

高度近视合并白内障植入 Symphony 与 ZMB00 IOL 视觉质量比较

王广江¹, 刘志英², 冯月兰², 刘莎², 董竟²

引用:王广江,刘志英,冯月兰,等.高度近视合并白内障植入 Symphony 与 ZMB00 IOL 视觉质量比较.国际眼科杂志 2022; 22(11):1782-1787

作者单位:¹(014060)中国内蒙古自治区包头市,包头医学院研究生院;²(014010)中国内蒙古自治区包头市,包头医学院第一附属医院眼科

作者简介:王广江,毕业于包头医学院,本科,主治医师,研究方向:白内障。

通讯作者:董竟,毕业于山东大学,硕士,主任医师,眼科主任,研究方向:白内障、角膜屈光、青光眼. dongjingbb@126.com

收稿日期:2022-01-06 修回日期:2022-10-10

摘要

目的:对比高度近视合并白内障患者植入 tecnis Symphony 人工晶状体(IOL)与 tecnis ZMB00 多焦点 IOL 的术后视觉质量。

方法:采用前瞻性非随机对照研究,纳入 2020-06/2021-07 在包头医学院第一附属医院行超声乳化吸除联合 IOL 植入术的高度近视合并白内障患者。依据患者所选 IOL 不同,分为 Symphony 组 32 例 32 眼和 ZMB00 组 31 例 31 眼。术后随访 3mo,主要观察指标:比较术后 1、3mo 等效球镜,裸眼、最佳矫正远视力(5m),裸眼、最佳矫正远视线下中(80、60cm)、近(33cm)距离视力,术后 3mo 离焦曲线、对比敏感度、IOL 偏心量及倾斜度。次要指标:术后 3mo 残余散光耐受度(90°、180°轴位,正、负柱镜)、视觉质量问卷。

结果:术后 1、3mo 两组裸眼、最佳矫正远视力、等效球镜比较均无差异($P>0.05$),Symphony 组裸眼、最佳矫正远视线下中视力优于 ZMB00 组,ZMB00 组裸眼、最佳矫正远视线下近视力高于 Symphony 组(均 $P<0.05$)。术后 3mo Symphony 组在+1.0~-3.0D 跨度上,离焦曲线形成缓慢下降的平台期、视力优于 0.3LogMAR,且在-1.0~-2.5D 跨度上优于 ZMB00 组(均 $P<0.05$);ZMB00 组离焦曲线呈双峰状、在 0、-3.00D 上为波峰,-3.0~-3.5D 跨度上优于 Symphony 组($P<0.05$)。暗环境空间频率(3、6、12、18c/d)对比敏感度(CS),Symphony 组优于 ZMB00 组(均 $P<0.05$)。术后 3mo 两组 IOL 偏心量、倾斜度及视觉质量评分比较均无差异($P>0.05$)。残余散光耐受度 ZMB00 组在+0.75D 和-1.00D,Symphony 组在+1.00D 和-1.50D 上表现出不适及视力低于 0.3LogMAR(均 $P<0.05$)。术后两组均不同程度出现眩光、光晕等不适,但随时间的推移症状大部分适应或消失。

结论:在高度近视合并白内障术后,两种 IOL 都有良好的囊袋稳定性及居中性,均能提供优秀的视觉质量。Symphony IOL 可提供有效的连续视程、中视力更有优势、近

视力表现略有不足,而 ZMB00 IOL 更适合对近距离视力有高要求者,Symphony IOL 表现出更好的术后残余散光耐受度。

关键词:高度近视;白内障;视觉质量;连续视程

DOI:10.3980/j.issn.1672-5123.2022.11.04

Evaluation of visual quality of Symphony and ZMB00 intraocular lens implantation in high myopia with cataract

Guang - Jiang Wang¹, Zhi - Ying Liu², Yue - Lan Feng², Sha Liu², Jing Dong²

¹Graduate School, Baotou Medical College, Baotou 014060, Inner Mongolia Autonomous Region, China;² Department of Ophthalmology, the First Affiliated Hospital of Baotou Medical College, Baotou 014010, Inner Mongolia Autonomous Region, China

Correspondence to: Jing Dong. Department of Ophthalmology, the First Affiliated Hospital of Baotou Medical College, Baotou 014010, Inner Mongolia Autonomous Region, China. dongjingbb@126.com

Received: 2022-01-06 Accepted: 2022-10-10

Abstract

• **AIM:** To compare the visual quality of patients with high myopia and cataract after the implantation of tecnis Symphony intraocular lens (IOL) and tecnis ZMB00 multifocal IOL.

