

CASIA2 与 IOL Master 700 测量白内障患者角膜屈光力及散光的差异性和一致性

陶露莎,董登昊,郎敏,陈爽,冯英,吴敏

引用:陶露莎,董登昊,郎敏,等. CASIA2 与 IOL Master 700 测量白内障患者角膜屈光力及散光的差异性和一致性. 国际眼科杂志 2023;23(6):1017-1023

基金项目:重庆市科卫联合医学科研项目(No.2021MSXM008)
作者单位:(400000)中国重庆市,陆军特色医学中心(大坪医院)眼科

作者简介:陶露莎,毕业于川北医学院,本科,主管技师,研究方向:白内障术前相关检查及人工晶状体的计算。

通讯作者:吴敏,毕业于第三军医大学,硕士,副主任医师,研究方向:白内障. wumin19781109@163.com

收稿日期:2022-11-07 修回日期:2023-05-12

摘要

目的:比较 CASIA2 与 IOL Master 700 测量年龄相关性白内障患者角膜屈光力和散光的差异性和一致性。

方法:回顾性研究。选取 2021-11/12 在我院就诊的年龄相关性白内障患者 153 例 232 眼。分别采用 CASIA2 和 IOL Master 700 测量白内障患者角膜前、后表面及全角膜的平坦轴角膜曲率(Kf)、陡峭轴角膜曲率(Ks)、平均角膜曲率(Km)、散光度数及轴向(矢量表示法 J_0 和 J_{45})。分析两种仪器测量参数的差异性、相关性及一致性。

结果:CASIA2 与 IOL Master 700 测量角膜后表面 J_{45} 值无差异($-0.006 \pm 0.038D$ vs $-0.005 \pm 0.044D$, $P > 0.05$),其余参数均有差异(均 $P < 0.05$);两种仪器测量角膜前后表面及全角膜屈光力和散光均呈显著正相关(均 $r/r_s > 0.7$, $P < 0.001$);Bland-Altman 分析法显示角膜前表面屈光力及散光一致性较好,后表面及全角膜屈光力一致性较差。

结论:CASIA2 与 IOL Master 700 测量白内障患者角膜前表面屈光力、角膜前后表面及全角膜散光差异性较小,一致性较好,可以互相参考,而测量后表面及全角膜屈光力差异较大,不建议互换使用。

关键词: CASIA2; IOL Master 700; 白内障; 角膜屈光力; 散光

DOI:10.3980/j.issn.1672-5123.2023.6.27

Difference and consistency of corneal refractive power and astigmatism in cataract patients measured by CASIA2 and IOL Master 700

Lu-Sha Tao, Deng-Hao Dong, Min Lang, Shuang Chen, Ying Feng, Min Wu

Foundation item: Chongqing Science and Health Joint Medical Research Project (No.2021MSXM008)

Department of Ophthalmology, Army Medical Center of PLA (Daping Hospital), Chongqing 400000, China

Correspondence to: Min Wu. Department of Ophthalmology, Army Medical Center of PLA (Daping Hospital), Chongqing 400000, China. wumin19781109@163.com

Received:2022-11-07 Accepted:2023-05-12

Abstract

• **AIM:** To compare the difference and consistency of corneal refractive power and astigmatism measured by CASIA2 and IOL Master 700 in patients with age-related cataract.

• **METHODS:** Retrospective study. A total of 153 patients (232 eyes) with age-related cataract admitted to Daping hospital from November to December 2021 were selected. The flat keratometry (Kf), steep keratometry (Ks), mean keratometry (Km), degree and axis of astigmatism (vector representation J_0 and J_{45}) of the anterior, posterior surfaces together with the total cornea from cataract patients were measured by CASIA2 and IOL Master 700, respectively. The difference, correlation and consistency of the two instruments were analyzed.

• **RESULTS:** There was no significant difference in J_{45} values of posterior corneal surface measured by CASIA2 and IOL Master 700 ($-0.006 \pm 0.038D$ vs. $-0.005 \pm 0.044D$, $P > 0.05$), but there were significant differences in other parameters (all $P < 0.05$). All parameters measured by the two instruments were significantly positive correlated (all $r/r_s > 0.7$, $P < 0.001$); Bland-Altman analysis showed that the refractive power and astigmatism of the anterior cornea surface measured by the two facilities were in good consistency, while the refractive power of the posterior surface and the whole cornea showed poor consistency.

• **CONCLUSION:** CASIA2 and IOL Master 700 showed little differences and good consistency in the refractive power and astigmatism of the anterior, posterior and total corneal surface in cataract patients, which seems interchangeable. However, the refractive power of the posterior surface and the whole cornea has significant differences and poor consistency, which should not be interchange casually.

• **KEYWORDS:** CASIA2; IOL Master 700; cataract; corneal refractive power; astigmatism

Citation: Tao LS, Dong DH, Lang M, et al. Difference and consistency of corneal refractive power and astigmatism in cataract patients measured by CASIA2 and IOL Master 700. *Guoji Yanke Zazhi (Int Eye Sci)* 2023;23(6):1017-1023

