

两种测量法在高度近视眼白内障术后的终视力对比

张璐

作者单位:(710021)中国陕西省西安市第四医院眼科
作者简介:张璐,女,医学硕士,主治医师,研究方向:白内障、青光眼。
通讯作者:张璐.luluqinfer@aliyun.com
收稿日期:2013-08-16 修回日期:2013-09-13

Assessment of visual function based on IOL - Master comparing with traditional ultrasonic biometry for intraocular lens calculation in high myopia patients

Lu Zhang

Department of Ophthalmology, Xi'an No. 4 Hospital, Xi'an 710021, Shaanxi Province, China

Correspondence to: Lu Zhang. Department of Ophthalmology, Xi'an No. 4 Hospital, Xi'an 710021, Shaanxi Province, China. luluqinfer@aliyun.com

Received: 2013-08-16 Accepted: 2013-09-13

Abstract

• AIM: To evaluate the clinical feasibility of using a new optical coherence interferometry (IOL - Master), comparing with traditional ultrasonic biometry and manual keratometry in the accuracy and characteristics for intraocular lens calculation of high myopia.

• METHODS: The measurement of axial length was performed in 60 eyes (30 eyes for each group) with senile cataract of high myopia ($\geq -6.00D$) using IOL - Master and ultrasonic biometry. The measurement of corneal power (K) was also performed in the patient using IOL - Master and manual keratometry preoperatively. Phacoemulsification and foldable lens implantation were done on the patients. IOL power calculation was carried out according to the SRK/T formula on the basis of the group - related data. Best corrected visual acuity, refraction, contrast sensitivity and wave front aberration root mean square (RMS) were re-tested after 3 months postoperatively.

• RESULTS: Significant difference between the two methods in axial length measurement which was $29.81 \pm 1.53mm$ by ultrasound and $29.63 \pm 1.81mm$ by IOL - Master ($P = 0.001$). And in corneal power measurement which was $43.22 \pm 1.67K$ by manual keratometry and $44.27 \pm 1.39K$ by IOL - Master ($P = 0.006$). There was a significant

difference between the two groups ($P = 0.001$). 63.0% vs 31.2% had a mean absolute refractive error (MARE) within ± 0.50 diopter for the IOL - Master and A - scan groups, respectively ($\chi^2 = 3.1, P < 0.05$). The RMS values of 4th order aberration, 4th order spherical aberration and total high order aberration in the IOL - Master group were lower than those in the A - scan group at 6mm pupil diameter 3 months later.

• CONCLUSION: IOL - Master is a non-contact, accurate, safe and reliable tool for calculating IOL power and it is more accurate on the design of the IOL in the cataract surgery on the high myopia patients.

• KEYWORDS: optical coherence interferometry intraocular lens; high myopia; A - scan; wave front aberration

Citation: Zhang L. Assessment of visual function based on IOL - Master comparing with traditional ultrasonic biometry for intraocular lens calculation in high myopia patients. *Guoji Yanke Zazhi (Int Eye Sci)* 2013;13(10):2078-2081

摘要

目的:通过评估 IOL - Master(光学相干生物测量仪)与传统超声生物测量法联合角膜曲率计测量法对高度近视眼接受白内障超声乳化术后 3mo 的终视力效果,评价 IOL - Master 的临床应用价值。

方法:高度近视眼($\geq -6.00D$)且患有老年性白内障的 60 眼,随机分为两组,每组 30 眼,术前分别 IOL - Master、超声波生物测量仪联合角膜曲率计测量眼轴长度(L)和角膜曲率(K),使用 SRK/T 公式计算人工晶状体度数。对患者施行白内障超声乳化摘除术,按照两种检查法得出的人工晶状体度数植入统一型号的非球面可折叠人工晶状体。术后 3mo 随诊检查最佳矫正视力、眼屈光度、对比敏感度和波前像差均方根(RMS)。

