

ICL 术前四种仪器与量规测量角膜直径的对比

尹鸿芝

引用:尹鸿芝. ICL 术前四种仪器与量规测量角膜直径的对比. 国际眼科杂志 2019;19(4):701-703

作者单位:(100062)中国北京市,茗视光眼科诊所

作者简介:尹鸿芝,女,副主任医师,研究方向:屈光学。

通讯作者:尹鸿芝.yhz9081998@126.com

收稿日期:2018-12-03 修回日期:2019-03-05

摘要

目的:对比眼前节分析仪(Wavelight)、IOL Master、光学生物测量仪(LS900)及 AS-OCT 与量规测量角膜直径的差异。

方法:选取 2015-06/2018-01 拟于本院行 ICL V4c 矫正屈光不正患者 89 例 177 眼,ICL 植入手术前分别用 Wavelight、IOL Master、LS900 测量角膜横径(WTW),用 AS-OCT 测量房角之间的距离(ATA),也就是从内部测量角膜横径,然后显然验光及散瞳验光,第 2d 用量规测量角膜直径并做比较,以量规测量值输入厂家公式计算 ICL 直径,并做植入。用 OCT 检查术后 3mo 拱高等参数。

结果:Wavelight、IOL Master、LS900 测量 WTW 平均值分别为 12.45 ± 0.73 、 11.96 ± 0.39 、 11.92 ± 0.36 mm,用 AS-OCT 测量 ATA 平均为 11.80 ± 0.44 mm。量规测量 WTW 为 11.49 ± 0.30 mm,量规测量值均比四种仪器测量值小($P < 0.01$)。LS900 测量值比 IOL Master 小($P = 0.098$),可相互替代,其他仪器之间均有差异($P < 0.01$)。以量规测量值为基础计算的 ICL V4c 直径平均为 12.77 ± 0.37 mm,植入术后 3mo 用 OCT 检查拱高为 $537.41 \pm 181.22 \mu\text{m}$ 。

结论:四种仪器测量角膜直径值可做参考;以量规为基础计算的 ICL 术后拱高是理想的;在设计 ICL 大小时,量规是理想的测量角膜直径的工具,不可替代。

关键词:角膜直径;ICL V4c;光学相干生物测量仪;光学生物测量仪;Wavelight 眼前节分析仪;前节 OCT

DOI:10.3980/j.issn.1672-5123.2019.4.41

Comparison the differences of WTW obtained by Wavelight, IOL Master, LS900, AS - OCT and gauge before ICL implantation

Hong-Zhi Yin

Department of Ming Vision Ophthalmology, Beijing 100062, China

Correspondence to: Hong-Zhi Yin. Department of Ming Vision Ophthalmology, Beijing 100062, China. yhz9081998@126.com

Received:2018-12-03 Accepted:2019-03-05

Abstract

• **AIM:** To compare the differences of corneal diameter measured with wavelight anterior segment analyzer (Wavelight), IOL - master optical bio - measurement (LS900), anterior segment OCT (AS-OCT) and gauge.

• **METHODS:** Totally 89 patients (177 eyes) with myopia who want to accept ICL were examined before operation with more than five kinds of instruments respectively, white to white (WTW) were examined with Wavelight, IOL-master, LS900 and gauge, angle to angle (ATA) with AS-OCT. Then the size of ICL was calculated based on the value of gauge. The vault of ICL was examined with OCT 3mo after operation.

• **RESULTS:** WTW was (12.45 ± 0.73 , 11.96 ± 0.39 , 11.92 ± 0.36 , 11.49 ± 0.30) mm measured by Wavelight, IOL - Master, LS900 and gauge respectively, ATA was (11.80 ± 0.44) mm with AS - OCT. The value of gauge was the smallest one among them (all $P < 0.01$). Among four instruments, there was no statistical difference between LS900 and AS-OCT ($P = 0.098$), they can instead of each other; there were differences among other instruments ($P < 0.01$). The size of ICL based on gauge was (12.77 ± 0.37) mm. The vault of ICL is (537.41 ± 181.22) μm 3mo after implantation obtained by OCT.

