

三焦点与单焦点人工晶状体植入术效果的比较

谢 瞻,丁宇华,刘庆淮,顾刘伟,朱承华,王 飞

引用:谢瞻,丁宇华,刘庆淮,等. 三焦点与单焦点人工晶状体植入术效果的比较. 国际眼科杂志 2019;19(5):801-804

Received:2018-12-19 Accepted:2019-03-29

作者单位:(210029)中国江苏省南京市,江苏省人民医院眼科
作者简介:谢瞻,毕业于南京医科大学,硕士,主治医师,研究方向:青光眼、白内障、眼整形。

通讯作者:王飞,毕业于南京医科大学,博士,主任医师,研究方向:白内障、眼底病.wangfei_nj@126.com

收稿日期:2018-12-19 修回日期:2019-03-29

摘要

目的:观察并比较 AT LISA tri 839MP 三焦点人工晶状体及 CT SPHERIS 209M 单焦点人工晶状体植入术后白内障患者的视力、对比敏感度和视觉质量。

方法:行白内障超声乳化摘除联合人工晶状体植入术的患者 52 例 52 眼,其中三焦点组 26 例 26 眼,术中植入 AT LISA tri 839MP 三焦点人工晶状体;单焦点组 26 例 26 眼,术中植入 CT SPHERIS 209M 单焦点人工晶状体。术后 3mo 检查患者的裸眼远视力(UCDVA)、裸眼中距离视力(UCIVA)、裸眼近距离视力(UCNVA)、最佳矫正远视力(BCDVA)、远视力矫正下的中距离视力(DCIVA)、远视力矫正下的近距离视力(DCNVA)、明、暗环境中不同空间频率(3、6、12、18c/d)下的对比敏感度,并进行脱镜率、不良视觉症状和满意度等问卷调查。

结果:术后 3mo 三焦点组 UCIVA、UCNVA、DCIVA 和 DCNVA、脱镜率及满意度均优于单焦点组($P<0.05$)。在暗环境中的 18c/d 空间频率,单焦点组的对比敏感度优于三焦点组($P=0.041$)。两组均有轻度眩光和光晕不适主诉($P=0.668$)。

结论:AT LISA tri 839MP 三焦点人工晶状体较 CT SPHERIS 209M 单焦点人工晶状体为患者提供了更好的中、近视力,脱镜率和满意度均高于单焦点人工晶状体。

关键词:白内障;三焦点人工晶状体;视力;对比敏感度;视觉质量

DOI:10.3980/j.issn.1672-5123.2019.5.21

Comparison of the visual performance of multifocal intraocular lens and monofocal intraocular lens

Zhan Xie, Yu-Hua Ding, Qing-Huai Liu, Liu-Wei Gu, Cheng-Hua Zhu, Fei Wang

Department of Ophthalmology, Jiangsu Province Hospital, Nanjing 210029, Jiangsu Province, China

Correspondence to: Fei Wang, Department of Ophthalmology, Jiangsu Province Hospital, Nanjing 210029, Jiangsu Province, China. wangfei_nj@126.com

Abstract

• **AIM:** To compare the visual acuity, contrast sensitivity and visual quality of cataract patients after the implantation of AT LISA tri 839MP multifocal intraocular lenses and CT SPHERIS 209M monofocal intraocular lenses.

• **METHODS:** Fifty-two patients (52 eyes) were involved and divided into two groups in the study. The trial group (26 patients, 26 eyes) received AT LISA tri 839MP multifocal intraocular lens implantation and the control group (26 patients, 26 eyes) received CT SPHERIS 209M monofocal intraocular lens implantation after phacoemulsification. Visual acuity, contrast sensitivity at different spatial frequencies (3, 6, 12, 18c/d) in bright and dark circumstances and patient satisfaction questionnaire were monitored at 3mo postoperatively. The postoperative visual acuity included the information of uncorrected distance visual acuity (UCDVA), uncorrected intermediate visual acuity (UCIVA), best corrected distance visual acuity (BCDVA), distance corrected intermediate visual acuity (DCIVA) and distance corrected near visual acuity (DCNVA).