• **METHODS:** A prospective nonrandomized controlled study was conducted on the patients with high myopia and cataract who underwent phacoemulsification combined with IOL implantation in the First Affiliated Hospital of Baotou Medical College from June 2020 to July 2021. According to the selected IOL, the patients were divided into 32 cases (32 eyes) in Symphony group and 31 cases (31 eyes) in ZMB00 group. The patients were followed up for 3mo after operation. Main outcome measures: comparison of spherical equivalent, naked eye and best corrected far vision (5m), middle (80, 60cm) and near (33cm) vision under naked eye, the best corrected far vision at 1 and 3mo after surgery and the defocusing curve, contrast sensitivity, IOL eccentricity and inclination at 3mo after surgery. Secondary outcome measures: residual astigmatism tolerance (90°, 180° axial position, positive and negative cylindrical mirror) and visual quality questionnaire at 3mo after surgery.

• **RESULTS:** There was no significant difference between

the two groups in the comparison of naked eye, best corrected far vision and spherical equivalent at 1 and 3mo after operation ($P>0.05$). The middle vision under naked eye and best corrected far vision in Symphony group was better than that in ZMB00 group; Compared with the near vision under the naked eye and the best corrected far vision, the ZMB00 group was higher than that in the Symphony group (all $P<0.05$); In the span of +1.0- -3.0D, the defocusing curve of Symphony group formed a plateau period of slow decline at 3mo after operation, and the visual acuity was better than 0.3LogMAR. And in the span of -1.0- -2.5D, the Symphony group was better than ZMB00 group (all $P<0.05$); The defocusing curve of ZMB00 group was bimodal, with peaks at 0 and -3.00D, and it was better than that of Symphony group in the span of -3.0- -3.5D ($P<0.05$). The contrast sensitivity (CS) of dark environment spatial frequency (3, 6, 12 and 18c/d) in Symphony group was better than that in ZMB00 group (all $P<0.05$). There was no significant difference in IOL eccentricity, inclination and visual quality scores between the two groups at 3mo after operation ($P>0.05$). Residual astigmatism tolerance showed discomfort at +0.75D and -1.00D in the ZMB00 group and at +1.00D and -1.50D in the Symphony group, and the visual acuity was lower than 0.3LogMAR (all $P<0.05$). Postoperative discomfort such as glare and halo occurred in both groups to varying degrees, but most of the symptoms adapted or disappeared over time.

• **CONCLUSION:** After cataract surgery for high myopia, both IOL have good capsular bag stability and centricity, and can provide excellent visual quality. With more advantages in middle vision and slightly insufficient performance in near vision, Symphony IOL can provide effective continuous visual range, while ZMB00 IOL is more suitable for those who have high requirements for near vision, and Symphony IOL shows better postoperative residual astigmatism tolerance.

• **KEYWORDS:** high myopia; cataract; visual quality; continuous visual range

Citation: Wang GJ, Liu ZY, Feng YL, *et al.* Evaluation of visual quality of Symphony and ZMB00 intraocular lens implantation in high myopia with cataract. *Guoji Yanke Zazhi (Int Eye Sci)* 2022; 22(11):1782-1787

0 引言

在全球范围内,白内障与高度近视是主要致盲性眼病^[1]。据统计,我国白内障人群中,高度近视的比例为12.8%,且有增加的趋势^[2]。由于戴镜给生活带来诸多不便,以及高度近视使白内障发病呈现年轻化,致使高度近视合并白内障患者,对术后视觉质量有更多的焦虑和期望。如何获得良好的视觉质量及摆脱眼镜的困扰,成为患者和医生共同追求的目标。在科技发展及屈光手术的推动下,连续视程 IOL 应运而生,并且被证实能为年龄相关性白内障患者提供优秀的视觉质量^[3-4],而对于高度近视合并白内障患者的报道较少,本研究显示 tecnis Symphony IOL 应用于高度近视合并白内障患者后,同样获得满意的视觉效果。

1 对象和方法

1.1 对象 采用前瞻性非随机对照研究,选取 2020-06/2021-07 在包头医学院第一附属医院行超声乳化吸除联合 IOL 植入术的高度近视合并白内障患者 63 例 63 眼。术前向患者讲解 tecnis Symphony IOL 和 tecnis ZMB00 IOL 优缺点,根据患者用眼需求,自行选择植入的 IOL 种类,并分为 Symphony 组(32 例 32 眼)和 ZMB00 组(31 例 31 眼)。纳入标准:(1)按 Emery-Little 分级系统,晶状体核硬度在 II~IV 级;(2)眼轴长度(AL)26~29mm;(3)角膜散光 $<-1.0D$;(4)具有清晰的认知能力及良好的医从性、能接受随访者。排除标准:(1)病理性高度近视;(2)角膜先天或后天异常;(3)眼外伤或内眼手术者;(4)全身或眼部疾病导致视力下降者;(5)术中后囊膜破裂者;(6)不能定期随访、对术后视觉质量过高要求者。术前两组性别、年龄、前房深度、晶状体核硬度、眼轴长度、术前矫正远视力等比较,差异均无统计学意义($P>0.05$,表 1)。本研究通过包头医学院第一附属医院伦理委员会审批(伦理号:20200002),所有程序均遵循《赫尔辛基宣言》原则。入选对象自愿签署知情同意书。