• **CONCLUSION:** Gauge is ideal tool for measuring corneal diameter, it cannot be instead. Wavelight, IOL Master, LS900 and AS-OCT can be taken as reference.

• **KEYWORDS:** WTW; ICL V4c; IOL Master; LS900; Wavelight; AS-OCT

Citation: Yin HZ. Comparison the differences of WTW obtained by Wavelight, IOL Master, LS900, AS - OCT and gauge before ICL implantation. *Guoji Yanke Zazhi(Int Eye Sci)* 2019;19(4):701-703

0 引言

目前,飞秒 LASIK 及 SMILE 是矫正屈光不正的主流术式,但对于超高度屈光不正、角膜薄、干眼症、瞳孔大等一些不适合进行角膜屈光手术的患者,有晶状体眼后房型人工晶状体植入术(implantable contact lens, ICL)是最佳选择,手术比例近年开始升高^[1],甚至角膜厚度正常者,因其不切削角膜,具有可逆性等优势,也优选此方式,即把人工晶状体放置在虹膜与晶状体之间的睫状沟内。随着晶状体材料及设计的改进,尤其是中央孔型(V4c)人工晶状体的出现,使 ICL 具有矫正度数高、视觉质量好、耐受性好、可预测性好、保留调节、视力恢复快,免去虹膜打孔做到了真正可逆等优点^[2],越来越受到眼科医生及患者的欢

迎。ICL 植入成功的关键是其大小选择恰当。ICL 过大或过小而引起的并发症如瞳孔变形、人工晶状体旋转、色素播散综合征、青光眼及白内障等并发症均有报道^[3]。角膜水平直径的测量对 ICL 直径的选择起着重要的作用。判断 ICL 的大小是依据其与自然晶状体之间的距离即拱高。虽然人工晶状体是放在睫状沟内,但睫状沟间距与 ICL 长度之间差异并不影响 ICL 拱高程度,而角膜水平直径与 ICL 拱高有更大的相关性^[4]。因此有必要对各种测量角膜水平直径的方法进行分析和比较,以便更好地确定 ICL 的大小。

1 对象和方法

1.1 对象 选择 2015-06/2018-01 在茗视光眼科接受新型 ICL V4c 植入手术的近视患者 89 例 177 眼,前房深度 >2.8mm,年龄 21~50(平均 28.3±8.11)岁,术前近视球镜度数 -4~-18(平均 -11.91±5.67)D,散光 -1.28±0.3D,矫正视力 0.87±0.23,近视度数稳定 1a 以上,变化 ≤0.5D,眼压 15.75±3.52mmHg。排除青光眼、圆锥角膜、视网膜脱离、视神经炎、全身免疫性疾病、糖尿病、高血压等,软性角膜接触镜者停戴 1wk 以上,硬性接触镜者停戴 3wk 以上,塑形镜停戴 3mo。本研究符合伦理学,患者知情同意并签定知情同意书。

1.2 方法

1.2.1 检查方法 分别用 Wavelight 眼前节分析仪、光学相干生物测量仪(IOL Master)、光学生物测量仪(LS900)测量角膜白到白(WTW),用眼前节光学相干断层扫描仪(AS-OCT)测量房角到房角的距离(ATA),也就是从内部测量角膜直径。受检者下颌置于仪器的下颌托上,前额紧靠头架,下颌垂直于仪器台面,不要倾斜^[5-7],重复测量 3 次,取平均值;表面麻醉后用量规测量,然后用直尺校准,精确到小数点后两位。依据量规测量值输入软件计算 ICL 长度,软件会自动选择晶状体长度。ICL 植入术后 3mo 用光学相干断层扫描仪(OCT)测量人工晶状体到自然晶状体的距离即拱高,连续测量 3 次,取平均值。

