

两种散光矫正型人工晶状体术后旋转度、偏心值、视觉质量对比研究

卢建群, 乐 原, 王 丹, 吴佳庆, 叶宏权

四川省乐山市人民医院/乐山市眼科中心, 四川 乐山 614000

【摘要】 目的 比较两种散光矫正型人工晶状体(TIOL)植入术后早期旋转度、偏心值及视觉质量。**方法** 2022 年 6 月至 2023 年 1 月在乐山市眼科中心接受超声乳化白内障摘除联合 TIOL 植入术的老年性白内障患者,所有患者按眼轴长度分为近视组及非近视组,按植入人工晶状体(IOL)类型再分为 SN6AT 组和 709M 组。比较术后 1 天、1 周和 1 月各组 IOL 旋转度、裸眼远视力、等效球镜度、IOL 偏心值、客观视觉质量。**结果** 术后 1 天、1 周时,近视组较非近视组 IOL 旋转度增大($P < 0.05$),而在术后 1 月时,近视组中 709M 组相较于 SN6AT 组 IOL 旋转度更小($P < 0.05$)。术后 1 天、1 周和 1 月时,近视组的 IOL 偏心值均大于非近视组;且术后 1 月时,无论近视组或非近视组,709M 组的 IOL 偏心值均小于 SN6AT 组。术后 1 天、1 周和 1 月时,非近视组中 SN6AT 组与 709M 组的 PSF、SR、MTF、HOA 比较,差异均无统计学意义($P > 0.05$),而近视组中 709M 组较 SN6AT 组的 PSF 更小、SR 更大、MTF 更大、HOA 更小($P < 0.05$)。**结论** 在近视患者中,相比于 C 形襻的 TIOL,板状襻 TIOL 具有更佳的术后稳定性(旋转度及偏心值)和视觉质量。

【关键词】 散光矫正型人工晶状体;近视;旋转;偏心;视觉质量

【中图分类号】 R776.2

【文献标志码】 A

【文章编号】 1672-6170(2025)05-0162-05

Comparative study on rotation degree, decentration, and visual quality of two types of astigmatism-correcting intraocular lenses after surgery LU Jian-qun, LE Yuan, WANG Dan, WU Jia-

为早产的早期预测提供了新的策略。但是本研究样本量相对较少,早产预测模型的建立仍需要多中心大样本量的研究进一步探讨,使更精确的早产预测方法推广用于临床。

【参考文献】

- [1] Wikstrom T, Hagberg H, Jacobsson B, et al. Effect of second-trimester sonographic cervical length on the risk of spontaneous preterm delivery in different risk groups: A prospective observational multicenter study[J]. Acta Obstet Gynecol Scand, 2021, 100(9): 1644-1655.
- [2] 柯宇莉,魏玉梅. 超声监测宫颈长度预测单胎妊娠早产的研究进展[J]. 现代妇产科进展, 2023, 32(8): 630-632.
- [3] 刘德永,汪劲松,郑智超,等. 孕中晚期超声胎膜厚度联合血清 IL-6、C 反应蛋白预测早产发生的临床价值[J]. 分子影像学杂志, 2022, 45(3): 424-428.
- [4] 张银奎,陆晓媛,孙璐. IL-6 和 TNF- α 对孕晚期 GBS 感染不良妊娠结局的预测[J]. 中国妇幼健康研究, 2021, 32(11): 1583-1588.
- [5] 丁卫敏,陈沈苗. 妊娠晚期孕妇血清 C-反应蛋白、中性粒/淋巴细胞比值联合检测在早产预测中的临床价值[J]. 中国妇幼保健, 2019, 34(21): 5067-5071.
- [6] 杨岚,王媛,张燕,等. 经腹-经阴道超声序贯法评估子宫颈长度预测早产低风险单胎妊娠孕妇发生自发性早产的价值[J]. 中华妇产科杂志, 2024, 59(9): 667-674.
- [7] 左喜芳,杜雨峰,杨静,等. 双胎孕妇妊娠中晚期的子宫颈长度对早产的预测价值[J]. 中华妇产科杂志, 2019, 54(5): 318-323.
- [8] 叶芸,沈倩,杨雁芬,等. 宫颈长度联合宫颈分泌物胎盘 α -1 微球蛋白预测先兆早产孕妇早产的价值研究[J]. 中国全科医学,

2021, 24(6): 706-711.