1.2 方法

1.2.1 术前检查 对患者进行详细眼科检查,测量裸眼及矫正远视力(5m);常规裂隙灯、眼 B 超及眼压检查;散瞳后间接眼底镜检查眼底,并通过光学相干断层扫描仪(Carl Zeiss)检查视神经及黄斑;角膜内皮细胞分析系统(SP-3000P)测量角膜内皮;眼轴、角膜曲率等生物测量(IOL Master 500),所得数值代入 Barrett Universal II 公式计算所需 IOL 度数,目标屈光度为 $-0.5(-0.25~-0.75)D$ 。

1.2.2 手术方法 所有手术由同一位经验丰富医师来完成,消毒、铺巾、冲洗结膜囊,2:00 位透明角膜侧切口,11:00 位 3.0mm 透明角膜主切口,撕囊、水分离,stellaris 超声乳化仪行白内障吸除、抛光,按计划方案植入 Symphony IOL 或 ZMB00 IOL,并调整 IOL 为中心位置,吸净黏弹剂,水密封切口。手术顺利完成,术中、术后未见严重并发症。

1.2.3 术后效果评价

1.2.3.1 视力及等效球镜 术后 1、3mo 测远(5m)、中(80、60cm)、近(33cm)距离视力并转化成 LogMAR 视力。包括:裸眼远、中、近视力(UCDVA、UCIVA、UCNVA)、最佳矫正远视力(BCDVA)、最佳矫正远视力下中、近视力(BCIVA、BCNVA)。矫正视力通过电脑验光仪(NIDEK-RT5100)客观验光和显然验光结合插片获得,等效球镜(spherical equivalent,SE)通过电脑验光获得,所有患者均在同一亮度环境下进行测量。

1.2.3.2 离焦曲线 综合验光仪矫正远视力 1.0 前提下,术眼前放置从 +2.00~-5.00D 球镜度数、分别递减 +0.5D 球镜度来测量 15 个离焦屈光度下的视力,转换成 LogMAR 视力,用 y 轴标记 LogMAR 视力,以 x 轴标记屈光度绘制曲线。

1.2.3.3 对比敏感度 在矫正远视力下,使用中距离目标,在 3、6、12、18c/d 空间频率下,分别测明环境、明环境加眩光、暗环境、暗环境加眩光下的对比敏感度(CS)值并转换为对数。

1.2.3.4 术后 3mo IOL 囊袋内偏心量及倾斜度 瞳孔充分散大后,用 Pentacam 分析系统选取 90°、180° 两个方位进行多次前节拍摄取平均值,并用 image pro-plus 分析软件进行整合分析。

表1 两组患者基本信息对比

项目	Symfony 组	ZMB00 组	$\chi^2/t/Z$	<i>P</i>
性别(例,%)				
男	17(53)	15(48)	0.141	0.707
女	15(47)	16(52)		
眼别(眼,%)				
右眼	18(58)	14(45)	0.775	0.379
左眼	14(44)	17(55)		
眼轴($\bar{x}\pm s$,mm)	27.79±0.70	28.03±0.55	1.464	0.148
核硬度[<i>M</i> (<i>P</i> ₂₅ , <i>P</i> ₇₅),级]	3(3,4)	4(3,4)	0.768	0.443
年龄($\bar{x}\pm s$,岁)	62.15±7.65	59.52±7.16	1.413	0.163
术前矫正远视力($\bar{x}\pm s$,LogMAR)	0.41±0.14	0.42±0.15	0.278	0.782
前房深度($\bar{x}\pm s$,mm)	3.78±0.20	3.84±0.25	1.142	0.258

1.2.3.5 术后残余散光耐受度 在综合验光仪矫正视力1.0前提下,分别在90°和180°轴位上,为其加上正、负柱镜,从0.25D开始,以0.25D递增至1.5D,并分别记录视力情况及主观满意度。

1.2.3.6 主观视觉质量 使用美国国立眼科研究所42项屈光不正生活质量问卷调查表^[5](NEI-RQL-42),选取具有代表性的指标调查术后主观视觉质量。

统计学分析:采用SPSS20.0统计学软件对数据进行统计分析。组间计量资料通过正态性和方差齐性检验,并以 $\bar{x}\pm s$ 表示,采用独立样本*t*检验;非正态性资料以*M*(*P*₂₅,*P*₇₅)表示,采用Mann-Whitney *U*检验。计数资料以例(%)表示,采用卡方检验,若理论值*T*<1或样本总量*n*<40,则采用Fisher确切概率法。所有统计分析基于双侧假设检验,以 $\alpha=0.05$ 为检验水准。

2 结果

2.1 术后视力及SE比较 术后1、3mo两组UCDVA、BCDVA、SE对比,差异均无统计学意义(*P*>0.05)。Symfony组UCIVA、BCIVA优于ZMB00组,ZMBOO组UCNVA、BCNVA优于Symfony组,差异均有统计学意义(*P*<0.05,表2)。当把两组患者进一步分为26mm<AL≤28mm及28mm<AL<29mm时进行的组间比较中,均得出上述结果(表3)。

