

# 两种新型多功能人工晶状体矫正老视的疗效比较

朱晶, 鲁铭, 肖泽锋

引用: 朱晶, 鲁铭, 肖泽锋. 两种新型多功能人工晶状体矫正老视的疗效比较. 国际眼科杂志 2023;23(1):39-42

基金项目: 武汉市卫生计生委科研计划资助项目 (No. WX20B07)  
作者单位: (430023) 中国湖北省武汉市第一医院眼科  
作者简介: 朱晶, 毕业于武汉大学医学院, 硕士研究生, 副主任医师, 研究方向: 眼底病、白内障。  
通讯作者: 鲁铭, 毕业于武汉大学医学院, 本科, 副主任医师, 研究方向: 白内障. 29945985@qq.com  
收稿日期: 2022-05-16 修回日期: 2022-12-06

## 摘要

**目的:** 比较双焦点人工晶状体 (AtLisa tri 809MP) 与三焦点人工晶状体 (AtLisa tri 839MP) 植入术后矫正老视疗效的差异。

**方法:** 纳入于我院行白内障超声乳化吸除联合人工晶状体植入术的患者共 40 例 51 眼进行分析, 其中 A 组 20 例 25 眼植入 809MP 双焦点人工晶状体, B 组 20 例 26 眼植入 839MP 三焦点人工晶状体。收集两组患者术后 3mo 时远中近视力数值、离焦曲线分析, 并通过满意度调查问卷进行统计分析。

**结果:** 术后 3mo 两组裸眼远视力与最佳矫正视力均无差异 ( $P>0.05$ ); 中距离视力 (80cm) B 组显著优于 A 组 ( $P<0.01$ ); 近距离视力改善程度 A 组、B 组无差异 ( $P>0.05$ )。术后 3mo 离焦曲线结果 A 组在 0、-3D 处形成 2 个波峰; B 组在 0、-2.5D 处形成 2 个波峰; 两组患者术后均有不同程度的眩光、光晕等表现, 但总体满意度较高, 视近满意度较高。

**结论:** 两种类型人工晶状体均可以为患者提供兼顾远、近的全程视力, 术后近距离视物脱镜率高, 均可提高良好的近距离视力, 三焦点人工晶状体中距离视力更好。

**关键词:** 双焦点人工晶状体; 三焦点人工晶状体; 视觉质量; 离焦曲线

DOI:10.3980/j.issn.1672-5123.2023.1.07

## Comparison of the efficacy of two new multifunctional intraocular lenses in correcting presbyopia

Jing Zhu, Ming Lu, Ze-Feng Xiao

**Foundation item:** Project of Health and Family Planning Commission in Wuhan (No. WX20B07)

Department of Ophthalmology, Wuhan No. 1 Hospital, Wuhan 430023, Hubei Province, China

**Correspondence to:** Ming Lu. Department of Ophthalmology, Wuhan No. 1 Hospital, Wuhan 430023, Hubei Province, China. 29945985@qq.com

Received: 2022-05-16 Accepted: 2022-12-06

## Abstract

• **AIM:** To compare the visual effect of patients with presbyopia corrected by bifocal (AtLisa tri 809MP) intraocular lens (IOL) and trifocal (AtLisa tri 839MP) IOL implantation.

• **METHOD:** A total of 40 patients (51 eyes) who underwent cataract phacomulsification surgery in our hospital were collected, and they were retrospectively analyzed and divided into group A and group B. The group A with 20 patients (25 eyes) implanted the bifocal 809MP IOL, while the group B with 20 patients (26 eyes) implanted the trifocal 839MP IOL. The uncorrected distance visual acuity (UDVA), uncorrected intermediate distance visual acuity (UIVA), uncorrected near distance visual acuity (UNVA), and the defocus curve of the patients in two groups were measured at 3mo after surgery. Additionally, statistical analysis was carried out through satisfaction questionnaire.

