

区域折射型多焦点人工晶状体 SBL-3 植入术后视觉质量分析

廖星¹, 王珊珊¹, 徐仙珍², 仇晶晶¹, 刘菲¹, 付书华¹

引用:廖星,王珊珊,徐仙珍,等. 区域折射型多焦点人工晶状体 SBL-3 植入术后视觉质量分析. 国际眼科杂志 2021; 21(10): 1702-1706

基金项目:江西省卫健委课题(No.20204372)

作者单位:¹(330000)中国江西省南昌市,南昌大学第二附属医院眼科;²(332400)中国江西省修水县中医院眼科

作者简介:廖星,南昌大学在读硕士研究生,研究方向:白内障。

通讯作者:付书华,毕业于南昌大学,博士,副教授,副主任医师,硕士研究生导师,研究方向:白内障发病机制及防治的研究。 fushua.student@sina.com

收稿日期:2021-01-03 修回日期:2021-08-24

摘要

目的:观察区域折射型多焦点人工晶状体(MIOL)SBL-3 植入术后视觉质量。

方法:回顾性对照研究南昌大学第二附属医院 2019-09/2020-07 收治的 57 例 68 眼白内障患者。其中植入区域折射型 MIOL SBL-3 者 33 例 36 眼(SBL-3 组),植入非球面单焦点人工晶状体(SIOL)ZCB00 者 24 例 32 眼(ZCB00 组),对比两组术后 3mo 裸眼和矫正远、中、近视力、离焦曲线、OPDIII 客观视觉质量、QoV 问卷调查、患者满意度及术后脱镜率。

结果:术后 3mo SBL-3 组和 ZCB00 组裸眼和矫正远视力 LogMAR 值(0.13±0.09 vs 0.10±0.08, 0.06±0.06 vs 0.08±0.08, 均 $P>0.05$)无显著差异,裸眼远视力均较术前有显著改善($P<0.05$)。SBL-3 组裸眼及最佳矫正远视力下的中、近视力明显优于 ZCB00 组(0.10±0.14 vs 0.27±0.10, 0.05±0.16 vs 0.35±0.17, 0.11±0.14 vs 0.26±0.11, 0.03±0.17 vs 0.35±0.17, 均 $P<0.05$)。在所评估的各个空间频率上患者对比敏感度的比较中 ZCB00 组均优于 SBL-3 组($P<0.05$)。SBL-3 组总像差、总高阶像差、彗差、三叶草差均大于 ZCB00 组且有显著差异($P<0.05$),SBL-3 组平均 SR 值小于 ZCB00 组($P<0.05$)。术后 3mo SBL-3 组出现眩光 1 例,光晕 1 例,视远模糊 4 例。SBL-3 组和 ZCB00 组患者表示非常满意者分别占 82%、88%。两组间满意度比较无显著差异($P>0.05$),脱镜率(94% vs 67%)比较有显著差异($P<0.05$),且 SBL-3 组脱镜率更高。

结论:新型区域折射型 MIOL SBL-3 提供了良好的全程视力,术后不良视觉症状少,满意度和脱镜率高。

关键词:多焦点人工晶状体;区域折射;白内障;超声乳化;视觉质量

DOI:10.3980/j.issn.1672-5123.2021.10.07

Investigation on visual quality after implantation of regional refractive multifocal intraocular lens SBL-3

Xing Liao¹, Shan-Shan Wang¹, Xian-Zhen Xu², Jing-Jing Qiu¹, Fei Liu¹, Shu-Hua Fu¹

Foundation item: Jiangxi Provincial Health Commission (No. 20204372)

¹Department of Ophthalmology, the Second Affiliated Hospital of Nanchang University, Nanchang 330000, Jiangxi Province, China;

²Department of Ophthalmology, the Xiushui County Chinese Medicine Hospital, Xiushui 332400, Jiangxi Province, China

Correspondence to: Shu-Hua Fu. Department of Ophthalmology, the Second Affiliated Hospital of Nanchang University, Nanchang 330000, Jiangxi Province, China. fushua.student@sina.com

Received:2021-01-03 Accepted:2021-08-24

Abstract

• **AIM:** To observe the visual quality after implantation of regional refractive multifocal intraocular lens (MIOL) SBL-3.

