

IOL-Master 与 A 型超声测量前房深度和 眼轴长度比较及其相关性

徐海燕, 金玉梅, 李 辉, 胡伯越, 姜茹欣

中国医学科学院 北京协和医学院 北京协和医院眼科, 北京 100730

通信作者: 李 辉 电话: 010-69156351, E-mail: huilixh1243@yahoo.com.cn

【摘要】目的 了解 IOL-Master 生物测量仪的准确性及可靠性。方法 对北京协和医院 92 例患者 161 眼分别用 IOL-Master 和 A 型超声测量前房深度及眼轴长度, 同时用 IOL-Master 及电脑验光仪测量角膜曲率。结果 IOL-Master 和 A 型超声对前房深度的测量值分别为 (2.94 ± 0.19) 和 (2.77 ± 0.13) mm, 两种方法比较差异有统计学意义 ($P < 0.001$), 但两种测量方法无显著相关性 ($r = 0.012, P > 0.05$)。IOL-Master 和 A 型超声对眼轴长度的测量值分别为 (24.10 ± 2.36) 和 (23.91 ± 2.13) mm, 两种方法比较差异有统计学意义 ($P < 0.01$), 且两种测量方法具有显著相关性 ($r = 0.983, P < 0.001$)。IOL-Master 和电脑验光仪测量角膜曲率分别为 (44.38 ± 1.66) 和 (44.12 ± 1.62) D, 两种方法比较差异有统计学意义 ($P < 0.001$)。结论 IOL-Master 与 A 型超声均可用于眼前节相关参数测量, 基于光学原理基础, IOL-Master 测量前房深度和眼轴长度具有良好的可靠性和准确性, 为临床生物测量提供了新的选择。

【关键词】 IOL-Master; A 型超声; 前房深度; 眼轴长度

【中图分类号】 R778 **【文献标志码】** A **【文章编号】** 1674-9081(2012)02-0200-04

DOI: 10.3969/j.issn.1674-9081.2012.02.015

Measurement of Anterior Chamber Depth and Axial Length with IOL-Master or Contact Ultrasonic Axial Scan: Comparison and Correlation

XU Hai-yan, JIN Yu-mei, LI Hui, HU Bo-yue, JIANG Ru-xin

Department of Ophthalmology, Peking Union Medical College Hospital, Chinese Academy of
Medical Sciences & Peking Union Medical College, Beijing 100730, China

Corresponding author: LI Hui Tel: 010-69156351, E-mail: huilixh1243@yahoo.com.cn

【Abstract】 Objective To compare the results of the IOL-Master and contact ultrasonic axial scan (US A-scan) for anterior chamber depth (ACD) and axial length (AL) measurements. **Methods** A total of 161 eyes of 92 cases were enrolled in this study. ACD and AL estimation were measured with IOL-Master and contact US A-scan, and the corneal curvature was measured by IOL-Master and computer refractometry. **Results** The ACD measured by IOL-Master and contact US A-scan was (2.94 ± 0.19) mm and (2.77 ± 0.13) mm, respectively, which showed significant difference ($P < 0.001$); however, these two methods showed no significant correlation ($r = 0.012, P > 0.05$). The AL measured by IOL-Master and contact US A-scan was (24.10 ± 2.36) mm and (23.91 ± 2.13) mm, which was significantly different between these two measurement methods ($P < 0.01$), and the two measurement methods showed significant correlation ($r = 0.983, P < 0.001$). The corneal curvature measured by IOL-Master and computer refractor keratometer was (44.38 ± 1.66) D and (44.12 ± 1.62) D, respectively, which showed significant difference ($P < 0.001$). **Conclusions** Both IOL-Master and contact US A-scan can be used for the measurement of anterior segment parameters. Based on optical prin-

principles, IOL-Master can reliably measure ACD and AL, and thus provides a new option for clinical biological measurements.