• **RESULT:** There were no significant differences in the UDVA and best corrected visual acuity (BCVA) between the two groups at 3mo after surgery ( $P>0.05$ ). In group B, the UIVA (80cm) was significantly better than that in group A ( $P<0.01$ ); there was no statistically significant differences in the UNVA of group A and B ( $P>0.05$ ). The defocus curve analysis at 3mo after surgery revealed that the group A had double peaks at 0D and -3D; while the group B had double peaks at 0D and -2.5D. Patients in the two groups showed different degrees of halo, glare and other optical manifestation, but the overall satisfactions and the near vision satisfactions were higher.

• **CONCLUSION:** Two types of IOL can provide patients with full range of vision that including both near and far distance visual acuity. Both of the AtLisa tri 839MP IOL and 809MP IOL can provide good near vision, while the trifocal IOL is more suitable for intermediate distance vision.

• **KEYWORDS:** bifocal intraocular lens; trifocal intraocular lens; visual quality; defocus curve

**Citation:** Zhu J, Lu M, Xiao ZF. Comparison of the efficacy of two new multifunctional intraocular lenses in correcting presbyopia. *Guoji Yanke Zazhi (Int Eye Sci)* 2023;23(1):39-42

## 0 引言

随着多功能矫正老视型人工晶状体 (intraocular lens, IOL) 在临床上的应用逐渐增多, 其在近视力及日常生活中的优势也得以明显体现; 信息化时代近距离用眼频率的

不断增加,越来越多的老年患者希望术后不需要借助眼镜就能获得良好的全程视力,如何给患者提供良好的术后视觉质量,提高术后视物满意度也成为我们现代白内障手术的主要目标<sup>[1-2]</sup>。同时白内障相关设备、手术技术及IOL的材料设计也在不断改进完善,多功能矫正老视型IOL逐渐成为了替代传统IOL的新选择<sup>[3-4]</sup>。本研究通过比较双焦点IOL(AtLisa tri 809MP)和三焦点IOL(AtLisa tri 839MP)植入术后患者远中近视力、离焦曲线下的面积、脱镜率及视物满意度的差异,分析不同类型IOL对术后老视矫正效果的影响因素,为老视矫正时临床人工晶状体的选择提供理论指导。现将结果报告如下。

## 1 对象和方法

**1.1 对象** 纳入2019-01/2021-12于我院眼科行常规白内障超声乳化吸除联合人工晶状体植入术的患者40例51眼。纳入标准:(1)患者诊断为年龄相关性白内障,有近距离视物需要及脱镜要求,拟行常规白内障超声乳化吸除联合人工晶状体植入术;(2)依从性好,能按时配合完成术后定期眼部检查及相关问卷调查;(3)眼轴长度为21~27mm,且角膜散光<1.00D。排除标准:(1)严重干眼、角膜病、青光眼、视网膜疾病、高度近视/远视者;(2)既往有眼部外伤史或其他影响视功能的眼部手术者;(3)术中出现手术并发症(悬韧带断裂、后囊破裂等);(4)性格偏执难以沟通,期望值过高的患者。所有患者均知晓研究内容及研究方案,愿意定期随访并配合完成相关眼科检查,同时经医院伦理委员会批准同意并签署知情同意书。

## 1.2 方法

**1.2.1 手术方法** 入组患者予常规术前检查,评估手术风险,充分告知所接受的治疗措施及可能发生的风险并签署同意书。按植入IOL类型不同,将入选患者分入A组、B组,其中A组为植入AtLisa tri 809MP(Carl Zeiss, Germany)IOL患者20例25眼(男10例,女10例),B组为植入AtLisa tri 839MP(Carl Zeiss, Germany)IOL患者20例26眼(男9例,女11例)。所有患者常规术前检查完毕后,术前1d常规抗生素滴眼液点眼;手术前充分散瞳,手术室常规消毒、铺巾、表面麻醉;11:00方位作1.8mm透明角膜主切口,3:00方位作侧切口,前房注入黏弹剂,连续环形撕囊,水分离,超声乳化,吸除皮质,植入IOL,吸除残留黏弹剂,角膜切口水密,结膜囊涂抗生素眼膏,包眼。术后常规使用抗生素眼药。所有入组患者手术均由我科同一副主任医师完成,IOL预留-0.30~0D。

