

高度近视合并白内障患者不同 IOL 植入方案的术后视觉质量评估

王广江¹, 董 竟²

引用:王广江,董竟. 高度近视合并白内障患者不同 IOL 植入方案的术后视觉质量评估. 国际眼科杂志 2023;23(3):456-461

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, 包头医学院在读硕士研究生, 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, 科室主任, 研究方向:白内障、角膜屈光、青光眼. dongjingbb@126.com

收稿日期:2022-08-01 修回日期:2023-02-09

摘要

目的:对双眼微单视植入 Tecnis Symphony 人工晶状体(IOL)、混合植入 Tecnis Symphony IOL 与 Tecnis ZMB00 多焦点 IOL、双眼植入 AcrySof IQ PanOptix IOL 的高度近视合并白内障患者, 进行视觉质量评估。

方法:采用前瞻性非随机对照研究, 选取 2020-08/2022-03 于包头医学院第一附属医院行双眼超声乳化吸除联合 IOL 植入术的高度近视合并白内障患者。依据患者所选植入 IOL 方案不同, 分为微单视组、混搭组及三焦组。术后随访 3mo, 观察指标:术后 3mo 未矫正远(5m)、中(80、60cm)、近(33cm)距离视力, 对比敏感度(CS), 未矫正远视力下的离焦曲线, 主观视觉质量评分, 术后 1、3mo 光干扰现象。

结果:术后 3mo 三组未矫正远(5m)、中(60cm)距离视力均无差异($P>0.05$);微单视组未矫正中(80cm)距离视力与混搭组相近, 且均优于三焦组($P<0.05$);混搭组未矫正近(33cm)距离视力表现最好, 三焦组次之, 微单视组最低(均 $P<0.05$)。三焦组暗光加眩光 CS(12、18c/d)最优秀, 混搭组次之, 微单视组最低(均 $P<0.05$)。术后 3mo 离焦曲线显示在 +1.00 ~ -3.00D 跨度上, 三组视力均优于 0.3LogMAR;在 -1.00 ~ -1.25D 跨度上, 混搭组和微单视组视力优于三焦组(均 $P<0.05$);在 -3.00 ~ -3.50D 跨度上, 混搭组视力最好, 三焦组次之, 微单视组最低(均 $P<0.05$)。术后 3mo 三组主观视觉质量评分均无差异($P>0.05$)。术后 1mo 微单视组光干扰现象高于其它两组($P<0.05$), 术后 3mo 三组光干扰现象均降低, 但差异无统计学意义($P>0.05$)。

结论:三种 IOL 植入方案均能为高度近视合并白内障患者提供优秀的视觉质量, 微单视组和混搭组在 -1.00 ~ -1.25D 跨度上, 中视力更优秀, 并且混搭组在 -3.00 ~ -3.50D 跨度上, 表现出最佳的近视力。虽然通过微单视设计可以弥补 Symphony IOL 近视力不足的弱点, 但仍较混搭组及三焦组差。

关键词:高度近视;白内障;主观视觉质量;连续视程
DOI:10.3980/j.issn.1672-5123.2023.3.21

Postoperative visual acuity assessment of different intraocular lens implantation regimens in patients with high myopia and cataract

Guang-Jiang Wang¹, Jing Dong²

¹Graduate School, Baotou Medical College, Baotou 014060, Inner Mongolia Autonomous Region, China; ²Department 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:2022-08-01 Accepted:2023-02-09

Abstract

• **AIM:** To evaluate the visual quality of patients with high myopia and cataract who received micro binocular single vision implantation of Tecnis Symphony intraocular lens (IOL), hybrid implantation of Tecnis Symphony IOL and Tecnis ZMB00 multifocal IOL, and binocular implantation of AcrySof IQ Panoptix IOL.

• **METHODS:** A prospective non-randomized controlled study was conducted to select patients with high myopia and cataract who underwent phacoemulsification combined with IOL implantation in the First Affiliated Hospital of Baotou Medical College from August 2020 to March 2022. According to the different IOL implantation schemes selected by patients, they are divided into micro single vision group, hybrid group and trifocal group. The postoperative follow-up was 3mo. The observation indexes included uncorrected far (5m), middle (80, 60cm) and near (33cm) visual acuity at 3mo after operation, contrast sensitivity (CS), uncorrected defocus curve under far vision, subjective visual quality score and light interference at 1 and 3mo after operation.