1.2.2 手术方法 手术当天,复方托吡卡胺眼液散瞳,盐酸丙美卡因眼液表面麻醉,于水平位角膜缘做主切口,颞上或颞下做辅助切口,注入黏弹剂,使用推动器将 ICL 缓慢推入前房,调位钩调至虹膜后,平衡盐溶液冲洗前房。术后给予氯替泼诺混悬液滴眼液、加替沙星眼液、普拉洛芬滴眼液点 2wk,定期复查。手术由同一医师完成^[8]。

统计学分析:使用统计学软件 SPSS17.0 进行分析,计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,采用单因素方差分析和 LSD-*t* 检验, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 术后一般情况 术后近视球镜度数平均 -0.05 ± 0.76D,散光 -0.52 ± 1.03D,裸眼视力 1.01 ± 0.25,眼压 16.65 ± 3.21mmHg。用 OCT 检查术后 3mo 拱高为 537.41 ± 181.22μm。以量规测量值为基础计算的 ICL V4c 直径平均为 12.77 ± 0.37mm。术后未发现任何术眼出现晶状体混浊。

2.2 量规测量值与其他四种仪器角膜直径测量值比较 量规测量角膜直径为 11.49 ± 0.30mm, Wavelight、IOL

Master、LS900、AS-OCT 四种仪器角膜直径测量值分别为 12.45 ± 0.73、11.96 ± 0.39、11.92 ± 0.36、11.80 ± 0.44mm,量规测量值与四种仪器测量值比较,差异均有统计学意义 ($t = -18.459, -25.346, -28.908, -13.395$, 均 $P < 0.01$)。四种仪器之间比较, Wavelight 测量值最大,第二为 IOL Master,第三为 LS900,最小为 AS-OCT。其中 LS900 测量值比 IOL Master 略小,差异无统计学意义 ($t = -1.670, P = 0.098$),其他仪器之间差异均有统计学意义 ($P < 0.01$)。

3 讨论

最新型带孔晶状体的应用,免去虹膜激光打孔的繁琐,使得房水流通更符合生理,为医生和患者带来更大的方便。其由胶原材料水凝胶和 0.1% 猪胶原聚合物制作,紫外线吸收物质聚合在分子链中,设计的 ICL 向前拱起,后表面与自身晶状体有一间隙即拱高,最大限度地减少了与晶状体的接触^[9]。适用范围球镜度 -0.5 ~ -18D,柱镜度 -0.5 ~ -6D^[10],前房深度 ≥ 2.8mm,角膜直径 > 10.6mm,角膜内皮细胞密度 > 2000 个/mm²。ICL 是放于睫状沟内,手术后不容易直接判断 ICL 直径与睫状沟的吻合度,目前主要通过拱高即人工晶状体与自然晶状体的距离来判断 ICL 直径是否合适^[11],如果选择恰当,术后就能达到理想的拱高,把可能的并发症降到最低。因角膜直径与拱高密切相关,这就要求术前严格检查,获取准确的角膜直径,以便设计出合适的晶状体。本研究术后 3mo 拱高为 537.41 ± 181.22μm,这是理想的拱高^[12],与林英杰等^[13]研究结果一致,在这种情况下,发生青光眼、白内障等并发症的可能性最小。本研究使用四种客观的仪器 Wavelight、IOL Master、LS900 及 AS-OCT 与量规测量角膜直径并做对比。几种仪器测量原理如下。

3.1 Wavelight 眼前节分析仪原理 它采用光学裂隙旋转照相机获取不同角度的眼前节图像,通过计算机处理产生眼前节三维立体图,可测定前后表面高度、整个角膜屈光度、角膜厚度、角膜白到白、前房深度等。它的优点是能确定最薄点、不接触角膜;缺点是此法受角膜透明性、眼睑是否遮挡以及泪膜的影响,不同声速系数的设定会影响测量值。用其所测 WTW 平均为 12.45 ± 0.73mm,在四种仪器中测量值最大。

