

Histopathology of Breast Cancer among Women in Tanzania (J). *Sci Rep*, 2019, 9(1): 9918.

(4) 王丽华, 陈海珍, 冯女, 等. 乳腺癌患者癌组织 P16 蛋白及 β -连环蛋白和 P53 蛋白表达与 HPV 感染的关系 (J). *中华医院感染学杂志*, 2022, 32(10): 1542-1546.

(5) 谢远志, 王正尧, 蔡晶晶, 等. 早期停育胚胎组织 Bcl-2, c-Myc 癌基因和 P53, P16 抑癌基因的表达 (J). *重庆医科大学学报*, 2022, 47(2): 135-139.

(6) 朱会生, 卢文献, 千新来. p53 及 bcl-2 蛋白在乳腺癌中的表达及与 c-erbB-2 表达的相关性分析 (J). *淮海医药*, 2020, 38(3): 231-237.

(7) 祝志川, 张喜平. P53、bcl-2 及 c-erbB-2 蛋白在乳腺浸润性导管癌组织的表达及意义 (J). *中国普通外科杂志*, 2018, 27(12): 1619-1623.

(8) 陈功泉, 石琳, 胡卯秀, 等. 三阴性乳腺癌的超声图像特征及其与 P53, BRCA1 蛋白表达的相关性 (J). *临床超声医学杂志*, 2021, 23(6): 406-409.

(9) 李清苗, 谷国梅, 师晨阳. p53 及 bcl-2 蛋白在乳腺癌中的表达及与 c-erbB-2 表达的相关性 (J). *实用癌症杂志*, 2021, 36(4): 567-570.

(10) Sirotkovi-Skerlev M, Plaveti ND, Sedli F, et al. Prognostic value of circulating Bcl-2 and anti-p53 antibodies in patients with breast cancer: A long term follow-up(17.5 years) (J). *Cancer Biomark*, 2021, 30(1): 95-104.

(11) 陈国平, 陈峙霖, 李京泰, 等. 乳腺癌患者 HPV 感染对 C-erbB-2 和 p53 表达及预后的影响 (J). *中华医院感染学杂志*, 2022, 32(2): 231-236.

(12) 袁建良, 史春桃, 韩玮, 等. Bcl-3 与 VASP 在乳腺癌组织中的表达及与临床病理特征的关系 (J). *现代肿瘤医学*, 2022, 30(14): 2539-2543.

(13) 徐英杰, 李巍. 三阴性乳腺癌早期患者雄激素受体, Ki67, p53, 表皮生长因子受体表达水平及其与临床病理特征关系研究 (J). *陕西医学杂志*, 2021, 50(12): 1594-1597.

(14) 陈江, 方孙阳, 吴志明. JAM-A, p53 和 Ki67 在乳腺癌组织中的表达及其临床意义 (J). *现代肿瘤医学*, 2020, 28(19): 3365-3369.

(15) 焦丹, 刘越. p53 和 Bcl-2 阳性表达与乳腺癌患者临床特征的关系 (J). *癌症进展*, 2019, 17(12): 1445-1448.

〔文章编号〕 1007-0893(2022)21-0011-05

DOI: 10.16458/j.cnki.1007-0893.2022.21.004

Lenstar ls900 与 VERION、OPD-III、Pentacam 测量角膜曲率及散光的比较

何雪洪 张广斌 陈伟 曾宗圣*

(厦门大学附属厦门眼科中心, 福建 厦门 361007)