- [9] Yang X, Ding Y, Mei J, et al. Second-trimester cervical shear wave elastography combined with cervical length for the prediction of spontaneous preterm birth[J]. Ultrasound Med Biol, 2022, 48(5): 820-829.
- [10] 童琳,曹利,周淑. 自发性早产孕妇孕晚期血浆中 P-LAP 与 IL-6 水平的变化分析[J]. 西部医学, 2022, 34(5): 705-709.
- [11] 杨仪心,叶小凤,劳力,等. CRP、PCT、IL-6 检测在妊娠晚期 GBS 感染患者妊娠结局预测中的价值[J]. 中国性科学, 2020, 29(1): 91-94.
- [12] 冯丽艳,叶柳青,郑丽婷. 炎症因子 TLR2、PGE2、IL-6 预测自发性早产的研究[J]. 系统医学, 2022, 7(10): 1-3, 7.
- [13] 于哲,张洛英,潘大欢,等. 自发性早产的高危因素及血清 TLR2、MCP-1、TNF- α 水平的预测价值[J]. 分子诊断与治疗杂志, 2020, 12(6): 769-772.
- [14] 韩会杰,孙君侠,毕姝洁,等. 自发性早产与妊娠中期羊水炎症细胞因子水平及解脲脲原体感染关系研究[J]. 中国病案, 2022, 23(1): 97-100.
- [15] 杨露,孙晓红,荆玉慧,等. 妊娠晚期宫内感染 B 族链球菌对孕妇血清炎症因子的影响及妊娠结局分析[J]. 中国计划生育学杂志, 2022, 30(6): 1352-1356.
- [16] 史春波,陈金亮,陈安儿. 炎症指标联合阴道分泌物预测宫颈环扎术后自发性早产的价值[J]. 中国现代医生, 2024, 62(7): 5-8.
- [17] 黄晶,宁思婷,孔琳. 基于中孕期临床数据构建孕妇发生自发性早产的预测模型:一项单中心的回顾性研究[J]. 内科, 2024, 19(3): 225-231.

(收稿日期:2024-11-05;修回日期:2024-12-20)

(本文编辑:彭 羽)

qing, YE Hong-quan Leshan Eye Center, Leshan People's Hospital, Leshan 614000, China

【Corresponding author】 YE Hong-quan

【Abstract】 **Objective** To compare early intraocular lens (IOL) rotation degree, decentration, and visual quality between two types of astigmatism-correcting intraocular lenses after surgery. **Methods** Elderly cataract patients who underwent phacoemulsification with toric intraocular lense (TIOL) implantation at Leshan Eye Center in our hospital between June 2022 and January 2023 were selected. All patients were stratified into a myopic and a non-myopic group based on axial length. The patients were further categorized into a SN6AT group or a 709M group according to the implanted IOL type. The IOL rotation, naked eye distance visual acuity, spherical equivalent, IOL decentration and objective visual quality were compared among the groups after 1 day, 1 week and 1 month of surgery. **Results** The IOL rotational degrees were greater in the myopic group compared to the non-myopic group after 1 day and 1 week of surgery ($P<0.05$). However, after 1 month of surgery, the IOL rotational degrees were smaller in the myopic 709M group compared to the SN6AT group. The IOL eccentricity values in the myopic group were higher than those in the non-myopic group after 1 day, 1 week, and 1 month of surgery. Regardless of the myopic group or the non-myopic group, the IOL decentration value of the 709M group was smaller than that of the SN6AT group. There were no statistically significant differences in PSF, SR, MTF, and HOA between the non-myopic SN6AT group and the 709M group after 1 day, 1 week, and 1 month of surgery ($P>0.05$). The myopic 709M group had smaller PSF, larger SR, larger MTF, and smaller HOA than the SN6AT group ($P<0.05$). **Conclusions** Among myopic patients, compared to C-loop TIOL, plate-loop TIOL exhibits better postoperative stability (rotation and eccentricity values) and visual quality

