

IOL Master 测量人工晶状体度数精确性的临床评价

蓝诚红, 丘亮辉, 冯晓霞

基金项目:梅州市科技计划项目(No. 2014B97)

作者单位:(514031)中国广东省梅州市人民医院眼科

作者简介:蓝诚红, 硕士, 主治医师, 研究方向:白内障、眼底病。

通讯作者:蓝诚红. lanchenghong2005@163.com

收稿日期:2016-01-25 修回日期:2016-05-11

Clinical evaluation on the accuracy of intraocular lens calculation with IOL Master

Cheng-Hong Lan, Liang-Hui Qiu, Xiao-Xia Feng

Foundation item: Science and Technology Planning Project of Meizhou (No. 2014B97)

Department of Ophthalmology, Meizhou People's Hospital, Meizhou 514031, Guangdong Province, China

Correspondence to: Cheng-Hong Lan. Department of Ophthalmology, Meizhou People's Hospital, Meizhou 514031, Guangdong Province, China. lanchenghong2005@163.com

Received:2016-01-25 Accepted:2016-05-11

Abstract

• **AIM:** To evaluate the clinical application of IOL Master by comparing with traditional ultrasound biometry on the accuracy and characteristics of intraocular lens calculation.

• **METHODS:** Data was analyzed from 164 patients (206 eyes) with age-related cataracts who underwent phacoemulsification and intraocular lens (IOL) implantation in our hospital from June 2014 to June 2015. Before surgery, axial length and corneal curvature were measured with IOL Master and combined application of ultrasonic or manual keratometry, respectively. Phacoemulsification and foldable lens implantation were done in the patients. IOL power calculation was carried out using the SRK-II formula with the basis of IOL Master data. The visual acuity and refractive outcome were followed-up for 3mo postoperatively.

• **RESULTS:** There was a significant difference between the two methods on axial length measurement which was $23.86 \pm 1.05\text{mm}$ by IOL Master and $23.50 \pm 0.83\text{mm}$ by ultrasound ($P = 0.025$). There was also a significant difference between the two methods on corneal curvature measurement which was $44.18 \pm 1.35\text{D}$ by IOL Master and $43.70 \pm 1.41\text{D}$ by keratometry ($P = 0.01$). The mean absolute error (MAE), at 3mo after operation, was $0.41 \pm 0.30\text{D}$ and $0.93 \pm 1.10\text{D}$ by the IOL Master and ultrasound groups, respectively, there was a significant difference between the two methods ($P = 0.027$).

• **CONCLUSION:** The IOL Master is a non-contact, safe,

easy-to-do and patient-friendly methods for axial length and corneal curvature measurement with high accuracy, thus it can calculate the IOL power more accurate and improve the predictive value for postoperative refraction.

• **KEYWORDS:** IOL Master; ultrasound biometry; intraocular lens; axial length

Citation: Lan CH, Qiu LH, Feng XX. Clinical evaluation on the accuracy of intraocular lens calculation with IOL Master. *Guoji Yanke Zazhi (Int Eye Sci)* 2016;16(6):1162-1164

摘要

目的: 比较 IOL Master 与传统超声生物测量法对人工晶状体度数测量的准确性和特点, 评价 IOL Master 的临床应用价值。

方法: 分析 2014-06/2015-06 间于我院行白内障超声乳化摘除及人工晶状体植入术的年龄相关性白内障患者 164 例 206 眼, 术前分别用 IOL Master、传统的超声生物测量仪和角膜曲率计测量眼轴长度和角膜曲率, 使用 SRK-II 公式计算人工晶状体度数。对患者施行超声乳化白内障摘除术后, 按照 IOL Master 测量得出的人工晶状体度数植入可折叠人工晶状体, 术后 3mo 检查患者的视力和屈光状态。

结果: IOL Master 和超声波检查法测得的眼轴分别为 $23.86 \pm 1.05\text{mm}$ 和 $23.50 \pm 0.83\text{mm}$, 两者对比差异有统计学意义 ($P = 0.025$)。IOL Master 和手动角膜曲率计测得的角膜曲率分别为 $44.18 \pm 1.35\text{D}$ 和 $43.70 \pm 1.41\text{D}$, 两者对比差异有统计学意义 ($P = 0.01$)。术后 3mo 患者平均绝对屈光误差分别为 $0.41 \pm 0.30\text{D}$ 和 $0.93 \pm 1.10\text{D}$, 两者对比差异有统计学意义 ($P = 0.027$)。

