

不同多焦点人工晶状体植入术后视觉效果的比较

屈思萌, 陈琛, 林珊, 邱红莲, 李莉, 王玉芬, 韦秋红

基金项目: 2017年保定市科技支撑计划项目(No. 17ZF260)

作者单位: (071000) 中国河北省保定市第一中心医院东院眼科

作者简介: 屈思萌, 女, 硕士, 副主任医师, 研究方向: 青光眼、白内障。

通讯作者: 韦秋红, 女, 本科, 主任医师, 研究方向: 青光眼、白内障。yzxwqh@163.com

收稿日期: 2017-10-11 修回日期: 2018-02-02

Comparison on the visual quality after different multifocal lens implantation in cataract patients

Si-Meng Qu, Chen Chen, Shan Lin, Hong-Lian Di, Li Li, Yu-Fen Wang, Qiu-Hong Wei

Foundation item: Baoding Science and Technology Support Program (No. 17ZF260)

First Department of Ophthalmology, Eastern Branch of Baoding First Central Hospital, Baoding 071000, Hubei Province, China

Correspondence to: Qiu - Hong Wei. First Department of Ophthalmology, Eastern Branch of Baoding First Central Hospital, Baoding 071000, Hubei Province, China. yzxwqh@163.com.

Received: 2017-10-11 Accepted: 2018-02-02

Abstract

• **AIM:** To compare the visual quality after different multifocal lens (MIOL) implantation in cataract patients.

• **METHODS:** Totally 78 cases (78 eyes) of cataract patients who receiving phacoemulsification and implantation of different MIOL were enrolled from February 2016 to June 2017 in our hospital. According to the different type of implanted MIOL, the 78 cases (78 eyes) were divided Group A, B and C, each group was 26 cases (26 eyes). Patients in the Group A were implanted regional refraction MIOL SBL-3; patients in the Group B implanted step progressive diffraction MIOL SN6AD1; patients in the Group C implanted all-optical plane diffraction MIOL Tecnis ZMB00. The visual acuity, contrast sensitivity, defocus testing, contrast visual acuity and satisfaction of visual quality were compared in 3 groups at postoperative 3mo.

• **RESULTS:** There was no statistically significant difference in postoperative adverse reactions between the three groups ($P > 0.05$). There was statistical difference in uncorrected intermediate visual acuity, uncorrected near visual acuity, distance-corrected intermediate visual acuity and distance-corrected near visual acuity in 3

groups ($P < 0.05$), and those in the Group C were significantly worse than those of Group A and B ($P < 0.05$). There was statistical difference in contrast sensitivity at four spatial frequencies (3, 6, 12, 18c/d) in light and light glare and three spatial frequencies (3, 6, 12c/d) in dark and dark glare in 3 groups ($P < 0.05$), and those in the Group A were significantly better than those of Group B and C ($P < 0.05$). According to the defocus testing of 3 groups, the visual acuity at -1.5D, -2.0D and -2.5D in Group A and B was significantly higher than Group C ($P < 0.05$). There was statistical difference in contrast visual acuity at 20% and 9% of contrast ratio in 3 groups ($P < 0.05$), and those in Group A were significantly better than Group B and C ($P < 0.05$). There was statistical difference in visual quality satisfaction in 3 groups ($P < 0.05$), and that in the Group A was significantly better than that of Group B and C ($P < 0.05$).

• **CONCLUSION:** The region refraction MIOL SBL-3 not only could provide better distant, intermediate and near visual acuity, but also could provide better contrast sensitivity and contrast visual acuity, thereby greatly increase visual quality satisfaction.

• **KEYWORDS:** regional refraction multifocal intraocular lens; step progressive diffraction multifocal intraocular lens; all-optical plane diffraction multifocal intraocular lens; visual quality

Citation: Qu SM, Chen C, Lin S, et al. Comparison on the visual quality after different multifocal lens implantation in cataract patients. *Guoji Yanke Zazhi(Int Eye Sci)* 2018;18(3):486-490