〔摘要〕 **目的:** 比较 Lenstar ls900 与 VERION、OPD-III、Pentacam 之间测量角膜曲率及散光的差异和一致性。**方法:** 选取 2019 年 3 月至 2019 年 6 月厦门大学附属眼科中心诊治的年龄相关性白内障患者 94 例 (128 只眼), 对患者的 128 只眼分别使用 Lenstar ls900、VERION、OPD-III 和 Pentacam 设备测量并分析角膜曲率、散光大小及轴向 (矢量表示法 J_0 、 J_{45}), 采用配对 t 检验比较不同设备的结果差异, 采用 Bland-Altman 曲线法评价一致性。**结果:** Lenstar ls900 与 VERION、OPD-III 和 Pentacam 之间的平坦轴曲率 (K_1)、陡峭轴曲率 (K_2)、平均曲率 (K_m)、散光度、 J_0 、 J_{45} 差异均无统计学意义 ($P > 0.05$), Lenstar ls900 与其他设备 K_m 和散光度的 95% 符合限度 (95% LoA) 范围均 $> 1 D$ 。**结论:** Lenstar ls900 与 VERION、OPD-III、Pentacam SimK 和 Pentacam TCRP 之间测量角膜曲率和散光无明显差异, 在应用 Lenstar ls900 时, 后三者数据可供对照参考, 替换使用需谨慎。

〔关键词〕 白内障; 角膜曲率; 散光; Lenstar ls900

〔中图分类号〕 R 772.2 〔文献标识码〕 B

〔收稿日期〕 2022-09-09

〔作者简介〕 何雪洪, 女, 副主任医师, 主要从事眼科工作。

〔*通信作者〕 曾宗圣 (E-mail: zzs_606@163.com; Tel: 18805065739)

Comparison of Lenstar ls900 and VERION, OPD-III, Pentacam Measurement Corneal Curvature and Astigmatism

HE Xue-hong, ZHANG Guang-bin, CHEN Wei, ZENG Zong-sheng*
(Ophthalmology Center of Xiamen University, Fujian Xiamen 361007)

(Abstract) **Objective** To compare the difference and consistency of corneal curvature and astigmatism measured by Lenstar ls900, VERION, OPD-III and Pentacam. **Methods** A total of 94 patients (128 eyes) with age-related cataract diagnosed and treated in the Affiliated Eye Center of Xiamen University from March 2019 to June 2019 were selected. Lenstar ls900, VERION, OPD-III and Pentacam devices were used to measure and analyze the corneal curvature, astigmatism and axial direction (vector expression J0 and J45) in 128 eyes. Paired t-test was used to compare the results of different devices. Bland-Altman curve method was used to evaluate the consistency. **Results** There was no significant difference between Lenstar ls900 and VERION, OPD-III and Pentacam in flat axial curvature (K1), steep axial curvature (K2), average curvature (Km), astigmatism, J0 and J45. The Lenstar ls900 and other devices Km and 95 % conformance limit (95 %LoA) and the range were all > 1 D. **Conclusion** There was no significant difference between Lenstar ls900 and VERION, OPD-III, Pentacam SimK and Pentacam TCRP in the measurement of corneal curvature and astigmatism. When using Lenstar, the latter three data can be used as reference, and the replacement should be cautious. **(Keywords)** Cataract; Corneal curvature; Astigmatism; Lenstar ls900

白内障是全球范围的首位致盲眼病，手术是唯一有效的治疗手段^[1-2]。白内障术前的生物参数的精准测量尤为重要^[3]。临床上使用的多种设备各有特色^[4-5]。基于光学低相干反射原理测量的 Lenstar ls900 较早并广泛应用于临床^[6]。VERION 图像引导系统能够根据术前角膜曲率数据结合眼前段影像对比术中定位^[7]。OPD-III 是基于 Placido 环原理得到覆盖全角膜的测量点数据的角膜屈光分析仪^[8]。Pentacam 是一种基于 Scheimpflug 照相原理设计的可获得眼前节的三维图像的分析仪^[9]。厦门大学附属厦门眼科中心先后引进了以上四种设备。本研究旨在评估上述四种设备测量的角膜曲率，包括平坦轴曲率 (K₁)、陡峭轴曲率 (K₂) 及平均曲率 (K_m)，散光大小及轴向 (J0 (vector along the 0-degree meridian)、J₄₅ (vector along the 45-degree meridian)) 的差异及一致性，为临床使用提供指导。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取 2019 年 3 月至 2019 年 6 月厦门大学附属眼科中心诊治的年龄相关性白内障患者 94 例 (128 只眼)，其中男 53 例，女 41 例，年龄 (66.20 ± 12.55) 岁。所有患者均知情同意本研究，并接受标准的眼科检查 (视力、眼压、裂隙灯检查、眼底检查)。排除伴有中重度干眼、眼前节疾病、高度近视、角膜不规则散光的患者。