结论: IOL Master 具有非接触性、操作简便、安全而且易于被患者接受的特点, 对眼轴长度和角膜曲率测量的精确性较高, 从而对人工晶状体度数测算更精确, 提高了对患者术后屈光状态的可预测性。

关键词: IOL Master; 超声生物测量; 人工晶状体; 眼轴长度
DOI:10.3980/j.issn.1672-5123.2016.6.43

引用: 蓝诚红, 丘亮辉, 冯晓霞. IOL Master 测量人工晶状体度数精确性的临床评价. 国际眼科杂志 2016;16(6):1162-1164

0 引言

随着小切口超声乳化白内障手术的完善和普及, 以及超声乳化手术仪器的不断更新, 手术因素造成的术后屈光误差逐渐减小, 精确的生物测量和准确的人工晶状体屈光度数计算成为术前预测准确性和患者术后视力恢复的重要影响因素^[1]。为提高人工晶状体度数的精确性, 出现了各种新型的生物测量仪器并应用于临床, 如光学相干生物测量仪 (IOL Master)。我们通过对年龄相关性白内障 164 例 206 眼术前用 IOL Master 测量人工晶状体度数进行测量, 并与传统超声生物测量法进行比较, 了解其准确性和特点, 评价其临床应用价值。

1 对象和方法

1.1 对象 选取 2014-06/2015-06 间于我院行白内障超声乳化摘除及人工晶状体植入术的年龄相关性白内障患者 164 例 206 眼,其中男 90 例 110 眼,女 74 例 96 眼,年龄 45~80(平均 65.50±7.02)岁。术前对所有患者行视功能、眼压、裂隙灯和眼底镜检查,所有患者均为 II~III 级核白内障,并排除其他眼科疾病。

1.2 方法 术前先应用 IOL Master 测量患眼的眼轴长度和角膜曲率,分别测 5 次取平均值;同一患眼用角膜曲率计测出角膜曲率,连续测 5 次,取平均值,用 A/B 超测眼轴长度,连续测 10 次取平均值。均用 SRK-II 公式计算人工晶状体度数。术中植入的人工晶状体度数以 IOL Master 测量法为准。全部病例由同一位手术医生进行。患者均在表面麻醉后做颞侧透明角膜切口,连续环形撕囊,直径约为 5.5~6.0mm,行囊袋内超声乳化白内障吸出,所有患者均于囊袋内植入同一厂家生产的单焦疏水性聚丙烯酸酯折叠人工晶状体。术后 3mo 对所有患者进行视力检查及综合验光仪精确主观验光,并计算出平均绝对屈光误差值(MAE),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。

统计学分析:采用 SPSS 16.0 软件,采用独立样本 *t* 检验和 χ^2 检验,以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 术前检查结果 眼轴长度:IOL Master 为 22.81~24.91(23.86±1.05)mm,超声波检查为 22.67~24.33(23.50±0.83)mm,两者对比差异有统计学意义($t=3.148, P=0.025$)。角膜曲率:IOL Master 为 42.83~45.53(44.18±1.35)D,手动角膜曲率计为 42.29~45.11(43.70±1.41)D,两者对比差异有统计学意义($t=3.399, P=0.01$)。植入人工晶状体度数:+14.5~+24.5D。

2.2 术后视力 选取 206 眼术后 3mo 最佳矫正视力 ≥ 0.5 者 193 眼(93.7%), ≥ 1.0 者 88 眼(42.7%)。

2.3 术后屈光度检查 以 IOL Master 所测量人工晶状体度数作为植入晶状体度数,比较两种方法的计算值与实际值的平均绝对屈光误差值(MAE):IOL Master 和 A 超联合手动角膜曲率计分别是 0.41±0.30D 和 0.93±1.10D,两者对比差异有统计学意义($t=2.853, P=0.027$)。IOL Master 组和 A 超组平均绝对屈光误差 MAE $\leq \pm 1.0D$ 者分别为 100% 和 72.4%,差异有统计学意义($\chi^2=5.4802, P=0.036$)。