结果:超声波检查法和 IOL - Master 检查得出的眼轴分别是 $29.81 \pm 1.53, 29.63 \pm 1.81mm$,两者对比差异有显著性($P = 0.001$);角膜曲率计和 IOL - Master 测量角膜曲率分别为 $43.22 \pm 1.67, 44.27 \pm 1.39K$,两者对比差异有显著性($P = 0.006$)。术后 3mo IOL - Master 和 A 超患者平均绝对屈光误差 $\leq \pm 0.50D$ 者分别占 63.0%, 31.2%, χ^2 检验差异有显著性($\chi^2 = 3.1, P < 0.05$)。IOL - Master 组在夜视及夜视加周边眩光条件下,对比敏感度值明显优于 A 超组。在瞳孔直径 6.0mm 条件下 IOL - Master 组 4 阶像差、4 阶球差、总高阶像差波前像差均方根值低于 A 超测量组。

结论:IOL - Master 是一种高精度性、非接触性、操作简单、

安全可靠的人工晶状体度数测量的工具,可以适用于高度近视眼患者白内障术前人工晶状体的设计。

关键词:光学相干生物测量仪人工晶状体;高度近视;A型超声;波前像差

DOI:10.3980/j.issn.1672-5123.2013.10.41

引用:张璐.两种测量法在高度近视眼白内障术后的终视力对比.国际眼科杂志2013;13(10):2078-2081

0 引言

1990年代以来,白内障手术进入屈光矫正时代,术眼的生物学测定尤为重要。国内外临床上多应用非接触式光学相干生物测量仪(IOL-Master)来作为人工晶状体度数的测量工具,主要取决于它的准确性和优越性。特别是对于儿童白内障或高度近视眼患者,基于其测量的准确性更为适用于临床推广。已有相关研究证实,IOL-Master相对于A超能够提高白内障术后的视力并矫正一定程度的屈光不正,从而达到改善患者视觉质量的术后效果^[1-4]。但对于能否提高患者对比敏感度及高阶像差的结果尚无定论,因此本文尝试用IOL-Master与传统A超联合角膜曲率计进行比较,并计算人工晶状体度数,对高度轴性近视眼患者的白内障术后视功能进行多指标分析,进而探讨其临床应用价值。

1 对象和方法

1.1 对象 选择2012-01/12期间在本院就诊的老年性白内障患者中高度轴性近视眼患者60例60眼(验光度数 $\geq 6.0D$,眼轴长度 $\geq 26.0mm$),其中男36眼,女24眼,平均年龄 $65.12 \pm 10.27(45 \sim 82)$ 岁,晶状体混浊程度Ⅲ级以下,术前矫正视力均 >0.1 ,无其他眼病。全部病例均经眼科专业检查核实。随机分为2组,每组30眼。

1.2 方法

1.2.1 仪器 电脑验光仪(日本托普康TOPCON公司:RM-8000),综合验光仪(日本托普康TOPCON公司:H791-CT-500M),IOL-Master(非接触式光学相干生物测量仪,德国Zeiss蔡司公司,ZIOL-Master500),接触式A超(法国QUANTEL医药公司,STRONG6000AB),角膜曲率计(日本TOPCON托普康公司,BL8002),白内障超声乳化仪(美国Alcon爱尔康公司,MD-480A),波前像差仪(美国Bausch&Lomb博士伦公司,WFS150)。

1.2.2 术前测量 IOL-Master组应用IOL-Master仪测量患眼的眼轴长度和角膜曲率,各测3次取平均值。A型超声组应用接触式A超测量患眼的眼轴长度,测10次取平均值。用角膜曲率计测量角膜曲率,测3次取平均值。用SRK/T公式计算出人工晶状体度数^[5]。

1.2.3 手术方法 全部病例由同一熟练资深医师完成。患者均在表面麻醉下行透明角膜切口,连续环形撕囊后,行白内障超声乳化吸出,并于囊袋内植入非球面折叠人工晶状体(美国爱尔康公司,SN60WF)。基于高度近视眼患者术后视觉效果,所有患者预留 $-1.0 \sim -2.0D$ 的屈光度数。