摘要

目的: 比较不同多焦点人工晶状体(MIOL)植入治疗白内障术后患者的视觉质量。

方法: 选取 2016-02/2017-06 于本院行白内障超声乳化摘除联合 MIOL 植入手术的年龄相关性白内障患者 78 例 78 眼。根据植入 MIOL 的不同分为 A、B、C 组, 各 26 例 26 眼。A 组植入区域折射型 MIOL SBL-3, B 组植入阶梯渐进衍射型 MIOL SN6AD1, C 组植入全光学面衍射型 MIOL Tecnis ZMB00。比较三组患者术后 3mo 的视力恢复情况、对比敏感度、离焦曲线、对比度视力以及视觉质量满意度。**结果:** 三组患者术后不良反应发生情况比较, 差异无统计学意义 ($P > 0.05$); 三组患者裸眼中视力、裸眼近视力、矫正远视力下的中视力、矫正远视力下的近视力的比较, 差异均有统计学意义 ($P < 0.05$), 且 A、B 组均显著优于 C 组 ($P < 0.05$)。三组患者术后在明光、明光眩光下 4 种空间频率(3、6、12、18c/d)以及暗光、暗光眩光下 3 种空间频率(3、6、12c/d)的对比敏感度比较, 差异均有统计学意义

($P < 0.05$),且A组患者均显著优于B、C组患者($P < 0.05$)。三组患者术后离焦曲线表明A、B组患者在-1.5、-2.0、-2.5D处视力高于C组患者($P < 0.05$)。三组患者术后对比度为20%、9%的对比度视力比较,差异均有统计学意义($P < 0.05$),且A组显著优于B、C组患者($P < 0.05$)。三组患者术后视觉质量满意度比较,差异有统计学意义($P < 0.05$),且A组显著优于B、C组($P < 0.05$)。

结论:区域折射型MIOL SBL-3不仅可提供较理想的远、近、中视力,还可提供更佳的对比敏感度及对比度视力,从而提高了患者对视觉质量的满意度。

关键词:区域折射多焦点人工晶状体;阶梯渐进衍射型多焦点人工晶状体;全光学面衍射型多焦点人工晶状体;视觉质量

DOI:10.3980/j.issn.1672-5123.2018.3.19

引用:屈思萌,陈琛,林珊,等.不同多焦点人工晶状体植入术后视觉效果的比较.国际眼科杂志2018;18(3):486-490

0 引言

白内障是老年人好发疾病,主要是由于晶状体变性混浊导致视力下降甚至失明,严重影响患者的生活质量^[1]。目前临床上常采用白内障超声乳化术合并人工晶状体植入术治疗白内障,能够较好地改善视力,但是仍有部分患者术后的视中和视近视力恢复情况不理想,仍需配戴眼镜,给其工作、生活带来诸多不便^[2]。随着手术技术、设备及人工材料的不断发展以及患者对术后视觉要求的提高,多焦点人工晶状体(multifocal intraocular lens, MIOL)应运而生并不断改进^[3]。MIOL是根据光的衍射或折射原理,将进入眼内的光线重新分配,产生两个或两个以上的焦点,能够较好地改善视中和视近视力^[4]。依据设计原理不同,目前临床上常用的MIOL包括区域折射型、阶梯渐进衍射型和全光学面衍射型3种,各自具有其优缺点^[5]。目前尚无关于3种MIOL植入术后视觉效果对比的报道。因此,本研究选取2016-02/2017-06于本院行白内障超声乳化摘除术联合MIOL植入的年龄相关性白内障患者为研究对象,旨在比较3种不同MIOL植入术治疗年龄相关性白内障术后的视觉效果。

1 对象和方法

1.1 对象 选取2016-02/2017-06于本院行白内障超声乳化摘除联合MIOL植入手术的年龄相关性白内障患者78例78眼,其中男42例42眼,女36例36眼,年龄51~78(平均63.52±4.73)岁。综合主治医师建议和患者本人意愿确定植入MIOL的类型,并根据植入MIOL的不同进行分组。A组26例26眼,其中男14例14眼,女12例12眼;年龄51~75(平均63.44±4.58)岁;植入区域折射型MIOL SBL-3。B组26例26眼,其中男15例15眼,女11例11眼;年龄51~72(平均63.80±3.62)岁;植入阶梯渐进衍射型MIOL SN6AD1。C组26例26眼,其中男13例13眼,女13例13眼;年龄52~78(平均63.36±4.84)岁;植入全光学面衍射型MIOL Tecnis ZMB00。纳入标准:(1)所有患者术前规则角膜散光均小于1.0D;(2)能够有效配合随访。排除标准:(1)患有糖尿病、高血压、肾病等

