

折射型与衍射型多焦点 IOL 双眼联合植入后视觉质量的研究

涂沧海, 艾俊龙, 黄季兴

作者单位: (355200) 中国福建省福鼎市医院眼科
作者简介: 涂沧海, 主治医师, 研究方向: 白内障、黄斑病变、眼视光学。
通讯作者: 涂沧海. tucanghai@163.com
收稿日期: 2012-10-29 修回日期: 2013-03-26

Visual quality of bilateral implantation of refractive and diffractive multifocal intraocular lens

Cang-Hai Tu, Jun-Long Ai, Li-Xing Huang

Department of Ophthalmology, Fuding Hospital, Fuding 355200, Fujian Province, China

Correspondence to: Cang-Hai Tu. Department of Ophthalmology, Fuding Hospital, Fuding 355200, Fujian Province, China. tucanghai@163.com

Received: 2012-10-29 Accepted: 2013-03-26

Abstract

• **AIM:** To investigate the visual quality after phacoemulsification combined with customized implantation of refractive multifocal intraocular lens (Rezoom NXG1 MIOL) and diffractive multifocal intraocular lens (ReSTOR SA60D3 MIOL).

• **METHODS:** A prospective, nonrandomized, unmasked clinical trial was performed. Patients with age-related cataract who were to undergo phacoemulsification were divided into two groups: multifocal intraocular lens (MIOL) vs monofocal intraocular lens (SIOL). 10 patients were included in each group. In the group of MIOL, patients got implantation of ReZoom NXG1 MIOL in the dominant eye and ReSTOR SA60D3 MIOL in the fellow eye while patients in the group of SIOL got implantation of Sensar AR40e IOL bilaterally. One month postoperatively, distance, mid-range and near visual acuity, contrast sensitivity, focal depth were measured. Satisfaction of visual quality was investigated by questionnaire.

• **RESULTS:** One month postoperatively, the patients in the MIOL group were satisfied with distance visual acuity, meanwhile they achieved better mid-range and near visual acuity compared with patients in the SIOL group. Under mesopia condition, SIOL implantation gave better contrast sensitivity in spatial frequency at 3 cpd, and no difference was observed in other spatial frequency, while under photopia condition, no significant difference was observed among all the five types of spatial frequency. The focal depth of MIOL was 5.30D, which was significantly higher than 2.85D of the SIOL. Satisfaction of

visual quality of near and mid-range was significantly higher in the MIOL group.

• **CONCLUSION:** Customized implantation of intraocular lens after phacoemulsification provides better visual acuity and visual quality postoperatively.

• **KEYWORDS:** intraocular lens; vision; contrast sensitivity; focal depth; visual quality

Citation: Tu CH, Ai JL, Huang LX. Visual quality of bilateral implantation of refractive and diffractive multifocal intraocular lens. *Guoji Yanke Zazhi (Int Eye Sci)* 2013;13(4):682-684

摘要

目的: 通过超声乳化白内障吸除联合双眼分别植入折射型多焦点人工晶状体 (Rezoom NXG1 MIOL) 与衍射型多焦点人工晶状体 (ReSTOR SA60D3 MIOL), 评价个性化搭配模式的术后视觉质量。

方法: 将拟行超声乳化白内障吸除术的年龄相关性白内障患者分为多焦点人工晶状体 (MIOL) 组与单焦点人工晶状体 (SIOL) 组, 每组各 10 例。MIOL 组为主视眼植入 ReZoom NXG1 MIOL, 对侧眼植入 ReSTOR SA60D3 MIOL; SIOL 组为双眼植入 Sensar AR40e IOL。术后 1mo, 观察两组患者远、中、近视力, 对比敏感度, 焦点深度及问卷调查, 并对结果进行分析。

结果: 术后 1mo, MIOL 组患者获得满意的远视力, 且中、近视力明显优于 SIOL 组。比较不同空间频率对比敏感度, 除了暗光条件下, 在 3c/d 空间频率 SIOL 组要优于 MIOL 组外, 其余各空间频率两组无明显差别, 而在明光条件下 5 种空间频率均未见明显差别。MIOL 组的焦点深度可达 5.30D, 显著高于 SIOL 组的 2.85D。MIOL 组的中、近距离的视觉质量满意度也较 SIOL 组有明显的提高。