1.2.4 术后观察 (1)在术后3mo检查两组患者的视力及眼屈光度、对比敏感度(CS)、波前像差均方根和平均绝对屈光误差值(mean absolute refractive error, MAFE),即术后测得屈光度实际值与术前预测术后获得屈光度差值的绝对值。(2)采用自动验光仪和综合验光仪测量术前、术后最佳矫正视力。(3)采用博士伦公司的波前像差仪检查并记录瞳孔直径6mm时眼球的总高阶像差和球差。(4)采用美国OPTEC 6500视功能测试仪检查术眼在夜光、昼光及夜眩光3种视觉条件下的对比敏感度,记录1.5,3,6,12,18五个空间频率的数值。

统计学分析:本研究使用SPSS 19.0软件,采用独立样本 t 检验和 χ^2 检验。检验水准 α 为0.05,双侧检验。

2 结果

2.1 术前检查结果 IOL-Master组测出的眼轴长度为 $29.63 \pm 1.81(26.82 \sim 32.41)mm$,超声波生物测量仪组测量出的眼轴为 $29.81 \pm 1.53(25.23 \sim 31.22)mm$,两者对比差异有显著性($t=0.12, P=0.001$)。IOL-Master组检测到角膜曲率值为 $44.27 \pm 1.39(40.36 \sim 47.29)K$,对照组角膜曲率计检测得到对应值为 $43.22 \pm 1.67(40.28 \sim 46.51)K$,两组数值有显著性差异($t=0.01, P=0.006$)。

2.2 术后结果

2.2.1 眼压和IOL位置 所有病例的IOL位置基本居中、未见明显的偏移和倾斜现象,前房无炎症反应,无后发性白内障。术后的眼压平均为 $13.37 \pm 2.72mmHg$;两组间的年龄、术后的眼压均无统计学差异($t=0.495, P<0.05$)。

2.2.2 角膜Q值和瞳孔直径 术后的角膜Q值范围是 $0.32 \sim 0.46$,经统计学分析符合正态分布($P=0.241$)。术后暗光下瞳孔直径范围是 $1.9 \sim 5.21(平均4.09 \pm 0.11)mm$ 。两组间的角膜Q值及瞳孔直径经统计学检验呈现差异分布($t=0.819, P<0.05$)。

2.2.3 UCVA和BCVA及MAFE 术后两组的UCVA分布情况分别为 $0.56 \pm 0.32, 0.49 \pm 0.28$;BCVA则分别为 $0.83 \pm 0.16, 0.81 \pm 0.15$,两组间无统计学差异。IOL-Master和A超患者平均绝对屈光误差 $\leq \pm 0.50D$ 者分别占63.0%,31.2%, χ^2 检验差异有显著性($\chi^2=3.1, P<0.05$)。

2.2.4 对比敏感度 术后两组在昼照明、夜照明、昼有眩光、夜有眩光4种状态下,在大部分空间频率下IOL-Master组的对比敏感度普遍优于A超组,差异有统计学意义($t=0.692, P<0.05$),在1.5cpd有眩光昼及夜照明条件,两组无统计学差异(图1~4)。

2.2.5 6mm瞳孔直径下术眼总高阶像差和球差 经波前像差仪检测,6mm瞳孔直径下,IOL-Master组总高阶像差和球差低于A超,两组间数值具有统计学差异($t=0.067, P<0.05$)。

3 讨论

既往研究发现,54%白内障手术术后屈光偏差来源于眼轴的测量,而在正常眼轴范围内IOL-Master与传统A超和角膜曲率计相比,其测量的眼轴长度与角膜曲率结果无明显差异^[5]。IOL-Master是基于光学相干干涉测量的原理,测量的眼球轴长是角膜前表面到视网膜色素上皮层