• **METHODS:** A retrospective and controlled study. Fifty-seven cataract patients (68 eyes) in our hospital from September 2019 to July 2020 were enrolled. Totally 33 cases (36 eyes) received regional refractive MIOL SBL-3 (SBL-3 group), while 24 cases (32 eyes) received aspheric single focal intraocular lens (SIOL) ZCB00 (ZCB00 group). Uncorrected and corrected distance, middle and near visual acuity, defocus curve, OPD III objective visual quality, the quality of vision (QoV) questionnaire, patient satisfaction and spectacle independence were evaluated 3mo postoperatively.

• **RESULTS:** No significant differences were found between the SBL-3 group and the ZCB00 group in terms of LogMAR value of corrected and uncorrected distance visual acuity(UDVA) at 3mo after the operation (0.13±0.09 vs 0.10±0.08, 0.06±0.06 vs 0.08±0.08, all $P>0.05$) and the UDVA was significantly improved compared with that before the operation ($P<0.05$). Corrected and uncorrected intermediate and near visual acuity were significantly better for the SBL-3 group than the ZCB00 group (0.10±0.14 vs 0.27±0.10, 0.05±0.16 vs 0.35±0.17, 0.11±0.14 vs 0.26±0.11, 0.03±0.17 vs 0.35±0.17, all $P<0.05$). Concerning the comparison of contrast sensitivity, the ZCB00 group was better than SBL-3 group at any spatial frequency

evaluated and the differences were significant (all $P < 0.05$). Statistically significant differences between groups were observed in intraocular total aberrations, high-order aberrations, coma and Trefoil presenting significantly higher values in the eyes of the SBL-3 group than in the ZCB00 group ($P < 0.05$). The average Strehl ratio value was smaller in the ZCB00 group and the difference was statistically significant ($P < 0.05$). There were 1 patient who had glare, 1 patient reported halo, 4 patients complained distance blur in the SBL-3 group at 3mo after the surgery. 82% and 88% were completely satisfied in the SBL-3 group and ZCB00 group, respectively. There was no statistically significant difference in satisfaction between the groups. SBL-3 group had a higher percentage of spectacle independence and the difference was significant (94% vs 67%, $P < 0.05$).

• **CONCLUSION:** The regional refractive MIOL SBL-3 provided good range of vision for near, intermediate, and distance. Although few vision phenomena were reported, it resulted in an excellent level of overall patient satisfaction and freedom from spectacles.

• **KEYWORDS:** multifocal intraocular lens; regional refraction; cataract; phacoemulsification; visual quality

Citation: Liao X, Wang SS, Xu XZ, et al. Investigation on visual quality after implantation of regional refractive multifocal intraocular lens SBL-3. *Guoji Yanke Zazhi (Int Eye Sci)* 2021; 21 (10): 1702-1706

0 引言

多焦点人工晶状体(multifocal intraocular lens, MIOL)使患者具有良好的远近视力,实现脱镜,目前广泛应用于白内障手术^[1-4]。然而,许多研究表明 MIOL 也有局限性,例如不能令人满意的裸眼中视力和不良视觉症状,如眩光、光晕、星爆等^[1,4-6]。为了减少副作用,提高术后视觉质量,新型区域折射型 MIOL 被引入临床实践。研究表明第 1 种临床运用的区域折射型 MIOL LentisMplus LS-312 (Oculentis GmbH) 获得了更好的中距离视力和对比敏感度,并表现出较高的主观满意度和脱镜率^[7]。SBL-3 是第 2 种临床上运用的区域折射型 MIOL,它具有更大的近段光学面积,有利于减少夜间视觉干扰并改善近视力^[8]。McNeely 等^[9]报道植入 SBL-3 患者的近视力表现比 LentisMplus 更好。为综合评估区域折射型 MIOL 植入术后的临床效果,本研究将非球面单焦点人工晶状体(singlefocal intraocular lens, SIOL)ZCB00 作为对照,分析两组术后 3mo 患者的视觉质量、满意度和脱镜率。