2.2 术后3mo离焦曲线 Symfony组在+1.00~-3.00D跨度上,视力优于0.3LogMAR,在-1.00~-2.50D跨度上曲线缓慢下降、视力表现为高峰值的平台期、优于ZMB00组(*P*_{-1.00D}=0.002,*P*_{-1.50D}<0.001,*P*_{-2.00D}<0.001,*P*_{-2.50D}=0.001)。Symfony组在-3.00~-3.50D跨度上,曲线骤降且高度低于ZMB00组(*P*_{-3.00D}=0.001,*P*_{-3.50D}<0.001)。ZMB00组离焦曲线呈双峰状,在0、-3.00D为波峰,而在0~-3.50D跨度上,表现骤降、骤升趋势,形成中视力下降的波谷(图1)。

2.3 术后3mo CS对比 CS在暗环境空间频率(3、6、12、18c/d)时,Symfony组优于ZMB00组,差异均有统计学意义(*P*<0.05,表4),当26mm<AL≤28mm时,CS在暗环境(3、6、12、18c/d)下,Symfony组优于ZMB00组(*P*_{3c/d}=0.006,*P*_{6c/d}=0.001,*P*_{12c/d}=0.024,*P*_{18c/d}=0.010);同样当28mm<AL<29mm时,CS在暗环境(3、6、12、18c/d)下,Symfony组优于ZMB00组(*P*_{3c/d}=0.019,*P*_{6c/d}=0.004,*P*_{12c/d}=0.016,*P*_{18c/d}=0.020);CS在明环境、明环境加眩光、暗环境加眩光空间频率(3、6、12、18c/d)下,两组差异均无统计

表2 术后1、3mo两组视力(LogMAR)及SE对比 $\bar{x}\pm s$

指标	Symfony 组	ZMB00 组	<i>t</i>	<i>P</i>
术后1mo				
UCDVA(5m)	0.15±0.18	0.13±0.13	0.457	0.649
BCDVA(5m)	0.08±0.12	0.07±0.15	0.023	0.982
UCIVA(80cm)	0.16±0.15	0.29±0.17	3.212	0.002
BCIVA(80cm)	0.13±0.14	0.26±0.16	3.490	0.001
UCIVA(60cm)	0.18±0.14	0.33±0.14	4.120	<0.001
BCIVA(60cm)	0.16±0.13	0.31±0.16	4.210	<0.001
UCNVA(33cm)	0.27±0.16	0.13±0.14	3.606	0.001
BCNVA(33cm)	0.26±0.18	0.12±0.13	3.758	<0.001
SE(D)	-0.61±0.32	-0.52±0.44	0.872	0.387
术后3mo				
UCDVA(5m)	0.13±0.15	0.12±0.11	0.440	0.662
BCDVA(5m)	0.06±0.12	0.09±0.13	0.863	0.392
UCIVA(80cm)	0.16±0.18	0.27±0.16	2.549	0.013
BCIVA(80cm)	0.14±0.15	0.25±0.12	3.174	0.002
UCIVA(60cm)	0.17±0.16	0.34±0.15	4.448	<0.001
BCIVA(60cm)	0.16±0.19	0.32±0.17	3.659	0.001
UCNVA(33cm)	0.28±0.18	0.12±0.12	4.216	<0.001
BCNVA(33cm)	0.26±0.15	0.11±0.13	4.250	<0.001
SE(D)	-0.58±0.40	-0.48±0.32	1.030	0.307

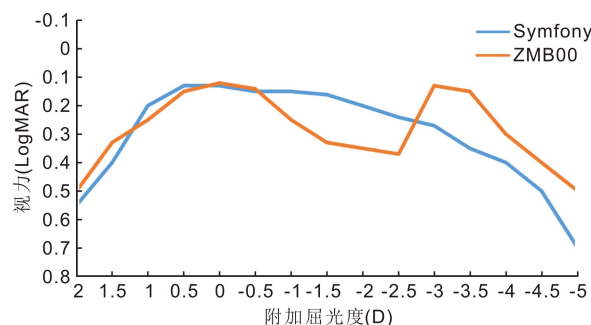


图1 术后3mo两组离焦曲线对比。

学意义(*P*>0.05);并且在26mm<AL≤28mm及28mm<AL<29mm的组间比较中,也得出相同结果(表5)。

2.4 术后3mo两组IOL偏心量及倾斜度对比 术后3mo 26mm<AL≤28mm时IOL偏心量比较,Symfony组0.27±0.08mm、ZMB00组0.26±0.04mm,差异无统计学意义(*t*=0.282,*P*=0.781);IOL倾斜度比较,Symfony组2.13°±0.65°、