1.2 检测方法

所有测量由同一个医生完成，相同光线条件，常瞳状态；确保患者坐位舒适，正位，下巴和前额都放在设备支架上，注视正前方；测量 3 次取平均值。每个受试者用 Lenstar ls900 (Haag-Streit 公司，瑞士，批号 20112221967)、VERION (Alcon 公司，美国，批号 2014345676)、OPD-III

(Nidek 公司，日本，批号 20172166730) 和 Pentacam (Oculus 公司，德国，批号 20152162158) 这 4 种设备测量角膜曲率 (K₁、K₂、K_m)、散光度和轴向，将散光度 (K₂-K₁) 及散光轴向 (α，即 K₂ 轴向)，转换成矢量表示法 J₀、J₄₅， $J_0 = -((K_2 - K_1) / 2 \times \cos 2\alpha)$ ， $J_{45} = -((K_2 - K_1) / 2 \times \sin 2\alpha)$ 。

1.3 观察指标

比较四种设备的 SimK 数据以及 Pentacam TCRP 数据。SimK 是在无法测量角膜后表面的情况下，根据角膜前表面曲率半径、以 1.3375 折射率推算出的全角膜屈光力。TCRP 是根据光线追踪原理，在考虑角膜前后表面、真实折射率的同时，还考虑到了角膜厚度以及角膜非球面性对角膜屈光力的影响。Lenstar ls900、VERION、OPD-III 只能测量角膜前表面，而 Pentacam 可以测量角膜前后表面以及角膜厚度等更多参数，并根据光线追踪原理计算出 TCRP，因此 Lenstar ls900、VERION、OPD-III 只统计 SimK 数据，Pentacam 的结果分别统计 SimK 与 TCRP 数据。

1.4 统计学方法

数据分析采用 SPSS Statistics 28.0，连续变量用 $\bar{x} \pm s$ (正态分布) 或 $M (P_{25}, P_{75})$ (非正态分布) 表示。采用配对样本 t 检验或者秩和检验比较差异。使用 Bland-Altman 曲线法，95 % 符合限度 (95 % limits of agreement, 95 % LoA) 来评估一致性， $P < 0.05$ 为差异具有统计学意义。

2 结果

Lenstar ls900 与 VERION、OPD-III 和 Pentacam 之间的 K₁、K₂、K_m、散光度、J₀、J₄₅ 差异均无统计学意义 ($P > 0.05$)，见表 1。Lenstar ls900 与其他设备 K_m 和散光度的 95 % LoA 范围均 > 1 D，见表 2、图 1。

表 1 四种设备测量参数的比较

(D)

