%; 9 点方位 ACA 手术前后比较, 差异有统计学意义 ($t=20.890, P<0.01$), 术后 ACA 较术前减小 36.74%。3 点方位术后 ACA 和拱高、术前 ACA 的回归方程为: $ACA_{\text{术后}}=4.860-0.009 \text{ vault}+0.621 ACA_{\text{术前}}$ ($F=20.032, P<0.01$); 9 点方位术后 ACA 和拱高、术前 ACA 的回归方程为: $ACA_{\text{术后}}=5.767-0.008 \text{ vault}+0.586 ACA_{\text{术前}}$ ($F=24.775, P<0.01$)。

2.3 手术前后中央前房深度比较

前房深度术前为 (3.24±0.25)mm, 术后为 (2.32±0.27)mm, 手术前后比较, 差异有统计学意义 ($t=22.558, P<0.01$)。无 PPC-ICL 与自然晶状体接触病例。

3 讨论

PPC-ICL 植入术是近年来发展起来的矫正中高度近视的一项新技术, 与角膜屈光手术相比, 它不仅保持角膜的完整性, 而且手术过程有一定的可逆性, 同时具有较好的可预测性^[3-4]。但 PPC-ICL 植入眼内后, 改变了眼前节的解剖结构, 因此, 对眼前节尤其是 ACA 各参数进行定量观察有重要的临床意义。

本研究使用的 Pentacam 眼前节分析系统是非接触式检查仪器, 操作方便高效, 患者容易接受, 但对全周房角, 尤其是上下眼睑遮挡部位的检查, Pentacam 测量结果容易出现误差, 甚至无法测出。有些学者使用 UBM 来检查房角情况^[5], UBM 观察比较全面, 但操作较复杂, 工作中可视情况选用。考虑到两者的检测原理不同, 结果不能简单直接对比。

植入 PPC-ICL 后 ACA 发生变化, 本研究发发现术后 3 点和 9 点位的 ACA 显著变窄, 较术前减小 36.5%。黎东平等^[6]用 Pentacam 观察 3 点方向 ACA, 发现 ACA 较术前减小 32.7%, Chung 等^[7]用 UBM 检查发现 ACA 较术前减小 41.5%, 与本研究结果相似。ACA 的改变与 PPC-ICL 植入后虹膜的前移有关, Jiménez-Alfaro 等^[8]用 UBM 观察到 PPC-ICL 植入后固定于睫状沟内, 与虹膜后表面存在接触, 这也提示 PPC-ICL 植入后对虹膜存在机械性的前推作用。

本研究发发现, 3 点和 9 点方位 ACA 的改变量和拱高及其相应的术前 ACA 宽度呈正相关。拱高主要

取决于 PPC-ICL 直径与睫状沟距离的匹配, 因此, 术前详细的房角检查和选择合适直径的 PPC-ICL 是决定手术成功与否的重要因素。本研究发发现术后 3 点方位和 9 点方位 ACA 较术前分别减小 36.54% 和 36.74%, 考虑到 ACA 过窄或者关闭会引起 IOP 升高, 甚至发生青光眼^[9-10]。因此, 对于拟行 PPC-ICL 植入术的患者, 术前有必要进行仔细的 ACA 检查。根据 Shaffer 分类法进行 ACA 宽度分级, 大于 20° 均属宽角, 不会发生 ACA 关闭, 小于 20° 为窄角, 有关闭的可能^[11]。结合 ACA 手术前后的变化, 我们建议把术前 ACA 小于 30° 列为 PPC-ICL 植入手术的禁忌证, ACA 大于 40° 作为手术适应证。而 PPC-ICL 直径的选择依据, 目前还没有统一的方法, 有学者提出根据角膜水平直径和术前前房深度综合考虑, 也有学者根据睫状沟间距来选择 PPC-ICL 的直径, 但仍不能完全避免 PPC-ICL 直径选择的偏差^[12-13]。我们主要以 IOLMaster 测得的白到白距离, 同时参考前房深度作为选择 PPC-ICL 直径的依据, 术后拱高基本正常。

本研究中, 术后 IOP 较术前稍降低, 但均处于正常范围, 可能与术后初期常规使用降眼压药物有关。

由于上下眼睑的遮盖, Pentacam 检查 6 点和 12 点方位 ACA 的测量结果存在较大差异, 而牵拉眼睑测量可能会对结果造成影响, 也不符合正常的生理状态, 因此本研究只对自然状态下 3 点和 9 点 2 个方位 ACA 进行定量分析。由于 PPC-ICL 植入后水平固定于睫状沟内, 我们推测垂直方位 ACA 的变化没有水平方位明显。王瑞娜等^[14]用 UBM 观察 12 点方位的房角, 随访 1 年发现 ACA 较术前减小仅约 3°, 支持我们的推测。

综上所述, PPC-ICL 植入术后 ACA 显著变小, 但其远期动态变化情况尚不明确, 仍需进一步观察研究。

参考文献:

- [1] Jing S, Jibo Z, Peiquan Z, et al. High prevalence of myopia and high myopia in 5060 Chinese university students in Shanghai[J]. Invest Ophthalmol Vis Sci, 2012, 53: 7504-7509.
- [2] 俞阿勇, 林振德. 有晶状体眼后房型人工晶状体植入术矫治中高度近视眼[J]. 中华眼科杂志, 2005, 41: 572-576.