结论: 个性化搭配 IOL 能在一定范围内给白内障术后患者提供更好的全程视力, 提高白内障患者术后视觉质量。

关键词: 人工晶状体; 视力; 对比敏感度; 焦点深度; 视觉质量
DOI: 10.3980/j.issn.1672-5123.2013.04.11

引用: 涂沧海, 艾俊龙, 黄季兴. 折射型与衍射型多焦点 IOL 双眼联合植入后视觉质量的研究. 国际眼科杂志 2013;13(4):682-684

0 引言

近年来随着人们生活质量的提高, 传统的超声乳化白内障吸除联合单焦点人工晶状体植入已不能满足患者对远近视力的要求。目前很多研究显示, 多焦点人工晶状体 (multifocal intraocular lens, MIOL) 除了与单焦点人工晶状体 (monofocal intraocular lens, SIOL) 一样可以让患者获得良好的远视力外, 还可以让患者获得更好的中、近视力。

表1 两组术后1mo 视力对比

分组	$\bar{x} \pm s$			
	裸眼远视力	矫正远视力	裸眼 63cm 视力	裸眼 40cm 视力
MIOL 组	0.930±0.134	1.080±0.175	0.690±0.152	0.86±0.165
ReZoom 眼	0.870±0.149	1.000±0.163	0.620±0.140	0.700±0.189
ReSTOR 眼	0.890±0.166	0.960±0.117	0.540±0.117	0.820±0.148
SIOL 组	0.890±0.099	1.020±0.140	0.405±0.116	0.365±0.111
单 SIOL 眼	0.850±0.127	0.950±0.108	0.360±0.115	0.285±0.091

表2 两组术后1mo 明光条件(85cd/m²)下对比敏感度

分组	$\bar{x} \pm s$				
	1.5c/d	3.0c/d	6.0c/d	12c/d	18c/d
MIOL 组	47.20±5.050	65.40±6.432	82.90±5.404	31.70±4.398	12.50±2.953
SIOL 组	47.70±4.785	67.60±7.245	84.00±5.690	32.90±4.771	13.30±3.020
<i>P</i>	0.810	0.239	0.515	0.613	0.525

MIOL 可分为折射型人工晶状体 (fractive multifocal intraocular lens, RMIOL) 和衍射型人工晶状体 (diffractive multifocal intraocular lens, DMIOL) 两种, 其中 RMIOL 能获得良好的远、中视力, 而 DMIOL 能获得良好的远、近视力。本研究通过联合两种 MIOL 的优势, 双眼联合植入折射型和衍射型 MIOL, 观察术后远、中、近距离视力、对比敏感度、焦点深度和视觉质量等指标, 评价个性化搭配 IOL 的可行性。

1 对象和方法

1.1 对象 选择 2012-01/04 拟行白内障超声乳化吸除术的患者 20 例 40 眼, 按照植入 IOL 的不同分为两组: MIOL 组 10 例 20 眼, 主导眼植入 ReZoom NXG1 MIOL (美国 AMO 公司), 对侧眼植入 ReSTOR SA60D3 MIOL (美国 Alcon 公司); SIOL 组 10 例 20 眼, 两眼均植入 Sensar AR40e IOL (美国 AMO 公司)。其中男 11 例, 女 9 例, 年龄 60~73 (平均 66.85±3.83) 岁, 两组患者年龄及性别构成比较差异无统计学意义 ($P>0.05$)。均排除伴有角膜病、黄斑病变、青光眼等眼部疾病, 术前角膜散光 $\leq 1.5D$, 1 眼已植入其它类型 IOL, 对术后视力期望过高, 出现术后黄斑囊样水肿、后发性白内障等术后并发症及患有全身严重合并症患者。

