·论著·

散瞳提升致密性白内障人工晶状体计算精准度

赵振波[1,2,3]，杨吉琨[1,2]，韩冬[2]，石采灵[2]，王换平[2]，程悦[2]，刘丹霞[1,2]，马立威[1,2]
（1. 安徽医科大学爱尔眼科医学中心，合肥 230031；2. 沈阳爱尔卓越眼科医院白内障科，沈阳 110000；3. 沈阳爱尔眼科精准医疗研究所，沈阳 110000）

摘要　目的　评估散瞳方案对扫频源光学相干断层成像（SS-OCT）技术初测眼轴信号质量不佳的致密性白内障测量参数及人工晶状体（IOL）度数预测的影响。**方法**　选择2024年3月7日至2025年3月7日间于沈阳爱尔卓越眼科医院使用SS-OCT生物测量仪初测信号质量不佳的致密性白内障患者50例（50眼）。给予患眼散瞳后复测，记录散瞳前后及对侧眼测量参数[感叹号标识、眼轴长度（AL）、中央角膜厚度（CCT）、前房深度（ACD）、晶状体厚度（LT）、中央角膜曲率K_{SE}、白到白距离（WTW）、瞳孔直径（PD）]及重复性标准差（SD_{AL}和SD_{LT}）等。根据SS-OCT二维扫描图像记录晶状体混浊类型。进行A超检查并记录AL值。采用Barrett Universal Ⅱ公式计算IOL度数。采用Pearson相关分析、配对*t*检验、Wilcoxon符号秩检验、方差分析进行差异比较。**结果**　散瞳后，66%的患眼不再提示信号质量不佳，其效果排序为：后囊下性>核性>皮质性＝混合性。散瞳后AL缩短0.02（0.01~0.03）mm，SD_{AL}下降8（5.5~10.5）μm，CCT增厚（7.59±9.50）μm，ACD加深（0.09±0.06）mm，WTW增大（0.16±0.32）mm，PD增大（3.89±0.79）mm。AL、SD_{AL}、CCT、ACD、WTW、PD散瞳前后变化显著，差异有统计学意义（$P<0.05$）。散瞳后，LT增厚（0.04±0.19）mm，SD_{LT}降低1.50（1.00~7.00）μm，K_{SE}增加（0.01±0.26）D，较散瞳前无显著变化（$P>0.05$）。未散瞳状态下，患眼A超AL测量结果为23.51（22.84~24.43）mm。将A超、患眼散瞳前后及对侧眼参数输入Barrett Universal Ⅱ公式计算IOL度数，四者差异无统计学意义（$P>0.05$）。**结论**　致密性白内障患者采用SS-OCT生物测量仪进行眼轴测量时，若遇眼轴测量信号衰减、信号质量欠佳的情况，散瞳可改善眼轴测量信号质量，且散瞳后数据亦可用于IOL度数计算。因此，散瞳策略可提高屈光性白内障手术前评估准确性。

关键词　白内障；人工晶状体度数预测；散瞳；眼轴长度
中图分类号　R776.1　　**文献标志码**　A　　**文章编号**　0258-4646（2026）08-0749-05
网络出版地址　https://link.cnki.net/urlid/21.1227.R.20260716.1730.022
DOI：10.12007/j.issn.0258-4646.2026.08.012

Pupil dilation for improved intraocular lens calculation accuracy in dense cataract

ZHAO Zhenbo[1,2,3], YANG Jikun[1,2], HAN Dong[2], SHI Cailing[2], WANG Huanping[2], CHENG Yue[2], LIU Danxia[1,2], MA Liwei[1,2]
(1. Aier Eye Medical Center of Anhui Medical University, Hefei 230031, China; 2. Department of Catract, Shenyang Aier Excellence Eye Hospital, Shenyang 110000, China; 2. Shenyang Aier Ophthalmology Institute of Precision Medicine, Shenyang 110000, China)