**1.2.2 评价指标** 术后3mo复查完善眼部检查,记录患者5m裸眼远距离视力(uncorrected distance visual acuity, UDVA)、80cm裸眼中距离视力(uncorrected intermediate distance visual acuity, UIVA)、40cm裸眼近距离视力(uncorrected near distance visual acuity, UNVA)、5m最佳矫正远距离视力(best corrected distance visual acuity, BCVA)(所有视力转换为LogMAR视力记录)、眼前段情况和离焦曲线测量(以+0.5D递减球镜度数,x轴为屈光度D,y轴为LogMAR视力),并采用多项式函数对离焦数据点进行拟合(x轴为离焦度数,y轴为LogMAR视力),最终积分计算离焦曲线下的面积(area under the defocus curve, AUC),分别计算远、中、近距离视觉范围的AUC值。对患

者进行脱镜率、远中近距离视物满意度调查等问卷分析(患者主观视力评价0~10分,0分为最不满意,10分为最满意)。

**统计学分析:**采用统计软件SPSS22.0进行统计分析。本研究中计量资料经W检验符合正态分布,均以 $\bar{x}\pm s$ 表示,组间比较采用独立样本t检验,组内比较采用配对样本t检验,计数资料的组间比较采用卡方检验。以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

## 2 结果

**2.1 两组患者术前一般情况比较** 两组患者术前基线资料(性别、年龄、眼压、UDVA、眼轴、角膜曲率)比较,差异均无统计学意义( $P>0.05$ ),见表1。

**2.2 两组患者术后3mo视力比较** 术后3mo两组患者视力较术前均明显提高,组间比较UDVA、UNVA及BCVA差异均无统计学意义( $P>0.05$ )。B组在UIVA(80cm)体现出明显优势,与A组比较差异有统计学意义( $P<0.01$ ),见表2。

**2.3 两组患者术后3mo离焦曲线分析** 同一明视环境下两组患者术后3mo离焦曲线见图1。可见在0D处组间比较差异无统计学意义( $P>0.05$ );A组在0、-3D显示出两个对应远近距离视力的峰值,在-2.5~-4D段下降趋势较缓慢,近AUC值(-2.5~-4D)大于B组,在33~40cm距离优势明显;B组离焦曲线呈双峰状,峰值分别在0D和-2.5D,在-1~-2.5D中距离视力表现更佳,中AUC值(-1.5~-2.5D)明显高于A组,总AUC值(+1~-4D)亦高于A组,见表3。

**2.4 两组患者术后满意度及问卷调查结果** 术后3mo随访时,分别对两组患者的问卷调查表进行分析,A组有95%(19/20)、B组有90%(18/20)的患者视物无需配戴眼镜(远、近距离),两组的视近脱镜率都在90%及以上,A组仅有1例患者视近偶尔需依赖老视镜,B组有2例患者需要配戴眼镜进行近距离的活动。两组患者远距离视物(如看电视、观看公交牌等)满意度均较高,中距离视物(如使用电脑、烹饪等)B组满意度明显高于A组( $P<0.01$ ),近距离视物(如读书、写字等)A组、B组满意度差异无统计学意义( $P>0.05$ ),见表4。调查问卷里显示两组患者均有不同程度眩光、光晕等表现,部分患者夜间有轻度的光学干扰现象,但患者生活质量均不受影响,总体满意度较高。