1 对象和方法

1.1 对象 回顾性研究。纳入 2019-09/2020-07 于南昌大学第二附属医院行白内障超声乳化吸除联合 IOL 植入术的患者 57 例 68 眼。根据植入晶状体类型的不同分为两组,植入区域折射型 MIOL SBL-3 者 33 例 36 眼(SBL-3 组),植入非球面 SIOL ZCB00 者 24 例 32 眼(ZCB00 组)。纳入标准:40 岁以上确诊为年龄相关性白内障并且能理解 MIOL 利弊者。排除标准:(1)术前 Kappa 角 $> 0.5\text{mm}$;(2)患有除白内障以外其他影响视力的疾病,如角膜炎、

青光眼、视网膜脱离、黄斑变性、糖尿病视网膜病变、高度近视等;(3)有过其他眼部手术史的患者;(4)术前角膜散光 $> 1.00\text{D}$;(5)术中术后出现严重并发症者。所有患者术后 IOL 均居中良好,术后 3mo 内无后囊膜混浊。所有患者均完成随访。两组患者术前基本资料比较差异均无统计学意义($P > 0.05$),见表 1。本研究经过本院伦理委员会认证,患者同意参加本研究并签署知情同意书。

1.2 方法

1.2.1 手术方法 术前进行视力、眼压、眼底检查、角膜内皮细胞计数、眼部 B 超、黄斑光学相干断层扫描(OCT)及 IOL Master 500 等检查,Haigis 公式计算 IOL 度数,术后均设计为正视眼。术前复方托吡卡胺滴眼液进行充分散瞳,盐酸丙美卡因进行表面麻醉,上方透明角膜作 3.0mm 主切口,连续环形撕囊,并依次行水分离、水分层。伸入 phaco 手柄对核进行乳化。I/A 抽吸周边皮质及后囊膜抛光,于晶状体囊袋内植入后房型人工晶状体,SBL-3 组视近区域统一放置在鼻下方,I/A 抽吸残余皮质及黏弹剂,水密切口,涂妥布霉素地塞米松眼膏包术眼。术后局部用左氧氟沙星滴眼液、醋酸泼尼松龙滴眼液、妥布霉素地塞米松眼膏进行抗炎处理。

1.2.2 观察指标 术后第 1d 常规检查视力、眼压、角膜及切口愈合情况,观察房水、瞳孔情况及人工晶状体的位置。术后 3mo 观察指标:(1)标准对数视力表在 5m 处检查患者裸眼远视力(uncorrected distance visual acuity, UDVA)、最佳矫正远视力(corrected distance visual acuity, CDVA)、中视力表(80cm)检查裸眼中视力(uncorrected intermediate visual acuity, UIVA)、最佳矫正远视力下的中视力(distance-corrected intermediate visual acuity, DCIVA)、近视力表(40cm)检查裸眼近视力(uncorrected near visual acuity, UNVA)、最佳矫正远视力下的近视力(distance-corrected near visual acuity, DCNVA)。视力值均转化为 LogMAR 值进行统计学分析。(2)每次间隔 0.50D 测量不同屈光度下的视力,范围 $-5.00 \sim +3.00\text{D}$,并绘制离焦曲线图。(3)CSV-1000E 分析仪分别测量明光、暗光、明光眩光、暗光眩光在不同空间频率下(3、6、12、18c/d)的对比度敏感值。(4)OPDIII 客观视觉质量分析系统获取总像差、总高阶像差、彗差、三叶草差、球差和斯特列尔比(Strehl ratio, SR)。(5)视觉质量(quality of vision, QoV)问卷调查、满意度(包括:非常满意、基本满意、一般满意、基本不满意、完全不满意五个等级)及脱镜率。

