

五种检查仪器对角膜水平直径测量的对比分析

张小兰, 龚芮, 王顺清, 黄永志

引用: 张小兰, 龚芮, 王顺清, 等. 五种检查仪器对角膜水平直径测量的对比分析. 国际眼科杂志 2019; 19(4): 704-708

Received: 2018-12-04 Accepted: 2019-03-11

作者单位: (610041) 中国四川省成都市, 四川大学华西医院眼科
作者简介: 张小兰, 毕业于四川大学, 本科, 护师, 研究方向: 屈光手术。

通讯作者: 黄永志, 毕业于四川大学华西医学院, 本科, 高级实验师, 研究方向: 超声、眼科超声. syliuping@126.com

收稿日期: 2018-12-04 修回日期: 2019-03-11

摘要

目的: 分析五种角膜直径测量方法对角膜水平直径测量的相关性和一致性。

方法: 纳入 2018-02/03 在四川大学华西医院眼科行双眼 ICL 植入的患者 25 例 50 眼, 术前分别采用规尺、眼前节分析系统 SIRIUS、IOL Master500、眼前节 OCT 和 UBM 5 种方法测量角膜水平直径, 比较 5 种方法测量结果的相关性及一致性。

结果: 规尺、眼前节分析系统 SIRIUS、IOL Master500、眼前节 OCT 和 UBM 测量的角膜水平直径分别为 11.54 ± 0.30 、 11.77 ± 0.33 、 11.98 ± 0.33 、 11.63 ± 0.35 、 11.53 ± 0.34 mm ($P < 0.05$), q 检验结果显示规尺法与 UBM 法、眼前节 OCT 法, UBM 法与眼前节 OCT 法测量的 WTW 值之间均无差异 ($P > 0.05$), 直线相关分析发现五种检查方法测量值之间均具有显著相关性, Bland-Altman 分析发现, 规尺与 SIRIUS、UBM、眼前节 OCT 检查值的 95% LoA 上下限绝对值均 ≤ 0.50 mm。

结论: 五种测量角膜水平直径的结果, 规尺与 SIRIUS、UBM 和眼前节 OCT 的结果可以互换, 其他结果不能互换。IOL Master500 测量值最大, 不宜作为测量角膜水平直径大小的诊断依据, 其他测量设备检查结果应结合临床实践。

关键词: 角膜水平直径; 规尺; SIRIUS 眼前节分析系统; IOL Master500; 眼前节 OCT; 超声生物显微镜; 一致性分析 DOI: 10.3980/j.issn.1672-5123.2019.4.42

Contrastive analysis of corneal horizontal diameter measurement by five instruments

Xiao-Lan Zhang, Rui Gong, Shun-Qing Wang, Yong-Zhi Huang

Department of Ophthalmology, West China Hospital, Sichuan University, Chengdu 610041, Sichuan Province, China

Correspondence to: Yong-Zhi Huang. Department of Ophthalmology, West China Hospital, Sichuan University, Chengdu 610041, Sichuan Province, China. syliuping@126.com

Abstract

• AIM: To analyze the correlation and consistency of five corneal diameter measurements.

• METHODS: Totally 25 cases (50 eyes) who underwent ICL implantation in West China Hospital. The preoperative horizontal corneal diameter was measured using measuring caliper, SIRIUS anterior eye assay system, IOL Master500, anterior segment OCT and UBM.

• RESULTS: The mean WTW distances were 11.54 ± 0.30 mm as obtained with measuring caliper, 11.77 ± 0.33 mm with SIRIUS anterior eye assay system, 11.98 ± 0.33 mm with IOL Master500, 11.63 ± 0.35 mm with anterior segment OCT and 11.53 ± 0.34 mm with UBM. No statistical difference was found between measuring caliper and UBM, measuring caliper and anterior segment OCT, UBM and anterior segment OCT. The linear correlation analysis found significant correlation between the measurements of the five measurements. The Bland-Altman analysis for the measuring caliper and SIRIUS, measuring caliper and UBM, measuring caliper and anterior segment OCT found that the absolute values of 95% LOA upper and lower limits were less than 0.5mm.