• **RESULTS:** There was no significant difference among the three groups in uncorrected far (5m) and middle (60cm) visual acuity at 3mo after operation ($P>0.05$); Uncorrected middle (80cm) distance visual acuity in the micro single vision group was similar to that in the hybrid

group, and both were better than that in the trifocal group ($P < 0.05$); Uncorrected near (33cm) distance vision of the hybrid group showed the best, followed by the trifocal group, and the lowest was in the micro single vision group (all $P < 0.05$). The CS of dark light plus glare (12, 18c/d) was the best in the trifocal group, followed by the hybrid group, and the lowest was in the micro single vision group (all $P < 0.05$). The defocus curve at 3mo after operation showed a span of +1.00~ -3.00D, and the visual acuity of the three groups was better than 0.3 LogMAR; In the span of -1.00~ -1.25D, the visual acuity of the hybrid group and micro single vision group was better than that of the trifocal group (all $P < 0.05$); In the span of -3.00~ -3.50D, the visual acuity of the hybrid group was the best, followed by trifocal group, and the lowest was in the micro single vision group (all $P < 0.05$). At 3mo after operation, there was no significant difference in subjective visual quality scores among the three groups ($P > 0.05$). Light interference in the micro single vision group was higher than that of the other two groups at 1mo after operation ($P < 0.05$), and it decreased in the three groups at 3mo after operation, with no statistical significance ($P > 0.05$).

• **CONCLUSION:** The three IOL implantation schemes can provide excellent visual quality for patients with high myopia and cataract. The vision of the micro single vision group and the hybrid group is better in the span of -1.00~ -1.25D, and the hybrid group performs the best near vision in the span of -3.00~ -3.50D. Although the design of micro single vision can make up for the weakness of Symphony IOL's lack of near vision, it is still worse than the hybrid group and the trifocal group.

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

Citation: Wang GJ, Dong J. Postoperative visual acuity assessment of different intraocular lens implantation regimens in patients with high myopia and cataract. *Guoji Yanke Zazhi (Int Eye Sci)* 2023;23(3):456-461

0 引言

在全世界范围内,白内障和高度近视是主要致盲性眼病,并且发病率逐年上升^[1]。据报道我国白内障患者中,同时患有高度近视的比例高达 12.8%^[2]。由于高度近视患者长期处于低矫正视力状态,以及患白内障后视觉质量进一步的恶化,促使他们对白内障术后能拥有优秀的远、中、近距离视力有着更高的期盼。有文献报道,因 Symphony IOL 具有优于多焦点 IOL 的中距离视力及更高的屈光不正耐受性,故利用双眼微单视设计来改善其近视力不足后,可以让高度近视合并白内障患者拥有优秀的连续视程^[3-4],但因其扩展景深能力有限,近视力仍没有达到理想状态,针对这一问题有研究者通过 Symphony IOL 联合多焦点 IOL 的混搭方案来增强近视力,但大部分研究仅限于正常眼轴者,而在高度近视合并白内障患者中鲜有报道^[5-7]。因此通过探索不同的 IOL 植入方案来提升高度近视合并白内障术后视觉质量是本研究的主要目的。