【Key words】 Toric intraocular lens; Myopia; Rotation; Decentration; Visual quality

在屈光白内障手术时代,对于植入散光矫正型人工晶状体(toric intraocular lense, TIOL)的白内障患者而言,精确的术前角膜曲率测量、精准的人工晶状体(IOL)度数计算、完美的手术操作、术后散光轴与角膜目标轴向的完美重叠,均是影响患者获得最佳视觉质量的条件。然而在临床工作中, TIOL 植入眼内后,易发生偏心、倾斜、旋转等改变。既往研究表明, TIOL 每旋转 1° , 其矫正散光的能力就会下降 3.3%^[1,2]。同时, TIOL 还会引发高阶像差增加, 出现视力下降以及光晕、眩光等光学干扰现象^[3,4]。因此,如何提高 TIOL 植入术后的视觉质量至关重要。iTrace 像差仪将 Placido 盘和 Ray tracing 像差相结合,运用光路追迹原理,获取 TIOL 轴位、点扩散函数和调制传递函数,能够客观定量分析 TIOL 植入后的视觉质量,是评估不同 IOL 旋转及成像质量的重要工具。CASIA2 眼前节分析仪利用光信号强度以及传输时间进行可视化处理,生成光学相干断层扫描(OCT)图像,可获取 IOL 轴位偏心距离及倾斜度,且具有良好的重复性^[5,6]。本研究拟通过对比临床上最常用的具有典型特征性的两类不同色泽、不同襻形、不同球面像差的 TIOL,探讨其旋转、偏心、倾斜及视觉质量的差别。

1 资料与方法

1.1 一般资料 2022 年 6 月至 2023 年 1 月在乐山市眼科中心接受超声乳化白内障摘除联合 TIOL 植入术的老年性白内障患者,每例患者选取第 1 手术眼入组。若期间有失访者,则取同等条件患者予以替补,所有患者均完成术后 1 天、1 周及 1 月随访。所有患者根据眼轴长度分为近视组(眼轴长度 $\geq$

24.0 mm)和非近视组(长度 <24.0 mm),再按植入 TIOL 类型进一步分组:植入美国 Alcon 公司 Acrysof SN6AT(一片式 C 形襻,球差: $-0.2 \mu\text{m}$)的为 SN6AT 组,植入德国 Carl Zeiss 公司的 AT Torbi 709M(一片式板状襻,球差:球差: $0.0 \mu\text{m}$)的为 709M 组。纳入标准:①年龄 ≥ 35 岁,轴长 23 ~ 30 mm,散光度数 $\geq 1.0 \text{ D}$, $\leq 5.0 \text{ D}$,且角膜地形图均显示为规则散光、不规则散光指数 $<0.30 \mu\text{m}$;②无其他眼部疾病,包括角膜疾病、眼表疾病、青光眼、眼底疾病、晶状体脱位、悬韧带松弛等;③无葡萄膜炎、外伤及其他手术病史,散瞳直径 $>6 \text{ mm}$;④术前 1 个月无角膜接触镜佩戴史。排除标准:①无法配合检查者;②术后出现干眼、角膜上皮损伤、黄斑囊样水肿等并发症;③术前 A 超测量眼轴者;④术中撕囊不完整,不规则;⑤囊口直径 $>6 \text{ mm}$ 或者 $<4.5 \text{ mm}$;⑥后囊膜破裂者。本研究方案经院伦理委员会批准,患者均签署了知情同意书。