3.2 光学相干生物测量仪原理 IOL Master 是激光干涉生物测量技术,采用半导体激光发出的一束短的干涉长度为 160μm 的红外光线(波长 780nm),并将其分成两束,使之具有相干性;同时,两束光分别经过不同的光学路径后,都照射到眼球,而且都经过角膜和视网膜反射回来。干涉测量仪的一端对准被测量的眼球,另一端装有光学感受器,当两束光相遇时,如果这两束光线路径距离的差异小于干涉长度,光学感受器即能测出干涉信号。根据干涉仪内的反射镜的位置测出的距离就是角膜到视网膜的光学路径。仅需非常微弱的光线即可准确地得出所需数据,如眼轴、前房、角膜曲率、角膜直径等。用于人工晶状体及有晶状体眼人工晶状体植入术的术前检查,精确度可达 ±0.02。用其所测 WTW 平均为 11.96 ± 0.39mm,与 LS900 的差别没有统计学意义,可代替 LS900。

3.3 光学生物测量仪原理 采用最新的高级组合信号处理计算法,利用激光相干测量原理,采用半导体激光发出

的红外光线(波长 632nm),通过一次扫描能同时测量眼球多个结构参数,能够有效滤过噪声,提高有效信号峰值,更快捷、更简便。优势:(1)一次操作获得 9 项数据,包括角膜厚度、前房深度、晶状体厚度、眼轴长度、角膜曲率、角膜直径、瞳孔直径视轴偏心距和视网膜厚度。(2)快速而舒适。缺点是需要操作者熟练。用其所测 WTW 平均为 $11.92 \pm 0.36\text{mm}$,LS900 测量值与 IOL Master 相差 $-0.04 \pm 0.25\text{mm}$,差异无统计学意义($t = -1.670, P = 0.098$),可以相互代替。

3.4 眼前节光学相干断层扫描仪原理 AS-OCT 是眼前节检查技术。利用光学衍射相干原理,采用红外线对眼前节扫描,能够穿透部分对可见光来说是混浊的屈光介质进行检测。通过相关图像测量软件和标尺从角膜内侧测量 ATA,由于需要手动测量,因此技术人员对图像判断标准不一,可致数据的变异性较大,而为了避免出现较大变异,需要进行细致和重复多次的测量。非侵入性检查,患者容易配合,整个检查过程需要 5min。因波长较长(波长 1310nm),在高能量扫描条件下更安全、更快速、可将运动误差减到最小,兼有眼前节成像和生物测量功能。缺点是需要操作者熟练。用其所测 ATA 平均为 $11.80 \pm 0.44\text{mm}$,在四种仪器中测量值最小,因其测量为角膜内侧房角至房角的距离,故而最小。

3.5 光学相干断层扫描仪 OCT 原理是使用低相干红外光(波长 835nm)对生物组织进行横断面扫描,通过记录散射断面与光束中每个横向位置的深度对比曲线生成组织的截面图像,可即时获得角膜及视网膜断层图像,并进行测量。用其测量术后 3mo 拱高为 $537.41 \pm 181.22\mu\text{m}$,在这种情况下,发生青光眼、白内障等并发症的可能性最小。

总之,有晶状体眼人工晶状体植入术保全了角膜这一珍贵自然资源,保留了自身晶状体,保存了调节功能,提高了高度近视者术后视觉质量,这是其他屈光矫正方法做不到的,可作为一种安全、有效且可预测性及稳定性高的矫正中高度近视的方法^[14-15]。一台 ICL 手术的成功,除了与医生经验有关外,还与很多因素有关,如眼轴、曲率、前房深度、角膜直径等,其中角膜直径的测量是最重要的,也是让很多临床医生比较纠结的。ICL 型号的确定依赖于角膜直径的测量。若能有多种检查仪器相互比较,会使医生的选择更轻松,术后效果更理想。由本研究可见,以量规测量值为基础按晶状体厂家公式计算后植入的 ICL V4c 的大小是恰当的,术后可获得理想的拱高。在不具备其它仪器的条件下,是方便可靠的检查设备,但主观性较强,可重复性差,要注意翼状胬肉和角膜新生血管等可导

