

# Lenstar LS900 的临床应用进展

沈政伟<sup>1</sup>, 薛林平<sup>1,2</sup>, 莫婷<sup>2</sup>, 尹禾<sup>1</sup>, 姜黎<sup>1</sup>

作者单位:<sup>1</sup>(430070)中国湖北省武汉市,广州军区武汉总医院眼科医院眼科;<sup>2</sup>(430070)中国湖北省武汉市,湖北中医药大学临床医学院

作者简介:沈政伟,男,主任医师,硕士研究生导师,研究方向:屈光学。

通讯作者:薛林平,男,湖北中医药大学在读硕士研究生,研究方向:屈光学。Linping.235@163.com

收稿日期:2012-06-05 修回日期:2012-10-16

## Research advances in clinical application of Lenstar LS900

Zheng-Wei Shen<sup>1</sup>, Lin-Ping Xue<sup>1,2</sup>, Ting Mo<sup>2</sup>, He Yin<sup>1</sup>, Li Jiang<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Ophthalmology, Eye Hospital, Wuhan General Hospital of Guangzhou Military Command, Wuhan 430070, Hubei Province, China;<sup>2</sup>Clinical Medical College, Hubei University of Traditional Chinese Medicine, Wuhan 430070, Hubei Province, China

Correspondence to: Lin-Ping Xue. Clinical Medical College, Hubei University of Traditional Chinese Medicine, Wuhan 430070, Hubei Province, China. Linping.235@163.com

Received:2012-06-05 Accepted:2012-10-16

### Abstract

• There are many new instruments used to measure biometric measurements in recent years, such as intraocular len - master ( IOL Master ), ultrasound biomicroscope ( UBM ), Pentacam, optical coherence tomography ( OCT ), Orbscan, Lenstar LS900, Galilei, specular microscope, confocal microscope, and so on. Among these instruments mentioned above, the principle and clinical application are different. This article will review the principle, usage, clinical application of the Lenstar which is a new optical low coherence reflectometry device.

• KEYWORDS: Lenstar; optical low coherence reflectometry; principle; biometric measurements

Citation: Shen ZW, Xue LP, Mo T, et al. Research advances in clinical application of Lenstar LS900. *Guoji Yanke Zazhi (Int Eye Sci)* 2012;12(11):2123-2125

### 摘要

近年来,各种眼部生物参数测量仪不断改进和更新,如非接触式光学相干生物测量仪(intraocular len-master, IOL

Master)、超声生物显微镜(ultrasound biomicroscope, UBM)、Pentacam眼前节综合分析系统(Pentacam)、光学相干断层成像术(optical coherence tomography, OCT)、Orbscan裂隙扫描角膜地形图(Orbscan)、Lenstar LS900光学生物测量仪(Lenstar LS900)、伽利略双通道Scheimpflug眼前节分析仪(Galilei)、角膜内皮显微镜(specular microscope)、共聚焦显微镜(confocal microscope)等,每一种测量仪的测量原理及临床应用范围各有不同。本文主要对新型的基于低相干光反射(optical low coherence reflectometry, OLCR)原理设计的非接触式的光学生物测量仪Lenstar LS900的测量原理、使用方法及临床应用进展进行综述。

关键词:Lenstar;低相干光反射;原理;眼部生物参数

DOI:10.3969/j.issn.1672-5123.2012.11.22

引用:沈政伟,薛林平,莫婷,等. Lenstar LS900 的临床应用进展. 国际眼科杂志 2012;12(11):2123-2125

### 0 引言

测量眼部生物参数最常用的测量仪是超声(尤其是A超),随着超声测量仪的临床应用日益推广以及国内外的研究,超声测量仪的缺点及局限性被公认。在这样的背景下,临床医师和光学工程师开始寻求新的测量方法,先后出现了各种超声和光学测量仪。1999年上市的非接触式光学相干生物测量仪(IOL-Master)是目前被较为广泛地应用于测量眼部生物参数的测量仪之一。近几年上市的新型眼部生物测量仪—Lenstar LS900是由瑞士Haag-Streit公司和德国Wavelight公司联合研制的基于低相干光反射(optical low coherence reflectometry, OLCR)原理设计的非接触式的光学生物测量仪,可以一次测量角膜中央厚度(CCT)、前房深度(ACD)、晶状体厚度(LT)、眼轴长度(AL)、角膜曲率(K1、K2、AXIS)、角膜白到白的距离(W-W)、瞳孔直径(PO)、视网膜厚度(RT)等。本文主要对Lenstar LS900的测量原理、使用方法及临床应用进展进行综述。