0 引言

随着屈光性白内障手术的不断发展和,白内障患者术前眼部生物参数测量的精准性显得尤为重要,其中角膜屈光力和散光的测量是人工晶状体(intraocular lens, IOL)计算与选择时重要的两项参数。有研究显示,引起IOL度数计算误差的因素中,角膜屈光力的测量误差占22%^[1]。同时,随着功能性IOL的广泛运用,角膜后表面及全角膜的屈光力、散光和轴向的精准测量,对功能性IOL的计算、手术切口选择及放置方位具有重要的指导价值,也是术后获得良好视觉质量的基础^[2]。目前临床中测量角膜屈光力的仪器众多,但能同时测量角膜后表面及全角膜参数的仪器较少,且不同仪器间往往存在不同程度的差异^[3-4]。CASIA2眼前节分析仪与IOL Master 700生物测量仪均为近年来新一代基于扫频源相干光层析成像(swept source optical coherence tomography, SS-OCT)原理的仪器,扫描速度快,穿透能力强,比时域OCT图像分辨率更高,能同时测量角膜前后表面和全角膜屈光力及散光^[5]。虽然临床上IOL Master 700所测量的角膜屈光力参数在IOL的计算中已得到广泛的认可,但当前国内版本尚无角膜地形图功能,而CASIA2能在0.3s^[6]内快速采集角膜参数,直观全面地反映白内障患者角膜形态,同时还拥有白内障手术应用系统,可输入同为扫频光源生物测量仪所测轴长进行IOL的计算及散光矫正型人工晶状体(Toric IOL)的植入规划,二者相结合,可快速、高效、直观地评价角膜参数。但目前CASIA2在白内障中的应用研究较少,故本研究旨在通过对比二者测量白内障患者术前角膜屈光力和散光的差异性、相关性及一致性,为相关临床及科研工作提供更多依据。

1 对象和方法

1.1 对象

回顾性研究。选取2021-11/12在陆军特色医学中心眼科拟行超声乳化白内障吸除联合IOL植入术的年龄相关性白内障患者共153例232眼,平均年龄64.05±10.14岁。纳入标准:(1)临床诊断为年龄相关性白内障;(2)已完成CASIA2与IOL Master 700检查。排除标准:(1)伴有除白内障以外的其他眼部疾病,如干眼、翼状胬肉、角膜瘢痕、青光眼及眼底病等;(2)眼部外伤史或手术史;(3)长期配戴角膜接触镜;(4)眼球震颤或重度白内障导致无法固视目标。本研究遵循《赫尔辛基宣言》,并经陆军特色医学中心伦理委员会审核通过[批文号:医研伦审(2022)第21号],患者知情同意。

1.2 方法

1.2.1 检测设备

CASIA2眼前节分析仪作为基于SS-OCT原理的新一代仪器,利用1310nm波长的红外光,扫描速度为50000次/秒A扫描,可实现对角膜前后表面及全角膜屈光力、散光、前房结构、晶状体厚度等参数的测量,获取角膜地形图时以0.016s捕获单个截面图的扫描速度扫描16张图像,并对结果进行三维重建分析。IOL Master 700生物测量仪首次采用SS-OCT的技术,利用1050nm波长的红外光,拥有多角度且快速的检测功能,能同时获取眼轴长度、角膜曲率、前房深度、晶状体厚度及角膜厚度等多项参数,可视化呈现出全眼轴的OCT图像及眼底黄斑区的结构,具有固视确认、扫频光源、可视化测量的特点。

1.2.2 数据采集

所有患者均已完成白内障术前相关检查,眼部检查包括裸眼视力、验光、眼压、裂隙灯显微镜、眼底检查、角膜内皮细胞计数、黄斑OCT、眼部B超、眼生物测量及IOL计算、前节OCT和角膜地形图等。其中CASIA2与IOL Master 700检查时均在同一暗环境下的自然瞳孔状态下进行,且在10min内完成,检查前未接受任何眼部药物及其他眼部接触性检查。检测时患者保持稳定舒适坐姿,下颌置于下颌托上,额头紧贴额托,嘱患者注视设备内固视灯,在测量前适当眨眼,使泪膜均匀分布,测量时尽量睁大眼,避免眼睑遮盖。CASIA2选取3次质量分析显示为“OK”的平均值,IOL Master 700选取3次显示黄斑中心凹且质量分析打“√”的平均值。分别记录其角膜前后表面及全角膜平坦轴角膜曲率(Kf)、陡峭轴角膜曲率(Ks)、平均角膜曲率(Km)及散光度数(cylinder, C)和散光轴向(axis, A)。角膜散光数值通过傅立叶矢量转换后以 J_0 和 J_{45} 表示,计算公式如下: $J_0 = -(C/2) \cos(2A)$, $J_{45} = -(C/2) \sin(2A)$ 。

统计学分析:采用Python 3.8对数据进行统计学分析。经Shapiro-Wilk正态性检验,服从正态分布的数据以均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示,两组间差异性采用配对样本t检验;非正态分布数据以 $M(P_{25}, P_{75})$ 表示,两组间差异性采用Wilcoxon符号秩检验进行分析。相关性采用Pearson相关性分析和Spearman相关分析法;一致性评价采用Bland-Altman分析,95%一致性界限(limits of agreement, LoA)作为评价一致性指标。 $P < 0.05$ 认为差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 基本资料

本研究共纳入患者153例232眼,其中男48例71眼(30.6%),女105例161眼(69.4%),右眼37例,左眼37例,双眼79例,平均年龄64.05±10.14岁。

2.2 两种仪器测量角膜屈光力及散光的差异性及相关性

对于角膜前表面参数,CASIA2测量值均大于IOL Master 700,差异均有统计学意义($P < 0.001$);对于角膜后表面参数,仅散光矢量值 J_{45} 差异无统计学意义($P > 0.05$),CASIA2测量其余值均大于IOL Master 700,差异均有统计学意义($P < 0.05$);对于全角膜参数,CASIA2测量Kf、Ks和Km值均小于IOL Master 700,而 J_0 和 J_{45} 值均大于IOL Master 700,差异均有统计学意义($P < 0.05$),见表1。两种仪器测量角膜前后表面及全角膜屈光力和散光均呈显著正相关(均 $r/r_s > 0.7$, $P < 0.001$),其中角膜前表面及全角膜屈光力值相关性最高(均 $r > 0.99$, $P < 0.001$),见表2。