• CONCLUSION: The results of the four kinds of corneal horizontal diameter measurements can be interchanged including SIRIUS, UBM, anterior segment OCT and measuring caliper. IOL Master500 results are the largest, that cannot be used as a diagnostic basis for measuring the size of corneal horizontal diameter. The results of other measurement equipment should be combined with clinical practice.

• KEYWORDS: corneal diameter; caliper; SIRIUS anterior eye assay system; IOL Master500; anterior segment OCT; UBM; consistency analysis

Citation: Zhang XL, Gong R, Wang SQ, et al. Contrastive analysis of corneal horizontal diameter measurement by five instruments. *Guoji Yanke Zazhi (Int Eye Sci)* 2019; 19(4): 704-708

0 引言

后房型人工晶状体植入术 (ICL) 是一种矫正屈光不正的手术方法, 视力恢复快, 视觉质量好、保留了本身晶状体的调节功能, 具有手术预测性好及可逆性等优势, 对于不满足角膜屈光手术条件的屈光不正患者, ICL 是非常理想的手术方式。如角膜厚度达不到安全标准、角膜形态不规则、合并严重干眼病、角膜屈光手术后的屈光不正矫正

表 1 五种设备测量角膜水平直径数值

仪器	角膜水平直径($\bar{x}\pm s$,mm)	95%CI	最小和最大值(mm)
规尺	11.54±0.30	11.46~11.63	11.00,12.00
眼前节分析仪 SIRIUS	11.77±0.33	11.67~11.86	11.10,12.40
UBM	11.53±0.34	11.43~11.63	10.82,12.16
眼前节 OCT	11.63±0.35	11.53~11.73	10.84,12.26
光学生物测量 IOL Master500	11.98±0.33	11.89~12.08	11.40,12.70

等。ICL 植入位置位于睫状沟,位于自然晶状体前,术后通过观察人工晶状体中央后表面到自然晶状体前表面的距离,即拱高来评估术后安全性。所以手术前准确测量角膜水平直径对术后拱高非常关键^[1]。角膜水平直径即白对白长度(white-to-white, WTW),本研究采用规尺、眼前节分析系统 SIRIUS、IOL Master500、眼前节 OCT 和 UBM 五种方法分别对 ICL 术前患者进行角膜水平直径测量,对所测结果进行差异性比较,相关性分析以及一致性分析,旨在为临床提供参考价值。

1 对象和方法

1.1 对象 对 2018-02/03 四川大学华西医院眼科屈光中心拟接受 ICL 手术的患者 25 例 50 眼行术前检查,其中男 10 例 20 眼,女 15 例 30 眼,年龄 20~38(平均 23.5±2.1)岁。等效球镜 -6.50~-13.75D,术前眼压 15.2±3.6mmHg。术后随访 6mo。术后拱高 668.59±212.12 μ m。术后随访时裸眼视力 1.0±0.2。术后随访时眼压 16.1±2.4mmHg。纳入标准:21~45 岁,屈光度稳定 2a 以上(连续 2a 每年屈光度变化 \leq 0.50D),矫正度数 -0.50~-18.00D,散光度数 \leq -6.00D;前房深度 \geq 2.8mm;排除标准:圆锥角膜、角膜疾病、严重干眼、眼部器质性病变、自身免疫性疾病、存在焦虑、抑郁等心理、精神疾病。已向患者说明以上问题,并签署知情同意书,且获得医院伦理委员会同意。

1.2 方法 检查时间均为上午 9:00~12:00。分别使用规尺法、眼前节分析系统法 SIRIUS、光学生物测量仪法 IOL Master500、眼前节 OCT 法和 UBM 法五种方法对 ICL 术前患者进行角膜水平直径测量,所有患者每一项检查分别由同一名有经验的技术人员完成,检查时需点表面麻醉药的最后检查,其他检查顺序随机。所有患者配合程度佳。手术均由同一名操作熟练的医生完成,术前晶状体的选择由手术医生均以规尺测量的角膜水平直径和眼前节分析系统法 SIRIUS 测量的前房深度来确定。