**2.5 并发症** 观察期内所有患者均未出现眼压升高、IOL位置异常、后囊混浊及前囊收缩综合征等并发症。

## 3 讨论

随着现代生活水平的不断提高,信息化时代越来越多电子产品的应用,老年患者近距离及中距离视力使用的需求也在不断增加,而随着年龄增长导致的渐进性和不可逆的眼调节能力的丧失是45岁以上人群生活质量下降的主要原因之一<sup>[5]</sup>。如何让老年患者摆脱术后视近需要配戴眼镜的困扰,如何改善他们的视觉质量以满足不同患者的需求,这些问题在临床上得到了越来越多的关注和研究。相对于传统的单焦点人工晶状体只能将光线汇聚于一个焦点,只能满足患者对某一特定距离视力的需求,新型的功能性人工晶状体在矫正老视方面的显著优势逐渐在临

表 1 两组患者术前一般情况比较

组别	男/女(例)	年龄( $\bar{x}\pm s$ ,岁)	眼压( $\bar{x}\pm s$ ,mmHg)	UDVA( $\bar{x}\pm s$ ,LogMAR)	AL( $\bar{x}\pm s$ ,mm)	角膜曲率( $\bar{x}\pm s$ ,D)
A组	10/10	64.8±6.9	15.2±6.8	0.64±0.25	23.47±2.72	43.45±0.74
B组	9/11	67.0±6.2	14.9±7.0	0.61±0.31	23.61±2.53	44.12±0.68
$t\chi^2$	0.100	0.285	0.339	0.250	0.275	0.463
$P$	0.752	0.614	0.823	0.721	0.688	0.457

注:A组:植入 809MP 双焦点人工晶状体;B组:植入 839MP 三焦点人工晶状体。

表 2 两组术后 3mo 视力对比

组别	眼数	UDVA(5m)	UIVA(80cm)	UNVA(40cm)	BCVA(5m)
A组	25	0.06±0.12	0.42±0.23	0.12±0.18	0.04±0.10
B组	26	0.04±0.14	0.10±0.17	0.14±0.13	0.03±0.06
$t$		0.474	2.985	0.402	0.326
$P$		0.580	0.003	0.441	0.765

注:A组:植入 809MP 双焦点人工晶状体;B组:植入 839MP 三焦点人工晶状体。

表 3 各组治疗后 3mo AUC 对比

组别	眼数	远 AUC	中 AUC	近 AUC	总 AUC
A组	25	88.51	81.69	77.65	82.10
B组	26	93.77	90.25	74.35	87.24

注:A组:植入 809MP 双焦点人工晶状体;B组:植入 839MP 三焦点人工晶状体。远 AUC:-1~+1D(1m~无限远);中 AUC:-2.5~-1.5D(40~66cm);近 AUC:-4~-2.5D(25~40cm);总 AUC:+1~-4D。

表 4 两组术后 3mo 调查问卷满意度情况对比

组别	例数	近距离视物脱镜率(%)	远距离视物满意度( $\bar{x}\pm s$ ,分)	中距离视物满意度( $\bar{x}\pm s$ ,分)	近距离视物满意度( $\bar{x}\pm s$ ,分)
A组	20	95	9.01±3.38	4.43±1.98	8.35±2.36
B组	20	90	9.17±2.23	9.02±1.87	8.22±2.41
$t$		0.533	0.365	2.724	0.386
$P$		>0.05	>0.05	<0.01	>0.05