1.2 方法

1.2.1 IOL 度数测量与手术方法 使用 SRK-II 公式根据角膜曲率和眼轴长度计算 IOL 屈光力。MIOL 眼术后目标屈光力为 0.0~+0.5D, SIOL 眼术后目标屈光力为 0~-0.5D。手术在爱尔卡因表面麻醉下进行, 做颞侧透明角膜 3.2mm 隧道式切口 (右眼 9:00 位; 左眼 3:00 位), 使用撕囊镊行直径为 5.0~5.5mm 的居中连续环形撕囊, 水分离和水分层后原位超声乳化 (美国 Alcon 公司) 吸除晶状体核, 自动灌注-抽吸清除系统彻底清除晶状体皮质, 注入黏弹剂, 晶状体囊袋内植入 IOL。术后常规使用复方妥布霉素眼膏和滴眼液。全部手术均由同一位经验丰富的医师完成, 手术顺利, 无术中并发症。

1.2.2 视力检测 术后 1mo 测量远视力, 距离为 500cm, 采用国际标准视力表, 以小数记录; 中视力检查距离为 63cm, 近视力检查距离为 40cm, 均采用标准 (近距) 视力表, 以小数记录。分别测量相同光照条件下远、中、近距离的裸眼视力和矫正视力。

1.2.3 对比敏感度 采用 VCTS-6500 (Vistech Consultants, Inc, Dayton, OH) 测量术后 1mo 患者在最佳矫正视力下对

比敏感度值, 分别测量明光条件 (85cd/m²) 及暗光条件 (3cd/m²) 下 1.5, 3.0, 6.0, 12, 18c/d 五种空间频率。

1.2.4 焦点深度 测量术后 1mo 患者的焦点深度。以患者术眼最佳矫正远视力为起点, 在术眼前添加 +3.0~-5.0D 球镜镜片, 以 0.5D 递减, 正好辨认到 0.5 视标时的屈光范围为焦点深度。

1.2.5 视觉质量问卷调查 采用 national Eye Institute Refractive Error Quality of Life Instrument (NEI-RQL-42TM) 调查表, 将其翻译成中文后对患者进行双盲问卷调查。所有问卷均由同一位熟悉该调查问卷的问卷员提问, 由患者确定答案, 评分后对患者视觉质量进行分析。

统计学分析: 使用 SPSS 19.0 软件数据进行分析。计量资料均采用 $\bar{x} \pm s$ 表示, 各组数据服从正态分布后, MIOL 组与 SIOL 组间进行独立样本 *t* 检验, MIOL 组的两眼进行配对样本的 *t* 检验, 以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 术后 1mo 远、中、近距离的视力

2.1.1 500cm 远视力检测结果 显示 MIOL 组植入的 ReZoom NXG1 MIOL 或 ReSTOR SA60D3 MIOL 的单眼裸眼和矫正远视力与 SIOL 组植入的 Sensar AR40e IOL 的单眼裸眼和矫正远视力比较, 差异均无统计学意义 (裸眼: $P=0.836, 0.558$; 矫正: $P=0.381, 0.844$)。两组双眼的裸眼和矫正远视力比较, 差异也无统计学意义 (裸眼: $P=0.484$; 矫正: $P=0.395$)。

2.1.2 63cm 和 40cm 距离的单眼视力检测结果 显示 63cm 中距离视力 ReZoom 眼要高于 ReSTOR 眼 ($P=0.011$); 在 40cm 近距离视力 ReZoom 眼要低于 ReSTOR 眼 ($P=0.009$); 但均明显高于植入 Sensar AR40e IOL 眼的中、近视力 (中距离: $P=0.004, 0.022$; 近距离: $P=0.001, 0.000$)。

2.1.3 63cm 和 40cm 距离的双眼视力检测结果 显示 MIOL 组的裸眼视力显著高于 SIOL 组 ($P=0.000, 0.000$; 表 1)。

2.2 术后 1mo 对比敏感度 术后 1mo, 1.5, 3.0, 6.0, 12, 18c/d 五种空间频率在明光条件 (85cd/m²) 下对比敏感度均无统计学差异 ($P>0.05$, 表 2)。暗光条件 (3cd/m²) 下 SIOL 组在 3.0c/d 空间频率对比敏感度优于 MIOL 组, 其余空间频率无统计学差异 ($P>0.05$, 表 3)。