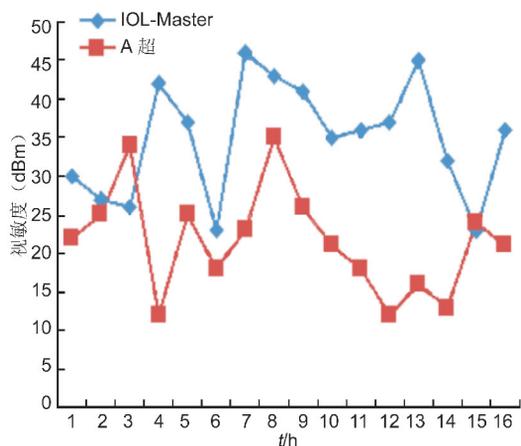


图1 昼照明条件下两组术后对比敏感度值分布差异。

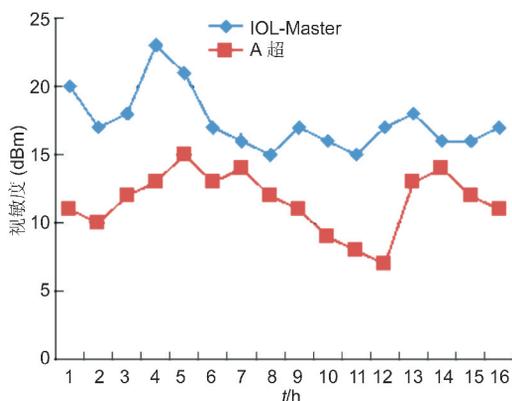


图2 夜照明条件下两组术后对比敏感度值分布差异。

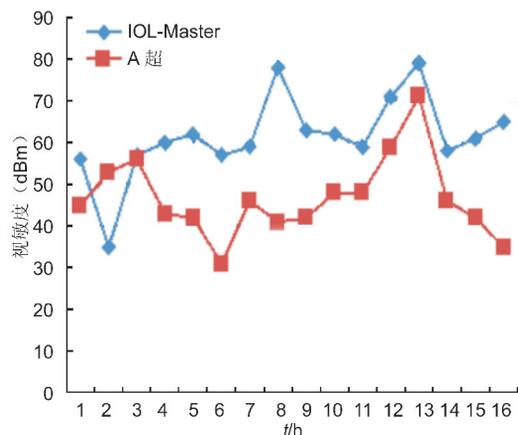


图3 昼眩光条件下两组术后对比敏感度值分布差异。

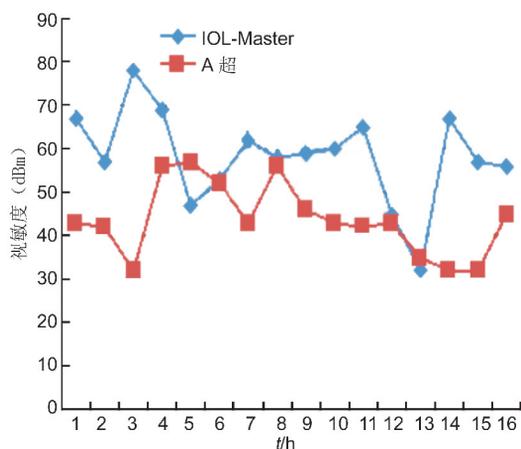


图4 夜眩光条件下两组术后对比敏感度值分布差异。

的光学路径;而超声生物测量的眼球轴长是角膜顶点到视网膜内界膜的距离,这其中相差的是视网膜神经感觉层的厚度,故 IOL-Master 将会比超声生物测量的值高^[6-8]。已有研究结果证实,超声波测量眼轴的结果可以精确至 0.10~0.12mm^[9],而 IOL-Master 结果可以达到 0.01mm^[6],故 IOL-Master 测量值精确度更高。此外,超声波的检查方法仍有不理想之处。如检查必须接触患者的角膜,超声波按眼轴方向进行测量,在患者视轴和眼轴存在差异(例如伴有后巩膜葡萄肿的高度近视眼)时容易出现误差。因此人们在不断探索新的检查方法以弥补其不足之处。