1.2 方法

1.2.1 术前 TIOL 计算 ①SN6AT 组:通过在线计算器输入 IOL-Master 700 报告单上平坦轴曲率 TK1、陡峭轴曲率 TK2)和轴向,术源性散光值、主切口位置、球镜度数,确定 TIOL 度数及目标轴向;②709M 组:通过 ZEISS 厂家提供的 Z-CALC 在线计算器,直接输入眼轴长度、前房深度、TK1、TK2 和轴向,主切口位置,术源性散光,确定 TIOL 度数及目标轴。近视患者均选取不保留球面屈光度。

1.2.2 手术方法 所有角膜定位及手术均由一位操作熟练的主任医师完成。术前采用裂隙灯显微镜标记法,29 G 穿刺针分别于角膜源 30° 、 90° 、 180° 做标记。术中使用定位环,刻度对应角膜标记点,再次用 29 G 穿刺针定位角膜主切口、角膜目标轴。于 135° 方位做 2.2 mm 透明角膜切口,前房注入粘弹剂后连续环形居中撕囊,撕囊口直径控制在 5.0

【基金项目】四川省医学(青年创新)科研课题计划项目(编号: S19043)

【通讯作者】叶宏权

~5.5 mm,采用拦截劈核方式于囊袋及虹膜平面超声乳化晶状体核,吸除残余皮质,液态水抛光后囊,调整 IOL 散光轴与角膜目标轴重叠,轻压晶状体光学面,与后囊相贴,水密切口。撕除贴膜后,再次于显微镜下核实前房深度及 TIOL 位置。

1.2.3 IOL 旋转度测量 于术后 1 天、1 周和 1 月,由同一检查者通过 iTrace Toric Check(美国 TRACE 公司)功能,测量 IOL 轴向是否发生旋转,提示是否有必要进行调整。

1.2.4 偏心 and 倾斜测量 于术后 1 月,用复方托比卡胺滴眼液(沈阳兴齐药业)散瞳大于 6 mm 后,由同一检查者使用 CASIA 2(日本 TOMEY 公司)测量 IOL 的偏心与倾斜。

1.2.5 屈光度检查 术后 1 天、1 周及 1 月,由同一验光师在明视(85 cd/m²)照明下测量裸眼远视力(UDVA),使用 TOPCON 验光仪获取最佳矫正远视力时的球镜及残余散光度数,计算出等效球镜度(SE)。

1.2.6 术后视觉质量评估 术后一个月,由同一检查者使用 iTrace 测量如下数据:①调制传递函数截止频率(modulation transfer function cut off frequency, MTF),MTF 值越大,视觉质量越好;②点扩散函数(point spread function, PSF),PSF 越小,视觉质量越好;③斯特列尔比值(strehl ratio, SR),SR 越高,视觉质量约好;④总高阶像差(total higher-order aberration, HOA),HOA 越小,视觉质量越好。

1.3 统计学方法 采用 SPSS 25.0 软件处理数据。使用 Kolmogorov-Smirnov 检验对连续性变量进行正态性检验,若符合正态分布,以均数±标准差表示,组间比较采用单因素方差分析或重复测量数据的方差分析,多重比较采用 LSD-*t* 检验;分类变量以例数表示,组间比较采用 χ^2 检验。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 各组基线资料比较 本研究共纳入 112 只眼,SN6AT 组共 57 只眼(近视 20 只眼;非近视 37 只眼),709M 组共 55 只眼(近视 18 只眼;非近视 37 只眼),各组眼轴长度、术前全角膜屈光力(TK)和 IOL 球镜度、柱镜度比较,差异有统计学意义($P<0.05$);其他项目比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。见表 1。

2.2 各组术后 UDVA 和 SE 比较 术后 1 天、1 周、1 月时,非近视组的整体术后 SE 相较于近视组更小,非近视组的术后 UDVA 相较于近视组也更好;术后 1 月时,非近视组的 SN6AT 组术后 SE 最低,UDVA 最好;近视组的术后 SE 无明显差异,但 709M 组相较于 SN6AT 组的术后 UDVA 更好($P<0.05$)。非近视组术后 UDVA 及 SE 在术后 1 周表现最佳;近视组术后 1 月时 SE 及 UDVA 均最佳,近视组的 SN6AT 组与 709M 之间无明显差异。见表 2。