Abstract　Objective　To evaluate the effect of pupil dilation on biometric parameters and intraocular lens (IOL) power in dense cataracts with low-quality axial length (AL) measurements on swept-source optical coherence tomography (SS-OCT). **Methods**　This prospective observational study enrolled 50 patients (50 eyes) with dense cataract. Patients with the yellow "!" mark on SS-OCT that indicates signal attenuation and low-quality AL measurements underwent pupil dilation before an additional SS-OCT. We recorded the following SS-OCT parameters (in both eyes, before and after dilation): signal attenuation indicator (yellow "!" mark), AL, repeatability standard deviation of AL (SD_{AL}), central corneal thickness (CCT), anterior chamber depth (ACD), lens thickness (LT), repeatability standard deviation of LT (SD_{LT}), corneal curvature (K_{SE}), corneal diameter (WTW), and pupil diameter (PD). SS-OCT B-scan images were used to classify cataract types. The AL of the affected eye was measured using A-scan ultrasound. The Barrett Universal Ⅱ Formula was used for IOL power calculations. Analyses of variance, Wilcoxon signed-rank tests, paired *t*-tests, and Pearson's correlation analyses were performed. **Results**　In 66% of cases, the yellow "!" mark disappeared after pupil dilation, with the following efficacy ranking: posterior subcapsular> nuclear > cortical = mixed. After pupil dilation, significant changes were observed (all $P<0.05$): the AL decreased by 0.02 (0.01–0.03) mm, SD_{AL} by 8.00 (5.5–10.5) μm, and ACD by 0.09 ± 0.06 mm, whereas the CCT increased by 7.59 ± 9.50 μm, WTW by 0.16 ± 0.32 mm, and PD by 3.89 ± 0.79 mm. No significant changes were observed in the LT, SD_{LT} and K_{SE} groups ($P>0.05$). On A-scan ultrasound, the

基金项目：湖南省企业联合基金（2023JJ70040）；爱尔眼科医院集团辽宁省区研究所科研基金（LNI2025X10）；爱尔眼科医院集团科研基金项目创新型医院建设专项（AIF2302D01）；湘江公益基金会技术创新与应用发展专项项目（KY24003）
作者简介：赵振波（1991–），女，硕士研究生.
通信作者：马立威，E-mail：mlw18900913588@163.com
收稿日期：2026–03–11
网络出版时间：2026–07–17 13:12:41

AL of the affected eye was 23.51 (22.84–24.43) mm whereas, on SS-OCT, the AL of the fellow eye was 23.63 (22.97–24.90) mm. Parameters from the A-scan ultrasound before and after pupil dilation, and the fellow eye were input into the Barrett Universal Ⅱ formula for IOL power calculation, and showed no significant differences ($P > 0.05$). Binocular comparative analysis (of no pupil dilation and groups stratified by AL) showed no significant changes in IOL power prediction ($P > 0.05$). **Conclusion** In dense cataracts, pupil dilation improved signal quality in cases with low-quality AL measurements on SS-OCT. Pupil dilation data are reliable for IOL power prediction, and this highlights their clinical value in enhancing the accuracy of preoperative assessments.

Keywords cataract; intraocular lens power prediction; pupil dilation; axial length

致密性白内障因屈光介质高度混浊，光学生物测量易出现信号穿透不足、固视困难等问题，导致眼轴长度（axial length，AL）测量成功率与准确性下降[1]。屈光性白内障手术后视觉恢复高度依赖术前生物测量，AL测量更是人工晶状体（intraocular lens，IOL）度数计算的关键依据[2-3]。此外，前房深度（anterior chamber depth，ACD）、晶状体厚度（lens thickness，LT）、角膜曲率、白到白距离（white to white，WTW）等参数的微小偏差也会引起术后明显的屈光异常，影响患者的视觉质量与手术满意度[4-5]。

眼轴生物测量技术经历了从传统超声到现代光学测量的关键转变。扫频源光学相干断层成像（swept-source optical coherence tomography，SS-OCT）技术可显著提升眼轴测量的精确度，目前已成为眼科生物测量领域先进、可靠的“金标准”技术[6-8]。但在Emery Ⅳ级或LOCS Ⅲ分级较高的严重白内障中，即使采用SS-OCT技术仍可能无法成功测量AL[9-10]。近年来研究[11-12]发现，散瞳后复测可使约76%测量信号质量不佳的患眼获得有效的AL数据。但针对不同混浊类型致密性白内障目前缺乏分类研究，也尚无系统评估散瞳前后数据对IOL度数预测影响的研究。因此，本研究采用SS-OCT技术系统评估散瞳对初测信号质量不佳的致密性白内障眼轴测量质量的改善效果，并结合A超、散瞳前及对侧健康眼数据进行交叉验证，验证散瞳后数据在IOL度数精准预测中的适用性，旨在为此类患者提供更可靠的术前生物测量方案及手术优化理论支撑。