统计学分析:采用 SPSS26.0 统计学软件进行统计学分析。计量资料用 $\bar{x} \pm s$ 表示,正态分布的数据采用两独立样本设计的 t 检验。两组患者术前和术后 3mo UDVA 的比较采用配对样本 t 检验。计数资料采用率(%)表示,两组间比较采用卡方检验。两组间的满意度比较采用 Mann-Whitney U 检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患者术后视力和角膜散光的比较 术后 3mo,两组 UDVA 均较术前有显著改善($t = 6.537, 6.983$, 均 $P < 0.05$),两组间差异无统计学意义($P > 0.05$)。SBL-3 组 UIVA、DCIVA、UNVA、DCNVA 较 ZCB00 组更好,差异均有统计学意义($P < 0.05$)。两组术后 3mo 角膜散光值无显著差异($P > 0.05$),见表 2。

2.2 两组患者术后离焦曲线的比较 离焦范围 $-5.00 \sim$

表1 两组患者术前基本资料比较

组别	眼数	年龄 ($\bar{x}\pm s$,岁)	性别 (男/女,例)	眼别 (右/左,眼)	角膜曲率 ($\bar{x}\pm s$,D)	眼轴长度 ($\bar{x}\pm s$,mm)	角膜散光 ($\bar{x}\pm s$,D)	UDVA ($\bar{x}\pm s$,LogMAR)
SBL-3组	36	63.14±9.14	16/17	16/20	45.26±1.35	23.40±0.91	-0.54±0.29	1.05±0.85
ZCB00组	32	65.03±8.16	11/13	19/13	45.08±1.45	23.50±1.05	-0.50±0.31	1.20±0.93
t/χ^2		0.539	0.843	1.512	0.530	0.534	0.533	0.688
P		>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05

表2 两组患者术后3mo视力和角膜散光的比较

组别	眼数	UDVA (LogMAR)	UIVA (LogMAR)	UNVA (LogMAR)	CDVA (LogMAR)	DCIVA (LogMAR)	DCNVA (LogMAR)	角膜散光(D)
SBL-3组	36	0.13±0.09	0.10±0.14	0.05±0.16	0.06±0.06	0.11±0.14	0.03±0.17	-0.77±0.61
ZCB00组	32	0.10±0.08	0.27±0.10	0.35±0.17	0.08±0.08	0.26±0.11	0.35±0.17	-0.61±0.53
t		1.124	3.068	3.763	0.105	2.668	4.404	0.566
P		>0.05	<0.05	<0.05	>0.05	<0.05	<0.05	>0.05

表3 术后3mo两组患者对比敏感度比较

环境	空间频率(c/d)	SBL-3组(n=26)	ZCB00组(n=14)	t	P
明光	3	1.70±0.31	1.90±0.23	1.020	<0.05
	6	1.90±0.26	2.07±0.22	1.778	<0.05
	12	1.55±0.31	1.79±0.23	1.312	<0.05
	18	1.04±0.25	1.44±0.19	3.025	<0.05
暗光	3	1.39±0.17	1.58±0.15	1.594	<0.05
	6	1.47±0.24	1.62±0.19	4.323	<0.05
	12	1.10±0.12	1.28±0.13	2.388	<0.05
	18	0.31±0.16	0.45±0.17	1.691	<0.05
明眩	3	1.69±0.23	1.97±0.19	2.070	<0.05
	6	1.77±0.23	2.14±0.18	2.365	<0.05
	12	1.51±0.25	1.84±0.18	1.978	<0.05
	18	1.07±0.18	1.40±0.14	2.717	<0.05
暗眩	3	1.24±0.23	1.51±0.16	1.594	<0.05
	6	1.38±0.18	1.52±0.16	4.323	<0.05
	12	1.04±0.11	1.17±0.09	2.388	<0.05
	18	0.27±0.15	0.42±0.14	1.691	<0.05