全身疾病者;(2)青光眼、角膜病、视网膜疾病、黄斑疾病、高度近视、高度远视者;(3)外伤史、角膜手术史及另一眼植入单焦点IOL者。三组患者的年龄、性别等一般资料相比,差异均无统计学意义($P > 0.05$),具有可比性。本研究经本院伦理委员会审批通过,所有患者对治疗方案和研究内容均知情同意,并签署知情同意书。

1.2 方法

1.2.1 手术方法 白内障超声乳化摘除联合MIOL植入手术均由同一位高年资医师完成。术前充分散瞳,盐酸丙美卡因表面麻醉。11:00位行3.2mm透明角膜主切口,3:00位行次切口。注入黏弹剂,5.0~5.5mm连续环形撕囊,居中,水分离后超声乳化吸除晶状体核,注吸清除残余晶状体皮质,前后囊抛光后注入黏弹剂,囊袋内植入MIOL,调整至位正。清除黏弹剂,平衡盐溶液恢复前房。

1.2.2 观察指标 术后常规检查角膜及眼部伤口愈合情况,观察前房炎症反应、瞳孔情况及人工晶状体位置。术后3mo复诊时进行常规眼底检查,观察患者视力、对比敏感度、离焦曲线、对比度视力以及视觉质量满意度情况。

1.2.2.1 视力 应用5m远视力表、60cm中视力表、40cm近视力表及Topcon综合验光仪检查裸眼远视力(uncorrected distant visual acuity, UDVA)、裸眼中视力(uncorrected intermediate visual acuity, UIVA)、裸眼近视力(uncorrected near visual acuity, UNVA)、矫正远视力(corrected distant visual acuity, CDVA)、矫正中视力(corrected intermediate visual acuity, CIVA)、矫正近视力(corrected near visual acuity, CNVA)以及最佳矫正远视力下的近视力(distance-corrected near visual acuity, DCNVA)、最佳矫正远视力下的中视力(distance-corrected intermediate visual acuity, DCIVA),结果转换为LogMAR视力进行统计分析。

1.2.2.2 对比敏感度 采用CSV-1000E对比敏感度仪分别检测明光(85cd/m²)、暗光(3cd/m²)、明光眩光(45Lx)、暗光眩光(28Lx)下不同空间频率(3、6、12、18c/d)的对比敏感度值。

1.2.2.3 离焦曲线 应用插片进行离焦曲线的测量,范围为-5~+3D,每次间隔0.5D进行不同屈光度下的视力和焦点深度的测量。

1.2.2.4 对比度视力 应用OQASTM II客观视觉质量分析系统分别检测对比度为100%、20%、9%的对比度视力。

1.2.2.5 视觉质量满意度 通过临床制定的问卷调查了解患者对眼镜的依赖程度,对视远、视中、视近距离的满意度评分进行比较。将患者对眼镜的依赖程度按照整天使用、经常使用、一般使用、偶尔使用、从不使用5种程度依次以1~5分记录。将视远(看电视、户外活动、驾车、看墙上的钟表)、视中(看电脑、烹饪)、视近(阅读、看报纸、穿针)满意度按照完全不满意、稍微不满意、一般满意、基本满意、非常满意5种程度依次以1~5分记录。

统计学分析:所有数据均由SPSS17.0软件进行处理。计量资料以均值±标准差($\bar{x} \pm s$)表示,组间比较采用单因素方差分析,两两比较采用LSD-*t*检验。计数资料采用(*n*,%)表示,组间比较采用 χ^2 检验。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