1 对象和方法

1.1 对象 采用前瞻性非随机对照研究,选取 2020-08/2022-03 于包头医学院第一附属医院行双眼超声乳化吸除联合 IOL 植入术的高度近视合并白内障患者 93 例 186 眼。入组标准:(1)按 Emery-Little 分级标准,选取晶状体核硬度为 II ~ IV 级之间;(2)眼轴长度设定在 26~28mm;(3)角膜散光 $< -1.00D$;(4)认知能力清晰、具备良好的依从性并能接受随访者。排除标准:(1)病理性高度近视;(2)色素膜炎、高眼压、圆锥角膜或不规则角膜散光、晶状体脱位等眼部异常者;(3)既往眼外伤、内眼手术或屈光手术者;(4)全身疾病合并眼部病变者;(5)术后中囊膜破裂或其它并发症者;(6)瞳孔过大或过小者;(7)对术后视觉质量有过高期盼且明显沟通困难者。术前讲解 Tecnis Symphony IOL、Tecnis ZMB00 IOL、AcrySof IQ PanOptix IOL 的优缺点,并介绍不同植入方案的目的。患者根据用眼需求自行选择入组,最终分为 Symphony 微单视组、Symphony 联合 ZMB00 混搭组及 PanOptix 三焦组。微单视组 32 例 64 眼,年龄 43~62(平均 50.62 \pm 5.12)岁;混搭组 31 例 62 眼,年龄 41~67(平均 53.32 \pm 7.14)岁;三焦组 30 例 60 眼,年龄 45~63(平均 52.97 \pm 5.24)岁。术前三组基线资料对比,差异均无统计学意义($P > 0.05$,表 1)。本研究获得包头医学院第一附属医院人类伦理委员会审批通过(伦理号为 20200002),所有程序均遵循《赫尔辛基宣言》原则。入选者均明确知晓研究内容并自愿签署知情同意书。

1.2 方法

1.2.1 术前检查 详细检查双眼未矫正及最佳矫正远视力(5m);裂隙灯、眼 B 超、眼压;间接镜查眼底,光学相干断层扫描仪检查视神经及黄斑;视功能分析仪测量 Kappa 角、角膜散光、角膜地形图、角膜总高阶像差;生物测量(IOL Master 500)测眼轴、角膜曲率。运用 Barrett Universal II 公式计算 IOL 度数,混搭组及三焦组目标屈光度为正视,微单视组中通过 Dolman 法确定优势眼,优势眼选择正视,预留约 -0.50D,非优势眼选择近视、预留约 -1.25D。

1.2.2 手术方法 手术由同一位经验丰富医师来负责完成。常规在 2:00 位行透明角膜主切口,若角膜散光大于 0.75D,则于角膜陡峭轴处切口,连续环形撕囊,水分离,超声乳化仪乳化核及抽吸皮质、抛光,按设计方案植入 IOL。1wk 后行另一只眼手术。

1.2.3 术后临床效果 评价指标:(1)未矫正视力及屈光度:术后 3mo 测未矫正远(UCDVA、5m)、中(UCIVA、80、60cm)及近(UCNVA、33cm)距离视力,并转换成 LogMAR 视力,术后屈光度通过电脑验光获得,所得结果均在同一亮度下测得。(2)对比敏感度(CS):术后 3mo 使用中距离目标,在各空间频率(3、6、12、18c/d)下,测明光、明光加眩光、暗光、暗光加眩光下的 CS,并转换为对数值。(3)离焦曲线:术后 3mo 利用综合验光仪,双眼前放置从 +1.50~ -4.50D 球镜度、分别递减 +0.50D 来测量视力,并转换为 LogMAR 视力,y 轴标记 LogMAR 视力,x 轴标记屈光度(D),进而绘制离焦曲线。(4)主观视觉质量:通过美国国立眼科研究所,42 项屈光不正生活质量问卷调查量表(NEI-RQL-42)中文版^[8],进行术后 3mo 主观视觉质量评估。(5)光学干扰现象:术后 1、3mo 出现光学干扰现象的比率及程度进行组间比较。

表1 三组患者基本信息对比

项目	微单视组	混搭组	三焦组	χ^2/F	<i>P</i>
性别(例,%)					
男	18(56.2)	14(45.2)	16(53.3)	1.124	0.570
女	14(43.8)	17(54.8)	14(46.7)		
眼轴($\bar{x}\pm s$,mm)	27.13±0.40	26.92±0.31	27.09±0.42	2.656	0.076
年龄($\bar{x}\pm s$,岁)	50.62±5.12	53.32±7.14	52.97±5.24	1.945	0.149
术前矫正远视力($\bar{x}\pm s$,LogMAR)	0.38±0.15	0.40±0.13	0.37±0.12	0.637	0.531
前房深度($\bar{x}\pm s$,mm)	3.91±0.21	3.89±0.21	4.00±0.16	2.611	0.079
等效球镜($\bar{x}\pm s$,D)	-9.53±1.20	-8.82±1.04	-9.12±1.42	2.661	0.075
柱镜($\bar{x}\pm s$,D)	-1.30±0.52	-1.14±0.54	-1.22±0.53	0.798	0.453
球镜($\bar{x}\pm s$,D)	-8.88±1.31	-8.25±1.09	-8.51±1.51	1.813	0.169
角膜总高阶像差($\bar{x}\pm s$, μm)	0.19±0.08	0.21±0.10	0.25±0.12	2.334	0.103
Kappa角($\bar{x}\pm s$,mm)	0.28±0.10	0.25±0.09	0.31±0.12	2.620	0.078