2.3 两种仪器测量角膜屈光力及散光的一致性

Bland-Altman分析显示,两种仪器测量角膜前表面屈光力差异均值线接近于0,95%LoA范围较窄,有3.9%~6.5%的测量差值在95%LoA外(图1);角膜后表面屈光力差异均值线分别为0.27、0.30和0.29D,95%LoA范围较窄,有3.0%~4.3%的测量差值在95%LoA外(图2);而全角膜屈光力差异均值线与0距离最远,差异均值分别为0.99、1.04和1.01D,95%LoA范围较宽,有4.3%~5.2%的测量差值在95%LoA外(图3);两种仪器测量角膜前后表面及全角膜散光差异均值线均接近于0,95%LoA范围较窄,有3.0%~5.6%的测量差值在95%LoA外。

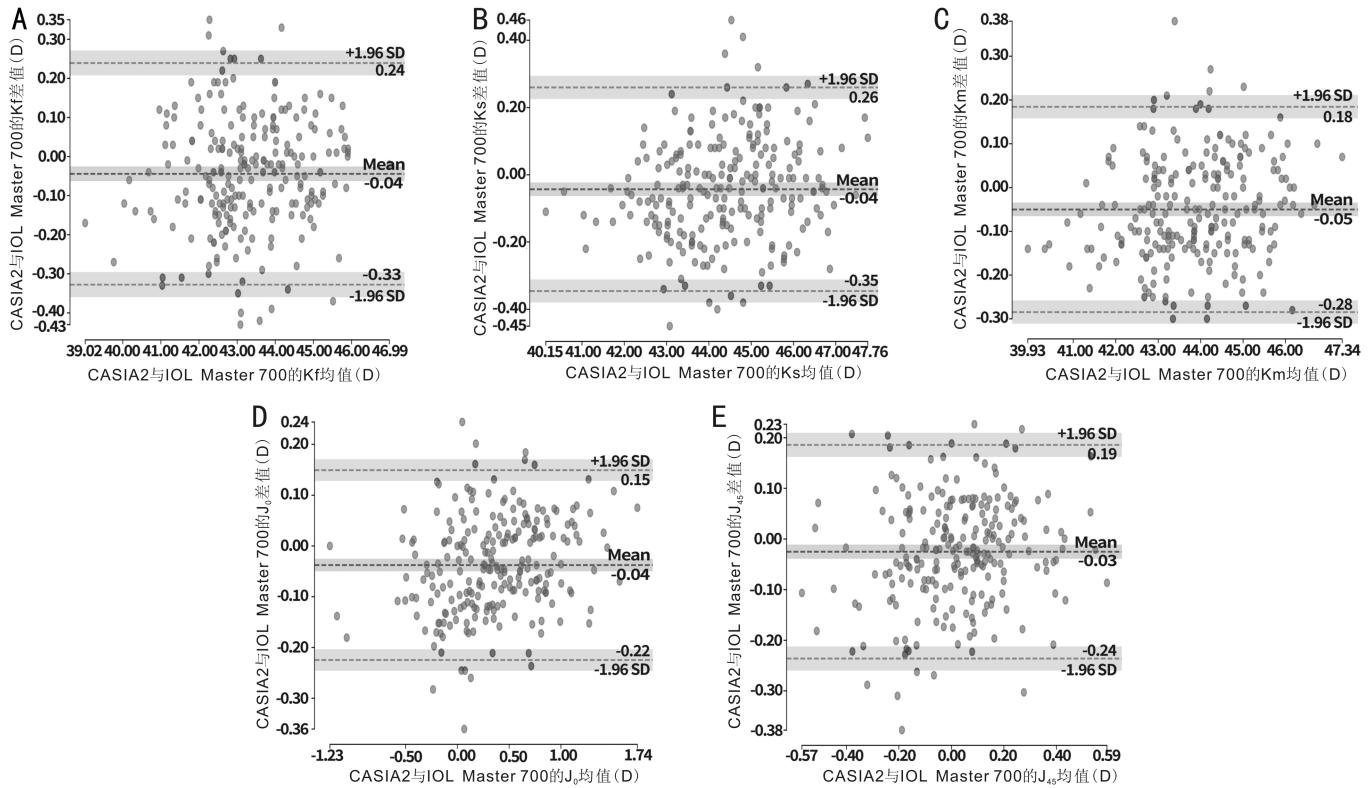


图 1 两种仪器测量角膜前表面参数的 Bland-Altman 一致性分析图 A: Kf; B: Ks; C: Km; D: J₀; E: J₄₅。

表 1 CASIA2 与 IOL Master 700 测量角膜屈光力及散光的结果比较

测量位置	角膜参数	CASIA2	IOL Master 700	t/Z	P
角膜前表面 ($\bar{x} \pm s$)	Kf	43.34 ± 1.32	43.29 ± 1.34	-4.637	<0.001
	Ks	44.41 ± 1.37	44.37 ± 1.40	-4.232	<0.001
	Km	43.87 ± 1.30	43.82 ± 1.32	-6.359	<0.001
	J ₀	0.380 ± 0.482	0.342 ± 0.505	-6.014	<0.001
	J ₄₅	0.035 ± 0.203	0.010 ± 0.219	-3.550	<0.001
角膜后表面 [$M(P_{25}, P_{75})$]	Kf	-6.00 (-6.20, -5.90)	-5.77 (-5.93, -5.63)	11.062	<0.001
	Ks	-6.40 (-6.50, -6.20)	-6.06 (-6.24, -5.88)	11.145	<0.001
	Km	-6.20 (-6.30, -6.10)	-5.92 (-6.05, -5.76)	11.448	<0.001
	J ₀	0.149 (0.099, 0.197)	0.130 (0.087, 0.178)	-2.887	0.004
	J ₄₅	-0.006 ± 0.038	-0.005 ± 0.044	0.554	0.580
全角膜 ($\bar{x} \pm s$)	Kf	42.30 ± 1.27	43.29 ± 1.32	96.761	<0.001
	Ks	43.29 ± 1.32	44.32 ± 1.37	94.334	<0.001
	Km	42.79 ± 1.25	43.80 ± 1.30	116.216	<0.001
	J ₀	0.285 ± 0.480	0.261 ± 0.516	-3.024	0.003
	J ₄₅	0.043 ± 0.204	0.016 ± 0.221	-3.455	<0.001