• **RESULTS:** The UCIVA, UCNVA, DCIVA, DCNVA, independent spectacles ratio and satisfaction of the trial group were better than those of the control group 3mo postoperatively ($P<0.05$). Mean contrast sensitivity at the spatial frequency of 18c/d in dark circumstances of the control group was higher than that of the trial group ($P=0.041$). The incidence of glare and halo showed no significant statistical difference between the two groups ($P=0.668$).

• **CONCLUSION:** AT LISA tri 839MP multifocal intraocular lens provided better intermediate and near visual acuity, independent spectacles ratio and satisfaction compared with CT SPHERIS 209M monofocal intraocular lens.

• **KEYWORDS:** cataract; multifocal intraocular lenses; visual acuity; contrast sensitivity; visual quality

Citation: Xie Z, Ding YH, Liu QH, et al. Comparison of the visual performance of multifocal intraocular lens and monofocal intraocular lens. *Guoji Yanke Zazhi (Int Eye Sci)* 2019; 19(5): 801-804

0 引言

随着人口老龄化及信息化社会的飞速发展,人们近距离用眼的时间及强度大为增加,对中间距离用眼如做家

表1 三焦点组及单焦点组术后3mo视力检查结果

组别	眼数	UCDVA	UCIVA	UCNVA	BCDVA	DCIVA	DCNVA	$\bar{x} \pm s$
三焦点组	26	0.03±0.08	0.15±0.08	0.13±0.09	0.03±0.10	0.14±0.09	0.13±0.08	
单焦点组	26	0.04±0.08	0.42±0.16	0.74±0.20	0.05±0.08	0.46±0.14	0.68±0.20	
<i>t</i>		-0.179	-7.570	-14.217	-0.775	-9.702	-12.936	
<i>P</i>		0.859	<0.01	<0.01	0.442	<0.01	<0.01	

务、使用计算机等的需求也日益增多,因此对近、中距离视力的期望值明显增高;越来越多的人在年轻时已接受了近视矫治手术,这意味着更多的人在步入老年以后迫切需要改善因老视所致的视觉质量下降;与此同时,生活质量的提高意味着人们不仅要求看得清楚,而且还要求看得持久和舒适,故近年来白内障手术已由复明手术向屈光手术转变,手术目标不再只是摘除混浊的晶状体使患者看清,而是获取“连续视程”,最大限度地减少对眼镜的依赖。传统的单焦点、双焦点人工晶状体已不能完全满足部分患者的要求。为了让患者裸眼获得优质的近、中、远全程视力,三焦点人工晶状体应运而生,在短短二十几年间迅速成为临床应用的研究热点。本研究将 AT LISA tri 839MP 三焦点人工晶状体应用于白内障患者,观察其术后视功能及生活质量,以期为临床治疗方案的选择提供依据。

1 对象和方法

1.1 对象

回顾性临床研究。选择 2016-06/10 在江苏省人民医院眼科行白内障超声乳化摘除联合人工晶状体植入术的白内障患者 52 例 52 眼。植入人工晶状体的类型由患者选择,按植入人工晶状体的不同分为两组,三焦点组 26 例 26 眼,植入 AT LISA tri 839MP 三焦点人工晶状体,男 11 例,女 15 例,平均年龄 65.23±13.50 岁,术前视力 0.62±0.18;单焦点组 26 例 26 眼,植入 CT SPHERIS 209M 单焦点人工晶状体,男 14 例,女 12 例,平均年龄 66.73±10.72 岁,术前视力 0.73±0.24。两组患者性别、年龄及术前视力差异无统计学意义($\chi^2 = 0.693, P = 0.405; t = -0.444, -1.906, P = 0.659, 0.063$)。纳入标准:(1)具有清晰认知能力;(2)均为单纯性年龄相关性白内障。排除标准:(1)严重全身性疾病;(2)术前近视度>600 度;(3)术前角膜散光>1.50D;(4)角膜内皮细胞计数及形态异常;(5)黄斑区视网膜脉络膜萎缩、视网膜脱离、视网膜格子样病变、黄斑病变及眼部角膜病、青光眼等病变及手术治疗史。本研究通过医院伦理委员会审核,所有患者均知情同意并签署知情同意书。