【Key words】 IOL-Master; ultrasonic axial scan; anterior chamber depth; axial length

Med J PUMCH, 2012, 3(2): 200-203

随着白内障超声乳化联合人工晶体植入术的广泛开展,人工晶体屈光度计算的准确性已成为影响术后效果的重要因素。准确测量前房深度 (anterior chamber depth, ACD) 和眼轴长度 (axial length, AL) 对白内障术后患者的视觉质量,有着十分重要的意义。目前,临床上前房深度和眼轴长度测量常常依赖于接触式 A 型超声,但随着非接触眼部生物测量仪的出现,其高精确性 ($5\ \mu\text{m}$) 和高分辨率 ($12\ \mu\text{m}$) 的优势为临床医生提供了更多的选择。本研究分析比较 IOL-Master 和 A 型超声前房深度及眼轴长度测量值,以了解 IOL-Master 生物测量仪的准确性和可靠性。

对象和方法

对象

选择 2009 年 8 月至 2010 年 10 月北京协和医院准备进行白内障摘除人工晶体植入术,术前测量人工晶体屈光度的患者 92 例 (161 眼),其中男性 47 例 (79 眼),女性 45 例 (82 眼);年龄 38 ~ 87 岁,平均 (63.86 ± 11.26) 岁。161 眼均排除了角膜疾病、葡萄膜炎、糖尿病视网膜病变、黄斑水肿、高血压等影响人工晶体屈光度计算的眼病。依据晶状体混浊分类系统 III (Lens Opacities Classification System III, LOCS III) 对白内障类型和混合程度分级,161 眼均为 LOCS III N4 级以下。

方法

所有 LOCS III N4 级以下白内障患者分别用 IOL-Master (德国 Carl Zeiss 公司生产的 Software Version 4. xx)、A 型超声 (法国 Bvi 公司生产的 Cinescan s 型眼用 A 型超声诊断仪,探头频率 8 MHz、分辨率 $40 \sim 120\ \mu\text{m}$) 和电脑验光仪 (日本 Canon RK-5 自动验光仪) 测量前房深度、眼轴长度和角膜曲率。

IOL-Master 测量时嘱患者注视仪器上红色注视灯,使路径和视轴重合,眼轴长度连续测量 5 次,剔除信噪比 < 2 的测量结果,取测量结果平均值;前房深度、角膜曲率测量 3 次后,系统自动选取平均值作为测量结果。进行 A 型超声测量时,用表面麻醉剂后叮嘱患者注视指示灯,使声速和眼轴处于同

轴状态,轻轻接触角膜,连续测量 10 次,取其差值 $< 0.1\ \text{mm}$ 的平均值作为测量结果。用 A 型超声进行前房深度测量时,同样连续测量 10 次后选择可靠的测量值。所有测量项目均由经验丰富的专业检查医师完成。

统计学处理

采用 SPSS 18.0 统计软件对数据进行处理,两组数据通过配对样本 *t* 检验进行差异性比较, $P < 0.05$ 表示差异有统计学意义。使用 Pearson 相关系数进行相关性分析。

结 果

前房深度

IOL-Master 和 A 型超声对前房深度的测量值分别为 (2.94 ± 0.19) 和 (2.77 ± 0.13) mm, IOL-Master 测量值明显高于 A 型超声测量值,两种测量方法比较差异有统计学意义 ($P < 0.001$),但两种测量方法不具有相关性 ($r = 0.012, P > 0.05$)。

眼轴长度

IOL-Master 和 A 型超声对眼轴长度的测量值分别为 (24.10 ± 2.36) 和 (23.91 ± 2.13) mm,两种测量方法比较差异有统计学意义 ($P < 0.01$),且两种测量方法具有高度相关性 ($r = 0.983, P < 0.001$)。

角膜曲率

电脑验光仪测量角膜曲率均值为 (44.12 ± 1.62) D,而 IOL-Master 测量角膜曲率均值为 (44.38 ± 1.66) D,两种测量方法比较差异有统计学意义 ($P < 0.001$),且两种测量方法具有良好的相关性 ($r = 0.954, P < 0.001$)。

讨 论

为获得白内障手术后患者的高视觉质量,不仅要有优化的人工晶体计算公式,还要有精确的测量方法,尤其是患者术前前房深度、眼轴长度和角膜曲率等眼生物参数精确性测量至关重要。近年来,在临床应用,非接触式生物测量仪正在逐步替代

接触式生物测量仪^[1-2]。IOL-Master 生物测量仪非接触性、精确性和高分辨率优于传统 A 型超声测量仪^[3-4]，随着 IOL-Master 生物测量仪应用于临床，改变了眼轴长度测量原理，提高了测量结果的准确性，为临床及研究领域提供了可靠的依据及应用范围。

IOL-Master 是利用高度空间相干性和短相干波长 780 nm 红外二极管激光器非接触生物测量仪，其原理是应用光部分干涉现象，在 Michelson 干涉测量仪中使激光产生两束独立的轴线光，沿视轴方向分别到达角膜前表面和视网膜色素上皮细胞层后反射，经光线分离器后，被图像探测器捕获而测出眼轴的长度；并基于光学照像法，通过侧束光裂隙测量角膜前表面和晶状体前表面距离而测量前房深度。