2.3 各组术后 IOL 旋转度比较 术后 1 天,4 组 IOL 旋转度比较,差异有统计学意义($P<0.05$),总体表现为近视组 IOL 旋转度较非近视组更大。术后 1 周,非近视组的 SN6AT 组与 709M 组 IOL 旋转度比较,差异无统计学意义($P>0.05$),其余各组之间差异均有统计学意义($P<0.05$),总体表现为近视组 IOL 旋转度较非近视组更大,且近视组中 709M 组 IOL 旋转度较 SN6AT 组更大($P<0.05$)。术后 1 个月,4 组 IOL 旋转度比较,差异有统计学意义($P<0.05$),近视组和非近视组中 709M 组术后 IOL 旋转度均低于 SN6AT 组($P<0.05$)。非近视组术后 1 天的 IOL 旋转度最小,与术后 1 周和 1 月比较,差异有统计学意义($P<0.05$),而术后 1 周和 1 月的 IOL 旋转度比较,差异无统计学意义($P>0.05$);近视组术后 1 月的 IOL 旋转度较术后 1 天、1 周的明显变小($P<0.05$),术后 1 天和 1 周比较,差异也有统计学意义($P<0.05$)。见表 3。

表 1 各组术前基线资料比较

项目	非近视组		近视组		统计量	<i>P</i>
	SN6AT 组(<i>n</i> =37)	709M 组(<i>n</i> =37)	SN6AT 组(<i>n</i> =20)	709M 组(<i>n</i> =18)		
年龄(岁)	71.63±6.29	72.05±4.83	70.36±4.09	70.13±3.40	<i>F</i> =0.982	0.403
性别(男/女)	18/19	15/22	12/8	13/5	$\chi^2=5.263$	0.153
眼别(右/左)	20/17	19/18	13/7	10/8	$\chi^2=1.511$	0.679
前房深度(mm)	3.18±0.56	3.06±0.36	3.22±0.68	3.23±0.53	<i>F</i> =1.024	0.385
WTW(mm)	11.63±0.63	11.48±0.58	11.57±0.68	11.68±0.65	<i>F</i> =0.742	0.529
TK(D)	1.84±0.05	1.83±0.13	2.13±0.14 ^{ab}	2.21±0.13 ^{ab}	<i>F</i> =89.217	<0.001
眼轴长度(mm)	22.95±0.34	22.94±0.47	25.31±0.58 ^{ab}	25.23±0.31 ^{ab}	<i>F</i> =315.627	<0.001
IOL 球镜度(D)	20.30±0.38	20.30±0.35	10.90±1.29 ^{ab}	10.50±1.21 ^{ab}	<i>F</i> =1358.914	<0.001
IOL 柱镜度(D)	3.22±0.18	2.78±0.21 ^a	3.17±0.15 ^b	2.75±0.16 ^{ac}	<i>F</i> =58.912	<0.001

a 与非近视组的 SN6AT 组比较, $P<0.05$;b 与非近视组的 709M 组比较, $P<0.05$;c 与近视组的 SN6AT 组比较, $P<0.05$;WTW 为角膜直径

表 2 各组术后不同时间 UDVA 及 SE 比较

项目		非近视组		近视组	
		SN6AT 组 ($n=37$)	709M 组 ($n=37$)	SN6AT 组 ($n=20$)	709M 组 ($n=18$)
UDVA	术后 1 天	0.75±0.25	0.77±0.24	0.63±0.04 ^{ab}	0.62±0.05 ^{ab}
	术后 1 周	0.82±0.01 [*]	0.86±0.15	0.63±0.05 ^{ab}	0.64±0.03 ^{ab*}
	术后 1 月	0.75±0.01 [#]	0.79±0.01 ^{a#}	0.72±0.01 ^{ab*#}	0.75±0.01 ^{b*#}
SE	术后 1 天	0.34±0.09	0.41±0.05 ^a	0.58±0.03 ^{ab}	0.84±0.17 ^{abc}
	术后 1 周	0.33±0.05	0.38±0.03 ^{a*}	0.71±0.04 ^{ab*}	0.95±0.16 ^{abc}
	术后 1 月	0.47±0.03 ^{*#}	0.54±0.07 ^{a*#}	0.57±0.02 ^{a#}	0.58±0.02 ^{a*#}