1.2 方法

1.2.1 手术方法

术前 5g/L 左氧氟沙星滴眼液点术眼, q2h, 持续 3d。4g/L 盐酸奥布卡因滴眼液表面麻醉后, 11:00 位做 3.0mm 透明角膜切口, 3:00 位做侧切口, 连续环形撕囊 5.5mm 后, 采用超声乳化仪完成超声乳化术, 推送器将人工晶状体植入到囊袋内, 调整 IOL 居中, 水密封口。术后 2wk 内局部使用妥布霉素地塞米松滴眼液, 睡前使用妥布霉素地塞米松眼膏。所有患者手术顺利, 术中、术后均未出现明显并发症。

1.2.2 术后临床效果测量方法

视力的测量:分别于术后 3mo 时,采用标准对数视力表测量远视力,检查距离为 5m;采用标准近视力表测量近、中视力,检查距离为 40、80cm。测量包括裸眼远视力(uncorrected distance visual acuity, UCDVA)、裸眼中距离视力(uncorrected

intermediate visual acuity, UCIVA)、裸眼近距离视力(uncorrected near visual acuity, UCNVA)、最佳矫正远视力(best corrected distance visual acuity, BCDVA)、远视力矫正下的中距离视力(distance corrected intermediate visual acuity, DCIVA)、远视力矫正下的近距离视力(distance corrected near visual acuity, DCNVA)。所有患者均在同一亮度环境下进行测量,所测视力均转换成 LogMAR 视力用于统计。

离焦曲线指保持视力 ≥ 0.5 的屈光度范围,是反映全程视力的一个重要指标,测量方法为:术后 3mo 使用综合验光仪在双眼最佳矫正远视力下,从+3~5D 每隔 0.5D 试镜所得的屈光度范围。

对比敏感度的测量:患者屈光度数未矫正状态下分别于术后 3mo 时,采用 Optec 6500 视功能测试仪,选择远距离视标,分别检测明环境、暗环境下的对比敏感度,测试空间频率分别为 3、6、12、18c/d,检测均由同一医师完成。

采用 IOL Master 测量屈光参数,SRK-T 公式计算人工晶状体度数。

1.2.3 术后生存质量评价方法

视觉相关生活质量评价:术后 3mo 采用美国多焦点人工晶状体植入术后生活质量调查表^[1]对患者主观视觉质量进行问卷调查,包括主观视力评价、脱镜率、视觉干扰症状等。患者主观视力评价 0~10 分,10 分为满分。以术后远、中、近距离是否需配戴框架眼镜或者角膜接触镜计算脱镜率。视觉干扰症状包括光晕、眩光等。

统计学分析:用 SPSS16.0 统计软件进行分析。对计量资料两组数据进行正态性检验和方差齐性分析,正态分布数据表示为 $\bar{x} \pm s$ 。满足正态分布且方差齐,组间比较采用独立样本 *t* 检验;满足正态分布但方差不齐,采用矫正的 *t* 检验(*t'* 检验)。对计数资料的组间比较行四格表资料的卡方检验或 Fisher 确切概率法,采用双侧检验,以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 术后视力

术后 3mo,三焦点组 UCIVA、UCNVA、DCIVA 及 DCNVA 与单焦点组比较,差异均有统计学意义($P < 0.01$)。两组患者 UCDVA 及 BCDVA 差异均无统计学意义($P > 0.05$),见表 1。

2.2 离焦曲线

术后 3mo,利用综合验光仪检查术眼不同调节范围内的视力,并绘制离焦曲线图,以视力 ≥ 0.5 为标准测定焦深范围绘制离焦曲线。三焦点组离焦曲线呈现双峰状态,第一峰在 0(+1~-1)D,第二峰在 -2.5(-1.5~-3.0)D,提供了较广的焦深范围,见图 1。

2.3 对比敏感度

术后 3mo,三焦点组在 18c/d 空间频率的暗视对比敏感度低于单焦点组,差异有统计学意义($P = 0.041$);三焦点组与单焦点组在 3、6、12、18c/d 空间频率上的明视及 3、6、12c/d 空间频率上的暗视对比敏感度测定值差异均无统计学意义($P > 0.05$),见表 2。