A 型超声换能探头频率 8 MHz、轴向分辨率为 40 ~ 120 μm ，测量精确度为 10 μm ，其成像以波峰显示，分析不同组织的回声强度值，按回声返回探头时间顺序依次排列在基线上构成与探测方向一致的一维图像，鉴别组织的物理性。A 型超声能精确测定轴向距离，因此常用于眼轴测量。

本研究结果显示，用 IOL-Master 测量的眼轴长度平均值略长于 A 型超声，这是由于两种方法眼轴长度测量值参考范围有所不同。A 型超声测量范围是从角膜前表面至视网膜内界膜，而 IOL-Master 测量范围是泪膜前表面和视网膜色素上皮层之间。可见，IOL-Master 更趋于视轴的测量，而 A 型超声更趋于眼轴的测量，两者测量结果具有很高的相关性。另外，IOL-Master 设备系统软件中有关人工晶状体计算的多种理论公式和计算常数，对眼轴长度均有不同的修正^[5-6]，这是其计算准确性高的最重要原因。而使用 A 型超声测量，除患者本身解剖组织结构造成的差异外，还应考虑操作者的熟练程度，A 型超声换能探头在角膜所施加的压力可造成测量值减小。

用 IOL-Master 测量前房深度时，因侧束裂隙光来源于颞侧，可能偏离眼轴方向，且测量范围包括泪膜和角膜厚度，而并非 A 型超声那样单纯测量角膜内表面和晶状体前表面距离，从而可导致测量值偏大。另外，测量值也会受检测眼调节状态的影响，这也是两种测量方法存在差异的原因。同时，A 型超声测量中不仅系统本身存在误差，还与操作时角膜所受到的压力有关，这可能会导致前房深度测量值减小 0.1 ~ 0.3 mm^[7]；而光学测量因其设备软件通过回归模型调整测量值，因而由人为因素引起的误差值会大大减少。IOL-Master 与 A 型超声前房深

度测量结果比较差异具有统计学意义，这与国外研究结果^[8]相一致，但两者间无相关性，主要因为 IOL-Master 前房深度测量范围包括泪膜和角膜厚度。曾有学者报道，经校正角膜厚度后，IOL-Master 与 A 型超声前房深度测量结果具有相关性^[9]。

IOL-Master 和电脑验光仪对角膜曲率进行测量时均采用角膜前表面中心区域约 3 mm 各条子午线弯曲度测量，两种方法测量数据具有极好的相关性。

IOL-Master 测量原理是模拟视觉正常过程，在很小测量区域中沿视轴进行测量，自动得出正确测量结果，尤其对于不能通过超声方法进行的后巩膜葡萄肿、视网膜手术后硅油眼可以得到可靠的生物测量值。但对于晶状体高度混浊 LOCS III 核分级 > 4 级和眼内出血及眼球震颤不能很好注视的患者，由于影响光路通过，无法进行光学生物测量，缺乏测量值的可靠性；而 A 型超声测量则具有明显的优势^[10]。

IOL-Master 是一种能够全面测量眼前节生物学参数的新型光学仪器。本研究中用较大的样本数 161 眼，通过比较其与传统接触式 A 型超声及角膜曲率生物测量各参数间的差异，全面系统地评估了 IOL-Master 生物测量系统的精确性和可重复性，为其在临床及科研领域的应用提供了依据。

综上，IOL-Master 进行生物测量操作简单，适于不同层次的操作人员掌握和测量，与 A 型超声生物测量相比具有很高的准确性和可靠性；且由于有较好的耐受性和非接触性，也适用于儿童；同时可避免操作时可能引起的角膜损伤；尤其对不能进行 A 型超声测量的硅油眼患者，可用其进行准确生物测量。IOL-Master 为临床提供了广泛的应用范围，但对角膜、晶状体、玻璃体等屈光间质严重混浊、中心视力很差无法注视的患者，目前还需借助 A 型超声生物测量方法，以获得准确结果。

参 考 文 献

- [1] Gallego-Pinazo R, Pardo-López D, López-Prats MJ, et al. Evaluation of the improvement in sensitivity with the new IOL-Master [J]. Arch Soc Esp Ophthalmol, 2011, 86: 163-164.
- [2] Fotedar R, Wang JJ, Burlutsky G, et al. Distribution of axial length and ocular biometry measured using partial coherence laser interferometry (IOL Master) in an older white population [J]. Ophthalmology, 2010, 117: 417-423.