注:n表示眼数。由于部分患者不能完全配合对比敏感度的检查,SBL-3组纳入了26眼,ZCB00组纳入14眼。

表4 术后3mo两组患者客观视觉质量的比较

客观视觉质量	SBL-3组(n=36)	ZCB00组(n=32)	t	P
总像差(μm)	1.29±0.28	0.60±0.23	7.282	<0.05
总高阶像差(μm)	0.66±0.66	0.29±0.11	5.463	<0.05
彗差(μm)	0.20±0.13	0.15±0.18	0.575	<0.05
三叶草差(μm)	0.59±0.18	0.21±0.11	6.202	<0.05
球差(μm)	0.05±0.07	0.03±0.02	1.060	>0.05
SR	0.02±0.02	0.06±0.03	4.172	<0.05

+3.00D,采用独立样本 t 检验比较两组术后3mo不同离焦水平的LogMAR视力,SBL-3组在0.00D(相当于远视力)和-2.50D(相当于距眼睛40cm的观察距离)处形成2个波峰,ZCB00组提供在0.00D出现了1个波峰。SBL-3组在-1.50~-5.00D的离焦水平上较ZCB00组的视力更好,差异有统计学意义($t=3.901,7.174,8.497,7.545,7.129,6.600,5.066,4.853$,均 $P<0.05$),见图1。

2.3 两组患者术后对比敏感度的比较 在所评估的各种环境的空间频率,ZCB00组对比敏感度均略优于SBL-3

组,差异均具有统计学意义($P<0.05$),见表3。

2.4 两组患者术后客观视觉质量的比较 术后3mo,SBL-3组的总像差、总高阶像差、彗差、三叶草差均高于ZCB00组,SR值低于ZCB00组,差异均有统计学意义($P<0.05$)。两组间球差的差异无统计学意义($P>0.05$),见表4。

2.5 两组患者术后QoV问卷调查情况和满意度及脱镜率的比较 术后3mo,SBL-3组出现眩光、光晕、视物模糊等视觉干扰分别有1例(3%),1例(3%),4例(12%)。

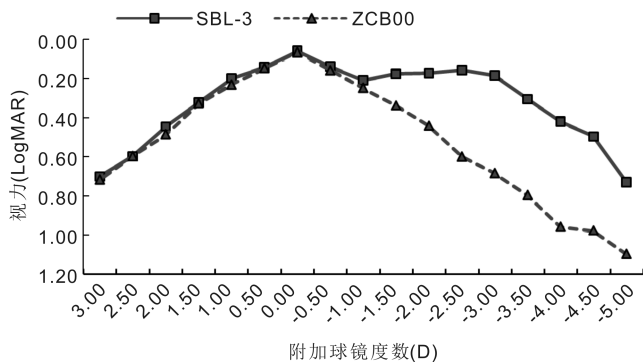


图1 两组患者术后3mo离焦曲线对比。

QoV 问卷调查结果显示 SBL-3 组有 33 例患者参与调查, 其中有 27 例(82%)非常满意, 3 例(9%)基本满意, 2 例(6%)一般满意, 1 例(3%)基本不满意; ZCB00 组有 24 例患者参与调查, 其中有 21 例(88%)非常满意, 3 例(13%)基本满意, 两组均无完全不满意者, 两组间的满意度比较差异无统计学意义 ($Z = -0.689, P > 0.05$)。SBL-3 组和 ZCB00 组完全脱镜率分别为 31 例(94%)和 16 例(67%), SBL-3 组优于 ZCB00 组, 差异具有统计学意义 ($\chi^2 = 4.663, P < 0.05$)。

3 讨论

MIOL 设计的目的是在提供功能性的远近视力同时具有可接受的中距离视力, 提高术后脱镜率。新型区域折射型 MIOL SBL-3 是由两个不同区域的折射区组成, 其上方稍大部分的扇形面提供远视力, 面积约占 52%, 下方稍小的附加 +3.00D 的扇形折射面提供近视力, 面积约占 42%, 大约等于框架眼镜平面 +2.50D, 两个折射面之间有一平滑过渡区^[8]。先前的研究表明这种 MIOL 可以提供极好的视力范围和良好的视觉质量^[8-11]。