注:A组:植入 809MP 双焦点人工晶状体;B组:植入 839MP 三焦点人工晶状体。

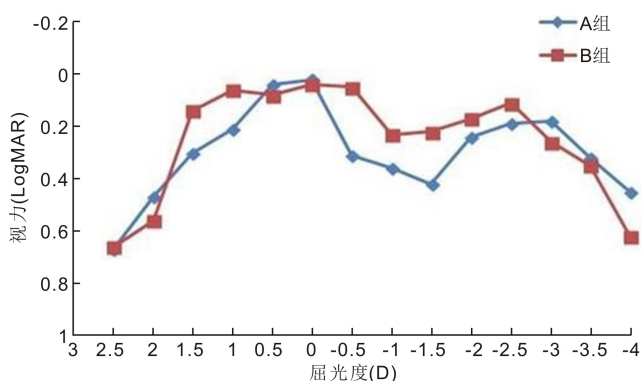


图 1 各组术后 3mo 离焦曲线对比。

床中得以体现<sup>[6]</sup>。本研究选取的 AtLisa tri 809MP 双焦点人工晶状体为一片式四瓣衍射型 IOL,利用光的衍射原理产生两个主焦点<sup>[7]</sup>,光学面直径 6.00mm,远焦(65%)和近焦(35%)不对称的光线分布,实现远、近两个位置上的物体均能够聚焦于视网膜上形成清晰的图像,近焦附加+3.75D屈光度,从晶状体设计上可以看出期望获得良好的近视力,但是中距离视力欠佳。AtLisa tri 839MP 人工晶状体为非球面折射-衍射结合设计的一片式四瓣人工晶状体<sup>[8]</sup>,亲水性丙烯酸材料,6.00mm 的光学直径,三焦

点光学区的中心直径为 4.34mm,周边为双焦点衍射光学区直径为 4.34~6.00mm,50%、20%、30%的远中近光能分布比例,还附加了近焦+3.33D 补偿+1.66D 中焦补偿及非球面像差矫正(-0.18),以为患者提供更好的中近距离视力<sup>[9]</sup>。

从我们的临床研究结果看,两款晶状体植入术后都能为患者提供优质的远程视力,术后 3mo 时各组 BCVA 及 UDVA LogMAR 值均可达到 0.1 以下,两组患者 BCVA、UDVA 及 UNVA 比较均无统计学意义( $P>0.05$ );B 组在 UIVA(80cm)体现出明显优势,与 A 组比较差异有统计学意义( $P<0.01$ ),说明 839MP IOL 在不损失远距离视力的同时还能提供优质的中距离视力,这也与既往研究结果<sup>[10-11]</sup>相一致;A、B 组 UNVA 改善程度相当,说明 A 组及 B 组均能够提供较好的近视力,既往文献<sup>[12-13]</sup>也报道 809M IOL 附加的+3.75D 屈光度、839M IOL 也附加+3.33D 近距离视力补偿和+1.66D 中距离视力补偿均可以保证患者获得良好的近视力,Cristian 等研究结果显示植入 809MP IOL 的患者最适合的阅读距离为 35cm,839MP IOL 最适合的阅读距离为 40cm<sup>[14]</sup>。对于近距离工作需求较多(长时间连续作业)的患者选择 809MP IOL 可能更为合适。



离焦曲线是能较准确反映临床真实视觉表现的一种测量方法,我们通过计算离焦曲线下的面积(AUC)来定性比较两种IOL的性能表现,高的AUC值体现更佳的视觉范围。本研究离焦曲线结果显示在同一明视环境下A组在0D和-3D显示出两个对应远近距离视力的峰值,在-2.5~-4D段下降趋势较缓慢,近AUC值大于B组,在33~40cm距离优势更明显;B组也出现两个对应远近距离视力的峰值(分别在0D和-2.5D),在-1~-2.5D中距离视力表现更佳,中AUC值明显高于A组,总AUC值(+1~-4D)亦高于A组,体现出优质的全程视力及更佳的中距离视力。

患者术后满意度的问卷调查是评价手术成功的重要指标之一,杨疏舒等<sup>[15]</sup>也报道多项研究结果显示三焦点IOL并没有因为光能分布差异使得视觉质量降低,反而获得了更高的脱镜率。本研究显示两组患者术后均有较高的满意度,近距离视物时A、B组都具有良好的脱镜率(90%以上),A组仅有1例患者视近偶尔需配戴老视镜,B组有2例患者需要依赖眼镜进行近距离的活动。839MP IOL采用疏水丙烯酸材料设计,独特的平滑阶梯设计也增加了光源的利用率<sup>[16]</sup>,不依赖瞳孔大小的拟调节力可适当修正边缘的变形,也减少了眩光、光晕等不适的发生,远中近视物患者满意度均较高,体现出良好的全程视力;但809MP IOL通过不同衍射阶梯将光线分配在远近两个焦点上,导致患者中间视力相对较差,夜间特别是低光照条件下可能增加眩光光晕等不适,患者的视近满意度高,但总体满意度A组略低于B组。