3 讨论

随着经济发展和人们生活水平的不断提高,人们对白内障手术效果的要求越来越高,白内障手术逐渐由复明手术向屈光手术发展。影响白内障手术效果是由众多因素决定的,随着白内障手术的成熟、手术仪器的改进、各种新型的人工晶状体的设计、人工晶状体计算公式的更新等,使术中植入的人工晶状体度数的精确性成为影响术后屈光误差的主要原因,而影响人工晶状体度数计算的生物测量主要包括眼轴长度和角膜曲率,研究发现 54% 的术后屈光误差来源于眼轴的测量,8% 来源于角膜曲率的测量^[2]。平均 0.1mm 的眼轴长度测量误差相当于 0.27D 的眼屈光力误差,眼轴长度测量的误差应尽量控制在 0.1mm 以内^[3]。

本研究分别应用 IOL Master 和传统 A 超测量眼轴长度,通过进行统计学分析,我们发现 IOL Master 所测得的

眼轴长度明显长于 A 超测得的眼轴长度,分别为 23.86mm 和 23.50mm,差异具有统计学意义($P=0.025$)。研究结果与梁四妥等^[4]、Aravind 等^[5]的报道一致。李宝华等^[6]研究发现眼轴 IOL Master 略长于 A 超,<22mm 组有统计学差异,在眼轴>26mm 和 22~26mm 之间组没有统计学差异。而在张磊等^[7]的文献报道中,对于眼轴<26mm 和眼轴>26mm 不伴后巩膜葡萄肿的高度近视眼白内障患者,两种方法测量出的眼轴长均没有统计学差异,而在伴后巩膜葡萄肿的高度近视眼白内障患者中,IOL Master 测得的眼轴较 A 超长,差异具有统计学意义。相比较以往的文献报道,我们的研究结果显示两种方法测量出的人工晶状体度数有统计学差异。测量结果的差异源于两方面的原因:(1)考虑在我们的临床工作中长眼轴的白内障患者较少,研究中未行眼轴的分组;(2)两种测量方法的原理不同,IOL Master 可以提供更精确的测量结果,尤其对长眼轴或高度近视后巩膜葡萄肿者更为准确。IOL Master 测量眼轴长度是基于部分相干干涉测量原理,测量沿视轴的方向从泪膜前表面到黄斑中心凹部位视网膜色素上皮层之间的距离,应用 IOL Master 测量精度可以达到 0.01~0.02mm^[8],在 Findl 等^[2]的研究中其精确性甚至达到了 0.005~0.01mm。A 超是一种传统的眼轴长度测量方法,基于脉冲反射模式,它所测得的眼轴是沿眼轴的方向从角膜前表面至视网膜内界膜的距离,其精确度约为 0.10~0.12mm^[9],由于检查时需要接触角膜,测量值往往因不同程度的压陷角膜(0.25~0.33mm)而使其精确性及可重复性下降;A 超所测得眼轴方向和 IOL Master 所测得视轴方向的夹角约为 5°,这将会使沿 2 个方向上测得的眼轴长度相差 0.1mm^[10]。

以往多篇文献报道均显示 IOL Master 和角膜曲率计分别测量的角膜曲率结果没有统计学差异^[7,11-12]。我们在角膜曲率的测量结果上与 Aravind 等^[5]的研究结果相一致,本研究发现 IOL Master 测得的角膜曲率比手动角膜曲率计测得的大 0.48D,差异有统计学意义($P=0.01$)。手动角膜曲率计测量角膜曲率是通过测量角膜前表面半径中央 3.4mm 直径区域内 2 条互相垂直的径线的曲率半径值,计算出整个角膜总屈光力的扁平 K 值和陡峭 K 值。而 IOL Master 测量角膜曲率的原理类似于角膜曲率计,即光学反射原理,但其测量的是与角膜中心等距平均分布的 6 个不同点的曲率,它可以在 0.5s 内测量 5 次角膜曲率半径并取其平均值,得到的数据更为精确。也有研究表明 IOL Master 测得的角膜曲率比手动角膜曲率计测得的大,但差异无统计学意义,这可能与样本以及检查人员的技术水平有关^[4]。