- [3] Kielborn I, Rajan MS, Tesha PM, et al. Clinical assessment of the Zeiss IOL master [J]. J Cataract Refract Surg, 2003, 29: 518-522.
- [4] Bai QH, Wang JL, Wang QQ, et al. The measurement of anterior chamber depth and axial length with the IOL Master compared with contact ultra sonic axial scan [J]. Int J Ophthalmol, 2007, 7: 921-924.
- [5] 李兴育, 赵云娥, 王勤美. IOL-Master 测量眼人工晶状体计算公式准确性比较 [J]. 临床眼科杂志, 2008, 16: 389-392.
- [6] 方薇, 张健. 国人正常眼轴老年白内障者人工晶状体屈光度计算公式的准确性研究 [J]. 国际眼科杂志, 2009, 9: 702-705.
- [7] 柏全豪, 刘珣, 李雪, 等. IOL-Master 生物测量精确性和可重复性研究 [J]. 中国实用眼科杂志, 2009, 27: 848-852.
- [8] Suto C, Sato C, Shimamura E, et al. Influence of the signal-to-noise ratio on the accuracy of IOL-Master measurements [J]. J Cataract Refract Surg, 2007, 33: 2062-2066.
- [9] 贾力蕴, 王宁利, 梁远波, 等. IOL-Master 与 A 型超声测量前房深度和眼轴的可重复性和相关性分析 [J]. 中国实用眼科杂志, 2007, 25: 63-65.
- [10] Freeman G, Pesudovs K. The impact of cataract severity on measurement acquisition with the IOL Master [J]. Acta Ophthalmol Scand, 2005, 83: 439-442.

(收稿日期: 2011-07-17)

• 医学新闻 •

Laugier-Hunziker 综合征诊疗新思路

北京协和医院皮肤科马东来教授通过对 Laugier-Hunziker 综合征近 11 年的跟踪研究与探索治疗, 采用 Q 开关紫翠宝石激光治疗方法, 使 32 例患者均得到了有效治疗。这一研究使该病摆脱了长期被误诊为 Peutz-Jeghers 综合征的困扰, 并探索出治疗新思路。研究成果已有数篇文章发表在国际著名杂志上, 如 *Canadian Medical Association Journal* (CMAJ 2011, 183: 1402)、*Archives of Dermatological Research* (Arch Dermatol Res, 2010, 302: 125-130.) 等。

Laugier-Hunziker 综合征 (简称 L 综合征) 是一种少见的唇部、口腔黏膜和指 (趾) 甲色素沉着性疾病, 病程进展缓慢, 皮损常进行性加重。因与 Peutz-Jeghers 综合征 (简称 P 综合征) 均有皮肤、黏膜和指 (趾) 甲的色素沉着, 既往临床上两种疾病常易被混淆, 将 L 综合征误判为 P 综合征。而事实上, 两者在发病时间、皮损变化、腹部症状及基因突变等多方面有明显差异。P 综合征约 60% 患者有家族史, 皮损一般出现在出生时或出生后不久, 唇部皮损随年龄增大反而可逐渐减轻, 大多伴有结肠息肉甚至恶变, 临床上伴

有腹痛、腹泻、呕吐和便血等症状, 患者可有 STK II /LKB I 位点的基因突变; 而 L 综合征绝大多数为散发病例, 多见于中年人, 色素斑随年龄增大而逐渐加重, 不伴有结肠息肉, 无上述腹部症状, 无 STK II /LKB I 位点的基因突变。

基于对 L 综合征的深入研究, 马东来教授对 32 例患者的唇部色素斑均采用 Q 开关紫翠宝石激光器治疗, 波长 752 nm, 能量密度 6.0 ~ 8.2 J/cm², 治疗 1 次后均取得明显的疗效。患者经 Q 开关紫翠宝石激光治疗后 1 ~ 2 年内部分原来有色素斑的部位可能再次出现少量色素斑, 但较原来小, 再次治疗仍然有效。

马东来教授介绍 L 综合征的皮肤、黏膜和指 (趾) 甲色素沉着斑均不会恶变为恶性黑色素瘤, 不危及生命, 仅影响美观。这项跟踪研究的最大意义在于, L 综合征不再会被误诊为 P 综合征, 避免了患者因癌变可能引发的恐惧和进行一些无关的有创性检查。目前关于 L 综合征的病因和发病机制的深入研究正在进行中。

(北京协和医院党委综合办 高振霞)