表 2 CASIA2 与 IOL Master 700 测量角膜屈光力及散光的相关性

测量位置	Kf		Ks		Km		J ₀		J ₄₅	
	r/r _s	P	r/r _s	P	r/r _s	P	r/r _s	P	r/r _s	P
角膜前表面	0.994	<0.001	0.994	<0.001	0.996	<0.001	0.982	<0.001	0.872	<0.001
角膜后表面	0.945	<0.001	0.947	<0.001	0.953	<0.001	0.864	<0.001	0.736	<0.001
全角膜	0.993	<0.001	0.993	<0.001	0.995	<0.001	0.973	<0.001	0.840	<0.001

3 讨论

在人眼屈光系统中,角膜屈光力约占全眼屈光力的 2/3^[7],对于白内障术前 IOL 的计算,每 1.0D 角膜屈光力的测量误差可导致 0.8~1.3D 的 IOL 屈光力计算偏差^[8],所以精准测量角膜屈光力对 IOL 的计算至关重要。临床

上通常采用模拟角膜曲率(simulated keratometry, SimK)来进行 IOL 计算,但对于一些特殊的白内障人群,如角膜屈光术后及角膜后前表面曲率半径比(back/frontal corneal curvature radii ratio, B/F 值)异常时,采用真实的全角膜屈光力来代替 SimK 进行 IOL 的计算,可以进一步减少屈光