注:微单视组:植入 Tecnis Symfony IOL;混搭组:混合植入 Tecnis Symfony IOL 与 Tecnis ZMB00 IOL;三焦组:植入 AcrySof IQ PanOptix IOL。

统计学分析:采用 SPSS20.0 统计学软件对数据进行分析。三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,多组间比较采用单因素方差分析,进一步的两两比较采用 Bonferroni 事后分析;非正态性资料以 $M(P_{25}, P_{75})$ 表示,多组间比较采用 Kruskal Wallis *H* 检验。计数资料以例(%)表示,组间比较运用 Pearson 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。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 三组双眼未矫正视力及屈光度 术后 3mo 三组双眼 UCVA(5m)、UCIVA(60cm) 同样优秀,差异均无统计学意义($P > 0.05$);微单视组和混搭组双眼 UCIVA(80cm) 结果相当,差异无统计学意义($P = 1.000$),但均优于三焦组,差异有统计学意义($P = 0.033, 0.020$);双眼 UCNVA(33cm):混搭组优于三焦组($P = 0.036$),混搭组、三焦组优于微单视组($P < 0.001, = 0.030$),见表 2。术后 3mo 角膜散光:微单视组 $-0.48 \pm 0.10\text{D}$,混搭组 $-0.45 \pm 0.15\text{D}$,三焦组 $-0.46 \pm 0.12\text{D}$,差异无统计学意义($F = 0.405, P = 0.668$)。等效球镜显示各组均达到目标屈光度,微单视组(优势眼 $-0.06 \pm 0.25\text{D}$,非优势眼 $-0.69 \pm 0.14\text{D}$),混搭组 $0.03 \pm 0.22\text{D}$,三焦组 $0.01 \pm 0.23\text{D}$ 。

2.2 术后 3mo 三组 CS 对比 CS 暗光加眩光(12,18c/d)时,三焦组表现最好,其次是混搭组,最差的为微单视组,差异有统计学意义(12c/d:微单视组 vs 混搭组、三焦组: $P = 0.001, < 0.001$,混搭组 vs 三焦组: $P = 0.031$;18c/d:微单视组 vs 混搭组、三焦组:均 $P < 0.001$,混搭组 vs 三焦组: $P = 0.022$),明光、明光加眩光、暗光(3,6,12,18c/d)及暗光加眩光(3,6c/d)时,三组差异均无统计学意义($P > 0.05$),见表 3。

2.3 术后 3mo 三组离焦曲线对比 在 $+1.00 \sim -3.00\text{D}$ 跨度上离焦曲线显示,三组视力均优于 0.3LogMAR ;在 $-1.00 \sim -1.25\text{D}$ 跨度上微单视组和混搭组视力均优于三焦组,差异均有统计学意义($P < 0.05$); -2.50D 时混搭组和三焦组视力优于微单视组,差异均有统计学意义($P < 0.05$);在 $-3.00 \sim -3.50\text{D}$ 跨度上,混搭组视力优于三焦组及微单视组,而三焦组优于微单视组,差异均有统计学意义($P < 0.05$),见图 1。