表1 三组患者术后视力情况的比较

组别	UDVA	UIVA	UNVA	CDVA	CIVA	CNVA	DCNVA	DCIVA
A组	0.02±0.10	0.18±0.04	0.09±0.11	-0.04±0.05	0.14±0.09	0.01±0.09	0.06±0.07	0.16±0.05
B组	0.04±0.11	0.22±0.08	0.11±0.06	-0.02±0.07	0.18±0.15	0.05±0.10	0.08±0.08	0.19±0.06
C组	0.03±0.09	0.32±0.08 ^{a,c}	0.20±0.09 ^{a,c}	-0.01±0.07	0.20±0.11	0.09±0.07	0.19±0.11 ^{a,c}	0.29±0.09 ^{a,c}
F	0.067	10.403	4.695	0.740	0.513	1.858	6.464	9.761
P	0.935	<0.001	0.017	0.486	0.604	0.174	0.005	0.001

注:A组:植入区域折射型 MIOL SBL-3;B组:植入阶梯渐进衍射型 MIOL SN6AD1;C组:植入全光学面衍射型 MIOL Tecnis ZMB00;
^aP<0.05 vs A组;^cP<0.05 vs B组。

2 结果

2.1 术后情况及不良反应 三组患者均顺利完成手术,术后均未出现炎症、囊膜破裂、囊膜皱褶、复发性白内障等严重并发症。A组患者术后出现轻度角膜内皮水肿3眼(12%);B、C组术后出现轻度角膜内皮水肿各1眼(4%),三组轻度角膜内皮水肿发生率比较,差异无统计学意义(P>0.05),出现轻度角膜内皮水肿的患者经过对症治疗均恢复正常。术后3mo,三组患者均角膜透明,瞳孔对光反射良好、大小正常,无炎症和后囊膜混浊发生,人工晶状体位置正常。

2.2 术后视力比较 术后3mo,三组患者 UDVA、CDVA、CIVA、CNVA 比较差异均无统计学意义(P>0.05);而 UIVA、UNVA、DCNVA、DCIVA 比较差异均有统计学意义(P<0.05);A、B组患者 UIVA、UNVA、DCNVA、DCIVA 均显著优于C组,差异均有统计学意义(P<0.05);A、B组患者 UIVA、UNVA、DCNVA、DCIVA 比较差异均无统计学意义(P>0.05),见表1。

2.3 术后对比敏感度比较 术后3mo,三组患者在明光(85cd/m²)、明光眩光(45Lx)下4种空间频率(3、6、12、18c/d)以及在暗光(3cd/m²)、暗光眩光(28Lx)下3种空间频率(3、6、12c/d)的对比敏感度比较,差异均有统计学意义(P<0.05);而在暗光(3cd/m²)、暗光眩光(28Lx)下18c/d空间频率的对比敏感度差异均无统计学意义(P>0.05);A组患者在明光(85cd/m²)、明光眩光(45Lx)下4种空间频率(3、6、12、18c/d)以及在暗光(3cd/m²)、暗光眩光(28Lx)下3种空间频率(3、6、12c/d)的对比敏感度均显著优于B、C组,差异均有统计学意义(P<0.05);B、C组患者在明光(85cd/m²)、暗光(3cd/m²)、明光眩光(45Lx)、暗光眩光(28Lx)下不同空间频率(3、6、12、18c/d)的对比敏感度相比,差异均无统计学意义(P>0.05),见表2~5。

2.4 术后离焦曲线比较 术后3mo,A、B组均分别在0.0、-2.5D处形成2个波峰;C组在0.0、-3.0D处形成2个波峰,且在-1.5~-2.0D形成平台期(图1),表明A、B组患者分别在-1.5、-2.0、-2.5D处视力高于C组患者。

2.5 术后对比度视力比较 术后3mo,三组患者对比度为100%的对比度视力比较,差异无统计学意义(P>0.05);对比度为20%、9%的对比度视力比较,差异均具有统计学意义(P<0.05);A组患者术后对比度为20%、9%的对比度视力均显著优于B、C组患者,差异均具有统计学意义(P<0.05),见表6。