1999 年 Haigis 等研制出光学相干生物测量仪 (IOL-Master),能够测量角膜曲率、眼轴、前房深度并计算人工晶状体度数,而且有 5 种计算公式提供选择。已有研究报道,IOL-Master 与传统超声波相比具有非接触性、高效性、更好的患者依从性和广泛性,因而,今年来临床应用日趋广泛^[1,10,11]。随着超生乳化白内障手术方式的改进,其在计算人工晶状体度数的准确性更受关注^[2]。

1980 年代初,由学者 Sanders, Retztaff, Kraff 等通过逐步回归的方法提出了人工晶状体的计算方法,经临床实际验证得以证实和推广。其屈光度数的准确性取决于患眼生物参数测量的准确性、IOL 的生产质量及 IOL 计算公式的正确性 3 个方面的因素^[1,4],而影响术后屈光度准确性的关键性因素为术眼生物参数测量,即包括眼轴长度和角膜曲率。有研究报道,眼轴长度和角膜曲率测量误差占总屈光力误差的 53.91%,其中眼轴长度测量误差约为角膜曲率测量误差的 2 倍,且眼轴越长测量误差越大^[12]。由此可见,对于高度近视眼合并后巩膜葡萄肿的患者,我们在术前术眼眼轴测量的参数选择上要尤为注意其准确性。可采用双人多次核查的方法来减少测量误差。IOL-Master 可以减少 A 超测量时多次接触角膜造成的不适感。

既往研究报道,在正常的眼轴范围内(22~26mm),IOL-Master 对眼轴的测量结果与传统超声波检查结果比较无显著差异^[13]。而本研究中 IOL-Master 与传统超声测量法在测量高度近视眼眼轴长度方面存在显著性差异,分析其原因如下:(1)A 超的生物测量原理是沿眼轴方向测量眼球轴长度,在对有后巩膜葡萄肿的高度近视眼患者进行眼轴长度测量时,可能会因为测量方向偏斜造成误差^[14,15]。而 IOL-Master 是在基于患者保持中心注视的条件下测量眼轴长度,确保了视轴的稳定性和准确性。(2)A 超测量眼球轴长时需要接触角膜表面,从而对眼球造成一定程度的压迫,导致眼球轴长缩短,而 IOL-Master 则避免了此类人为误差。(3)当高度近视眼合并严重玻璃体混浊时,A 超测量无法到达视网膜内界膜,从而造成眼轴长度测量的缩短。而 IOL-Master 则不受这种因素的影响^[16]。综上所述,IOL-Master 的临床应用价值远远优于传统 A 超。

本研究进一步分析了两种测量方法在术眼对比敏感度及高阶像差水平的差异。结果显示:两组术后的终视力无统计学差异。但是 IOL-Master 组术后 1mo 平均绝对屈光误差 $\leq \pm 0.50D$ 者的百分比高于接触式 A 超大于 10%,

其结果经统计学检验具有显著性差异。此外,对比敏感度、总高阶像差 RMS 和球差 RMS 均有显著性差异。进一步证明 IOL-Master 在提高患者的视觉质量上优于传统超声波测量组,特别是对于年轻的白内障术后患者的夜视力提高更具有优越性。在本研究中还观察到:两组部分患者术后角膜的球差和高阶像差较术前降低,而 IOL-Master 组比例高于 A 超组,分析原因可能是 IOL-Master 组患者的一体式检查结果更有利于患者角膜散光度数的测定,手术切口的精确定位对角膜形状产生了有益的影响,增加了它的规则性,减少了散光和部分高阶像差^[17]。然而 Karunaratne^[18]学者认为,对于眼轴长度在正常范围内的白内障患者,IOL-Master 测得的角膜曲率数值与其他方法没有统计学差异。IOL-Master 对于角膜散光测定的优越性尚需要探讨^[10,19]。