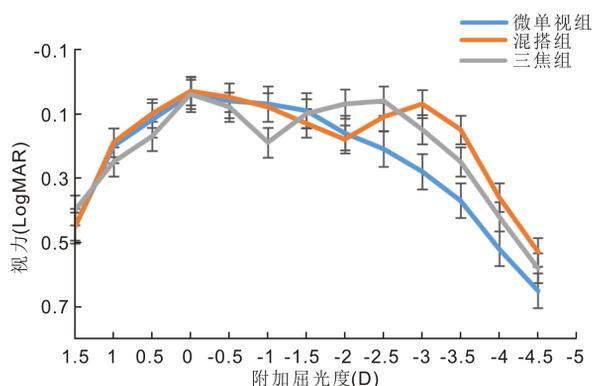


图1 术后 3mo 三组离焦曲线对比。

2.4 术后 3mo 三组主观视觉质量及光学干扰现象对比

术后 3mo 三组 NEI-RQL-42 评分同样优秀,差异无统计学意义(均 $P > 0.05$,表 4)。术后 1mo 微单视组有 13 例(40.6%)、混搭组有 6 例(19.4%)、三焦组有 4 例(13.3%)出现较明显的光学干扰现象,差异有统计学意义($\chi^2 = 6.918, P = 0.031$),主要表现在夜间加重,但无判断远、近距离困难和减少户外运动等抱怨;术后 3mo 微单视组有 5 例(15.6%)、混搭组有 3 例(9.7%)、三焦组有 1 例(3.3%),诉仍存在可接受或适应的光干扰现象,三组间差异无统计学意义($P = 0.286$)。

3 讨论

高度近视合并白内障发病呈现年轻化,因为在工作及生活中带来的诸多不便,迫使他们强烈要求通过手术来获得优秀的视觉质量。但是这类人群具有囊袋过大、囊膜变薄、悬韧带松弛、前房过深等解剖异常,增加了手术的复杂性及不可预判性,加之患者对术后视觉质量的过分期待及严重焦虑,导致既往在选择是否植入功能性 IOL 时较为慎重。但科技的发展推动了白内障屈光手术时代的到来,通过完善的术前检查、精准的 IOL 度数计算、先进的手术仪器及优化的手术技巧,严格的手术适应证把控和长期的术后随访及健康宣教等,均促使高度近视合并白内障患者合理使用功能性 IOL 成为现实,而且在长期的术后随访中患者也给出了较高的评价^[9-11]。长眼轴患者术后植入 IOL

表 2 术后 3mo 三组未矫正视力对比

 $(\bar{x} \pm s, \text{LogMAR})$

视力(距离)	微单视组	混搭组	三焦组	F	P
UCDVA(5m)	0.04±0.13	0.03±0.14	0.04±0.11	0.066	0.937
UCIVA(80cm)	0.09±0.13	0.08±0.14	0.18±0.13	4.804	0.010
UCIVA(60cm)	0.13±0.16	0.16±0.18	0.07±0.14	2.860	0.062
UCNVA(33cm)	0.28±0.17	0.07±0.15	0.18±0.17	13.795	<0.001

注:微单视组:植入 Tecnis Symphony IOL;混搭组:混合植入 Tecnis Symphony IOL 与 Tecnis ZMB00 IOL;三焦组:植入 AcrySof IQ PanOptix IOL。

表 3 术后 3mo 三组空间频率 CS 对比

 $\bar{x} \pm s$

空间频率	微单视组	混搭组	三焦组	F	P
3c/d					
明光	1.47±0.28	1.52±0.25	1.54±0.22	0.665	0.517
明光加眩光	1.29±0.21	1.36±0.26	1.37±0.24	0.931	0.398
暗光	1.14±0.19	1.15±0.24	1.24±0.18	2.208	0.116
暗光加眩光	0.89±0.20	0.94±0.18	0.93±0.20	0.532	0.589
6c/d					
明光	1.83±0.27	1.88±0.35	1.85±0.26	0.240	0.787
明光加眩光	1.73±0.35	1.65±0.30	1.69±0.38	0.412	0.664
暗光	1.49±0.26	1.55±0.19	1.58±0.23	1.172	0.315
暗光加眩光	1.25±0.23	1.22±0.30	1.27±0.21	0.329	0.720
12c/d					
明光	1.37±0.31	1.32±0.28	1.41±0.26	0.800	0.453
明光加眩光	0.98±0.26	1.09±0.23	1.11±0.24	2.352	0.101
暗光	0.77±0.19	0.88±0.22	0.85±0.17	2.850	0.063
暗光加眩光	0.36±0.11	0.47±0.14	0.55±0.09	20.998	<0.001
18c/d					
明光	0.88±0.24	0.95±0.16	0.93±0.22	0.902	0.409
明光加眩光	0.67±0.15	0.61±0.19	0.72±0.20	2.664	0.075
暗光	0.44±0.13	0.49±0.11	0.44±0.08	2.570	0.082
暗光加眩光	0.23±0.07	0.32±0.09	0.37±0.06	31.887	<0.001