a 与非近视组的 SN6AT 组比较, $P<0.05$; b 与非近视组的 709M 组比较, $P<0.05$; c 与近视组的 SN6AT 组比较, $P<0.05$; * 与同组术后 1 天比较, $P<0.05$; # 与同组术后 1 周比较, $P<0.05$

表 3 各组术后 IOL 旋转度比较 (°)

组别		术后 1 天	术后 1 周	术后 1 月
非近视组	SN6AT 组 ($n=37$)	4.38±0.45	5.53±1.89 [*]	5.72±1.80 [*]
	709M 组 ($n=37$)	3.54±0.51 ^a	4.71±1.45 [*]	4.75±1.84 [*]
近视组	SN6AT 组 ($n=20$)	11.13±1.38 ^{ab}	9.38±1.46 ^{ab*}	7.19±0.60 ^{ab*#}
	709M 组 ($n=18$)	13.20±3.18 ^{abc}	11.62±2.23 ^{abc*}	3.58±0.39 ^{abc*#}

a 与非近视组的 SN6AT 组比较, $P<0.05$; b 与非近视组的 709M 组比较, $P<0.05$; c 与近视组的 SN6AT 组比较, $P<0.05$; * 与同组术后 1 天比较, $P<0.05$; # 与同组术后 1 周比较, $P<0.05$

2.4 各组 IOL 偏心值比较 术后 1 天、1 周时, 非近视组的偏心值相较于近视组均更小 ($P<0.05$), 术后 1 月时, 近视组和非近视组中 709M 组较 SN6AT 组偏心值更小 ($P<0.05$)。非近视组各个时间点的偏心值比较, 差异无统计学意义 ($P>0.05$); 近视组术后 1 月时各组的偏心值较 1 天、1 周时均更小 ($P<$

0.05)。见表 4。

2.5 各组术后视觉质量比较 非近视组中 SN6AT 组与 709M 组 PSF、SR、MTF、HOA 比较, 差异均无统计学意义 ($P>0.05$); 近视组中 709M 组 PSF、HOA 小于 SN6AT 组 ($P<0.05$), SR、MTF 大于 SN6AT 组 ($P<0.05$)。见表 5。

表 4 各组术后 IOL 偏心值比较 (mm)

组别		术后 1 天	术后 1 周	术后 1 月
非近视组	SN6AT 组 ($n=37$)	0.25±0.02	0.25±0.01	0.25±0.01
	709M 组 ($n=37$)	0.23±0.01	0.23±0.01	0.22±0.01 ^a
近视组	SN6AT 组 ($n=20$)	0.38±0.05 ^{ab}	0.38±0.04 ^{ab}	0.34±0.03 ^{ab*#}
	709M 组 ($n=18$)	0.38±0.03 ^{ab}	0.39±0.03 ^{ab}	0.26±0.02 ^{c*#}

a 与非近视组的 SN6AT 组比较, $P<0.05$; b 与非近视组的 709M 组比较, $P<0.05$; c 与近视组的 SN6AT 组比较, $P<0.05$; * 与同组术后 1 天比较, $P<0.05$; # 与同组术后 1 周比较, $P<0.05$

表 5 各组术后 1 月视觉质量比较

组别		PSF	SR	MTF	HOA
非近视组	SN6AT 组 ($n=37$)	1.33±0.05	0.15±0.01	29.67±0.28	0.17±0.01
	709M 组 ($n=37$)	1.35±0.05	0.15±0.02	29.55±0.35	0.18±0.01
近视组	SN6AT 组 ($n=37$)	1.57±0.03 ^{ab}	0.09±0.01 ^{ab}	28.96±0.22 ^{ab}	0.30±0.10 ^{ab}
	709M 组 ($n=37$)	1.34±0.02 ^c	0.12±0.02 ^{abc}	29.16±0.23 ^{abc}	0.22±0.01 ^{abc}
F		72.619	85.214	44.106	45.327
P		<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

a 与非近视组的 SN6AT 组比较, $P<0.05$; b 与非近视组的 709M 组比较, $P<0.05$; c 与近视组的 SN6AT 组比较, $P<0.05$