2.3 术后 1mo 焦点深度 术后 1mo, MIOL 组中植入 ReZoom 眼的焦点深度为 4.300±0.789D, 植入 ReSTOR 眼的焦点深度为 4.950±0.685D, 双眼焦点深度为 5.300±0.537D。

表3 两组术后1mo暗光条件(3cd/m²)下对比敏感度 $\bar{x} \pm s$

分组	1.5c/d	3.0c/d	6.0c/d	12c/d	18c/d
MIOL组	31.60±6.022	57.80±7.223	78.20±7.361	27.60±4.858	11.90±3.695
SIOL组	33.20±6.125	70.80±5.203	81.40±6.703	29.50±5.503	12.30±3.529
P	0.627	0.001	0.350	0.520	0.619

SIOL组患者单眼焦点深度为2.400±0.516D,双眼焦点深度为2.850±0.580D。MIOL组高于SIOL组,差异有统计学意义(P=0.000)。

2.4 术后1mo问卷调查 术后1mo对患者进行NEI-RQL-42™视觉质量问卷调查发现,在问卷反映的13项内容中,其中视觉清晰度、期望值、远视力、日间视力波动、活动受限情况、眩光、视觉不良症状、担忧情绪、视力低矫、外观和对视力矫正的满意度等11方面两组患者之间无明显差异。在近视力这项内容中,MIOL组得分为85.615±12.867,SIOL组为64.567±10.485,MIOL高于SIOL组,差异有统计学意义(P=0.007),而在对矫正视力的依赖这项内容中,MIOL组得分(81.660±15.614)明显高于SIOL组得分(22.500±17.480),差异有统计学意义(P=0.000)。

3 讨论

Rezoom NXG1 MIOL是由美国AMO公司生产的第二代非球面折射型MIOL,采用三片式结构,光学面直径6mm,五个同心环状折射性区域,第1,3和5区用于远视,第2和4区用于近视,非球面过度区提供中间视力。Rezoom在晶状体表面具有+3.5D的屈光力以适应近距离的需要,相当于眼镜平面的+2.0~+2.5D,在解决中距离视力方面具有优势^[1]。ReSTOR SA60D3 MIOL是由美国Alcon公司生产,采用中央区渐进衍射型球面设计,使前光学面中央3.6mm直径区域分布12个衍射阶梯环,光能量分至远、近焦点,近附加屈光力+4.0D,相当于眼镜平面的+3.0D,其主要优点是看远近不依赖瞳孔大小^[1]。

根据Rezoom NXG1 MIOL和ReSTOR SA60D3 MIOL的特点,我们选择主导眼植入Rezoom NXG1 MIOL,使患者术后主导眼获得最佳远视力,选择对侧眼植入ReSTOR SA60D3 MIOL,使患者术后获得良好的近视力,同时减少了主观不适感。本研究结果表明:植入MIOL的单眼和双眼的裸眼及矫正视力与植入SIOL眼的视力相似,说明该搭配模式可以使患者获得良好的远视力,这与其它关于MIOL远视力的研究结果一致^[2-4]。在63cm和40cm距离的单眼研究中表明,ReZoom可以提供良好的中视力,而ReSTOR可以提供良好的近视力,该搭配模式结合二者的优点,能够同时提供优良的中、近视力,使MIOL组的双眼中、近视力明显优于SIOL组的双眼中、近视力,特别是提高了裸眼的阅读视力,使大多数患者可以摆脱对眼镜的依赖。