致测量值差异,需要测量者有较为丰富的经验。不同设备检查原理不同,易受干眼、角膜边缘不清等影响,但可保证结果客观,重复性好。同时,四种仪器在测量角膜水平直径的应用中与量规密切相关,且方便快捷,可作为参考^[16],但不可替代。建议以一种或几种设备测量做辅助,再用量规测量,相互验证,较为准确。另外,人工晶状体生产厂家提供的计算公式是基于对欧洲人的分析提出的,而未对亚洲人进行大样本统计分析。因此,不能完全套用,需加以修正,找到适合中国人的公式。相信随着科学技术的发展,会有更新的设备出现,使医生更加容易地获得可靠的眼球生物学参数,让接受 ICL 的近视患者获得更完美、更安全的手术效果。

参考文献

- 瞿佳,王勤美,周翔天. 中国屈光手术安全性和有效性的多中心协同研究初步分析. 眼视光学杂志 2008;10(5):321-324
- 杨路,陈曦,胡东瑞. 高度近视有晶状体眼后房型人工晶状体植入术后超声观测. 中国实用眼科杂志 2010;28(6):530-532
- 廉井财,周正中,张雷,等. 前房型人工晶状体植入治疗高度近视眼. 中华眼科杂志 2006;42(8):709-713
- Seo JH, Kim MK, Wee WR, et al. Effects of white-to-white diameter and anterior chamber depth on implantable collamer lens vault and visual outcome. *Refract Surg* 2009;25(8):730-738
- 王大江,盛豫,黄一飞. 使用 Pentacam 测量分析系统对近视眼前节测量. 军医进行学院学报 2010;31(3):230-234
- 朱梦钧,瞿小妹. Pentacam 及 A 型超声测量近视眼前房深度、晶状体厚度的研究. 眼科研究 2008;26(1):63-66
- 周行涛,褚仁远. 眼科新技术应用丛书-眼前节全景仪. 第 1 版. 上海:复旦大学出版社 2009;1-4
- 黎冬平,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. 国际眼科杂志 2014;14(1):49-51
- 左志高,尹黎,刘苏冰,等. ICL 或 TICL 植入术矫治超高度近视的应用研究. 眼科新进展 2011;31(5):460-463
- 梁日雄,周炜. 后房型人工晶状体植入术治疗有晶状体高度近视眼. 国际眼科杂志 2009;9(10):1941-1944
- 杜改萍,黄一飞,余继峰,等. 有晶状体眼后房型人工晶状体拱高相关因素分析. 中国实用眼科杂志 2011;29(1):36-39
- 史铭宇. 有晶状体眼后房型人工晶状体植入矫正高度近视对眼前节形态的影响. 眼科新进展 2009;29(6):448-451
- 林英杰,梁先军,何锦贤,等. 高度近视眼 ICL 植入术后 Pentacam 眼前节全景分析仪观察. 国际眼科杂志 2011;11(2):346-348
- Kamiya K, Shimizu K, Igarashi A, et al. Four-year follow-up of posterior chamber phakic intraocular lens implantation for moderate to high myopia. *Arch Ophthalmol* 2009;127(7):845-850
- 王元贵,刘运良,王佐祥,等. 后房型人工晶状体植入术矫治中高度近视临床应用. 眼科新进展 2007;27(11):853-854
- 张磊,甄静,朴荷妮,等. 量规, IOL Master 及 Pentacam 眼前节分析系统角膜水平直径测量的一致性研究. 眼科 2017;26(4):252-255