表3 术后1、3mo按眼轴长度分组后视力(LogMAR)及等效球镜对比

 $\bar{x} \pm s$

指标	26mm<AL≤28mm			28mm<AL<29mm		
	Symfony 组	ZMB00 组	P	Symfony 组	ZMB00 组	P
术后 1mo						
UCDVA(5m)	0.13±0.19	0.12±0.13	0.932	0.16±0.17	0.14±0.13	0.571
BCDVA(5m)	0.07±0.12	0.07±0.15	1.000	0.08±0.13	0.08±0.16	0.981
UCIVA(80cm)	0.14±0.12	0.26±0.15	0.016	0.17±0.19	0.32±0.17	0.039
BCIVA(80cm)	0.14±0.13	0.27±0.16	0.008	0.12±0.12	0.25±0.17	0.026
UCIVA(60cm)	0.16±0.13	0.32±0.14	0.001	0.19±0.15	0.34±0.14	0.019
BCIVA(60cm)	0.16±0.12	0.30±0.18	0.010	0.16±0.15	0.32±0.14	0.006
UCNVA(33cm)	0.27±0.14	0.12±0.14	0.002	0.27±0.19	0.12±0.14	0.035
BCNVA(33cm)	0.26±0.18	0.11±0.14	0.027	0.27±0.18	0.12±0.13	0.007
SE(D)	-0.61±0.28	-0.54±0.38	0.569	-0.59±0.25	-0.48±0.33	0.284
术后 3mo						
UCDVA(5m)	0.13±0.19	0.14±0.14	0.970	0.16±0.16	0.13±0.13	0.559
BCDVA(5m)	0.06±0.12	0.08±0.13	0.500	0.07±0.13	0.07±0.16	0.930
UCIVA(80cm)	0.12±0.13	0.24±0.16	0.019	0.17±0.18	0.32±0.18	0.038
BCIVA(80cm)	0.13±0.14	0.26±0.16	0.009	0.14±0.13	0.26±0.17	0.047
UCIVA(60cm)	0.14±0.13	0.31±0.14	0.001	0.21±0.15	0.35±0.15	0.026
BCIVA(60cm)	0.15±0.12	0.29±0.17	0.012	0.18±0.14	0.33±0.15	0.009
UCNVA(33cm)	0.27±0.15	0.11±0.14	0.001	0.29±0.20	0.13±0.14	0.034
BCNVA(33cm)	0.24±0.18	0.11±0.13	0.033	0.28±0.17	0.12±0.14	0.004
SE(D)	-0.59±0.25	-0.49±0.33	0.339	-0.57±0.23	-0.45±0.33	0.236

表4 术后3mo两组CS在不同空间频率的对比

 $\bar{x} \pm s$

空间频率	Symfony 组	ZMB00 组	t	P
3c/d				
明光	1.69±0.35	1.57±0.28	1.498	0.139
明光加眩光	1.49±0.28	1.46±0.24	0.419	0.677
暗光	1.19±0.29	1.03±0.24	2.379	0.021
暗光加眩光	0.80±0.17	0.74±0.18	1.458	0.150
6c/d				
明光	1.88±0.33	1.74±0.35	1.647	0.105
明光加眩光	1.75±0.34	1.67±0.28	1.025	0.309
暗光	1.57±0.27	1.37±0.40	2.312	0.024
暗光加眩光	1.24±0.23	1.21±0.30	0.410	0.683
12c/d				
明光	1.37±0.31	1.28±0.25	1.378	0.173
明光加眩光	1.06±0.22	0.97±0.26	1.491	0.141
暗光	0.86±0.29	0.72±0.23	2.197	0.032
暗光加眩光	0.49±0.11	0.47±0.14	0.403	0.688
18c/d				
明光	0.92±0.25	0.83±0.19	1.650	0.104
明光加眩光	0.66±0.15	0.60±0.17	1.506	0.137
暗光	0.46±0.14	0.35±0.10	3.600	0.001
暗光加眩光	0.24±0.07	0.21±0.05	1.747	0.086

ZMB00 组 $2.49^\circ \pm 0.88^\circ$, 差异无统计学意义 ($t = 1.432, P = 0.161$)。28mm<AL<29mm 时 IOL 偏心量比较, Symfony 组 0.41 ± 0.11 mm、ZMB00 组 0.38 ± 0.09 mm, 差异无统计学意义 ($t = 0.779, P = 0.441$); IOL 倾斜度比较, Symfony 组 $2.68^\circ \pm 1.02^\circ$ 、ZMB00 组 $2.92^\circ \pm 0.88^\circ$, 差异无统计学意义 ($t = 0.787, P = 0.436$)。

2.5 术后 3mo 残余散光耐受度对比 正柱镜 90° 和 180° 轴位上, ZMB00 组在 $+0.75D$ 、Symfony 组在 $+1.00D$ 极限上表现出不适及视力低于 0.3LogMAR , 差异均有统计学意义 ($P < 0.05$); 负柱镜 90° 和 180° 轴位上, ZMB00 组在 $-1.00D$ 、Symfony 组在 $-1.50D$ 极限上表现出不适及视力低于 0.3LogMAR , 差异均有统计学意义 ($P < 0.001$, 表 6)。