### 1 测量原理

Lenstar LS900采用特殊的光学装置——迈克尔逊(Michelson)干涉仪,基于低相干光反射(optical low coherence reflectometry, OLCR)原理设计,采用820nm长的超辐射发光二极管(superluminescent diode, SLED)激光为光源,光谱宽度20~30nm,相干长度大约30 $\mu$ m,理论上具有良好的分辨率和精确性,这一特征使其优于其它光学测量技术<sup>[1]</sup>。眼部不同结构(角膜、晶状体和视网膜)的光反射与参考臂的光反射相干的叠加在一起,当患者注视测量光束,同时光束与反射界面垂直时,反射界面

就形成干涉信号。由于干涉波的时差分离,角膜厚度、前房深度(包括或不包括角膜厚度)、晶状体厚度及眼轴可以一次测出,不需要重新对视轴进行定位调整<sup>[2,3]</sup>。Lenstar LS900是一种双区自动角膜曲率计,它测量分析投射在角膜表面直径大约为1.65mm和2.3mm的两个圆环光学区内32个光点的反射,计算出扁平K值、陡峭K值和平均K值(屈光指数1.3375)<sup>[4]</sup>。系统内置有计算人工晶状体度数的各种公式及A常数,自动计算出人工晶状体度数供临床医师选择。此外,Lenstar LS900能够自动监测受检者的固视情况和眨眼睛,只有好的结果才会被分析,进一步确保了测量结果的可靠性及准确性。

## 2 测量方法

受检者下颌置于仪器的下颌托上。令受检者注视仪器中闪烁的光束,以确保所有数据来源于视轴,当仪器的探头离受检者大约6.8cm时,检查者按电脑屏幕提示进行对焦,系统自动测出眼部生物参数。每次的测量由快速连续的16次扫描组成,通常测量5~6次,取平均值。

## 3 临床应用

通常情况下,评估新的测量仪的准确性是通过比较新旧两种测量仪测量结果的一致性,如果新的测量仪与相对旧的测量仪之间的一致性较好,那么旧的测量仪就可能被替代。而评价两种测量仪之间的一致性之前,需要评价每一种测量仪的可重复性<sup>[5]</sup>。Shammas等<sup>[4]</sup>认为Lenstar测量眼部生物参数的可重复性好。Rončević等<sup>[1]</sup>通过Lenstar测量22例32眼患者的CCT,ACD,LT,AL,RT,K(K1,K2,AXIS),W-W,PO共8个眼部生物参数,认为W-W和AXIS可重复性差,其余参数不同检查者的检查结果非常接近,具有良好的重复性。

**3.1 角膜厚度** 角膜厚度的准确测量具有重要的临床意义,如角膜屈光手术患者的筛选、高眼压患者应行角膜厚度检查,以排除角膜厚度的影响。Koktekir等<sup>[6]</sup>使用光学法(Lenstar)与超声法测量65例130眼正视眼角膜厚度认为两者之间的相关性较好,Lenstar的重复性也好。Gursoy等<sup>[7]</sup>也有类似的报道。而Chehab等<sup>[8]</sup>的研究认为Lenstar LS900测量的角膜厚度大于超声测量值,差异有统计学意义。此外,Odonnell等<sup>[9]</sup>和Huang等<sup>[10]</sup>认为Lenstar与Pentacam测量角膜厚度的一致性较好,两者测量角膜厚度值可以替代。因此,还需要进一步研究Lenstar LS900测量角膜厚度的准确性。