1.2.1 规尺法检测方法 先为患者点表面麻醉药盐酸奥布卡因滴眼液两次,让患者坐在裂隙灯前,摆正头位使用规角在灯下测量角膜水平直径,用卡尺读数,连续测量 3 次取平均值。

1.2.2 眼前节分析系统 SIRIUS 检查方法 在相对暗室中进行检查,输入基本信息后,让患者下颌放于下颌垫上,额头靠在额条带上,嘱其睁大双眼注视绿灯,调好焦距在眨眼后迅速采集图像,每只眼睛采集 3 次,每次成像质量均在 90%以上,再取 3 次直径的平均值。

1.2.3 光学生物测量仪 IOL Master500 测量方法 输入基本信息,头位正及眼位正,对焦后按下开始键机器自动采集图像,完成后若图像质量不能满足要求则重新测量,同样每只眼测得 3 次数据再取平均值。

1.2.4 眼前节 OCT 检查方法 录入患者基本信息,头位及眼位正,患者固视检查仪器内的车轮状目标,做眼前节的水平 0°~180°方向进行前节扫查。图片清晰,位于整个图示的中央,进行抓图。连接巩膜突作为识别测量的基本点,获得测量数据,测量 3 次,取平均值。

1.2.5 UBM 检查方法 让患者仰卧平躺在检查床上,点表面麻醉药盐酸奥布卡因滴眼液两次后,选择合适的眼杯罩,置于患者上睑下,嘱患者向下看,拉开下眼睑,将眼杯放置于眼球表面,在杯内滴满耦合剂,嘱咐患者固视正前方,把探头放置杯内,使其位于被检查部位上方并靠近眼球,采用水平方位进行扫查,用脚踏下控制键,开始扫描,观察荧光屏调整扫描的方向和部位,获得最佳图像 3 幅,根据巩膜突作为测量的基本点,获取测量的数据,测量 3 次,取直径平均值。

统计学分析:本研究数据使用 SPSS 17.0 软件进行统计分析,采用均数 \pm 标准差描述计量资料。采用单因素方差分析比较五种设备测量的水平角膜直径 WTW,采用 SNK-*q* 检验进行两两比较。5 种检测方法结果的相关性分析采用 Pearson 相关性分析。采用 MedCalc15.2.2 统计软件中的 Bland-Altman 分析以及 95% 的一致性界限(limit of agreement, LoA)对 5 种检测方法结果的一致性进行分析。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

单因素方差分析结果显示五种设备测量的角膜直径差异有统计学意义($F=16.105$, $P<0.01$),见表 1,其中光学生物测量仪法 IOL Master500 测量值最大。五种设备测量角膜水平直径的结果两两比较的 SNK-*q* 法分析结果显示,规尺法与 UBM 法、眼前节 OCT 法,UBM 法与眼前节 OCT 法,两两比较差异均无统计学意义($P>0.05$),其余的设备两两间差异均有统计学意义($P<0.05$)。五种设备测量角膜水平直径的两两相关系数结果见表 2,差异具有统计学意义($P<0.05$)。五种设备角膜水平直径的 Bland-Altman 一致性分析,结果显示眼前节分析仪 SIRIUS,UBM 与前节 OCT 这三种方法的测量值与规尺法测量值对比的 LoA(一致性界限)上下限绝对值均 \leq 0.50mm,且这四种比较的 Bland-Altman 图中分布于 95%LoA 以外的点的比例均小于 5%,而 IOL Master500 与其他四种方法相比 LoA 下限绝对值均超出 0.50(表 3,图 1~10)。

3 讨论

角膜水平直径是屈光手术的重要参数。在角膜屈光手术中,会根据角膜水平直径大小来选择负压吸引环;角膜水平直径更是与选择人工晶状体大小密切相关。准确选择人工晶状体大小对术后拱高非常关键。如拱高太高有诱发闭角型青光眼、虹膜炎等风险,若拱高过低有诱发晶状体前囊混浊的风险^[2]。