对比敏感度可早期灵敏地反映患者的视功能,较视力表更贴近人眼实际的视觉质量。MIOL在提供了全程视力的同时也增加了焦点的深度。由于焦深的增加,各个焦点在视网膜上形成了多个影像,造成了对比敏感度的下降和视觉的不适应症状^[5]。但随着MIOL的设计及制造工艺的改进,使光能的分布随着瞳孔的增大逐渐偏重于远距离焦点,在保证近距离成像质量更优的同时,将夜间视觉干扰减至最小,从而明显提高对比敏感度和功能视力^[6]。在我们的研究中,术后1mo对比敏感度,1.5,3.0,6.0,12,18c/d五种空间频率比较,在暗光条件(3cd/m²)下只有在3c/d空间频率下,MIOL组的对比敏感度才低于SIOL组,

其余各空间频率未见明显差别。而在明光条件(85cd/m²)下,五种空间频率均未见明显差别。且Montes-Mico等^[7]研究结果显示:随着时间的推移,MIOL术后对比敏感度能逐渐提升,并认为这是由于患者对视网膜上多个焦点影像逐渐适应的缘故。

焦点深度反应了拟调节力,是指在远、近距离之间保持视力>0.5的前提下焦点散开的总范围。Toto等^[8]报道:MIOL的焦点深度范围为4.0~5.0D,焦点深度范围由其光学区的设计所决定。而在我们的研究中MIOL组双眼总的焦点深度可达5.30D,明显高于SIOL组的2.85D。表明该搭配不仅可以提高良好的远视力,也提供较强的拟调节力。

NEI-RQL-42™视觉质量问卷调查表包括视觉清晰度、期望、近视力、远视力等13个分项共42个条目,每个条目可根据患者的自身情况评分,最终进行定量评价^[9]。我们的研究结果表明:该搭配模式利用了RMIOL和DMIOL的各自优点,可以使MIOL组患者获得良好的全程视力和功能性视力,显著减少了中、近距离工作和阅读对眼镜的依赖,提高了患者的生活质量。

综上所述,该搭配模式结合了RMIOL和DMIOL优势的同时,注意避免了它们的不足,最大程度地利用双眼总和的优势来提高患者的视觉质量。研究结果显示:此种搭配的植入方式既可以使患者获得良好的远、中、近全程视力,减少对眼镜的依赖,又可以最大限度地提高对比敏感度,减少光晕和眩光等异常光学症状,从而有效地提高了患者术后的生活质量。

参考文献

- 1 Chiam PJ, Chan JH, Haider SI, et al. Functional vision with bilateral ReZoom and ReSTOR in traocular lenses 6 months after cataract. *J Cataract Refract Surg* 2007;33(12):2057-2061
- 2 冯波,林振德. Array多焦点人工晶体的临床应用. *中国实用眼科杂志* 2002;20(8):568-572
- 3 赵云娥,张国亮,王勤学,等. 多焦点人工晶状体植入术后视功能的观察. *中华眼科杂志* 2005;41(4):369-370
- 4 Blaylack JF, Si Z. Visual and refractive status at different focal distances after implantation of the ReSTOR multifocal intraocular lens. *J Cataract Refract Surg* 2006;2(9):1464-1473
- 5 Hayashi K, Manabe S, Hayashi H. Visual acuity from far to near and contrast sensitivity in eyes with a diffractive multifocal intraocular lens with a low addition power. *J Cataract Refract Surg* 2009;35(12):2070-2076
- 6 陈伟蓉,孟倩丽,杨文辉,等. 个体化多焦点人工晶状体植入术的初步临床研究. *中华眼科杂志* 2009;45(11):1004-1009
- 7 Montes-Mico R, Alio JL. Distance and near contrast sensitivity function after multifocal intraocular lens implantation. *J Cataract Refract Surg* 2003;29(4):703-711
- 8 Toto L, Falconic G, Vecchiarin L, et al. Visual performance and biocompatibility of 2 multifocal diffractive IOLs. *J Cataract Refract Surg* 2007;33(8):1419-1425
- 9 McDonnell PJ, Mangione C, Lee P, et al. Responsiveness of the National Eye Institute Refractive Error Quality of Life instrument to surgical correction of refractive error. *Ophthalmology* 2003;110(12):2302-2309