综上所述,这两款新型的功能性人工晶状体在视觉质量方面虽然仍会有视觉干扰现象(眩光、闪光感、光晕等),但其独特的焦点设计及光线分配比例使得患者的适应性增强,满意度增加,两款功能型IOL均可为老视患者提供良好的全程视力,可预测性好,对近距离视力有需求的患者(手机、平板、写字)可首选809MP IOL或者839MP IOL;对于有强烈脱镜愿望各距离视力需求均衡的患者或者对中距离视力(烹饪、长时间使用电脑等)有较高要求的患者便可推荐选择839MP IOL;对于那些需长时间近距离工作的患者(炒股、写作等)可优先考虑809MP IOL。因此我们在白内障术前应充分了解患者的视觉需求及眼部情况,根据患者的视觉生活区域分配比例为患者制定个性化的方案。

#### 参考文献

1 Wang SY, Stem MS, Oren G, *et al.* Patient-centered and visual

quality outcomes of premium cataract surgery: a systematic review. *Eur J Ophthalmol* 2017;27(4):387-401

2 杨丽, 兰长骏, 廖莹. 新型老视矫正型人工晶状体的研究进展与临床应用. *国际眼科杂志* 2020;20(7):1167-1170

3 Breyer DRH, Kaymak H, Ax T, *et al.* Multifocal intraocular lenses and extended depth of focus intraocular lenses. *Asia Pac J Ophthalmol (Phila)* 2017;6(4):339-349

4 Mendicute J, Kapp A, Lévy P, *et al.* Evaluation of visual outcomes and patient satisfaction after implantation of a diffractive trifocal intraocular lens. *J Cataract Refract Surg* 2016;42(2):203-210

5 Shah S, Peris-Martinez C, Reinhard T, *et al.* Visual outcomes after cataract surgery: multifocal versus monofocal intraocular lenses. *J Refract Surg* 2015;31(10):658-666

6 Yang JJ, Liu QP, Li JM, *et al.* Comparison of visual outcomes with implantation of trifocal versus bifocal intraocular lens after phacoemulsification: a Meta-analysis. *Int J Ophthalmol* 2018;11(3):484-492

7 Alió JL, Kaymak H, Breyer D, *et al.* Quality of life related variables measured for three multifocal diffractive intraocular lenses: a prospective randomised clinical trial. *Clin Exp Ophthalmol* 2018;46(4):380-388

8 Mencucci R, Favuzza E, Caporossi O, *et al.* Visual performance, reading ability and patient satisfaction after implantation of a diffractive trifocal intraocular lens. *Clin Ophthalmol* 2017;11(13):1987-1993

9 Xu ZQ, Cao DM, Chen X, *et al.* Comparison of clinical performance between trifocal and bifocal intraocular lenses: A meta-analysis. *PLoS One* 2017;12(10):e0186522

10 Liu XM, Xie LX, Huang YS. Comparison of the visual performance after implantation of bifocal and trifocal intraocular lenses having an identical platform. *J Refract Surg* 2018;34(4):273-280

11 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

12 Kim BH, Hyon JY, Kim MK. Effects of bifocal versus trifocal diffractive intraocular lens implantation on visual quality after cataract surgery. *Korean J Ophthalmol* 2019;33(4):333-342

13 Gil MA, Varón C, Cardona G, *et al.* Visual acuity and defocus curves with six multifocal intraocular lenses. *Int Ophthalmol* 2020;40(2):393-401

14 Postolache C, Postolache O. Comparison of refractive results with bifocal implants at lisa 809 and trifocal at lisa tri839. *Rom J Ophthalmol* 2015;59(2):100-102

15 杨疏舒, 耿宇, 赵剑峰, 等. 老视矫正型人工晶状体原理及临床应用新进展. *国际眼科杂志* 2017;17(5):876-880

16 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