表2 五种设备测量角膜水平直径的相关性分析

仪器		r	P
规尺法	眼前节分析仪 SIRIUS 法	0.917	<0.01
	UBM 法	0.870	<0.01
	前节 OCT 法	0.804	<0.01
	光学生物测量 IOL Master500 法	0.829	<0.01
眼前节分析仪 SIRIUS 法	UBM 法	0.864	<0.01
	前节 OCT 法	0.836	<0.01
	光学生物测量 IOL Master500 法	0.832	<0.01
UBM 法	眼前节 OCT 法	0.788	<0.01
	光学生物测量 IOL Master500 法	0.825	<0.01
眼前节 OCT 法	光学生物测量 IOL Master500 法	0.810	<0.01

表3 五种设备角膜水平直径的 Bland-Altman 一致性分析

仪器		95% LoA (mm)
规尺法	眼前节分析仪 SIRIUS 法	-0.48, 0.04
	UBM 法	-0.32, 0.34
	前节 OCT 法	-0.50, 0.33
	光学生物测量 IOL Master500 法	-0.81, -0.07
眼前节分析仪 SIRIUS 法	UBM 法	-0.11, 0.57
	前节 OCT 法	-0.25, 0.53
	光学生物测量 IOL Master500 法	-0.59, 0.16
UBM 法	眼前节 OCT 法	-0.54, 0.35
	光学生物测量 IOL Master500 法	-0.84, -0.06
眼前节 OCT 法	光学生物测量 IOL Master500 法	-0.77, 0.06

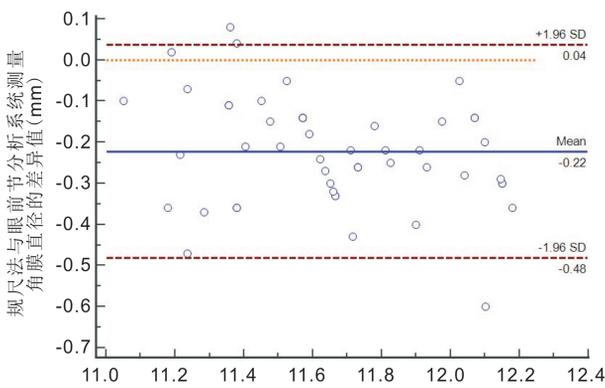


图1 规尺法与眼前节分析系统法 SIRIUS 测量角膜直径的 Bland-Altman 散点图 实线表示差值的平均值,虚线表示 95% LoA (均值±1.95SD)。