注:微单视组:植入 Tecnis Symphony IOL;混搭组:混合植入 Tecnis Symphony IOL 与 Tecnis ZMB00 IOL;三焦组:植入 AcrySof IQ PanOptix IOL。

表 4 术后 3mo 三组 NEI-RQL-42 评分对比

分

项目	微单视组	混搭组	三焦组	F/H	P
视觉清晰度($\bar{x} \pm s$)	86.53±9.85	87.64±8.98	88.63±8.52	0.407	0.667
近视力($\bar{x} \pm s$)	83.53±8.21	86.68±7.66	86.77±6.87	1.843	0.164
远视力($\bar{x} \pm s$)	86.01±9.37	87.82±8.33	88.10±7.80	0.552	0.578
眩光($\bar{x} \pm s$)	57.81±20.52	53.63±17.74	51.25±16.20	1.029	0.362
对矫正视力依赖($\bar{x} \pm s$)	83.92±10.36	86.53±7.84	84.37±10.21	0.668	0.515
对视力的满意度[$M(P_{25}, P_{75})$]	90(80,100)	80(60,100)	80(80,100)	0.282	0.869

注:微单视组:植入 Tecnis Symphony IOL;混搭组:混合植入 Tecnis Symphony IOL 与 Tecnis ZMB00 IOL;三焦组:植入 AcrySof IQ PanOptix IOL。

后可能出现较预期更大的屈光不正, Ogawa 等^[12]、Hayashi 等^[13]证实眼轴长度在 27.00~29.07mm 时, 给予 IOL 预留 -0.25~-0.75D 时, 术后可达到正视状态, 本研究也选择同样的方法, 给予微单视组中优势眼预留 -0.50D、非优势眼预留 -1.25D, 期望优势眼在术后达到正视状态、非优势眼预留少量近视。因为 Symphony IOL 有更大的屈光不正耐受性, 双眼屈光参差在 -0.50~-0.75D 时不会增加患者光干扰现象, 而且能达到在不减弱远距离视力的同时, 增加中、近距离视力的目的^[3,14-15]。本研究显示, 术后 3mo 三组等

效球镜值均达到目标屈光度, 角膜散光均小于 -0.75D, 说明三组术后各项数据存在可比性。

本研究显示, 术后 3mo 三组 UCDVA(5m) 同样优秀, 尽管微单视组非主视眼预留了近视度数, 但双眼视时并未减弱远视力, Cochener^[15]、张赢等^[3]、Palomino - Bautista 等^[16]均得出相同结论。通过离焦曲线显示, 在 0.00~-3.00D 跨度上, 三组未矫正视力均优于 0.3LogMAR, 说明三组设计方案均能提供优秀的未矫正远、中、近视力; 由于三焦组在各焦点外仍存在视力略为下降的波谷, 而