2.6 术后 3mo 主观视觉质量对比 术后 3mo NEI-RQL-42 评分在 26mm<AL≤28mm 及 28mm<AL<29mm 时的组间比较中, 两组结果同样优秀, 差异均无统计学意义 ($P > 0.05$, 表 7)。术后 1mo Symfony 组有 3 眼 (9%)、ZMB00 组有 9 眼 (29%) 表现出较为明显的光干扰现象 ($\chi^2 = 3.946, P = 0.047$), 其中 Symfony 组主要表现为眩光, ZMB00 组主要表现为光晕, 均在夜间加重, 但无判断远近距离困难等抱怨; 术后 3mo Symfony 组有 1 眼 (3%), ZMB00 组有 3 眼 (10%) 诉有可以接受或适应的光干扰现象, 两组差异无统计学意义 ($P = 0.355$)。

3 讨论

如今生活习惯、工作方式的改变, 许多白内障患者期望术后能获得良好的远、中、近视力^[6-7], 多焦点 IOL 在很大程度上满足了患者这一需求^[8-9], 但多个焦点间不可避免地产生诸多光学干扰现象, 而 Symfony IOL 的诞生, 在一定程度上解决了这一问题^[4]。

两组患者 UCDVA、BCDVA 均在 0.15LogMAR 以下, 表明两种 IOL 可提供优秀的远距离视力。Symfony IOL 中间附加 $+1.75D$, 并且利用非球前表面及梯形消色差衍射光栅后表面设计, 扩展了景深, 提高了中距离视力, 故其中距离视力更具优势^[10]。而 ZMB00 IOL 近用附加 $+4.00D$, 其近距离视力更加优秀^[11]。魏佩佩等^[5]、Ogawa 等^[12] 研究正常眼轴患者时证明了上述结果, 而本研究显示, Symfony

表5 术后3mo按眼轴长度分组后CS在不同空间频率的对比

空间频率	26mm<AL≤28mm			28mm<AL<29mm		
	Symfony 组	ZMB00 组	P	Symfony 组	ZMB00 组	P
3c/d						
明光	1.67±0.36	1.59±0.27	0.419	1.72±0.35	1.55±0.30	0.200
明光加眩光	1.51±0.29	1.45±0.24	0.526	1.47±0.29	1.48±0.25	0.934
暗光	1.28±0.21	1.06±0.22	0.006	1.18±0.25	0.96±0.23	0.019
暗光加眩光	0.80±0.19	0.75±0.18	0.492	0.81±0.16	0.72±0.18	0.169
6c/d						
明光	1.98±0.32	1.80±0.33	0.108	1.74±0.32	1.64±0.36	0.463
明光加眩光	1.77±0.38	1.70±0.26	0.572	1.73±0.31	1.64±0.30	0.395
暗光	1.60±0.13	1.40±0.18	0.001	1.55±0.16	1.36±0.20	0.004
暗光加眩光	1.26±0.27	1.20±0.34	0.628	1.23±0.20	1.23±0.26	0.988
12c/d						
明光	1.39±0.33	1.26±0.26	0.209	1.36±0.31	1.29±0.26	0.560
明光加眩光	1.12±0.21	1.02±0.30	0.332	1.01±0.22	0.94±0.22	0.353
暗光	0.99±0.26	0.76±0.23	0.024	0.83±0.22	0.66±0.18	0.016
暗光加眩光	0.49±0.09	0.48±0.12	0.837	0.48±0.14	0.46±0.16	0.720
18c/d						
明光	0.91±0.27	0.80±0.22	0.270	0.93±0.25	0.86±0.17	0.337
明光加眩光	0.65±0.17	0.62±0.18	0.610	0.67±0.13	0.57±0.16	0.077
暗光	0.49±0.14	0.37±0.11	0.010	0.44±0.15	0.33±0.09	0.020
暗光加眩光	0.25±0.07	0.21±0.05	0.119	0.23±0.08	0.21±0.06	0.463

表6 术后3mo残余散光耐受度对比

组别	残余散光耐受度(正柱镜)		残余散光耐受度(负柱镜)	
	90°轴位	180°轴位	90°轴位	180°轴位
	Symfony 组	+1.00(+0.81,+1.25)	+1.00(+0.75,+1.25)	-1.50(-1.25,-1.50)
ZMB00 组	+0.75(+0.5,+1.00)	+0.75(+0.75,+1.00)	-1.00(-0.75,1.00)	-1.00(-0.75,-1.00)
Z	3.123	2.435	5.727	5.208
P	0.002	0.015	<0.001	<0.001