陈伟等^[13]的研究发现,用 IOL Master 和 A 超测量结果计算的术后 MAE 值,差异无统计学意义。而我们的研究发现,术后 3mo 患者 MAE,IOL Master 和 A 超联合手动角膜曲率计分别是 0.41±0.30D 和 0.93±1.10D,两者对比差异有统计学意义($P=0.027$);我们同时也发现 IOL Master 测得的 MAE 值低于 A 超,且患者的 MAE $\leq \pm 1.0D$ 的百分率较 A 超联合手动角膜曲率计组高 27.6%,IOL Master 测量组全部患者 MAE 值 $\leq \pm 1.0D$,差异有统计学意义,这与 Aravind 等^[5]、Kim 等^[14]的研究结果一致。赵红霞等^[15]研究发现,在不同眼轴组中,IOL Master 与 A 超测得的术后 MAE 对比差异无统计学意义,但 IOL Master 测得的各组 MAE 值均低于 A 超,且患者的 MAE $\leq \pm 0.5D$

及 $\leq \pm 1.0D$ 的百分率均较A超组高,结果的差异可能与研究观察的病例数较少有关。可见IOL Master测得的值更接近真实值,其整体精确性高于传统A超及手动角膜曲率计。

通过研究发现IOL Master具有非接触性、操作简便、安全而且易于被患者接受的特点,对于II~III级核白内障患者的眼轴长度和角膜曲率测量的精确性较传统方法高,从而对人工晶状体度数测算更精确,提高了对患者术后屈光状态的可预测性。随着IOL Master在基层医院的普及,势必给基层医院的白内障患者带来更好的术后视觉体验。在临床实践中,IOL Master也有其缺陷,需要进一步改进,对于角膜、晶状体、玻璃体等屈光介质混浊程度较重以及眼球震颤或其他原因所致的不能固视者,IOL Master往往无法测量其眼轴长度,这时就需要与传统A超相结合,从而得到更加准确的人工晶状体度数测量结果。

参考文献

- 1 Wunder H. Increase A-scan accuracy for improved outcomes. *Rev Ophthalmol* 2003;10(1):36-38
- 2 Findl O, Drexler W, Menapace R, et al. Improved prediction of intraocular lenspower using partial coherence interferometry. *J Cataract Refract Surg* 2001;27(6):861-867
- 3 Olsen T. Calculation of intraocular lens power: a review. *Acta Ophthalmologica* 2007;85(5):472-485
- 4 梁四妥,孙靖,张红,等. IOL Master与A超生物测量屈光结果的对

- 比研究. 天津医科大学学报 2010;16(1):145-148
- 5 Aravind R, Sujata D, Sahu SK, et al. Ultrasound biometry vs IOL Master. *Ophthalmology* 2012;119(9):1937.e1-2
- 6 李宝华,刘平,王新. IOL Master与A超在临床中的对比研究. 国际眼科杂志 2011;11(9):1636-1637
- 7 张磊,苑晓勇,宋慧,等. IOL Master与接触式A超测量白内障患者眼轴长度比较. 中国实用眼科杂志 2014;32(5):567-569
- 8 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
- 9 祁媛媛,张丰菊. 光学相干生物测量仪的临床应用. 中国实用眼科杂志 2007;25(8):809-812
- 10 Sheng H, Bottjer CA, Bullimore MA. Ocular component measurement using the zeiss IOL-Master. *Optom Vis Sci* 2004;81(1):27-34
- 11 刘敏,赵华. 六种仪器测量角膜曲率比较. 中国实用眼科杂志 2013;31(2):198-201
- 12 胡爱梅. 非接触式光学相干生物测量仪在高度近视白内障眼人工晶状体度数测量中的应用. 实用临床医学 2014;15(12):94-95
- 13 陈伟,张广斌,毛祖红,等. IOL-Master在人工晶状体屈光度计算中的精确性研究. 眼外伤职业眼病杂志:附眼科学术 2008;30(7):530-532
- 14 Kim SM, Choi J, Choi S. Refractive predictability of partial coherence interferometry and factors that can affect it. *Korean J Ophthalmol* 2009;23(1):6-12
- 15 赵红霞,赵丹丹,赵钰冰. IOL-Master和A超测量人工晶状体度数的两种方法比较. 昆明医科大学学报 2011;32(1):120-123