同时我们也注意到,IOL-Master 也有其弱点。例如:对于晶状体核混浊Ⅲ级以上的成熟白内障,角膜病变以及泪膜病变等无法精确测量或根本不能测量,需要借助 A 超测量来完成^[20]。目前已有研究采用二者联合应用来确定白内障术前高度近视眼患者的眼轴长度,尚无定论^[21]。本项研究证实了 IOL-Master 是一种高精度性、非接触性、操作简单、安全可靠的人工晶状体度数测量的工具,可以适用于高度近视眼患者白内障术前人工晶状体的设计,为其在临床中的推广应用奠定理论基础。

参考文献

- 1 黄惠春,张少斌,周元升,等. Zeiss IOL Master 测量人工晶体度数的临床评价. 医学临床研究 2004;21(4):354-356
- 2 梁四妥,孙靖,张红,等. IOL Master 与 A 超生物测量屈光结果的对比较. 天津医科大学学报 2010;16(1):145-148
- 3 杜淑芳. 用 A 超与 IOL-Master 测量近视眼患者眼轴长度精确性比较. 吉林大学硕士论文 2008;8-11
- 4 罗丹,刘平,张丽娟,等. 非接触性光学相关生物测量仪与传统超声在测量高度近视眼人工晶体度数中的比较. 哈尔滨医科大学学报 2009;43(1):88-90
- 5 Gills JP. Cataract Surgery: The State of the Art. Thorofare. NJ: Slack 1998;197

- 6 Jeffrey J. Refractive cataract surgery and multifocal IOLs. Canada : SLACK Incorporated 2001;21-31
- 7 KCLam A, Chan R, Pang PCK. The repeatability and accuracy of axial length and anterior chamber depth measurements from the IOL Master TM. *Ophthalm Physiol Opt* 2001;21(6):477-483
- 8 Shammas HJ. Intraocular lens power calculation. America: SLACK Incorporated 2004;146
- 9 Fledelius HC, Christensen AS, Fledelius C. Juvenile eye growth, when completed? An evaluation based on IOL-Master axial length data, cross-sectional and longitudinal. *Acta Ophthalmol* 2013;5(3):12121-12124
- 10 宁远,赵江月,张劲松. IOL-Master 对高度近视眼人工晶状体度数测量的临床研究. 眼科新进展 2008;28(5):373-375
- 11 张亚丽,赵云娥,王勤美. 光学相干生物测量仪测量人工晶状体度数精确性的评价. 眼视光学杂志 2005;7(1):41-43
- 12 Saka N, Moriyama M, Shimada N, et al. Changes of axial length measured by IOL master during 2 years in eyes of adults with pathologic myopia. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 2013;251(2):495-499
- 13 郑丹莹,张振平,胡蓉. 光学相干生物测量仪测量人工晶体度数的初步研究. 中国实用眼科杂志 2002;20(6):444-446
- 14 Pan CW, Boey PY, Cheng CY, et al. Myopia, axial length, and age-related cataract: the singapore malay eye study. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2013;54(7):4498-4502
- 15 应良,姚瞻,马楠,等. A、B 超联合法测眼轴在高度近视眼人工晶状体度数计算中的应用. 临床眼科杂志 2002;10(6):493-495
- 16 顾真寰,沈慧英,盛敏杰. A、B 超声交替测量眼轴用于人工晶体度数计算. 中国超声医学杂志 2001;17(6):451-452
- 17 Connors, Boseman P, Oison RJ. Accuracy and reproducibility of biometry using partial coherence interferometry. *J Cataract Refract Surg* 2002;28(2):235-238
- 18 Karunaratne N. Comparison of the Pentacam equivalent keratometry reading and IOL Master keratometry measurement in intraocular lens power calculations. *Clin Exp Ophthalmol* 2013[Epub ahead of print]
- 19 张绍刚,张劲松. IOL-Master 测量不同 Emery-Little 分级晶体的能力. 中国现代医生 2010;48(9):28-30
- 20 李海武,郭海科,张洪洋,等. 非球面人工晶状体植入术后视觉质量对比分析. 国际眼科杂志 2009;11(11):2092-2096
- 21 刘平,石广森. IOL-MASTER 测量人工晶体屈光度的精确性研究. 中国实用眼科杂志 2006;24(8):786-788