表7 术后3mo NEI-RQL-42 评分比较

项目	26mm<AL≤28mm			28mm<AL<29mm		
	Symfony 组	ZMB00 组	P	Symfony 组	ZMB00 组	P
视觉清晰度($\bar{x}\pm s$)	86.74±7.40	89.65±6.58	0.105	87.38±8.62	86.16±9.58	0.596
近视力($\bar{x}\pm s$)	85.44±8.20	88.71±6.78	0.090	83.47±8.52	87.16±7.16	0.068
远视力($\bar{x}\pm s$)	88.75±7.67	90.74±6.03	0.257	81.49±11.50	84.11±9.47	0.329
眩光($\bar{x}\pm s$)	54.42±18.49	55.58±19.04	0.877	53.52±19.11	60.48±20.43	0.167
对矫正视力依赖($\bar{x}\pm s$)	86.53±9.66	89.00±7.75	0.269	84.30±9.99	83.23±11.02	0.687
对视力的满意度[M(P ₂₅ ,P ₇₅)]	100(70,100)	90(80,100)	0.894	90(80,100)	80(60,100)	0.435

和 ZMB00 IOL 应用于长眼轴患者时也得到了相同结论,这也为高度近视合并白内障患者在 IOL 上提供了更多选择。

离焦曲线显示,Symfony 组在+1~-3D 跨度上,形成视力优于 0.3LogMAR 的连续视程,而 ZMB00 组呈双峰状,0.00,-3.00D 为波峰,形成中视力下降的波谷。在-3.00~-3.50D 跨度上,Symfony 组视力从 0.27LogMAR 迅速降至 0.35LogMAR,而 ZMB00 组视力保持在 0.13LogMAR~0.15LogMAR,这说明 Symfony 在近视力上表现略有不足,因为 Symfony IOL 聚焦深度极限为-1.50D,随着视近屈光度增加,其视力下降更加明显^[13-14],这与 Schallhorn 等^[15]、

Böhm 等^[16] 研究结果一致。

Symfony IOL 衍射环比 ZMB00 IOL 少,减少了光线的折射及能量的分散,而且其扩展景深的设计,减少了视觉跳跃、光晕等现象的发生,故 CS 的损失更少^[14,16-18]。Yoo 等^[19]证实 Symfony IOL 光晕模式较 ZMB00 IOL 低,其在暗光时 CS 更高。本研究也证实 Symfony 组在暗光(3、6、12、18c/d)时 CS 优于 ZMB00 组,这与 Gatinel 等^[10]、Cochener 等^[18] 的研究结果一致。

高度近视患者囊袋过大、术后眼内结构不稳定等因素,使 IOL 更容易发生位移、倾斜及偏心^[20-22]。Chen 等^[23]认为撕囊过大、不规则或偏心撕囊会导致 IOL 偏心

及倾斜,且偏心量大于1mm、倾斜角大于5°时会导致视觉质量严重下降。本研究显示两组 IOL 偏心量及倾斜度均在极限范围内,说明完整的连续环形撕囊、充分的前、后囊膜抛光,在 IOL 的稳定性上起到一定的作用,这也得到 Sato 等^[24]的证实。

Symfony 组较 ZMB00 组表现出更好的术后残余散光耐受度,与 Carones^[25]的研究结果一致。因为 Symfony IOL 景深的延长,避免在有效视程内形成多个焦点,而不对称性散光对入眼的多焦点光线可能会产生更大的扭曲。

由于高度近视患者长期处于低矫正视力状态,当患有白内障后视觉质量更加恶化,通过手术植入 Symfony IOL 或 ZMB00 IOL 后,同时解决了白内障和屈光不正问题,故两组患者术后满意度均较高^[26-27]。在近视力评分量表中,两组表现同样优秀,这与前面的测量数据存在差异,但这也反映了患者满意度并不完全取决于客观测量结果,正如 Grzybowski 等^[28]认为的,患者的个性特征、术前视觉质量状况及术后视觉需求,都会影响患者对术后视觉质量的主观感知。两组光干扰现象在术后 3mo 时明显改善,这是因为大脑皮层具有很强的神经适应能力^[29]。

综上所述,两种 IOL 均能为高度近视合并白内障患者提供优秀的视觉质量。tecnis Symfony IOL 可提供连续视程,尤其适合对中距离视力有高要求者,而 tecnis ZMB00 IOL 适合对近距离视力有更多需求者。tecnis Symfony IOL 对术后非预期散光有更大的耐受度。