2.6 术后视觉质量满意度比较 术后3mo,三组患者的眼镜依赖程度及视远、视中、视近满意度评分比较,差异均有

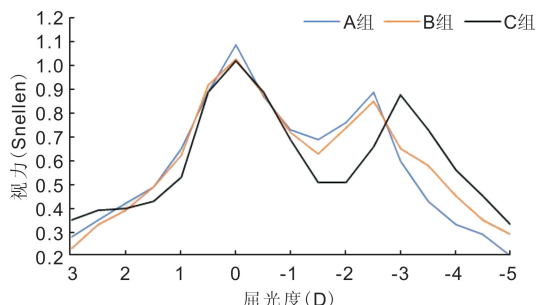


图1 三组患者术后3mo离焦曲线。

表2 三组患者术后明光环境下不同空间频率对比敏感度的比较

组别	3c/d	6c/d	12c/d	18c/d
A组	1.49±0.13	1.64±0.19	1.31±0.23	0.84±0.20
B组	1.23±0.09 ^a	1.41±0.18 ^a	0.93±0.15 ^a	0.53±0.09 ^a
C组	1.27±0.09 ^a	1.39±0.22 ^a	0.94±0.25 ^a	0.51±0.31 ^a
F	18.832	5.573	11.09	8.105
P	<0.001	0.009	<0.001	0.002

注:A组:植入区域折射型 MIOL SBL-3;B组:植入阶梯渐进衍射型 MIOL SN6AD1;C组:植入全光学面衍射型 MIOL Tecnis ZMB00;^aP<0.05 vs A组。

表3 三组患者术后暗光环境下不同空间频率对比敏感度的比较

组别	3c/d	6c/d	12c/d	18c/d
A组	1.40±0.18	1.45±0.21	1.14±0.16	0.21±0.18
B组	1.17±0.26 ^a	1.24±0.20 ^a	0.71±0.30 ^a	0.23±0.21
C组	1.22±0.14 ^a	1.25±0.21 ^a	0.81±0.26 ^a	0.20±0.18
F	6.043	3.781	10.223	0.904
P	0.006	0.035	<0.001	0.071

注:A组:植入区域折射型 MIOL SBL-3;B组:植入阶梯渐进衍射型 MIOL SN6AD1;C组:植入全光学面衍射型 MIOL Tecnis ZMB00;^aP<0.05 vs A组。

表4 三组患者术后明光眩光环境下不同空间频率对比敏感度的比较

组别	3c/d	6c/d	12c/d	18c/d
A组	1.62±0.18	1.82±0.18	1.43±0.26	0.88±0.21
B组	1.36±0.17 ^a	1.49±0.16 ^a	1.09±0.43 ^a	0.53±0.32 ^a
C组	1.32±0.14 ^a	1.46±0.16 ^a	1.08±0.23 ^a	0.54±0.31 ^a
F	11.576	16.747	4.704	6.025
P	<0.001	<0.001	0.017	0.006

注:A组:植入区域折射型 MIOL SBL-3;B组:植入阶梯渐进衍射型 MIOL SN6AD1;C组:植入全光学面衍射型 MIOL Tecnis ZMB00;^aP<0.05 vs A组。

表5 三组患者术后暗光眩光环境下不同空间频率对比敏感度的比较

组别	$\bar{x} \pm s$			
	3c/d	6c/d	12c/d	18c/d
A组	1.22±0.11	1.28±0.22	0.86±0.22	0.39±0.31
B组	1.01±0.26 ^a	0.96±0.26 ^a	0.61±0.21 ^a	0.17±0.26
C组	1.02±0.28 ^a	1.03±0.29 ^a	0.64±0.26 ^a	0.20±0.26
F	3.446	4.85	3.845	2.002
P	0.045	0.015	0.033	0.153

注:A组:植入区域折射型 MIOL SBL-3;B组:植入阶梯渐进衍射型 MIOL SN6AD1;C组:植入全光学面衍射型 MIOL Tecnis ZMB00;^aP<0.05 vs A组。

表6 三组患者术后对比度视力的比较

组别	$\bar{x} \pm s$		
	VA100%	VA20%	VA9%
A组	1.34±0.11	1.27±0.12	0.84±0.13
B组	1.29±0.12	1.04±0.13 ^a	0.66±0.08 ^a
C组	1.28±0.14	1.05±0.13 ^a	0.68±0.13 ^a
F	0.667	9.879	6.889
P	0.521	0.001	0.004

注:A组:植入区域折射型 MIOL SBL-3;B组:植入阶梯渐进衍射型 MIOL SN6AD1;C组:植入全光学面衍射型 MIOL Tecnis ZMB00;^aP<0.05 vs A组。

表7 三组患者术后视觉质量满意度评分比较 ($\bar{x} \pm s$,分)