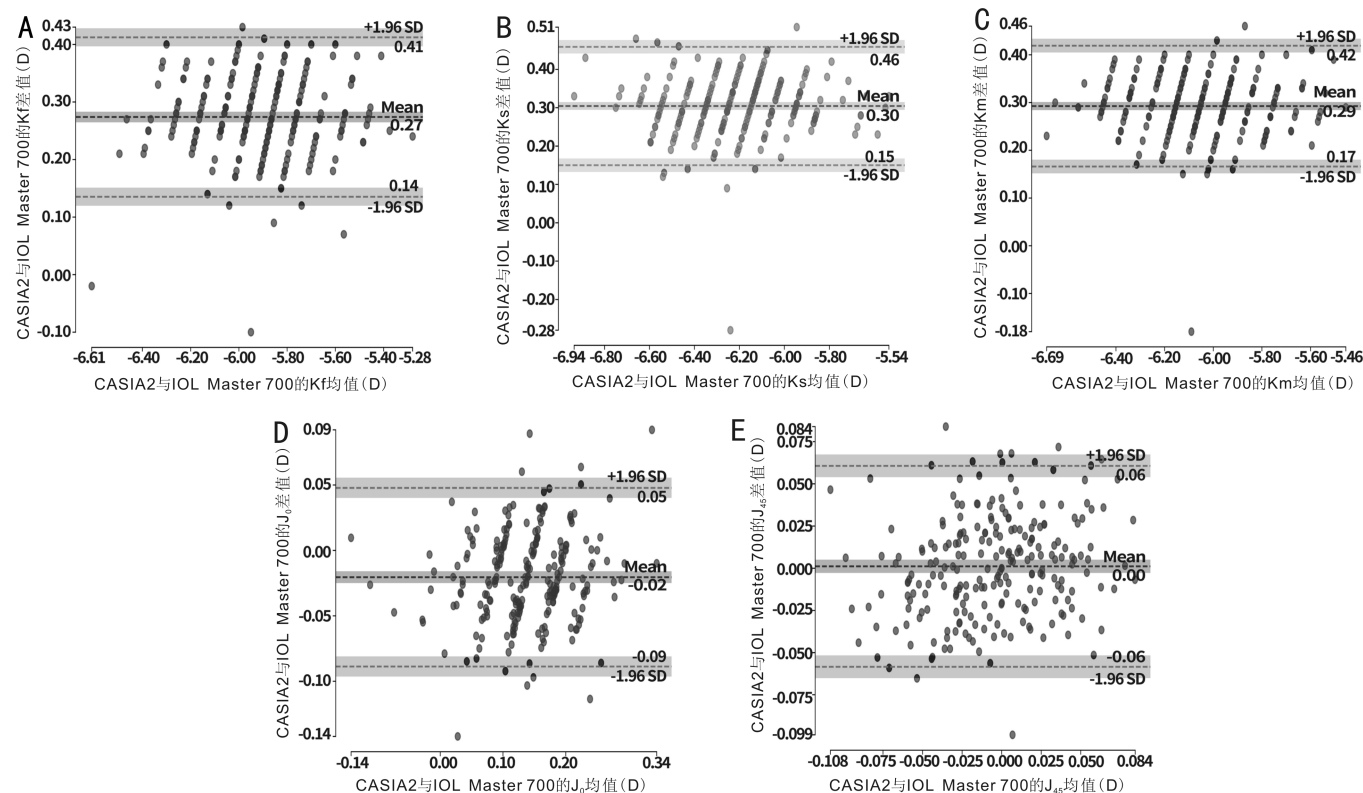


图2 两种仪器测量角膜后表面参数的 Bland-Altman 一致性分析图 A:Kf;B:Ks;C:Km;D:J₀;E:J₄₅。

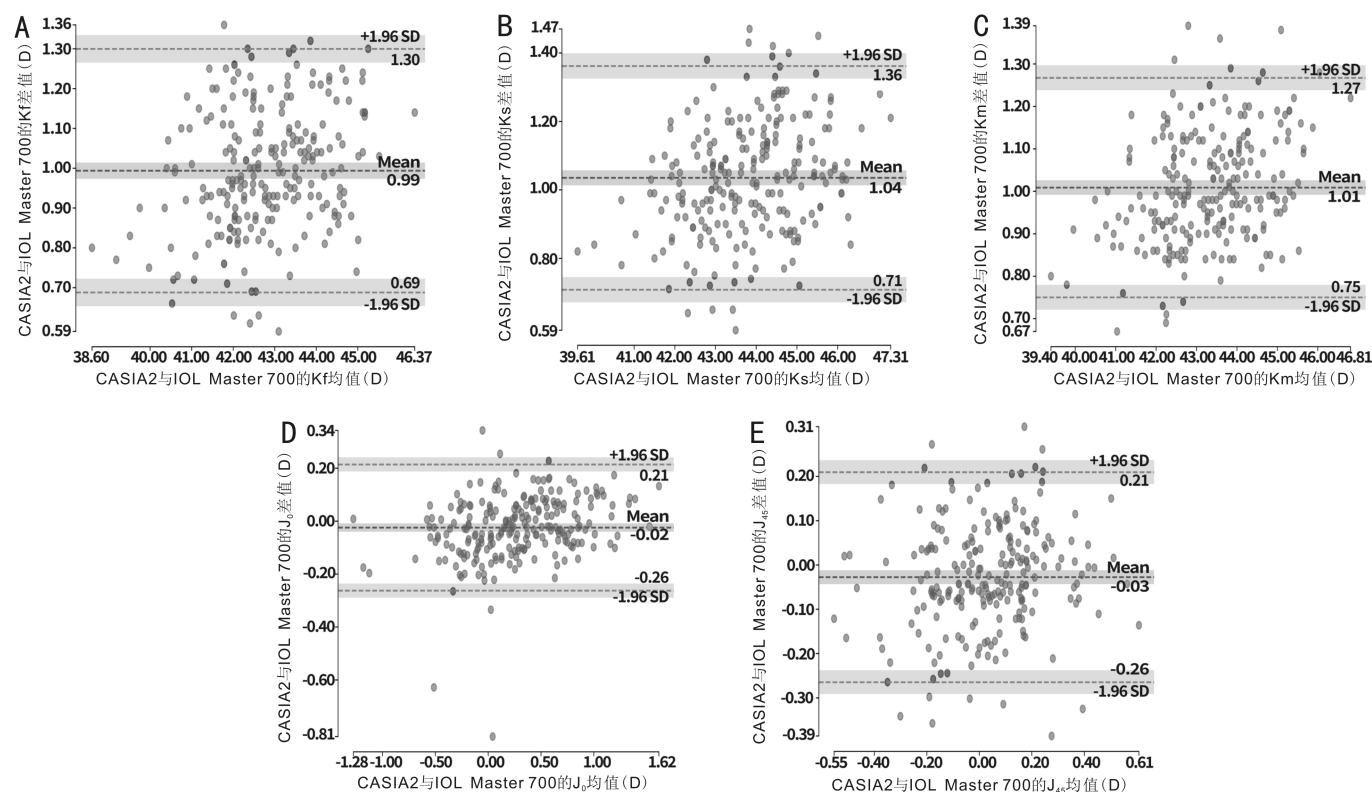


图3 两种仪器测量全角膜参数的 Bland-Altman 一致性分析图 A:Kf;B:Ks;C:Km;D:J₀;E:J₄₅。

误差^[9-10],因此全角膜屈光力也越来越受到关注,形成了屈光性白内障手术的新理念。此外,散光是引起白内障术后视觉质量下降的重要原因之一,0.75D散光即可引起患者视物模糊、重影、眩光等不适症状^[11],Day等^[12]报道大约有21%的患者散光超过1.5D,有11%的患者超过2.0D。随着Toric IOL的应用,研究发现,IOL轴位放置每偏离1°,会减少3.3%散光矫正效果,偏离超过30°则丧失散光

矫正效果,甚至引起更大的视觉干扰^[13],即使术后Toric IOL轴位较预定轴位无明显旋转,少部分患者仍存在 $-0.72 \pm 0.43 \sim -1.03 \pm 0.79$ D的残余散光,由此看出,忽略角膜后表面散光 (posterior corneal astigmatism, PCA),可能会导致高估顺规散光或低估逆规散光,出现不同程度的残余散光^[14-16]。IOL Master 700能同时测量角膜前后表面及全角膜参数,可直接反映散光的大小和类型,但缺乏角膜地

形图对散光规则性及轴向的直观评估,在《我国散光矫正型 IOL 临床应用专家共识》^[17]中提到,必要时可结合多种仪器测量的角膜参数,全方位综合评估来提高术后视觉质量,本研究通过对两种仪器测量年龄相关性白内障患者术前角膜屈光力及散光的对比,为 IOL 的计算及散光的个性化矫正提供更多的参考。