**3.2 前房深度** 前房深度的定量测量对白内障、青光眼和有晶状体眼人工晶状体植入手术前方案的选择和术后效果的评估具有十分重要意义<sup>[11]</sup>。Lenstar LS900可以测量真实的前房深度,即角膜内皮至晶状体前表面的距离。Gursoy等<sup>[7]</sup>对565例受试者研究认为Lenstar LS900与超声测量前房深度一致性好,这与Salouti等<sup>[12]</sup>的研究结果相反。黄锦海等<sup>[11]</sup>认为Lenstar LS900与IOL Master测量前房深度的一致性较好,而Mylonas等<sup>[13]</sup>认为Lenstar LS900测量值较IOL Master大。Odonnell等<sup>[9]</sup>通过使用Lenstar LS900,Pentacam,Visante AS-OCT测量27眼的前房深度认为Lenstar LS900与Pentacam的一致性较好,Lenstar LS900与Visante的一致性较差。而Huang等<sup>[10]</sup>认为Pentacam和Lenstar LS900测量的前房

深度值可以相互替代。研究结果的差异可能与研究对象的调节状态、屈光状态及样本大小不同有关,因此需要更进一步大样本研究。

**3.3 晶状体厚度** 人工晶状体度数的计算公式Holladay 2需要晶状体厚度这一参数。Gursoy等<sup>[7]</sup>认为Lenstar LS900与超声测量晶状体厚度的一致性差,与Buckhurst等<sup>[3]</sup>的研究结果相反。这种差异性可能与研究对象的调节状态有关。

**3.4 眼轴长度** 眼轴长度主要应用于人工晶状体度数的计算,其测量准确性是影响白内障术后屈光状态的重要因素之一。Gursoy等<sup>[7]</sup>认为Lenstar LS900与超声测量眼轴一致性差,不可以相互代替。Lenstar LS900与IOL Master测量眼轴差异无统计学意义<sup>[13-15]</sup>。宋慧等<sup>[16]</sup>也有类似的报道。叶向或等<sup>[17]</sup>认为Lenstar LS900与IOL Master、A超三者测量眼轴之间差异无统计学意义,具有良好的相关性。研究结果的差异性可能与超声法和光学法测量距离不同有关。超声测量眼轴是角膜表面至视网膜前界膜的距离,光学法测量眼轴是泪膜前表面至视网膜色素上皮之间的距离,是真正意义上的视轴。

**3.5 角膜曲率** Mylonas等<sup>[13]</sup>使用IOL Master和Lenstar LS900对51例51眼白内障患者测量角膜曲率,差异有统计学意义。黄锦海等<sup>[11]</sup>也有类似的报道。由于Lenstar LS900和IOL Master测量角膜曲率的原理不同,选择的屈光指数也不同,因此两种测量仪器测量的角膜曲率不可以相互替代<sup>[15]</sup>。

**3.6 视网膜厚度** Read等<sup>[18]</sup>使用Lenstar LS900和SDOCT测量20例年轻受试者的视网膜厚度,两种测量仪测量值高度相关,一致性也好。

**3.7 剥脱综合征** Bosnar使用Lenstar LS900测量白内障患者224眼部生物参数(其中并发假性剥脱综合征47眼,无明显并发症177眼),认为假性剥脱综合征组具有明显的前房浅、晶状体厚、瞳孔小,Lenstar LS900能够在白内障术前发现剥脱综合征患者的悬韧带薄弱、晶状体稳定性差<sup>[19]</sup>。

## 4 总结

作为一种新型的非接触式眼部生物测量仪,国外学者对其研究较多,而国内关于Lenstar LS900的临床应用报道相对较少。Lenstar LS900一次测量就可以提供较多的临床参数供医师参考,具有测量过程非接触、方便快捷、节约时间等优点,同时也提高了患者和检查者的舒适度,具有广泛的应用前景。然而,Lenstar LS900测量的整个过程所需时间是IOL Master的两倍<sup>[14]</sup>。作为一种光学测量仪,存在固有的弊端,对于各种原因引起的屈光介质混浊明显者,Lenstar LS900无法进行测量。对于硅油眼A超无法测量,Lenstar LS900可以顺利测量。在临床使用中,我们需要掌握每种生物测量仪的实用范围以及测量生物参数的准确性。

## 参考文献

- 1 Rončević BM, Bušić M, Čima I, et al. Intraobserver and interobserver repeatability of ocular components measurement in cataract eyes using a new optical low coherence reflectometer. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 2011;249(1):83-87
- 2 Rohrer K, Frueh BE, Wältil R, et al. Comparison and Evaluation of

Ocular Biometry Using a New Noncontact Optical Low – Coherence Reflectometer. *Ophthalmology* 2009;116(11):2087–2092

3 Bunkhurst PJ, Wolfsohn JS, Shah S, *et al* . A new optical low coherence reflectometry device for ocular biometry in cataract patients.