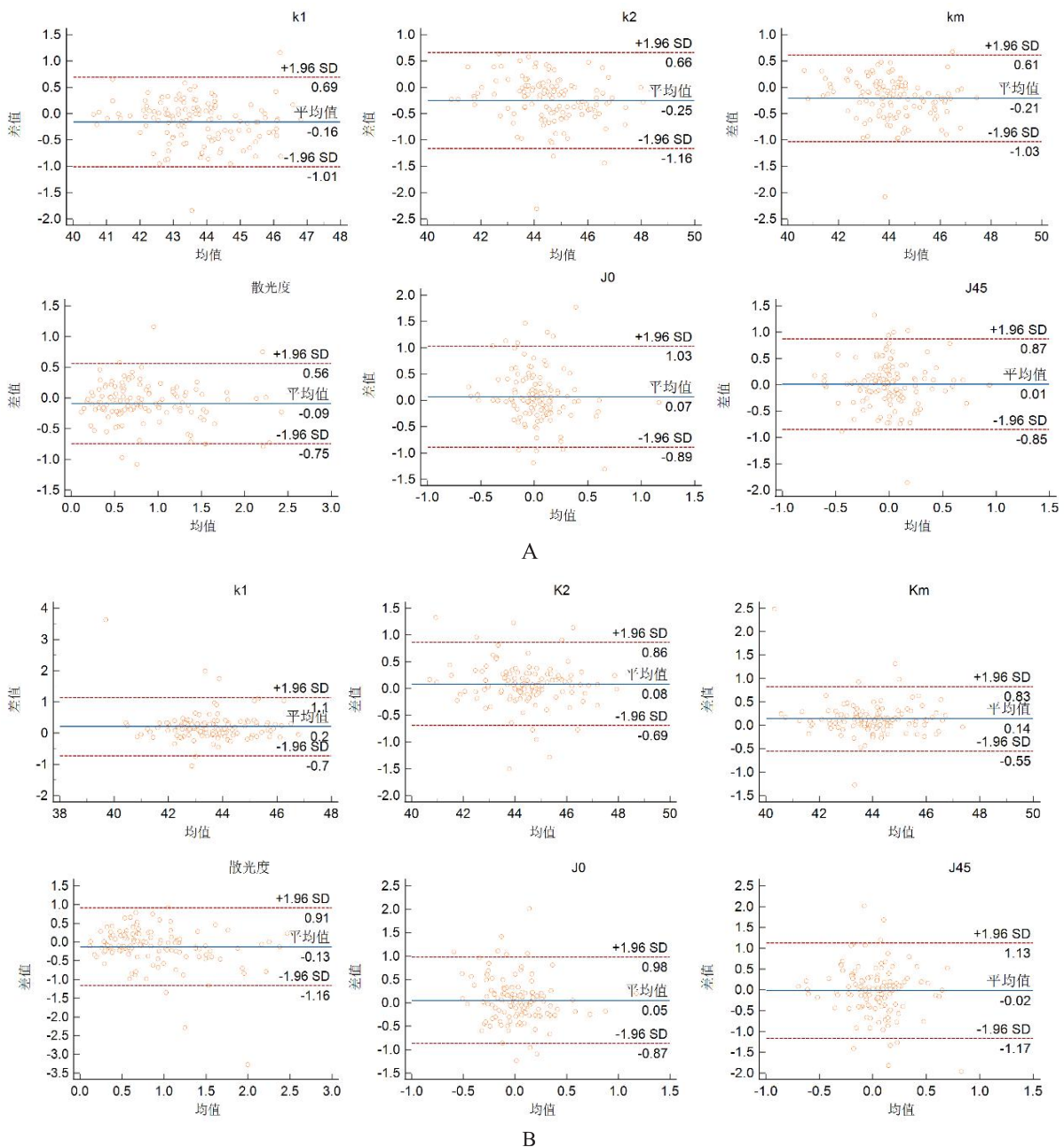
设备	$K_1/\bar{x} \pm s$	$K_2/\bar{x} \pm s$	$K_m/\bar{x} \pm s$	散光度/ $\bar{x} \pm s$	$J_0/M(P_{25}, P_{75})$	$J_{45}/M(P_{25}, P_{75})$
Lenstar ls900	43.63 ± 1.34	44.43 ± 1.36	44.05 ± 1.33	0.81 ± 0.51	$0.04(-0.14, 0.20)$	$0.00(-0.19, 0.22)$
VERION	43.80 ± 1.39	44.69 ± 1.45	44.24 ± 1.40	0.90 ± 0.55	$-0.02(-0.27, 0.22)$	$-0.03(-0.23, 0.22)$
OPD-III	43.42 ± 1.38	44.34 ± 1.43	43.21 ± 1.63	0.92 ± 0.63	$0.00(-0.20, 0.19)$	$0.04(-0.21, 0.24)$
Pentacam	SimK 43.63 ± 1.31	44.41 ± 1.35	44.02 ± 1.31	1.15 ± 0.93	$0.01(-0.24, 0.24)$	$0.03(-0.19, 0.18)$
	TCRP 43.46 ± 1.71	44.32 ± 1.66	43.85 ± 1.49	0.92 ± 0.86	$0.03(-0.21, 0.25)$	$0.02(-0.20, 0.20)$