本研究中,CASIA2 测量角膜前表面屈光力值均大于 IOL Master 700,差异均有统计学意义($P<0.001$)。Ruan 等^[18]研究结果显示,两种仪器测量前表面参数 Ks 值无显著差异,而 CASIA2 测量 Kf 值大于 IOL Master 700,差异有统计学意义($P<0.05$);王抒阳等^[19]发现两种仪器测量 Kf 和 Ks 差异无统计学意义($P>0.05$),但一致性较差。该部分研究与本研究不同,可能与样本量大小及受试者年龄差异有关。角膜屈光力差异主要源于两种仪器测量原理及范围的不同,CASIA2 从角膜中央 3mm 环上取 32 个测量点^[18],IOL Master 700 在角膜上 3 个区域(1.5、2.5、3.5mm)投射 18 点进行采集,最终以 2.5mm 范围屈光力做 IOL 计算^[20]。此外,两种仪器扫描时长不同,CASIA2 测量时间为 0.3s,IOL Master 700 检查过程为 3.5s^[21],检查时长不同造成泪膜的差异,从而影响角膜屈光力的测量。关于两种仪器测量角膜屈光力及散光的对比研究尚少,Chan 等^[22]将 CASIA2 与 IOL Master 500 对比发现,其 Km、J₀ 和 J₄₅ 差异均无统计学意义($P>0.05$)。临床上 Pentacam 三维眼前节分析仪对角膜屈光力及散光的测量已得到广泛的认同,有研究对 CASIA2 与 Pentacam 进行对比发现,二者在角膜前表面屈光力差异性小,一致性好,但角膜后表面及全角膜屈光力测量结果差异大^[6]。此外,柴华等^[23]关于 IOL Master 700 与 Pentacam 的研究发现,两种仪器测量角膜屈光力及角膜散光参数具有高度一致性。本研究中,CASIA2 与 IOL Master 700 测量的角膜前表面屈光力差异均值线接近于 0,差异性较小,且 95%LoA 范围窄,一致性较好,在临床可接受范围,可以互换使用。

本研究发现 CASIA2 测量全角膜屈光力均显著小于 IOL Master 700,其差异均有统计学意义($P<0.001$),一致性分析显示,95%LoA 范围较宽,差值均数分别达到 0.99、1.04、1.01D,超出临床可接受范围,不可互换使用,与现有相关研究一致^[18,24]。关于全角膜屈光力差异的原因,首要考虑两种仪器测量原理的不同,CASIA2 采用高斯公式计算角膜真实屈光力(real power, RP)^[25],IOL Master 700 结合远心光学技术和 SS-OCT 技术测量全角膜曲率(total keratometry, TK)^[20]。其次,与角膜后表面屈光力差异有关,Ho 等^[26]发现,将不同仪器测量的角膜后表面屈光力纳入全角膜屈光力计算中获得的测量值存在差异,本研究中,CASIA2 测量角膜后表面屈光力大于 IOL Master 700,差异均有统计学意义($P<0.001$),一致性分析显示虽然 95%LoA 范围窄,但 Kf、Ks 和 Km 值一致性界限内最大差值的绝对值分别为 0.41、0.46、0.42D,由于后表面屈光力与全角膜屈光力呈负相关^[25],所以对于该差异来说,超过临床可接受范围,不建议互换使用。同时,两种仪器计算全角膜屈光力时均需纳入角膜厚度值,所以角膜厚度测量的差异也可能是导致全角膜屈光力不同的因素。有研究

报道,当使用 IOL Master 700 TK 值进行 IOL 计算时,会显著减少术后屈光误差^[27-28],对于角膜屈光术后的患者,TK 值也可以较好地预测 IOL 的度数^[9,29],而目前暂无 CASIA2 全角膜屈光力对 IOL 计算准确性的相关报道。由于当前大多数 IOL 计算公式已采用 SimK 进行优化,所以使用全角膜屈光力时,进一步的临床优化仍然是有必要的^[25]。

既往研究对角膜散光分析时,只将散光度数做对比,忽略了散光和轴向的相互关系。本研究采用傅立叶公式将散光进行矢量转换为 J₀ 和 J₄₅,J₀ 相当于一个轴在 180° 和 90° 的 Jackson 交叉柱镜(JCC 柱镜),反映顺规散光和逆规散光情况;J₄₅ 相当于一个轴在 45° 或 135° 的 JCC 柱镜,反映斜向散光的情况^[30]。分析看到两设备测量角膜后表面 J₄₅ 值差异无统计学意义($P>0.05$),其余散光矢量值 CASIA2 均大于 IOL Master 700,差异均有统计学意义($P<0.05$),对于散光的差异,除了泪膜及仪器原理和测量范围的影响,同时患者在测量过程中头位偏移也可能造成测量的误差。但一致性分析显示,两种仪器测量散光值 95%LoA 范围较窄,差异均值线接近于 0,一致性较好,所以该差异不具有临床意义,与王婷婷等^[24]研究一致。Richul 等^[31]等发现 CASIA2 与 IOL Master 700 测量角膜前表面散光(anterior corneal astigmatism, ACA)及全角膜散光(total corneal astigmatism, TCA)的组内相关系数(intraclass coefficient, ICC)分别为 0.443 和 0.441,可信度较差,本研究中相关分析显示,两种仪器测量角膜散光的相关性整体低于角膜屈光力,可能由于本研究纳入患者年龄较大,泪膜稳定性及检查配合度较正常人群低,导致散光测量相关性低于角膜屈光力的测量。有文献显示,当散光值越大,对应轴位的偏差将越小,反之,散光值越小,散光轴位的偏差更大,不同设备测量散光轴位差异应小于 10°,由于散光的大小和轴位对视力的影响并非独立存在,通常散光值越大,轴位差异比散光差异对术后视力影响更大,故关于两种设备对散光的测量,提示即便有较好的一致性,仍不可忽视散光测量的重复性比较^[32-33]。在目前屈光性白内障手术时代,角膜散光不仅仅局限于 ACA,PCA 及 TCA 对术后视觉质量的影响同样不可忽视,庞仪琳等^[34]研究认为随着年龄增长,顺规散光逐渐向逆规散光转变,而 PCA 变化小且多为逆规散光,对 TCA 将产生不同程度的叠加或抵消效应,所以对 50 岁以上年龄相关性白内障患者进行散光矫正时,逆规散光和斜轴散光可以足矫或适当过矫。由此看出,准确测量角膜前后表面及全角膜散光的大小和轴向显得尤为重要。Levron 等^[35]最新研究发现 IOL Master 700 测量 TK 与 SimK 的散光值进行 Toric IOL 计算时,均能获得良好的术后效果。同时,相关研究发现 IOL Master 700 与 Pentacam 测量 ACA 的差异无统计学意义^[36]。但 Savini 等^[37]研究报告,IOL Master 700 和 Pentacam AXL 测量 TCA 值存在显著性差异,不建议互换使用。目前对于 Toric IOL 的计算,虽然常规采用 IOL Master 700 测量值可以得到良好术后视觉质量,但若同时结合角膜地形图对散光大小、轴向及规则性进行评估,可以显著减少 Toric IOL 植入后的残余散光。