本研究中两组患者术后的 UDVA 均有显著改善。SBL-3 组在 0.00D 和 -2.50D 处离焦水平上出现波峰, 中距离处略有下降, 中距离视力有很好的范围。结果证实区域折射型 MIOL 较非球面 SIOL 提供更好的中、近视力。且本实验结果较临床上首次研究 SBL-3 术后获得的 UIVA、UNVA 更好^[8]。考虑是由于 MIOL 两个区域之间平滑的光学过渡区, 或者这种设计引入了一些像差, 从而提供了更大的焦深, 也可能是由于术后意外获得了一些残余的近视, 该屈光可以改善中、近距离视力^[12]。由于不同的研究在测量中、近距离视力时测量距离的不同也可能造成视力上的差异。SBL-3 组的 UDVA 较 Venter 等^[5]和 McNeely 等^[11]的研究结果略差, 但 CDVA 相近。研究发现术后屈光性散光对折射型 MIOL 的 UDVA 影响较大, 而几乎不影响 UIVA、UNVA^[13]。本研究的所有病例均采用 3.00mm 上方角膜切口, 与在相应散光轴上行角膜缘松解切开术相比, 本研究的患者术后散光预测值可能更大, 分析认为可能是残余的屈光性散光导致 UDVA 较其他研究略差。

我们研究发现在所评估的任何空间频率上, 包括明光、暗光、明光眩光、暗光眩光在不同空间频率下(3、6、12、18c/d)的对比度敏感值, ZCB00 组均略好于 SBL-3 组。分析可能与 MIOL 旋转非对称的独特设计导致更多的高阶像差有关。本研究通过对比两组术后患者的客观视觉质量发现, SBL-3 组患者的高阶像差较 ZCB00 组更大, 分

析认为可能与两个区域之间的渐变过渡区有关, 也可能是人工晶状体的倾斜和偏心导致了更大的高阶像差^[14-15]。有研究发现高阶像差对 MIOL 术后视觉质量有负面影响, 但在一定程度上增加了景深^[7]。SR 是指在相同光阑直径时实际光学系统(有像差)所成的像与理想完美光学系统(无像差)的理想高斯像点之间的光强度之比, SR 值的范围在 0 到 1 之间, 值越大表示视觉质量越好。本研究结果显示 ZCB00 组患者的 SR 值较 SBL-3 组更大, ZCB00 组患者的客观视觉质量结果优于 SBL-3 组。

通过 QoV 表进行问卷调查发现 SBL-3 组患者的术后不良视觉症状少。视物模糊是造成 MIOL 植入术后患者不满意的首要原因^[1], 这可能与术后残余屈光不正, 随访时间短神经适应困难加之与部分患者术前期期望值较高有关^[11]。尽管依旧存在一些不良视觉现象, 但 SBL-3 组患者的完全满意率达 82%, 且有 94% 的患者完全脱镜, 这与 McNeely 等^[11]研究报告的双眼植入 SBL-3 术后 12mo 的脱镜率相近。

综上所述, 本研究比较了新型区域折射型 MIOL 与非球面 SIOL 术后 3mo 患者的主观与客观视觉质量。新型区域折射型 MIOL 表现出更好的中、近距离视力, 术后眩光、光晕等不良视觉症状少^[15]。与 SIOL 相比, MIOL 引入了更多的高阶像差, 对比敏感度略差, 但脱镜率和主观满意度较高。因此, 对于白内障术后有强烈脱镜愿望的患者, 植入新型区域折射型 MIOL 是一种可行的选择。未来还需要通过增大样本量来观察植入 MIOL 术后中距离用眼的情况, 根据患者的用眼习惯及需求来个性化设计术后屈光状态, 并通过延长随访时间来有望进一步提高患者的主观满意度。