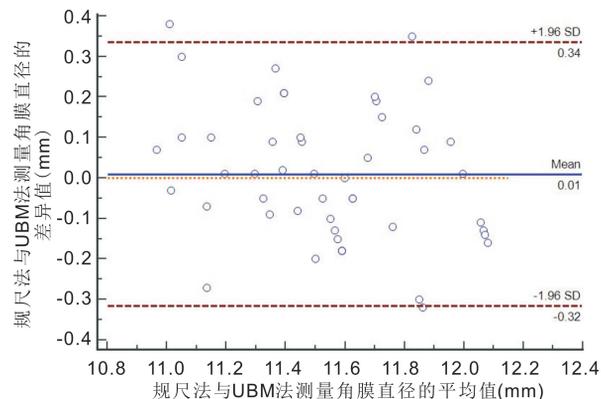


图2 规尺法与 UBM 法测量角膜直径的 Bland-Altman 散点图 实线表示差值的平均值,虚线表示 95% LoA (均值±1.95SD)。

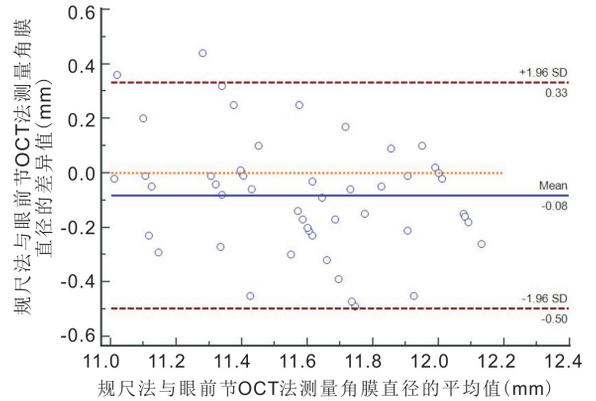


图3 规尺法与眼前节 OCT 法测量角膜直径的 Bland-Altman 散点图 实线表示差值的平均值,虚线表示 95% LoA (均值±1.95SD)。

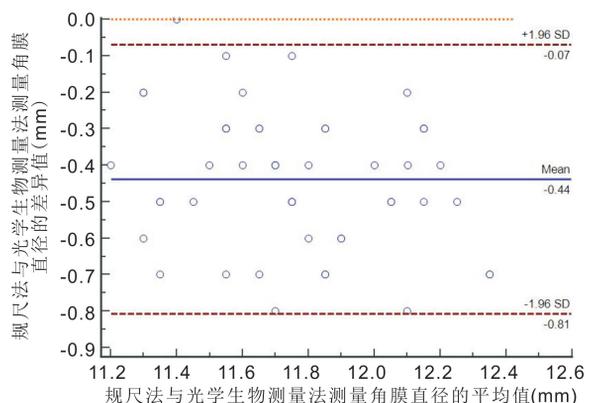


图4 规尺法与光学生物测量仪法 IOL Master500 测量角膜直径的 Bland-Altman 散点图 实线表示差值的平均值,虚线表示 95% LoA (均值±1.95SD)。

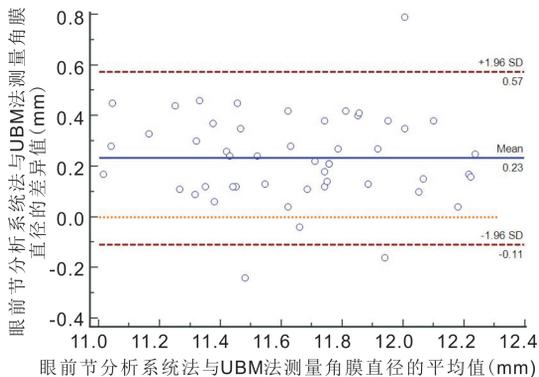


图5 眼前节分析系统法 SIRIUS 与 UBM 法测量角膜直径的 Bland-Altman 散点图 实线表示差值的平均值,虚线表示 95% LoA (均值±1.95SD)。

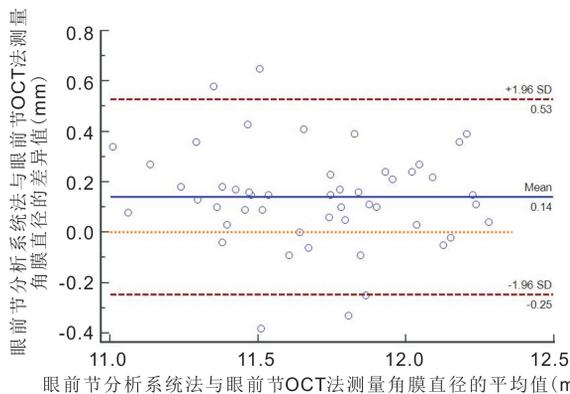


图6 眼前节分析系统法 SIRIUS 与眼前节 OCT 法测量角膜直径的 Bland-Altman 散点图 实线表示差值的平均值,虚线表示 95%LoA (均值±1.95SD)。

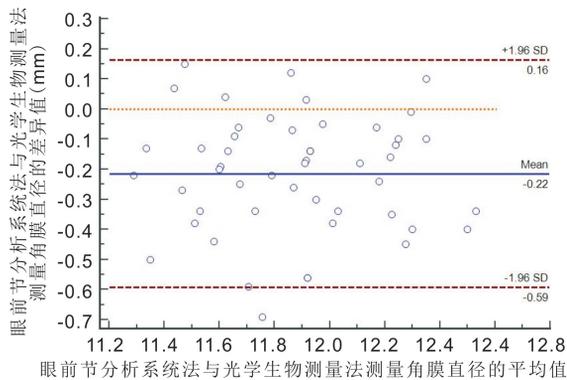


图7 眼前节分析系统法 SIRIUS 与光学生物测量法 IOL Master500 测量角膜直径的 Bland-Altman 散点图 实线表示差值的平均值,虚线表示 95%LoA (均值±1.95SD)。