本研究尚存在不足之处:(1)样本量相对较小;(2)仅纳入年龄相关性白内障患者,且缺乏角膜屈光术后、年轻人及健康人群的眼部数据进行研究;(3)未纳入白内障术后实际屈光度进行两种仪器对 IOL 计算的对比研究,因此不能得出哪种设备测量结果最准确的结论。在后续研究中,扩大样本量的同时,将纳入不同眼部条件人群测量结果,进一步细化分组,探讨二者的差异性以及对 IOL 度数预估的准确性,为临床提供更广泛的应用参考。

综上所述,CASIA2 与 IOL Master 700 对年龄相关性白内障患者角膜屈光力及散光的测量,角膜前表面屈光力差异性较小,一致性较好;而测量后表面及全角膜屈光力差异较大,不建议互换使用;对散光的测量差异性较小,一致性较好。虽然 CASIA2 进入临床实践较短,但其拥有角膜地形图分析功能,对 IOL Master 700 的临床应用能起到有效的补充作用,临床医生应结合仪器各自的特点和测量范围综合考量,二者相结合,能高效、直观、全面评价角膜参数,提高临床工作效率的同时,还可最大程度提高白内障患者术后的视觉质量。

参考文献

- Olsen T. Calculation of intraocular lens power: a review. *Acta Ophthalmol Scand* 2007;85(5):472-485
- Salouti R, Nowroozzadeh MH, Tajbakhsh Z, et al. Agreement of corneal diameter measurements obtained by a swept-source biometer and a scheimpflug-based topographer. *Cornea* 2017;36(11):1373-1376
- 华山. iTrace 与 IOL Master 700 和 Pentacam HR 测量白内障术前角膜散光的比较. *国际眼科杂志* 2022;22(6):1036-1039
- 杜亚茹,李学喜. 四种不同仪器测量白内障患者术前角膜曲率和散光的比较. *国际眼科杂志* 2018;18(5):904-908
- 周桂梅,谭青青,廖莹,等. 眼前段光学相干断层扫描仪 CASIA2 测量白内障患者角膜曲率和散光的重复性和再现性. *眼科新进展* 2021;41(5):466-469
- 高奕晨,蒋元丰,林松,等. 新型眼前节相干光层析成像仪与 Scheimpflug 眼前节分析仪测量年龄相关性白内障患者角膜屈光力及散光的比较. *中华眼科杂志* 2021;57(1):48-55
- 卓德义,肖林. 基于人群的角膜在正视与近视中变化的流行病学研究. *国际眼科杂志* 2017;17(3):454-457
- Eibschitz-Tsimhoni M, Tsimhoni O, Archer SM, et al. Effect of axial length and keratometry measurement error on intraocular lens implant power prediction formulas in pediatric patients. *J AAPOS* 2008;12(2):173-176
- Wang L, Spektor T, de Souza RG, et al. Evaluation of total keratometry and its accuracy for intraocular lens power calculation in eyes after corneal refractive surgery. *J Cataract Refract Surg* 2019;45(10):1416-1421
- 王世明,文燕,何志刚. 基于全角膜屈光力计算角膜异常 B/F 值的白内障患者人工晶状体屈光力. *中华眼视光学与视觉科学杂志* 2020;22(2):104-110
- Wolffsohn JS, Bhogal G, Shah S. Effect of uncorrected astigmatism on vision. *J Cataract Refract Surg* 2011;37(3):454-460
- Day AC, Dhariwal M, Keith MS, et al. Distribution of preoperative and postoperative astigmatism in a large population of patients undergoing cataract surgery in the UK. *Br J Ophthalmol* 2019;103(7):993-1000
- Berdahl JP, Hardten DR, Kramer BA, et al. The effect of lens sphere and cylinder power on residual astigmatism and its resolution after toric intraocular lens implantation. *J Refract Surg* 2017;33(3):157-162