1　材料与方法

1.1　材料

1.1.1　研究对象：选择2024年3月7日至2025年3月7日间在沈阳爱尔卓越眼科医院使用SS-OCT初测信号质量不佳的致密性白内障患者作为研究对象。纳入标准：致密性白内障（Emery分级≥Ⅲ级、严重皮质混浊或明显的后囊下混浊）；使用SS-OCT初测信号质量不佳，即SS-OCT重复测量3次，眼轴后方持续出现黄色感叹号（“！”）标记。排除标准：SS-OCT扫描显示绿色标记，提示信号质量良好；严重混浊白内障导致AL无法测量；拒绝散瞳、瞳孔无法散大、散瞳可能诱发青光眼发作者；角膜病、玻璃体视网膜或黄斑疾病；严重固视不佳，检查配合不佳。本研究获得沈阳爱尔卓越眼科医院伦理委员会批准（2024KJB005）。所有患者签署知情同意书。

1.1.2　仪器设备：（1）IOL Master 700型生物测量仪（德国ZEISS公司），采用6方向B-扫描技术，并在每个扫描方向上重复测量3次，最终取平均值。检测结果报告中采用颜色标识提示信号质量：绿色代表信号质量良好，红色“×”表示测量失败，黄色感叹号则提示信号质量较差。（2）A/B型超声诊断仪（Compact Touch，法国LUMIBIRD公司）。

1.2　方法

1.2.1　散瞳：散瞳剂选用复方托比卡胺滴眼液（商品名卓比安，单剂量包装1 mL，沈阳兴齐眼药股份有限公司），由同一位经验丰富的专业护士进行点眼操作，1次/5 min，共4次。

1.2.2　观察指标：未散瞳状态下，记录患者双眼IOL Master 700测量数据[包括AL、中央角膜厚度（central corneal thickness，CCT）、ACD、LT、中央角膜曲率K_{SE}、WTW、瞳孔直径（pupil diameter，PD）、AL和LT的重复性标准差（repeatability standard deviation，SD）]及患眼A超AL数据。次日，患眼散瞳处理后，再次使用IOL Master 700生物测量仪测量，并记录患眼的各项参数。同时获取散瞳状态下晶状体的SS-OCT扫描图像，记录晶状体混浊类型。

1.2.3　IOL度数预测：采用Barrett Universal Ⅱ在线公式（https://calc.apacrs.org/barrett_universal2105/）进行IOL度数预测，模拟植入一片式疏水性丙烯酸酯IOL（ZCB00，美国Johnson&Johnson Vision公司），A常

数118.8，目标屈光度为正视[(0±0.25)D]。

1.3　统计学分析

采用Medcalc软件(19.0.7版本)对数据进行统计分析。用Kolmogorov-Smirnov检验检测计量资料是否符合正态分布。符合正态分布的数据用$\bar{x}\pm s$表示，根据设计类型采用Pearson相关分析、配对t检验或方差分析进行组间比较；不符合正态分布的数据用$M(P_{25}\sim P_{75})$表示，根据设计类型采用Wilcoxon符号秩检验、Mann-Whitney U检验进行组间比较。$P<0.05$为差异有统计学意义。

2　结果

2.1　基线数据

符合纳入标准的致密性白内障患者共50例(50眼)。其中男20例，女30例。平均年龄(68.45±12.06)岁。晶状体混浊类型如下：皮质性(18/50，36%)>核性(12/50，24%)>后囊下性(10/50，20%)=混合性(10/50，20%)。散瞳后再次检测信号质量不佳消失率如下：后囊下性(100%)>核性(85%)>皮质性(50%)=混合性(50%)。对侧眼未散瞳状态下SS-OCT的AL测量结果为23.63(22.97~24.90)mm。

2.2　散瞳前后SS-OCT数据比较

散瞳后66%的患眼不再提示信号质量不佳。散瞳前后测量参数变化见表1。

2.3 A超数据

患眼未散瞳状态下A超AL测量结果为23.51(22.84~24.43)mm。

2.4　IOL度数预测

将A超、患眼散瞳前和散瞳后及对侧眼的测量参数(AL、K_{SE}、ACD、LT、WTW)输入Barrett Universal Ⅱ公式计算IOL度数，四者比较差异无统计学意义[(17.32±7.03)D vs.(17.13±7.32)D vs.(17.23±7.34)D vs.(17.11±7.33)D，$F=0.007$，$P=0.999$]。未散瞳情况下按AL分组，计算双眼IOL度数，差异无统计学意义($P>0.05$)，见表2。