Symfony IOL 聚焦深度的扩展,视力在有效视程内呈高峰值的平台期,使得其在-1.00~-1.25D 时视力优于三焦组(差异有统计学意义),这也得到 Böhm 等^[4]、Ruiz-Mesa 等^[17]、Song 等^[18]的证实,故微单视组及混搭组的 UCIVA (80cm) 优于三焦组;Symfony IOL 聚焦深度包容性为-1.50D,在-1.50D 之后视力缓慢下降,但其 UCIVA (60cm) 仍保持在较高峰值并且与三焦组相近,尽管三焦组的 PanOptix IOL 中距离视力波峰在 60cm 处^[4],虽然微单视组使离焦曲线峰值向右侧移动,即提高了中距离视力^[3,14],但其提高能力有限,故三组在 UCIVA (60cm) 时无统计学差异,这也得到 Koo 等^[5]的证实。混搭组的 ZMB00 IOL 中距离视力表现较差(-2.00D 时为波谷),但由于其视近焦点的聚焦深度扩展作用,使其在-2.00D 后视力略有上升^[12],并且混搭 Symfony IOL 后双眼视力有一定协同作用,故在-2.00D 后混搭组视力略有提高,微单视组也通过聚焦深度的进一步扩展,使其在-2.00D 时视力得到一定提升,但二者均较三焦组明显降低,因为此时的三焦组处于另一个视力高峰值^[19-20]。微单视组在-2.50~-3.00D 跨度上视力优于 0.3LogMAR、且高于双眼正视时的视力^[3,14],说明微单视设计确实可以提高近视力,尽管视力仍低于混搭组和三焦组。由于三焦组近用附加+3.25D^[21],即近视力高峰约在-2.50D,混搭组 ZMB00 IOL 近用附件+4.00D,其近视力高峰值约在-3.00D^[22],故在-3.00~-3.50D 时混搭组近视力表现更好^[19],而微单视组非主视眼仅预留了轻度近视,其聚焦深度扩展能力有限^[5,17],因此其近视力(33cm)表现最差。以上研究表明混搭组在各焦点间均表现出更为连续的优秀视敏度,Ke 等^[23]在正常眼轴患者中证明 Tecnis Symfony IOL 与 Tecnis ZMB00 IOL 的混搭设计是诸多混和植入方案中,视觉质量和阅读能力最为优秀的,但未纳入长眼轴者进行比较,而本研究的长眼轴患者所得结果,恰恰进一步验证了其结论。

本研究显示,CS 在暗光加眩光(12、18c/d)时,三焦组表现最优秀,混搭组次之,微单视组最低。Alba-Bueno 等^[24]发现晕尺寸与强度呈负相关,因为晕尺寸越大其能量可分布在更大的区域内,从而减弱了区域内晕的强度,因为 Symfony IOL 将光线分布在更集中的区域,其晕强度更高。Teshigawara 等^[25]证明 PanOptix IOL 和 ZMB00 IOL 晕的强度明显低于 Symfony IOL,因为随着 IOL 添加功率的增加,晕的强度反而更低,并进一步证实 PanOptix IOL 较 ZMB00 IOL 有更低的晕强度。而且在中、高频暗光加眩光下 Symfony IOL 表现出更高的总高阶像差及初级像差^[21,26],故暗光加眩光(12、18c/d)时,三组 CS 表现出差异。

术后 3mo 三组 NEI-RQL-42 评分同样优秀,并且近视力上表现相当。与前面的客观数据存在差异,这也恰恰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^[27]所认为的,患者术前视觉质量状况、术后视觉需求及患者心理特征,都会影响术后视觉质量的主观感知,因此了解患者的个性特征至关重要。术后 1mo 微单视组光学干扰现象明显高于三焦组和混搭组,这可能是微单视组非优势眼预留了近视度数,导致的光现象增加的

原因之一^[13]。而术后 3mo 三组光干扰现象明显减轻且程度可耐受,这也是得益于大脑皮层具有很强的神经适应能力的结果^[25]。

综上所述,三种设计方案均为高度近视合并白内障患者提供优秀的术后视觉质量。Symfony IOL 联合 ZMB00 IOL 植入方案,可提供高峰值的连续视程,并且在-1.00~-1.25D 及-3.00~-3.50D 跨度上具有最佳的视力表现。而通过微单视设计可以弥补 Symfony IOL 近视力不足的弱点,但其扩展景深的能力仍较有限。