- Mendicute J, Irigoyen C, Aramberri J, et al. Foldable toric intraocular lens for astigmatism correction in cataract patients. *J Cataract Refract Surg* 2008;34(4):601-607
- Sun XY, Vicary D, Montgomery P, et al. Toric intraocular lenses for correcting astigmatism in 130 eyes. *Ophthalmology* 2000;107(9):1776-1781;discussion1781-1782
- Koch DD, Jenkins RB, Weikert MP, et al. Correcting astigmatism with toric intraocular lenses: effect of posterior corneal astigmatism. *J Cataract Refract Surg* 2013;39(12):1803-1809
- 中华医学会眼科学分会白内障与人工晶状体学组. 我国散光矫正型人工晶状体临床应用专家共识(2017年). *中华眼科杂志* 2017;53(1):7-10
- Ruan XT, Yang GY, Xia ZX, et al. Agreement of Anterior Segment Parameter Measurements With CASIA 2 and IOL Master 700. *Front Med (Lausanne)* 2022;9:777443
- 王抒阳,步绍翀,蒋元丰,等. CASIA 2 与 IOL Master 700 测量眼前段参数的比较. *中华眼视光学与视觉科学杂志* 2022;24(11):867-872
- Batra A, Sharma A. Assessment of precision of astigmatism measurements taken by a swept-source optical coherence tomography biometer-IOL Master 700. *Indian J Ophthalmol* 2021;69(7):1760-1765
- Ferrer-Blasco T, Esteve-Taboada JJ, Martínez-Albert N, et al. Agreement of white-to-white measurements with the IOL Master 700, Atlas 9000, and sirius systems. *Expert Rev Med Devices* 2018;15(6):453-459
- Chan TCY, Yu MCY, Chiu V, et al. Comparison of two novel swept-source optical coherence tomography devices to a partial coherence interferometry-based biometer. *Sci Rep* 2021;11(1):14853
- 柴华,郑吉琦,苏兰萍. 新型 SS-OCT 与 Scheimpflug 眼前节分析仪测量年龄相关性白内障患者角膜屈光力及散光的一致性. *国际眼科杂志* 2023;23(2):273-277
- 王婷婷,王抒阳,张敏,等. CASIA2、IOL Master 700 和 Pentacam 对白内障眼角膜屈光力及散光测量的比较. *中华实验眼科杂志* 2022;40(11):1055-1061
- Hoshikawa R, Kamiya K, Fujimura F, et al. Comparison of conventional keratometry and total keratometry in normal eyes. *Biomed Res Int* 2020;2020:8075924
- Ho JD, Tsai CY, Liou SW. Accuracy of corneal astigmatism estimation by neglecting the posterior corneal surface measurement. *Am J Ophthalmol* 2009;147(5):788-795.e1-2
- Fabian E, Wehner W. Prediction accuracy of total keratometry compared to standard keratometry using different intraocular lens power formulas. *J Refract Surg* 2019;35(6):362-368
- Srivannaboon S, Chirapapaisan C. Comparison of refractive outcomes using conventional keratometry or total keratometry for IOL power calculation in cataract surgery. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 2019;257(12):2677-2682
- Lawless M, Jiang JY, Hodge C, et al. Total keratometry in intraocular lens power calculations in eyes with previous laser refractive surgery. *Clin Exp Ophthalmol* 2020;48(6):749-756
- 吴江秀,吕帆,贺极苍,等. 矢量分析后的角膜散光与眼二阶波阵面像差的相关性研究. *中华眼科杂志* 2006;9:782-787
- Richul O, Youn OJ, Jin CH, et al. Comparison of ocular biometric measurements in patients with cataract using three swept-source optical coherence tomography devices. *BMC Ophthalmol* 2021;21(1):62
- Mohamed M, Khan M, Kanakamedala A, et al. Repeatability and comparability of the Galilei-G4 and Cassini in measuring corneal power

and astigmatism in normal and post-refractive surgery eyes. *Sci Rep* 2021;11:16141
33 Holladay JT, Moran JR, Kezirian GM. Analysis of aggregate surgically induced refractive change, prediction error, and intraocular astigmatism. *J Cataract Refract Surg* 2001;27(1):61-79
34 庞仪琳, 元力, 曹晓光, 等. 50 岁以上年龄相关性白内障患者角膜散光的特点及分析. *中华眼科杂志* 2020;56(5):349-355
35 Levron A, El Chehab H, Agard E, et al. Impact of measured total keratometry versus anterior keratometry on the refractive outcomes of the

AT TORBI 709 - MP toric intraocular lens. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 2021;259(5):1199-1207
36 马山, 刘秀花, 姜雅琴. IOL Master700 光学生物测量仪与 Pentacam 三维眼前节分析仪检测白内障患者眼部参数的临床研究. *中华眼科医学杂志(电子版)* 2021;11(5):280-285
37 Savini G, Taroni L, Schiano-Lomoriello D, et al. Repeatability of total keratometry and standard keratometry by the IOL Master 700 and comparison to total corneal astigmatism by Scheimpflug imaging. *Eye* 2021;35(1):307-315

更正启事

本刊 2023 年第 5 期,因文献修订和作者笔误,以下内容需要更正:

一、文章《单纯疱疹病毒 I 型在三叉神经节潜伏复发机制的研究进展》(第一作者:董亚慧)中第 789 和 799 页缺失第 6、9、10、17、29、30、34 条文后参考文献,更正补充文献如下:

6 Shukla SD, Valyi-Nagy T. Hostmolecules that promote pathophysiology of ocular herpes. *Front Microbiol* 2022;13:818658

9 Kelly JM, Swoveland P, Baringer JR. Latent herpes simplex virus infection in human trigeminal ganglia. *Trans Am Neurol Assoc* 1973;4(4):168-170

10 Liu X, Acharya D, Krawczyk E, et al. Herpesvirus-mediated stabilization of ICPO expression neutralizes restriction by TRIM23. *Proc Natl Acad Sci USA* 2021;118(51):e2113060118

17 Sun B, Yang X, Hou F, et al. Regulation of host and virus genes by neuronal miR-138 favours herpes simplex virus 1 latency. *Nat Microbiol* 2021;6(5):682-696

29 Openshaw H, Asher LV, Wohlenberg C, et al. Acute and latent infection of sensory ganglia with herpes simplex virus; immune control and virus reactivation. *J Gen Virol* 1979;44(1):205-215

30 Sainz B, Loutsch JM, Marquart ME, et al. Stress-associated immunomodulation and herpes simplex virus infections. *Med Hypotheses* 2001;56(3):348-356

34 Freeman ML, Sheridan BS, Bonneau RH, et al. Psychological stress compromises CD8+ T cell control of latent herpes simplex virus type 1 infections. *J Immunol* 2007;179(1):322-328

二、文章《增生性糖尿病视网膜病变行玻璃体切割术后发生新生血管性青光眼的风险研究》(第一作者:祖雪)中第 809 页雷珠单抗或康柏西普的剂量错误,更正为:“雷珠单抗或康柏西普 0.05mL”。

特此声明,并诚挚向广大作者和读者致歉!

国际眼科杂志社
2023-05-12