*Br J Ophthalmol* 2009;93(7):949–953

4 Shamma HJ, Hoffer KJ. Repeatability and Reproducibility of Biometry and Keratometry Measurements Using a Noncontact Optical Low – Coherence Reflectometer and Keratometer. *Am J Ophthalmol* 2012;153(1):55–61

5 Bland JM, Altman DG. Statistical methods for assessing agreement between two methods of clinical measurement. *Lancet* 1986;1(8476):307–310

6 Koktekir BE, Gedik S, Bakbak B. Comparison of Central Corneal Thickness Measurements With Optical Low – Coherence Reflectometry and Ultrasound Pachymetry and Reproducibility of Both Devices. *Cornea* 2012;31(11):1278–1281

7 Gursoy H, Sahin A, Basmak H, *et al* . Lenstar versus ultrasound for ocular biometry in a pediatric population. *Optom Vis Sci* 2011;88(8):912–919

8 El Chehab H, Giraud JM, Le Corre A, *et al* . Comparison between Lenstar LS 900 non – contact biometry and OcuScan RXP contact biometry for task delegation. *J Fr Ophthalmol* 2011;34(3):175–180

9 Odonnell C, Hartwig A, Radhakrishnan H. Comparison of Central Corneal Thickness and Anterior Chamber Depth Measured Using LenStar LS900, Pentacam, and Visante AS–OCT. *Cornea* 2012;31(9):983–988

10 Huang J, Pesudovs K, Wen D, *et al* . Comparison of anterior segment measurements with rotating Scheimpflug photography and partial coherence reflectometry. *J Cataract Refract Surg* 2011;37(2):341–348

11 黄锦海, 陈世豪, 温岱宗, 等. Biograph/Lenstar 与 IOL Master 测量眼轴、角膜曲率及前房深度的比较. *中华眼视光学与视觉科学杂志* 2011;13(2):126–130

12 Salouti R, Nowroozadeh MH, Zamani M, *et al* . Comparison of the ultrasonographic method with 2 partial coherence interferometry methods for intraocular lens power calculation. *Optometry* 2011;82(3):140–147

13 Mylonas G, Sacu S, Buehl W, *et al* . Performance of three biometry devices in patients with different grades of age – related cataract. *Acta Ophthalmol* 2011;89(3):237–241

14 Chen YA, Hirmschall N, Findl O. Evaluation of 2 new optical biometry devices and comparison with the current gold standard biometer. *J Cataract Refract Surg* 2011;37(3):513–517

15 Kolodziejczyk W, Galecki T, Lazicka – Galecka M, *et al* . Comparison of the biometric measurements obtained using noncontact optical biometers LenStar LS 900 and IOL Master V. 5. *Klin Oczna* 2011;113(1–3):47–51

16 宋慧, 刑晓杰, 汤欣. 两种生物测量仪对人工晶状体度数测量准确性的比较. *中国实用眼科杂志* 2011;29(7):713–715

17 叶向或, 张文斌, 王乐, 等. 白内障术前测量人工晶状体屈光度不同方法的对比研究. *中华眼外伤职业眼病杂志* 2011;33(12):905–908

18 Read SA, Collins MJ, Alonso – Caneiro D. Validation of optical low coherence reflectometry retinal and choroidal biometry. *Optom Vis Sci* 2011;88(7):855–863

19 Bosnar D, Kuzmanovic EB, Busic M, *et al* . Optical low – coherence reflectometry enables preoperative detection of zonular weakness in pseudoexfoliation syndrome. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 2012;250(1):87–93