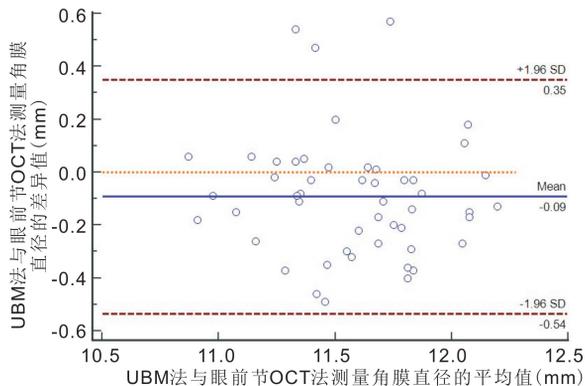


图8 UBM 法与眼前节 OCT 法测量角膜直径的 Bland-Altman 散点图 实线表示差值的平均值,虚线表示 95% LoA (均值±1.95SD)。

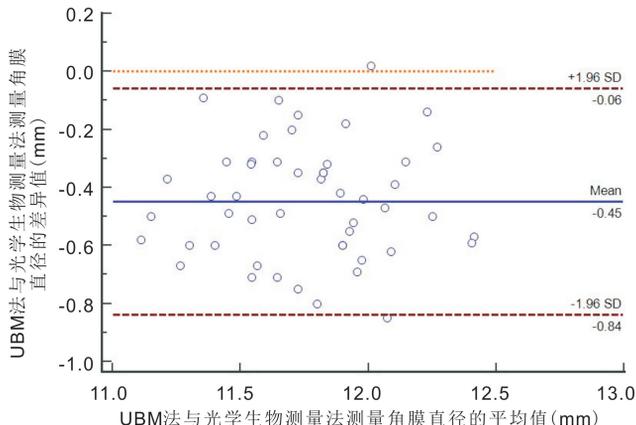


图9 UBM 法与光学生物测量法 IOL Master500 法测量角膜直径的 Bland-Altman 散点图 实线表示差值的平均值,虚线表示 95%LoA (均值±1.95SD)。

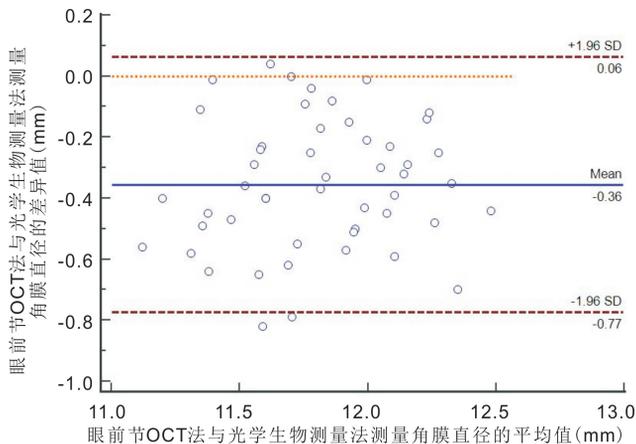


图10 眼前节 OCT 法与光学生物测量仪法 IOL Master 测量角膜直径的 Bland-Altman 散点图 实线表示差值的平均值,虚线表示 95%LoA (均值±1.95SD)。

Dougherty 等^[3] 建议拱高的安全范围为 90~1000 μm ,而拱高主要和植入晶状体大小和后房大小的匹配性相关,而角膜水平直径又与植入晶状体大小的选择密切相关,是预测术后拱高的重要参数^[1,4]。同时,角膜水平直径还能作为角膜接触镜验配提供数据;对青光眼的筛查也有指导作用^[5]。所以准确测量角膜水平直径对眼科临床有着重要意义。