- [3] Risto JU, Esko A, Nida HS, et al. Implantable contact lens for high myopia[J]. J Cataract Refract Surg, 2002, 28: 29-36.
- [4] Kimiya S, Kazutaka K, Akihito I, et al. Early clinical outcomes of implantation of posterior chamber phakic intraocular lens with a central hole (Hole ICL) for moderate to high myopia[J]. Br J Ophthalmol, 2012, 96: 409-412.
- [5] Trindade F, Pereira F, Cronemberger S. Ultrasound biomicroscopic imaging of posterior chamber phakic intraocular lens[J]. J Refract Surg, 1998, 14: 497-503.
- [6] 黎东平, 刘磊, 李新宇, 等. ICL植入术治疗高度近视术后早期眼前节形态的变化[J]. 国际眼科杂志, 2014, 14: 49-51.
- [7] Chung TY, Park SC, Lee MO, et al. Changes in iridocorneal angle structure and trabecular pigmentation with STAAR implantable collamer lens during 2 years[J]. J Refract Surg, 2009, 25: 251-258.
- [8] Jiménez-Alfaro I, Benítez del Castillo JM, García-Feijóo J, et al. Safety of posterior chamber phakic intraocular lenses for the correction of high myopia: anterior segment changes after posterior chamber phakic intraocular lens implantation[J]. Ophthalmology, 2001, 108: 90-99.
- [9] Kojima T, Yokoyama S, Ito M, et al. Optimization of an implantable collamer lens sizing method using high-frequency ultrasound biomicroscopy[J]. Am J Ophthalmol, 2012, 153: 632-637.
- [10] Dong HL, Sung HC, Eui SC, et al. Correlation between preoperative biometry and posterior chamber phakic visian implantable collamer lens vaulting[J]. Ophthalmology, 2012, 119: 272-277.
- [11] 李凤鸣. 眼科全书[M]. 北京: 人民卫生出版社, 1996: 1778.
- [12] Rayner SA, Bhikoo R, Gray T. Spherical implantable collamer lenses for myopia and hyperopia: 126 eyes with 1-year follow up[J]. Clin Experiment Ophthalmol, 2010, 38: 21-26.
- [13] Khalifa YM, Goldsmith J, Moshirfar M. Bilateral explantation of visian implantable collamer lenses secondary to bilateral acute angle closure resulting from a non-pupillary block mechanism[J]. J Refract Surg, 2010, 26: 991-994.
- [14] 王瑞娜, 郑广瑛, 王松田, 等. UBM量化观察有晶状体眼后房型人工晶状体植入术前术后眼前节形态的变化[J]. 中华眼科杂志, 2011, 47: 815-819.

(收稿日期: 2014-10-27)

(本文编辑: 毛文明, 季魏红)

《中华眼视光学与视觉科学杂志》第二届编辑委员会成员名单

顾问: 杨雄里 陈霖 谢立信 黎晓新 赵家良 赵堪兴 葛坚 姚克 惠延年 徐亮

总编辑: 瞿佳

副总编辑 (以姓氏汉语拼音为序):

范先群 刘祖国 吕帆 孙兴怀 王宁利 许迅 杨培增 阴正勤

编委委员 (以姓氏汉语拼音为序):

白继 毕宏生 陈浩 陈蔚 陈晓明 陈有信 陈跃国 程凌云 戴虹 董方田 范先群 高前应
顾扬顺 管怀进 郭海科 郝燕生 何伟 何明光 黄丽娜 黄翊彬 黄振平 贾亚丁 金子兵 亢晓丽
雷博 李莹 李建军 李筱荣 李毓敏 梁远波 廖荣丰 刘晓玲 刘奕志 刘祖国 卢奕 吕帆
马景学 马志中 瞿佳 瞿小妹 邵立功 沈晔 沈丽君 盛迅伦 史伟云 宋鄂 孙晓东 孙兴怀
汤欣 唐罗生 唐仕波 汪辉 王薇 王雁 王丽娅 王宁利 王勤美 王雨生 韦企平 魏锐利
魏世辉 魏文斌 吴文灿 吴崢崢 夏晓波 肖利华 谢培英 邢怡桥 徐格致 徐国彤 徐国兴 许迅
颜华 杨培增 杨亚波 杨正林 杨智宽 叶剑 叶娟 阴正勤 余敏斌 袁援生 袁志兰 原慧萍
曾骏文 张风 张丰菊 张劲松 张军军 张卯年 张铭志 张清炯 张作明 赵晨 赵东卿 赵明威
赵培泉 赵云娥 周翔天 周行涛 朱豫 朱思泉

海外编委 (以姓氏英文字母为序):

John Marshall(英国) Frank Schaeffel(德国) Frank Thorn(美国) George O. Waring(美国)
George Woo(加拿大) Yap Keng Hung Maurice(马来西亚) 何世坤(美国) 胡诞宁(美国)

通讯编委 (以姓氏汉语拼音为序):

陈洁 陈长征 崔彦 封利霞 胡亮 胡建民 姜珺 姜春晖 接英 梁皓 龙琴 马晓华
毛欣杰 曲超 陶勇 王婷 张红 张学东 赵江月 郑雅娟 钟华 周清 邹海东

荣誉编委 (以姓氏汉语拼音为序):

陈祖基 褚仁远 崔浩 方春庭 郭希让 何守志 何秀仁 胡聪 蒋幼芹 李镜海 李美玉 施明光
宋慧琴 孙葆忱 王思慧 王文吉 吴中耀 徐艳春 晏晓明 张士元 赵红梅