3 讨论

本研究发现, 虽然在术后 1 天和 1 周时, 无论植入哪一种 TIOL, 近视患者的 IOL 旋转度较非近视患者的 IOL 旋转度更大, 但术后 1 月时, 近视组中植入 709M 的患者 IOL 旋转度更小; 而非近视组术后 1 月

时虽然旋转度不存在明显统计学差异, 但从数值来看, 709M 组仍相对较小, 因此散光患者植入 TIOL 时, 选择 709M 可能更加稳定 (尤其是近视患者)。本研究发现在术后 1 个月, 当患者眼部屈光状态几乎稳定时, 非近视组的 SN6AT 组 SE 更低, UDVA 更

好,近视组的 709M 组 SE 相较于 SN6AT 无明显差异,但术后 UDVA 更佳;同时从视觉质量上看,近视组中 709M 组的视觉质量较 SN6AT 组的视觉质量更好(709M 组的 PSF 更小、SR 更大、MTF 更大、HOA 更小)。从偏心值来看,在术后 1 月囊膜逐渐机化,IOL 位置趋于稳定时,非近视组的 IOL 偏心值在两组间无明显差异,但 709M 组数值上更低,而近视组的 709M 组 IOL 偏心值较 SN6AT 组更小,因此,无论非近视患者还是近视患者在术后长期来看,植入 709M 可以获得更小的 IOL 偏心值。综上所述,对于需要植入散光矫正型 IOL 的白内障合并近视的患者,709M(平板式)相较于 SN6AT(开放式环状)而言,其术后的稳定性(旋转度及偏心值)和视觉质量更佳。

既往研究认为,无论是 C 形襻还是板状襻的 TIOL,均具有良好的旋转稳定,尤其是板状襻,能够最大程度避免旋转,术后 IOL 平均旋转度仅为 $1.6^{\circ} \sim 3.5^{\circ}$ ^[7]。本研究发现,无论 C 形襻设计的 SN6AT 组还是板状襻设计的 709M 组,在非近视组患者中,其术后稳定性相当,这与既往同类研究结果类似^[8~11]。但既往的研究并未对近视组群体进行针对性分析。在本研究的近视组中,患者植入 709M 后的稳定性更佳。

既往研究发现,IOL 偏心和倾斜的增加会显著影响患者的视觉质量^[12~14],而在临床上,一定范围的偏心不会对主观视觉造成影响。Castro 等^[15]研究得出,偏心大于 0.8 mm,非球面 IOL 视觉质量将受影响。而 Choi 等^[16]认为,偏心小于 0.4 mm 和倾斜小于 7° 时,非球面 IOL 光学性能仍将超过球面 IOL。本研究中,非近视组中 SN6AT 组较 709M 组偏心值大,但在 PSF、SR、MTF、HO 方面,其差异并未体现出临床意义,分析其原因为偏心值位于两项研究阈值之内。而在近视组中,术后 1 天、1 周时板状襻设计的 709M 组比 C 形襻设计的 SN6AT 组的 IOL 偏心值无明显统计学差异,但在术后 1 月时,709M 组的 IOL 偏心值较 SN6AT 组明显更小,且 709M 组在 PSF、SR、HOA、MTF 的比较中更佳,有着更好的客观视觉质量。这一发现提示,近视患者相较于非近视患者而言具有潜在偏心和倾斜的风险,选择板状襻设计的 IOL 对于防止偏心和倾斜、并提供更好视觉质量是一个更好的选择。