参考文献

- 1 Alio JL, Plaza-Puche AB, Fernández-Buenaga R, et al. Multifocal intraocular lenses: an overview. *Surv Ophthalmol* 2017;62(5):611-634
- 2 Alió JL, Plaza-Puche AB, Alió Del Barrio JL, et al. Clinical outcomes with a diffractive trifocal intraocular lens. *Eur J Ophthalmol* 2018;28(4):419-424
- 3 Altemir-Gomez I, Millan MS, Vega F, et al. Comparison of visual and optical quality of monofocal versus multifocal intraocular lenses. *Eur J Ophthalmol* 2020;30(2):299-306
- 4 Calladine D, Evans JR, Shah S, Leyland M. Multifocal versus monofocal intraocular lenses after cataract extraction. *Sao Paulo Med J* 2015;133(1):68
- 5 Venter JA, Pelouskova M, Bull CEL, et al. Visual outcomes and patient satisfaction with a rotational asymmetric refractive intraocular lens for emmetropic presbyopia. *J Cataract Refract Surg* 2015;41(3):585-593
- 6 Maxwell A, Holland E, Cibik L, et al. Clinical and patient-reported outcomes of bilateral implantation of a +2.5 diopter multifocal intraocular lens. *J Cataract Refract Surg* 2017;43(1):29-41
- 7 Ramón ML, Piñero DP, Pérez-Cambrodí RJ. Correlation of visual performance with quality of life and intraocular aberrometric profile in patients implanted with rotationally asymmetric multifocal IOLs. *J Refract Surg* 2012;28(2):93-99
- 8 Venter JA, Barclay D, Pelouskova M, et al. Initial experience with a new refractive rotationally asymmetric multifocal intraocular lens. *J Refract Surg* 2014;30(11):770-776
- 9 McNeely RN, Pazo E, Spence A, et al. Visual quality and performance comparison between 2 refractive rotationally asymmetric multifocal intraocular lenses. *J Cataract Refract Surg* 2017;43(8):1020-1026

10 Wang X, Tu H, Wang Y. Comparative analysis of visual performance and optical quality with a rotationally asymmetric multifocal intraocular lens and an apodized diffractive multifocal intraocular lens. *J Ophthalmol* 2020;2020:7923045
 11 McNeely RN, Pazo E, Spence A, et al. Visual outcomes and patient satisfaction 3 and 12 months after implantation of a refractive rotationally asymmetric multifocal intraocular lens. *J Cataract Refract Surg* 2017;43(5):633-638
 12 Calvo - Sanz JA, Sánchez - Tena MA. Characterization of optical performance with defocusing curve: Analysis of two refractive intraocular lens models with high and medium addition. *J Optom* 2020;13(1):35-40

13 McNeely RN, Pazo E, Millar Z, et al. Threshold limit of postoperative astigmatism for patient satisfaction after refractive lens exchange and multifocal intraocular lens implantation. *J Cataract Refract Surg* 2016;42(8):1126-1134
 14 Liu XM, Xie LX, Huang YS. Effects of decentration and tilt at different orientations on the optical performance of a rotationally asymmetric multifocal intraocular lens. *J Cataract Refract Surg* 2019;45(4):507-514
 15 李建全, 王晓莉, 曾健. 区域折射型多焦点与非球面单焦点 IOL 植入术后视力及视觉质量分析. *国际眼科杂志* 2020; 20(10):1714-1718

2020 中国科技核心期刊眼科学类期刊主要指标及排名

期刊名称	核心总被引频次		核心影响因子		综合评价总分	
	数值	排名	数值	排名	数值	排名
中华眼科杂志	1909	2	0.963	1	73.2	1
眼科新进展	1430	3	0.842	2	66.0	2
国际眼科杂志	2133	1	0.589	5	54.9	3
中华眼科医学杂志电子版	114	10	0.455	8	48.3	4
中华实验眼科杂志	1056	4	0.677	3	43.1	5
中华眼底病杂志	738	5	0.585	6	37.9	6
临床眼科杂志	450	7	0.470	7	37.6	7
眼科	388	8	0.393	9	26.9	8
中华眼视光学与视觉科学杂志	661	6	0.590	4	21.8	9
中国斜视与小儿眼科杂志	240	9	0.376	10	13.6	10

摘编自 2020 版《中国科技期刊引证报告》核心版