表1　散瞳前后测量参数差异分析

Tab.1　Differences of variable measurements before and after pupil dilation

Variable	Mean difference	Difference analysis		Correlation analysis	
		t/*Z*	*P*	*r*/rs	*P*
AL(mm)	0.02(0.01–0.03)	3.215	<0.001	0.999	<0.001
SD_{AL}(μm)	8(5.5–10.5)	4.651	<0.001	0.099	0.496
CCT(μm)	–7.59±9.50	5.594	<0.001	0.963	<0.001
ACD(mm)	–0.09±0.06	10.08	<0.001	0.994	<0.001
LT(mm)	–0.04±0.19	1.311	0.196	0.951	<0.001
SD_{LT}(μm)	1.50(1.00–7.00)	1.123	0.261	0.634	<0.001
WTW(mm)	–0.16±0.32	3.436	<0.001	0.845	<0.001
K_{SE}(D)	–0.01±0.26	0.334	0.740	0.988	<0.001
PD(mm)	–3.89±0.79	34.291	<0.001	0.593	<0.001

Mean difference = the value before pupil dilation–the value after pupil dilation. A positive value indicates a decrease after pupil dilation.

表2　双眼IOL度数预测对比分析 (D)

Tab.2　Binocular comparative analysis of IOL degree prediction (D)

AL(mm)	*n*	Mean AL(mm)			IOL degree(D)		
		Affected eye	Fellow eye	*P*	Affected eye	Fellow eye	*P*
22–<26	40	23.62±0.94	23.55±0.80	0.504	19.93(19.50–21.00)	19.85(18.50–21.50)	0.874
≥26	10	30.01(29.33–31.02)	29.93(29.38–30.46)	0.782	3.31(–1.00–7.50)	3.50(0.25–7.50)	0.712

3　讨论

白内障是全球主要致盲眼病之一，其中致密性白内障因晶状体核密度高、混浊严重，给屈光性白内障手术带来了特殊挑战。其核心难题主要体现在严重混浊晶状体会显著衰减并干扰生物测量光束，

使SS-OCT在部分病例中存在测量局限[13]，常导致信号捕获失败或测量质量不达标，进而影响AL这一核心参数的精度。AL、ACD及K值的测量误差是导致术后预后不佳的主要因素[14]，其中AL的准确性尤为关键。因此，探索高效策略以提高致密性白内障生物测量的成功率与准确性对实现术后精准屈光、改善预后具有重要意义。非接触式光学生物测量技术，尤其是SS-OCT技术，已被建议作为各类白内障AL测量的潜在金标准[6-8]。但有研究[15]显示，对于Emery分级≥Ⅳ级或LOCS Ⅲ分级较高的致密性白内障患者，IOL Master 700型生物测量仪的AL有效检出率甚至可能<15%。在此临床背景下，药物散瞳辅助生物测量策略因其具有非接触、操作快速便捷、能有效提高信号捕获率、减少A超需求等突出优势，为致密性白内障患者的生物测量提供了一种极具临床应用价值的解决方案。

本研究系统评估了散瞳策略对提升致密性白内障SS-OCT生物测量质量的作用。沈阳爱尔卓越眼科医院致密性白内障发生低质量AL测量的年占比约6.37%，主要类型为皮质性白内障。值得注意的是，散瞳后，原本检测信号质量不佳的患眼中，66%警示标识得以消除，成功获取了高质量的AL测量值，与既往研究[11-12]结果一致。进一步分析发现，散瞳效果因晶状体混浊类型而异，其中后囊下性白内障效果最为显著（100%警示消除）。分析其发生机制可能是由于散瞳后扩大的瞳孔边缘区域晶状体光学密度相对较低，为SS-OCT的扫描光束提供了“光学窗口”，允许更多光线穿透，从而增强了从视网膜反射回的信号强度[16]。

本研究结果显示，散瞳后AL较散瞳前平均缩短0.02 mm，虽有统计学差异，但变化微小，低于设备自身重复性误差。由此导致的IOL度数计算误差不足0.06 D，远低于临床公认的0.25~0.50 D阈值[7,17]。因此，散瞳后AL的这一微小改变不具备临床实践意义。与此同时，散瞳操作还引起了ACD、CCT及WTW的轻微改变，虽均有统计学差异（$P<0.05$），但变化幅度均较为有限，未达到影响临床判断的程度[18-20]。而散瞳前后K_{SE}的差异无统计学意义（$P>0.05$），提示散瞳操作对角膜曲率测量无明显干扰。值得关注的是，本研究中，LT在散瞳前后未出现显著变化，这与部分研究在普通白内障患者中观察到的晶状体轻度变薄现象存在差异。推测可能与致密性白内障的晶状体高度硬化相关，其形变能力和调节张力已大幅下降，晶状体对散瞳药物反应迟钝，难以出现形态改变。