综上所述,本研究认为在近视患者中,相比于 C 形襻设计的 TIOL,板状襻设计的 TIOL 的术后的稳定性(旋转度及偏心值)和视觉质量更佳。本研究存在一定的局限性,可能存在选择偏倚,而且仅为单中心回顾性研究,需要进一步的多中心大样本量

研究,以获得更严谨的结论。

【参考文献】

- [1] 梁悦,张丽,程月月. 白内障患者白内障超声乳化联合人工晶体植入术后上睑下垂的危险因素[J]. 西部医学,2023,35(12):1826-1830.
- [2] Kothari SS, Reddy JC. Recent developments in the intraocular lens formulae: An update[J]. Seminars in ophthalmology, 2023, 38(2):143-150.
- [3] 姜惠,陈浩,谭舟利,等. 频域光学相干断层扫描观察改良 YAMANE 式后房型人工晶状体巩膜固定术的临床疗效[J]. 四川大学学报(医学版),2020,51(6):859-865.
- [4] 尹鹏,孙大卫,董素,等. PanOptix 型与 SV25T0 型多焦点人工晶状体植入对白内障患者视觉质量的影响[J]. 转化医学杂志,2024,13(8):1236-1241.
- [5] 徐雯,郑燕,付彩云,等. Oculyzer 和 CASIA2 眼前节分析仪的对比研究[J]. 山东大学耳鼻喉眼学报,2021,35(5):85-92.
- [6] 沈琳,杨文利,李栋军,等. 基于 CASIA2 的伴有悬韧带异常年龄相关性白内障患者前房及晶状体特征分析[J]. 中华实验眼科杂志,2025,43(3):227-232.
- [7] 中华医学会眼科学分会白内障及人工晶状体学组,姚克. 中国人工晶状体分类专家共识(2021 年)[J]. 中华眼科杂志,2021,57(7):495-501.
- [8] Fernández-Vega Cueto A, Rodríguez-Una I, Rodríguez-Calvo PP, et al. Femtosecond laser-assisted cataract surgery in shallow anterior chamber cases[J]. International Ophthalmology, 2021, 41(2):707-717.
- [9] Khanna RC, Marmamula S, Cicinelli MV, et al. Fifteen-year incidence rate and risk factors of pterygium in the Southern Indian state of Andhra Pradesh[J]. The British Journal of Ophthalmology, 2021, 105(5):619-624.
- [10] 李娜,刘荣,万佳昱,等. 不同眼轴长度白内障患者散光矫正型人工晶状体植入术后相关指标的差异[J]. 国际眼科杂志,2023,23(8):1372-1375.
- [11] 高昕,周栋,孙倬,等. 平板襻散光人工晶状体治疗白内障合并角膜散光患者的临床疗效[J]. 中华眼视光学与视觉科学杂志,2024,26(11):853-860.
- [12] 郑凯文,孟佳琪,隗菱,等. 近视眼植入连续视程与双焦点人工晶状体术后早期对偏心及倾斜耐受性的比较[J]. 中华眼科杂志,2023,58(7):513-520.
- [13] 马继玲,王晓明,李琰,等. 基于 CASIA2 评价白内障术后 3 种非球面人工晶状体囊袋内倾斜和偏心的研究[J]. 山东大学耳鼻喉眼学报,2024,38(4):76-85.
- [14] 潘若琳,廖萱,兰长骏,等. 偏心和倾斜对不同焦点设计人工晶状体体外光学质量的影响[J]. 中华实验眼科杂志,2025,43(3):211-218.
- [15] Castro BFM, Arribada RG, Inoue TT, et al. New intraocular lens containing a drug delivery system (IOL-DDS) loaded with dexamethasone[J]. Biomedical Microdevices, 2025, 27(2):1-13.
- [16] Choi SH, Lee HS, Chang IB, et al. Evaluation of a New Monofocal Intraocular Lens in Patients Undergoing Cataract and Vitrectomy Surgery for Idiopathic Macular Hole[J]. Current Eye Research, 2023, 48(10):904-910.

(收稿日期:2024-11-25;修回日期:2025-03-20)

(本文编辑:林 赞)