表 2 Lenstar ls900 与其他设备的 95 % LoA 结果

(D)

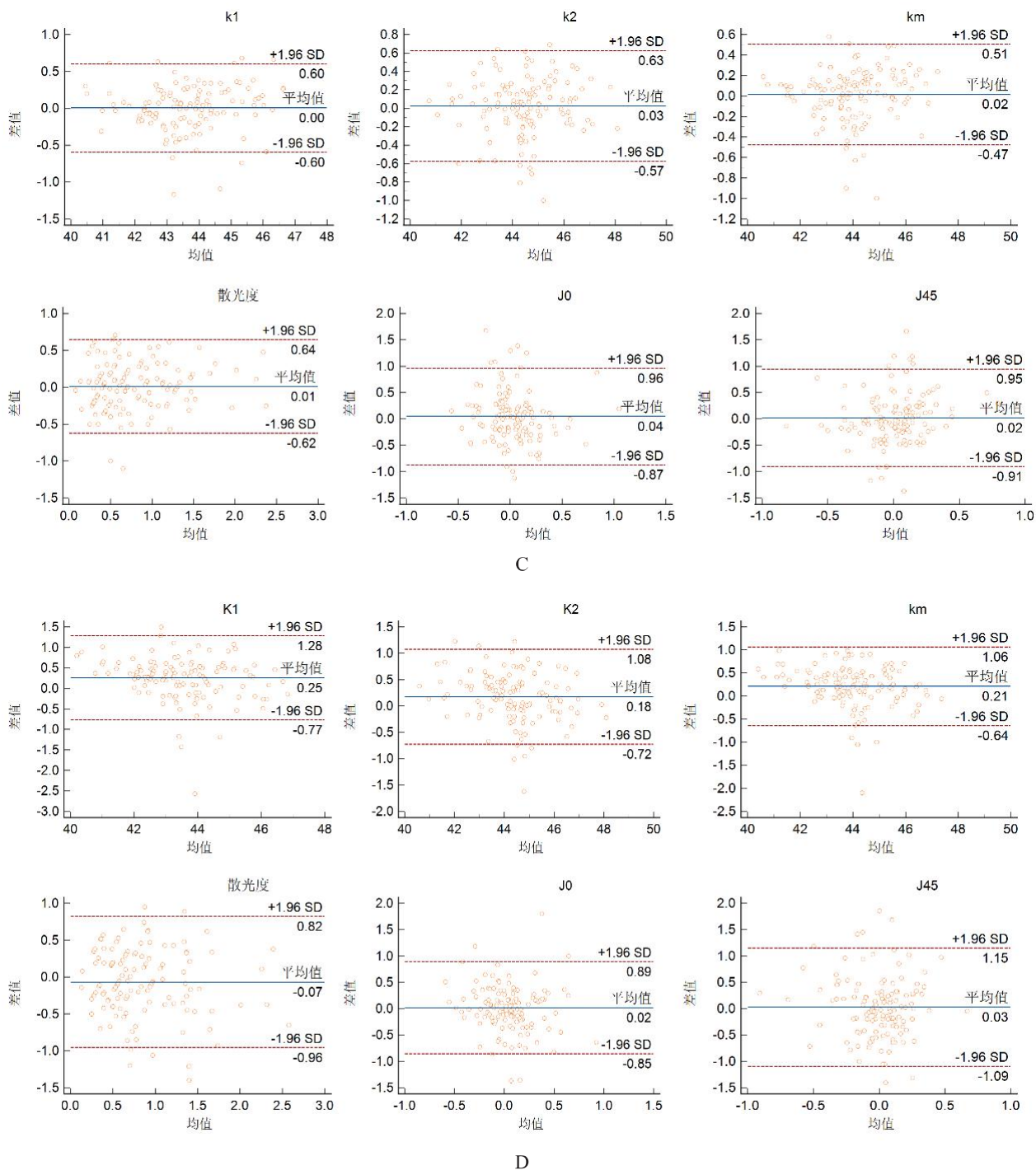
设备	K_1	K_2	K_m	散光度	J_0	J_{45}
VERION	$(-1.01, 0.69)$	$(-1.16, 0.66)$	$(-1.03, 0.61)$	$(-0.75, 0.56)$	$(-0.89, 1.03)$	$(-0.86, 0.87)$
OPD-III	$(-0.74, 1.17)$	$(-0.69, 0.86)$	$(-0.55, 0.83)$	$(-1.16, 0.91)$	$(-0.87, 0.98)$	$(-1.17, 1.13)$
Pentacam	SimK $(-0.60, 0.60)$	$(-0.57, 0.63)$	$(-0.47, 0.51)$	$(-0.62, 0.64)$	$(-0.87, 0.96)$	$(-0.91, 0.95)$
	TCRP $(-0.77, 1.28)$	$(-0.72, 1.08)$	$(-0.64, 1.06)$	$(-0.96, 0.82)$	$(-0.85, 0.89)$	$(-1.09, 1.15)$