组别	眼镜依赖程度	视远满意度	视中满意度	视近满意度
A组	4.89±0.31	4.86±0.35	4.86±0.35	4.93±0.25
B组	4.10±0.63 ^a	4.03±0.69 ^a	4.10±0.63 ^a	4.10±0.63 ^a
C组	4.21±0.76 ^a	4.26±0.70 ^a	4.31±0.65 ^a	4.23±0.62 ^a
F	36.688	35.706	35.066	51.161
P	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

注:A组:植入区域折射型 MIOL SBL-3;B组:植入阶梯渐进衍射型 MIOL SN6AD1;C组:植入全光学面衍射型 MIOL Tecnis ZMB00;^aP<0.05 vs A组。

统计学意义(P<0.05);A组患者术后对眼镜依赖程度及视远、视中、视近满意度评分均显著高于B、C组患者,差异均有统计学意义(P<0.05);B、C组患者对眼镜依赖程度及视远、视中、视近满意度评分比较,差异均无统计学意义(P>0.05),见表7。

3 讨论

单焦点人工晶状体已广泛应用于白内障手术中,大部分白内障患者植入单焦点人工晶状体术后能够获得较为满意的远视力,但术后近视力与视觉质量仍不理想^[6]。为满足白内障患者对术后视觉质量的要求,MIOL应运而生,并已逐渐应用于临床中,取得较为理想的临床效果^[7]。MIOL的设计原理是将进入眼内的入射光衍射或折射至视网膜进行成像,形成两个或多个焦点,并应用同时知觉理论,使远处和近处光线通过多焦点人工晶状体聚焦于视网膜上的屈光力之差 $\geq 3.0D$,使得大脑来不及将物像融合,抑制模糊物像,而选择呈现清晰物像,因此植入MIOL可在提供患者远视力的同时拥有一定的近视力^[8]。根据其设计原理可分为衍射型、折射型及全光学面衍射型三种类

型。SBL-3系区域折射型MIOL,其设计基于非对称区域折射概念,包含两个扇形折射区域,上方稍大部分的扇形区域提供远视力,下方稍小的+3D扇形折射面提供近视力,两折射面之间有一平稳过渡区占7%,即为光学损失的总量,旨在提供良好的远视力和近视力的同时减少不良光学现象的发生^[9]。SN6AD1系阶梯渐进衍射型MIOL,其设计基于渐进式衍射概念,包含非球面折射区与中央阶梯渐进衍射区,光学部中间是由9个同轴衍射阶梯环组成,其范围可达3.6mm,并且呈阶梯式高低递减,可使低处光线更多聚焦于远焦点^[10]。此外,SN6AD1光学部周围区域为非球面折射区,其范围可达3.6~6.0mm,可使光能分布偏重于远焦点并减少夜间视觉干扰,从而提高患者术后视觉质量^[11]。Tecnis ZMB00系全光学面衍射型MIOL,其设计基于专利波阵面非球面概念,可使全眼的球面像差矫正到零,其材质属于疏水丙烯酸材质,具有色差小、非瞳孔依赖的全光面衍射特点,可满足不同光线条件下视觉质量的改善^[12-13]。

本研究观察了年龄相关性白内障患者MIOL植入术后的视觉效果,结果显示,分别植入SBL-3、SN6AD1和Tecnis ZMB00MIOL的三组患者术后均获得了较为满意的裸眼远视力及矫正视力。白内障患者植入SBL-3、SN6AD1术后的裸眼中视力、裸眼近视力、矫正远视力下的中视力、矫正远视力下的近视力明显优于植入ZMB00MIOL的白内障患者(P<0.05),表明SBL-3、SN6AD1不仅可以提供较好的远视力,而且可提供更佳的中视力和近视力,这一结果与张利科等^[14]的研究结果相似,其原因是SBL-3和SN6AD1为+3D,而Tecnis ZMB00为+4D。本研究中三组患者术后3mo离焦曲线显示,植入SBL-3、SN6AD1患者在-1.5、-2.0、-2.5D处视力均高于植入Tecnis ZMB00的患者,表明植入SBL-3和SN6AD1患者术后的中视力优于植入Tecnis ZMB00患者。本研究进一步比较了3种MIOL植入术后患者的对比敏感度、对比度视力以及视觉质量满意度,结果显示,A组患者术后在明光、暗光、明光眩光、暗光眩光下的对比敏感度及对比度视力均明显优于B、C组患者,表明SBL-3MIOL可更好地解决传统多焦点人工晶状体对比敏感度下降的问题,提供更佳的对比敏感度和对比度视力,从而提高患者术后的视觉质量。此外,本研究比较了3种MIOL植入术后患者对视觉质量的满意度,结果显示,A组患者植入SBL-3术后3mo时的眼镜依赖程度及视远、视中、视近满意度评分均明显优于B、C组患者,表明植入SBL-3术后显著提高了患者的视觉质量满意度,进一步证实SBL-3较SN6AD1、Tecnis ZMB00可提供更佳的视觉质量,这与田亚宾等^[15]的研究结果一致。