参考文献

- 1 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 (Lond)* 2022;36(8):1583-1589
- 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 张赢, 易昀敏. 微单视设计治疗超高度近视白内障 1 例. *南昌大学学报(医学版)* 2021;61(4):95-99
- 4 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
- 5 Koo OS, Kang JW, Park JK, et al. Visual performance and patient satisfaction after implantation of extended range-of-vision IOLs: bilateral implantation vs 2 different mix-and-match approaches. *J Cataract Refract Surg* 2021;47(2):192-197
- 6 Jiang YF, Bu SC, Tian F, et al. Long-term clinical outcomes after mix and match implantation of two multifocal intraocular lenses with different adds. *J Ophthalmol* 2019;2019:6789263
- 7 Lee JH, Chung HS, Moon SY, et al. Clinical outcomes after mix-and-match implantation of extended depth of focus and diffractive multifocal intraocular lenses. *J Ophthalmol* 2021;2021:8881794
- 8 魏佩佩. 多焦点人工晶体植入术后视觉质量和阅读能力的研究. 重庆医科大学 2020
- 9 竺向佳, 卢奕. 高度近视眼白内障患者可以合理使用多焦点人工晶状体. *中华眼科杂志* 2021;57(1):23-27
- 10 Javaloy J, Rivera E, Montalbán R, et al. Diffractive trifocal pseudophakic intraocular lenses in high myopic eyes: 2-year assessment after implantation. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 2019;257(6):1331-1339
- 11 程萍, 杨艳风, 王伟, 等. 超声乳化术治疗白内障合并高度近视疗效的影响因素. *国际眼科杂志* 2020;20(2):297-299
- 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 Hayashi K, Sato T, Igarashi C, et al. Effect of spherical equivalent error on visual acuity at various distances in eyes with a trifocal intraocular lens. *J Refract Surg* 2019;35(5):274-279
- 14 谭吉林, 秦艳, 王昌鹏, 等. 白内障摘出术联合 TECNIS Symfony 人工晶状体植入不同预留度数设计对老视眼视觉质量的影响. *中华实验眼科杂志* 2019;37(10):785-791
- 15 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

16 Palomino-Bautista C, Carmona-González D, Sánchez-Jean R, *et al.* Refractive predictability and visual outcomes of an extended range of vision intraocular lens in eyes with previous myopic laser *in situ* keratomileusis. *Eur J Ophthalmol* 2019;29(6);593–599

17 Ruiz-Mesa R, Abengózar-Vela A, Ruiz-Santos M. A comparative study of the visual outcomes between a new trifocal and an extended depth of focus intraocular lens. *Eur J Ophthalmol* 2018;28(2);182–187

18 Song JE, Khoramnia R, Son HS, *et al.* Comparison between bilateral implantation of a trifocal IOL and mix-and-match implantation of a bifocal IOL and an extended depth of focus IOL. *J Refract Surg* 2020;36(8);528–535

19 de Medeiros AL, de Araújo Rolim AG, Motta AFP, *et al.* Comparison of visual outcomes after bilateral implantation of a diffractive trifocal intraocular lens and blended implantation of an extended depth of focus intraocular lens with a diffractive bifocal intraocular lens. *Clin Ophthalmol* 2017;11;1911–1916

20 Kim S, Yi R, Chung SH. Comparative analysis of the clinical outcomes of mix-and-match implantation of an extended depth-of-focus and a diffractive bifocal intraocular lens. *Eye Contact Lens* 2022;48(6); 261–266

21 Monaco G, Gari M, Di Censo F, *et al.* Visual performance after bilateral implantation of 2 new presbyopia-correcting intraocular lenses: Trifocal versus extended range of vision. *J Cataract Refract Surg* 2017;43(6);737–747

22 Wang MM, Corpuz CCC, Fujiwara M, *et al.* Visual and optical performances of multifocal intraocular lenses with three different near additions; 6-month follow-up. *Open Ophthalmol J* 2015;9;1–7

23 Ke SR, Wan WJ, Li C. Comparisons of visual outcomes between bilateral implantation and mix-and-match implantation of three types intraocular lenses. *Int Ophthalmol* 2022[Online ahead of print]

24 Alba-Bueno F, Garzón N, Vega F, *et al.* Patient-perceived and laboratory-measured halos associated with diffractive bifocal and trifocal intraocular lenses. *Curr Eye Res* 2018;43(1);35–42

25 Teshigawara T, Meguro A, Mizuki N. The effect of age, postoperative refraction, and pre- and postoperative pupil size on halosize and intensity in eyes implanted with a trifocal or extended depth-of-focus lens. *Clin Ophthalmol* 2021;15;4141–4152

26 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

27 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