本研究使用A超、散瞳前和对侧眼SS-OCT测量数据进行交叉验证，证明了使用散瞳后SS-OCT数据进行IOL度数计算是可靠的[17,19,21-22]。同时也探讨了参考对侧眼数据进行IOL度数计算的可行性和适用条件[23-25]，结果表明当手术眼AL无法准确测量或数据质量不佳时，医生可参考对侧健康眼数据辅助IOL度数预测。但对侧眼数据仅作参考，不可直接替代手术眼数据，尤其在高度近视和屈光参差人群中，应避免因AL差异导致计算偏差。因此，临床决策需谨慎，应综合多项生物参数和个体情况。

本研究存在一定的局限性：由于白内障科普宣传推广，患者就医早，致密性白内障病例减少，样本量有限；高度近视且AL差异大的病例少，难以评估IOL度数差异和手术策略。未来将扩大样本量进行多中心研究，以验证散瞳辅助策略的可行性和有效性，提供循证依据。

综上所述，对于致密性白内障患者，当SS-OCT测量出现信号质量差、信号衰减或测量失败时，药物散瞳是一种有效、便捷的干预策略，可提高约66%患者的检测成功率，尤其适用于后囊下性晶状体混浊。尽管散瞳会引起部分眼前节参数轻微变化，但散瞳后获取的AL等核心参数在IOL度数计算中无显著偏差，与散瞳前数据及A超测量结果等效。因此，建议将药物散瞳纳入SS-OCT测量致密性白内障的标准化辅助流程，以提高首次测量成功率和测算精度，助力屈光性白内障手术获得更佳的术后视觉质量。

参考文献：

[1] HILL W，ANGELES R，OTANI T. Evaluation of a new IOL Master algorithm to measure axial length [J]. J Cataract Refract Surg，2008，34（6）：920-924. DOI：10.1016/j.jcrs.2008.02.021.

[2] OMOTO MK，TORI H，HAYASHI K，et al. Ratio of axial length to corneal radius in Japanese patients and accuracy of intraocular lens power calculation based on biometric data [J]. Am J Ophthalmol，2020，218：320-329. DOI：10.1016/j.ajo.2020.03.006.

[3] KANSAL V，SCHLENKER M，AHMED IIK. Interocular axial length and corneal power differences as predictors of postoperative refractive outcomes after cataract surgery [J]. Ophthalmology，2018，125（7）：972-981. DOI：10.1016/j.ophtha.2018.01.021.

[4] SKRZYPECKI J,KOCH DD,WANG L. Impact of biometric parameters on the predictive accuracy of intraocular lens power calculation formulas included in the ESCRS IOL power calculator [J]. J Refract Surg,2025,41(11):e1240-e1248.. DOI:10.3928/1081597x-20250826-04.

[5] OLSEN T. Sources of error in intraocular lens power calculation [J]. J Cataract Refract Surg,1992,18(2):125-129. DOI:10.1016/s0886-3350(13)80917-0.

[6] TAÑÁ-RIVERO P,TAÑÁ-SANZ S,PASTOR-PASCUAL F,et al. Axial length measurement failure rates using optical biometry based on swept-source OCT in cataractous eyes [J]. Expert Rev Med Devices,2022,19(8):633-640. DOI:10.1080/17434440.2022.2118047.

[7] TESHIGAWARA T,MEGURO A,MIZUKI N. Influence of pupil dilation on the Barrett universal Ⅱ (new generation),Haigis (4th generation),and SRK/T (3rd generation) intraocular lens calculation formulas:a retrospective study [J]. BMC Ophthalmol,2020,20(1):299. DOI:10.1186/s12886-020-01571-1.

[8] MONTÉS-MICÓ R,PASTOR-PASCUAL F,RUIZ-MESA R,et al. Ocular biometry with swept-source optical coherence tomography [J]. J Cataract Refract Surg,2021,47(6):802-814. DOI:10.1097/j.jcrs.0000000000000551.

[9] TORRES-VILLAROS H,STREHO M,HOA D,et al. STARGUS:a comparative study of a new swept-source biometer and B-mode ultrasound in dense cataracts [J]. Graefe's Arch Clin Exp Ophthalmol,2025,263(9):2577-2584. DOI:10.1007/s00417-025-06863-0.