注：95 % LoA — 95 % 符合限度。



注：A. Lenstar ls900 与 VERION 的一致性；B. Lenstar ls900 与 OPD-III 的一致性。

图 1 Lenstar ls900 与其他设备的一致性评估 Bland-Altman 图



注：C. Lenstar ls900 与 Pentacam SimK 的一致性；D. Lenstar ls900 与 Pentacam TCRP 的一致性。

图 1 Lenstar ls900 与其他设备的一致性评估 Bland-Altman 图

3 讨论

白内障术前获得准确的角膜曲率和散光参数对于精准测算并获得最佳的术后效果至关重要^[10]。临床可选择的生物测量仪器种类多，比较各种设备采集的数据的一致性对临床工作有重要的指导意义。

本研究分析了四种设备测算结果的差异和一致性。在角膜曲率和散光大小方面，笔者发现 Lenstar ls900 与 VERION、OPD-III、Pentacam SimK 和 Pentacam TCRP

之间的差异均无统计学意义 ($P > 0.05$)。王晴等^[11]也发现 Lenstar ls900 与 VERION 在测量角膜曲率及散光方面具有良好的一致性，其 IOL 参数可以互换使用，但在散光轴向的测量方面存在差异。Mueller A 等^[12]认为 Lenstar ls900 与 VERION 两者之间的角膜曲率和散光轴位具有良好的一致性，而该研究的对象均为健康的较年轻志愿者，眼部条件及检查配合度更佳。在林海红等^[13]的研究中，VERION 与 Lenstar ls900、OPD-III 均无明显

差异, 其中 VERION 与 Lenstar ls900 两者更接近。李盼盼等^[8]的研究表示 OPD-III 测量 K 值与 Pentacam 具有较高的一致性, 而散光度和轴向会因为散光的大小而呈现不同的差异。

关于 Lenstar ls900 与 Pentacam 的比较, 有研究发现两者的 K_m 值无统计学差异, 但 95 % 区间稍宽, 需谨慎替换^[9], 与罗芳娴等^[14]研究结果相反。Huang J 等^[15]研究的 K_m 95 % LoA (-0.53, 0.33) 较小, 其研究对象为健康志愿者, 并且选取中央区 3 mm 的前表面曲率。本研究的 Pentacam 提供的极坐标为 15° (3 ~ 4 mm 环上) 的 SimK, Lenstar ls900 为采集角膜前表面 2 个同心圆 (1.65 mm 和 2.30 mm) 的 32 个光点的数据。

本研究中 Pentacam 测量两组数据, 一组是模拟角膜曲率 SimK, 是采用标准化角膜折射指数 (1.3375) 及角膜前表面曲率半径计算所得; 一组是全角膜屈光力 TCRP, 根据光线追踪原理基于角膜前、后真实折射指数计算。Lenstar ls900 是基于角膜前表面的数据, 因此, Lenstar ls900 与 Pentacam TCRP 组的 K_m 和散光度差异较大, Pentacam TCRP 组的 K_m 和散光度 95 % LoA 分别为 (-0.64, 1.06) 和 (-0.96, 0.82)。