参考文献

- 1 Morgan IG, French AN, Ashby RS, et al. The epidemics of myopia: aetiology and prevention. *Prog Retin Eye Res* 2018;62:134-149
- 2 Tan YH, Liu LP, Li JB, et al. Evaluation of preoperative corneal astigmatism using swept-source optical biometry in Chinese cataract surgery candidates with high myopia: a prospective, comparative observational study. *Ann Transl Med* 2021;9(8):618
- 3 罗杰, 刘洋, 方军, 等. Symfony 新无级人工晶状体的临床应用. *中华眼视光学与视觉科学杂志* 2017;19(12):748-751,756
- 4 Savini G, Balducci N, Carbonara C, et al. Functional assessment of a new extended depth-of-focus intraocular lens. *Eye* 2019;33(3):404-410
- 5 魏佩佩, 万文娟, 李灿. 多焦点人工晶状体植入术后视觉质量和阅读能力的研究. *中华眼视光学与视觉科学杂志* 2020;22(4):256-261
- 6 Piovella M, Colonna S, Kapp A, et al. Patient outcomes following implantation with a trifocal toric IOL: twelve-month prospective multicentre study. *Eye* 2019;33(1):144-153
- 7 Kamiya K, Igarashi A, Hayashi K, et al. A multicenter prospective cohort study on refractive surgery in 15 011 eyes. *Am J Ophthalmol* 2017;175:159-168
- 8 Kaymak H, Breyer D, Alió JL, et al. Visual performance with bifocal and trifocal diffractive intraocular lenses: a prospective three-armed randomized multicenter clinical trial. *J Refract Surg* 2017;33(10):655-662
- 9 Salerno LC, Tiveron MC Jr, Alió JL. Multifocal intraocular lenses: types, outcomes, complications and how to solve them. *Taiwan J Ophthalmol* 2017;7(4):179-184
- 10 Gatinel D, Loicq J. Clinically relevant optical properties of bifocal, trifocal, and extended depth of focus intraocular lenses. *J Refract Surg* 2016;32(4):273-280
- 11 Chang DH. Visual acuity and patient satisfaction at varied distances and lighting conditions after implantation of an aspheric diffractive

- multifocal one-piece intraocular lens. *Clin Ophthalmol* 2016;10:1471-1477
- 12 Ogawa T, Shiba T, Tsuneoka H. Usefulness of implantation of diffractive multifocal intraocular lens in eyes with long axial lengths. *J Ophthalmol* 2015;2015:956046
- 13 Pandit RT. Monocular clinical outcomes and range of near vision following cataract surgery with implantation of an extended depth of focus intraocular lens. *J Ophthalmol* 2018;2018:8205824
- 14 Cochener B. Clinical outcomes of a new extended range of vision intraocular lens; international Multicenter Concerto Study. *J Cataract Refract Surg* 2016;42(9):1268-1275
- 15 Schallhorn SC, Teenan D, Venter JA, et al. Monovision LASIK versus presbyopia-correcting IOLs: comparison of clinical and patient-reported outcomes. *J Refract Surg* 2017;33(11):749-758
- 16 Böhm M, Petermann K, Hemkepler E, et al. Defocus curves of 4 presbyopia-correcting IOL designs: Diffractive panfocal, diffractive trifocal, segmental refractive, and extended-depth-of-focus. *J Cataract Refract Surg* 2019;45(11):1625-1636
- 17 Cochener B. Influence of the level of monovision on visual outcome with an extended range of vision intraocular lens. *Clin Ophthalmol* 2018;12:2305-2312
- 18 Cochener B, Boutillier G, Lamard M, et al. A comparative evaluation of a new generation of diffractive trifocal and extended depth of focus intraocular lenses. *J Refract Surg* 2018;34(8):507-514
- 19 Yoo YS, Whang WJ, Byun YS, et al. Through-focus optical bench performance of extended depth-of-focus and bifocal intraocular lenses compared to a monofocal lens. *J Refract Surg* 2018;34(4):236-243
- 20 Nejima R, Miyai T, Kataoka Y, et al. Prospective intrapatient comparison of 6.0-millimeter optic single-piece and 3-piece hydrophobic acrylic foldable intraocular lenses. *Ophthalmology* 2006;113(4):585-590
- 21 Lam JKM, Chan TCY, Ng ALK, et al. Outcomes of cataract operations in extreme high axial myopia. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 2016;254(9):1811-1817
- 22 Schröder S, Schrecker J, Daas L, et al. Impact of intraocular lens displacement on the fixation axis. *J Opt Soc Am A Opt Image Sci Vis* 2018;35(4):561-566
- 23 Chen XY, Gu XX, Wang W, et al. Characteristics and factors associated with intraocular lens tilt and decentration after cataract surgery. *J Cataract Refract Surg* 2020;46(8):1126-1131
- 24 Sato T, Shibata S, Yoshida M, et al. Short-term Dynamics after Single- and Three-piece Acrylic Intraocular Lens Implantation: A Swept-source Anterior Segment Optical Coherence Tomography Study. *Sci Rep* 2018;8(1):10230
- 25 Carones F. Residual astigmatism threshold and patient satisfaction with bifocal, trifocal and extended range of vision intraocular lenses (IOLs). *Open J Ophthalmol* 2017;7(1):1-7
- 26 Chong EW, Mehta JS. High myopia and cataract surgery. *Curr Opin Ophthalmol* 2016;27(1):45-50
- 27 Tan YH, Liu LP, Li JB, et al. Effect of cataract surgery on vision-related quality of life among cataract patients with high myopia: a prospective, case-control observational study. *Eye* 2022;36(8):1583-1589
- 28 Grzybowski A, Kanclerz P, Muzyka-Woźniak M. Methods for evaluating quality of life and vision in patients undergoing lens refractive surgery. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 2019;257(6):1091-1099
- 29 Law EM, Aggarwal RK, Kasaby H. Clinical outcomes with a new trifocal intraocular lens. *Eur J Ophthalmol* 2014;24(4):501-508