[10] TAMAOKI A,KOJIMA T,HASEGAWA A,et al. Clinical evaluation of a new swept-source optical coherence biometer that uses individual refractive indices to measure axial length in cataract patients [J]. Ophthalmic Res,2019,62(1):11-23. DOI:10.1159/000496690.

[11] BETTACH E,TOTAH H,WEILL Y,et al. Optimizing axial length measurement success in advanced cataract patients through pupil dilation [J]. Indian J Ophthalmol,2024,72(Suppl 5):S870-S874. DOI:10.4103/ijo.ijo_3316_23.

[12] BETTACH E,WEILL Y,ARONOVITZ Y,et al. Advantageous effect of pupil dilation on the quality of optical biometry axial length measurement in individuals with dense cataract [J]. J Cataract Refract Surg,2022,48(11):1248-1252. DOI:10.1097/j.jcrs.0000000000000964.

[13] KANE JX,CHANG DF. Intraocular lens power formulas,biometry,and intraoperative aberrometry:a review [J]. Ophthalmology,2021,128(11):e94-e114. DOI:10.1016/j.ophtha.2020.08.010.

[14] OLSEN T. Calculation of intraocular lens power:a review [J]. Acta Ophthalmol Scand,2007,85(5):472-485. DOI:10.1111/j.1600-0420.2007.00879.x.

[15] GONZÁLEZ-GODÍNEZ S,SAUCEDO-URDAPILLETA R,MAYORQUÍN-RUIZ M,et al. Ocular biometry in dense cataracts:comparison of partial-coherence interferometry,swept-source optical coherence tomography and immersion ultrasound [J]. Indian J Ophthalmol,2022,70(1):107-111. DOI:10.4103/ijo.ijo_854_21.

[16] 张帆,陈彦辰,巫雷,等. 浸润式B超引导下的A超分段式声速测量在致密型白内障眼轴测量中的准确性 [J]. 国际眼科杂志,2024,24(8):1319-1323. DOI:10.3980/j.issn.1672-5123.2024.8.26.

[17] AHMAD BURQ M,KHAN J,ZAFAR S,et al. Effect of pupil dilation on IOLMaster® measurements in Pakistani eyes [J]. J Pak Med Assoc,2022:72(7):1282-1284. DOI:10.47391/jpma.973.

[18] XI WQ,YANG MM,WAN JC,et al. Effect of pupil dilation on biometry measurements and intraocular lens power in eyes with high myopia [J]. Front Med,2022,9:963599. DOI:10.3389/fmed.2022.963599.

[19] ARRIOLA-VILLALOBOS P,ALMENDRAL-GÓMEZ J,GARZÓN N,et al. Effect of pharmacological pupil dilation on measurements and IOL power calculation made using the new swept-source optical coherence tomography-based optical biometer [J]. J Fr Ophtalmol,2016,39(10):859-865. DOI:10.1016/j.jfo.2016.09.003.

[20] ADLER G,SHAHAR J,KESNER R,et al. Effect of pupil size on biometry measurements using the IOL Master [J]. Am J Ophthalmol,2015,159(5):940-944. DOI:10.1016/j.ajo.2015.01.025.

[21] TAN SY,WANG WQ,WANG BS. Effect of pharmacological pupil changes on intraocular lens power calculation:a systematic review and meta-analysis [J]. Int J Ophthalmol,2025,18(3):518-525. DOI:10.18240/ijo.2025.03.20.

[22] 陈悦,韩雪,胡亚茹,等. 高度近视并发性白内障患者睫状肌麻痹前后眼部生物学参数及人工晶状体度数的变化 [J]. 眼科新进展,2023,43(5):384-387,392. DOI:10.13389/j.cnki.rao.2023.0077.

[23] DE BERNARDO M,ZEPPA L,FORTE R,et al. Can we use the fellow eye biometric data to predict IOL power? [J]. Semin Ophthalmol,2017,32(3):363-370. DOI:10.3109/08820538.2015.1096400.

[24] LIU R,LI HR,LI QC. Differences in axial length and IOL power based on alternative A-scan or fellow-eye biometry in macula-off rhegmatogenous retinal detachment eyes [J]. Ophthalmol Ther,2022,11(1):347-354. DOI:10.1007/s40123-021-00439-x.

[25] 杨娟,杜磊,曾思雨,等. 基于对侧眼眼轴计算硅油眼人工晶体度数的准确性 [J]. 武汉大学学报(医学版),2022,43(3):467-470,498. DOI:10.14188/j.1671-8852.2021.0117.

(编辑　王又冬)