从本研究 Bland-Altman 分析图来看, Lenstar ls900 与各组间的差异跨度仍存在, 与 Pentacam SimK 组差异最小, 仍存在 K_m 95 % LoA (-0.47, 0.51) 和散光度 95 % LoA (-0.62, 0.64), 因此各组间数据替换于人工晶状体度数计算仍需谨慎。

综上所述, 本研究结果显示四种设备之间测量角膜曲率和散光大小差异均无统计学意义 ($P > 0.05$); 但因存在跨度大于 1 D 范围的差异, 在临床中仍需警惕直接替换使用。Lenstar ls900 在基层医院中应用较普遍, 有条件可以联合不同设备的数据进行比较, 提高白内障手术精准性。

[参考文献]

- (1) 朱子诚. 屈光性白内障手术研究新进展 (J). 实用防盲技术, 2022, 17(2): 37-40.
- (2) 吴子东, 陈雪红, 庄海容, 等. 年龄相关性白内障早期手术的效果 (J). 中国老年杂志, 2022, 42(10): 2410-2413.
- (3) 管怀进. 重视白内障合并角膜散光的精准手术矫正问题 (J). 中华实验眼科杂志, 2017, 35(3): 193-196.
- (4) 谭啸, 徐静娴, 于佳明, 等. 四种仪器用于白内障术前生物学测量的比较 (J). 中国实用眼科杂志, 2016, 34(9): 976-980.
- (5) 周星延, 王静, 赵江月, 等. 白内障手术导航系统研究进展 (J). 中国眼耳鼻喉科杂志, 2017, 17(2): 101-104.
- (6) 黄锦海, 李坚. 新型眼球生物测量仪 Lenstar 的原理及临床应用 (J). 中华眼视光学与视觉科学杂志, 2013, 15(5): 314-317.
- (7) 冯珂, 陈瑞合, 李玉军. Verion 导航系统和传统标记器法行 IOL 轴向标记的精确性比较 (J). 国际眼科杂志, 2022, 22(5): 875-879.
- (8) 李盼盼, 袁幽, 涂园园, 等. OPD-ScanIII 与 Pentacam 测量角膜屈光力和散光的一致性 (J). 中华眼视光学与视觉科学杂志, 2021, 23(5): 348-355.
- (9) 曾宗圣, 张广斌. Pentacam AXL 与 Lenstar LS900 测量人工晶状体度数计算参数的差异及一致性分析 (J). 中华实验眼科杂志, 2020, 38(12): 1066-1070.
- (10) 杨俊, 李瑞庄. 角膜厚度常用测量方法及其新进展 (J). 现代医药卫生, 2016, 32(6): 877-880.
- (11) 王晴, 张红, 田芳. VERION 数字导航系统测量角膜曲率和散光的可重复性及其与 iTrace、Lenstar LS900、手动角膜曲率计检测结果的一致性研究 (J). 眼科新进展, 2017, 37(3): 267-270.
- (12) Mueller A, Thomas BC, Auffarth GU, et al. Comparison of a new image-guided system versus partial coherence interferometry, Scheimpflug imaging, and optical low-coherence reflectometry devices: Keratometry and repeatability (J). Journal of Cataract and Refractive Surgery, 2016, 42(5): 672-678.
- (13) 林海红, 陈海红, 范海红. VERION 影像引导手术系统与其他四种设备角膜功率的比较 (J). 临床眼科, 2017, 11(5): 1291-1299.
- (14) 罗芳娴, 潘璟诗. Lenstar 与 Pentacam 测量角膜屈光手术患者术前角膜厚度及角膜曲率的比较 (J). 国际医药卫生导报, 2020, 26(16): 76-79.
- (15) Huang J, Pesudovs K, Wen D, et al. Comparison of anterior segment measurements with rotating Scheimpflug otophotography and partial coherence reflectometry (J). Cataract Refract Surg, 2011, 37(2): 341-348.