综上所述,区域折射型MIOL SBL-3不仅可提供较理想的远、近、中视力,还可提供更佳的对比敏感度及对比度视力,从而提高患者对视觉质量的满意度,临床上对术后视觉质量需求高的患者可选择此类型MIOL。

参考文献

1 蔡德栋,余汉霞. 白内障摘除联合非球面散光矫正型多焦点人工晶状体植入术的疗效. 国际眼科杂志 2016;16(10):1862-1864

2 Yoshino M, Minami K, Hirasawa M, *et al.* Clinical Results of Diffractive Multifocal Intraocular Lens Implantation after Laser *In Situ* Keratomileusis. *Nippon Ganka Gakkai Zasshi* 2015;119(9):613-618

3 张玲玲,贾义军,郑广瑛. 非球面散光矫正型多焦点人工晶状体植入术对白内障患者视力和对比敏感度的影响. 国际眼科杂志 2016;16(7):1302-1305

4 Chen T, Yu F, Lin H, *et al.* Objective and subjective visual quality after implantation of all optic zone diffractive multifocal intraocular lenses; a prospective, case-control observational study. *Br J Ophthalmol* 2016;100(11):1530-1535

5 Labuz G, Reus NJ, Berg TJ. Comparison of ocular straylight after implantation of multifocal intraocular lenses. *J Cataract Refract Surg* 2016;42(4):618-625

6 Velika V, Hejsek L, Raiskup F. Clinical Results of the Implantation of Two Types of Multifocal Rotational Asymmetric Intraocular Lenses. *Cesk Slov Oftalmol* 2017;73(1):3-12

7 Lee H, Lee K, Ahn JM, *et al.* Evaluation of optical quality parameters and ocular aberrations in multifocal intraocular lens implanted eyes.

Yonsei Med J 2014;55(5):1413-1420

8 Kamiya K, Hayashi K, Shimizu K, *et al.* Multifocal intraocular lens explantation; a case series of 50 eyes. *Am J Ophthalmol* 2014;158(2):215-220

9 彭璟,邓应平,李爽乐,等. 高度近视患者 LASIK 矫正术后行白内障手术并植入区域折射型多焦点人工晶体 1 例. 四川医学 2017;38(4):487-488

10 吴杰,朱磊. 多焦点人工晶状体植入术后早期全程视力和拟调节力的临床观察. 眼科新进展 2017;37(6):572-575

11 王宏伟,孙鹏. AcrySof ReSTOR 多焦点人工晶状体应用的临床研究. 齐齐哈尔医学院学报 2016;37(30):3772-3773

12 王晓峰,杨卫华. 非球面散光矫正型多焦点人工晶状体在白内障中的临床观察. 国际眼科杂志 2017;17(8):1497-1500

13 Lehmann R, Modi S, Fisher B, *et al.* Bilateral implantation of +3.0D multifocal toric intraocular lenses; results of a US Food and Drug Administration clinical trial. *Clin Ophthalmol* 2017;11:1321-1331

14 张利科,王晓冰,陈正伟. 两衍射多焦点人工晶状体的光学性能与视觉质量对比研究. 眼科新进展 2017;37(5):445-449

15 田亚宾,马忠旭,黄婉荣,等. 非对称区域折射型多焦点人工晶状体与可调节型人工晶状体的临床效果研究. 眼科新进展 2016;36(12):1157-1160