目前测量角膜水平直径的方法根据测量的方式主要分为手动测量法和自动测量法两大类。手动测量法需进行表面麻醉,舒适度较自动测量法差。自动测量均为非接触无创的检测仪器自动进行测量,操作比较简便并且可以实时记录检查结果,分辨率高,重复性好,检查结果不受操作者影响,但是自动采集图像时,如眼睑过小,睫毛过长,角膜缘有病变等将会影响检测结果。临床中常常使用手动与自动法相结合。

本组采用五种方法分别对患者进行角膜直径的客观测量,q 检验的结果表明,规尺法、前节 OCT、UBM 三种方法对角膜直径的测量差异无统计学意义,而其余两两比较则显示差异有统计学差异。且五种检查方法的测量值均呈两两显著相关。在对几种检查方法的一致性评价中,仅采用 q 检验和相关分析是不准确的,因为 q 检验只是检验两组数据的集中位置是否相同,而相关分析只是检验数据

同步变化的方向和紧密程度。因此同时考虑了数据的集中,离散趋势以及相关性的 Bland-Altman 法相比前两者来讲,能够更准确地评价一致性。本研究中,Bland-Altman 法的分析结果显示 SIRIUS,前节 OCT,UBM 这三种检查方法与规尺法相比 LoA(一致性界限)上下限绝对值均 $\leq 0.50\text{mm}$,且这四种比较的 Bland-Altman 图中分布于 95%LoA 以外的点的比例均小于 5%。由于 ICL 晶状体直径的最小间隔为 0.5mm ^[1],提示 SIRIUS,前节 OCT,UBM 以及规尺法这四种方法测量值的差异在大多数情况下对于 ICL 手术术前晶状体选择不会产生影响,均可为临床提供可靠的角膜水平直径的数据。若特殊情况下,条件允许可结合多种设备测量结果进行选择。因此,在相对固定测量人员的前提下,这四种检查设备检查值应用于患者术前晶状体大小选择时是可以互换。本组数据显示光学生物测量法 IOL Master500 测得角膜水平直径为 $11.98 \pm 0.33\text{mm}$,是五种仪器检查结果中最大的,且与其余四种方法的一致性不好,与张磊等^[6]报道的结果一致。在 ICL 植入临床应用中应谨慎。

综上所述,规尺法测量的角膜水平直径可以同 SIRIUS,UBM 及前节 OCT 的结果进行互换,其他测量结果不能进行互换。我们认为在 ICL 临床应用中,检查者固定的前提下,如果患者检查时配合佳,可首选自动测量法,减少表面麻醉对患者角膜上皮的影响^[7-8],提高患者舒适度,还能实时记录检查结果;配合欠佳、眼睑过小、睫毛过

长、角膜缘有病变等结合手动测量更为可靠,以确保 ICL 选择的准确性,提高 ICL 手术术后的安全性。

参考文献

- 1 Visian ICL Product Information: Visian ICL (Implantable Collamer Lens) For Myopia. http://www.accessdata.fda.gov/cdrh_docs/pdf3/P030016c.pdf.
- 2 Gomez-Bastar A, Jaimes M, Graue-Hernández EO, et al. Long term refractive outcomes of posterior chamber phakic (spheric and toric implantable collamer lens) intraocular lens implantation. *Int Ophthalmol* 2014;34(3):583-590
- 3 Dougherty PJ, Rivera RP, Schneider D, et al. Improving accuracy of phakic intraocular lens sizing using high-frequency ultrasound biomicroscopy. *J Cataract Refract Surg* 2011;37(1):13-18
- 4 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. *J Refract Surg* 2009; 25(8):730-738
- 5 李秋明,郑广璞. 眼科应用解剖学. 第2版. 郑州: 郑州大学出版社 2010: 17
- 6 张磊,甄静,朴荷妮,等.量规、IOLMaster 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
- 7 Domínguez - Vicent A, Pérez - Vives C, Ferrer - Blasco T, et al. Interchangeability among five devices that measure anterior eye distances. *Clin Exp Optom* 2015; 98(3): 254-262
- 8 Yeung KK, Kageyama JY, Camevali T. A comparison of fluoracaine and fluomx oll comeal epithelial cell desquamation after goldmann applanafion tonometry. *Optometry* 2000;71(1):49-54