表2 术后3mo三焦点组及单焦点组对比敏感度检查结果

组别	眼数	明视				暗视			
		3c/d	6c/d	12c/d	18c/d	3c/d	6c/d	12c/d	18c/d
三焦点组	26	1.56±0.20	1.76±0.26	1.47±0.25	1.00±0.25	1.58±0.23	1.77±0.27	1.50±0.23	0.89±0.20
单焦点组	26	1.61±0.21	1.82±0.25	1.54±0.27	1.11±0.22	1.63±0.20	1.82±0.24	1.56±0.23	1.02±0.23
<i>t</i>		-0.896	-0.883	-1.002	-1.616	-0.778	-0.764	-0.875	-2.098
<i>P</i>		0.375	0.381	0.321	0.112	0.440	0.448	0.386	0.041

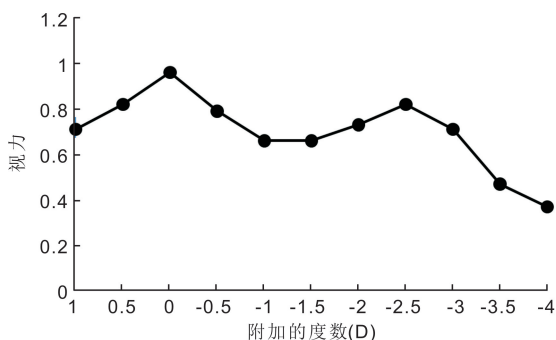


图1 三焦点人工晶状体植入术后的离焦曲线。

2.4 术后生存质量评价 术后3mo,两组患者术后3mo均有光晕、眩光发生,三焦点组有4例出现光晕、眩光,单焦点组有2例出现光晕、眩光,两组比较差异无统计学意义($P=0.668$)。三焦点组的脱镜率(96%,25/26)明显高于单焦点组(12%,3/26),差异有统计学意义($P<0.01$)。三焦点组中有24例总体满意度 ≥ 8 分,单焦点组有15例总体满意度 ≥ 8 分,三焦点组患者的总体满意度高于单焦点组,差异有统计学意义($\chi^2=8.308, P=0.004$)。

3 讨论

随着白内障手术逐渐完成向屈光手术的转变,越来越多种类的人工晶状体被应用于临床,并被不断改良和发展。虽然传统的单焦点人工晶状体通过在视轴方向的前后位置移动可部分补偿白内障术后中老年患者的调节功能^[2],但患者术后仍需配戴眼镜来兼顾视近和视远的需要,由此带来诸多不便,故模仿生理调节的人工晶状体一直是眼科医生探索的焦点。在此理念的指导下,三焦点人工晶状体应运而生,通过增加眼的景深来提高不同距离的视力^[3],最大程度摆脱戴镜束缚。随着人们生活方式的改变及电子产品的普及,中间距离视物对于人们日益重要。虽然近年来多焦点人工晶状体在设计和材质上有了很大改进,但薄弱环节是无法提供中间距离的良好视觉^[4]。本研究中,从表1中可见植入AT LISA tri 839MP三焦点人工晶状体的白内障患者,与植入CT SPHERIS 209M单焦点人工晶状体的患者一样具有良好的远视力,但三焦点组近视力优于单焦点组,中距离视力亦有良好的表现。

离焦曲线是反映患者全程视力的一个重要指标。以往最常用的多焦IOL分别有+3.00D和+4.00D两种附加度数。Yamauchi等发现,近距离附加+4.00D的三焦点人工晶状体,患者中距离视力会有损失^[5-6]。Maurino等研究显示,+3.75D的附加度数在中及近距离视力上都比+3.00D或+4D要稍好^[7-8]。AT LISA tri 839MP人工晶状体近距离附加+3.33D,中距离附加+1.66D,在不牺牲近、远距视觉的条件下,保证了患者获得良好中距离视觉,与既往文献报道一致^[9]。从离焦曲线结果可看出,AT LISA

tri 839MP人工晶状体植入术后3mo离焦曲线在+1.0~-3.0D之间具有良好的平缓过渡,显示患者能够清晰地观察视标,从近距离转换到远距离,因此在观察运动中的物体或者在驾驶等运动过程中,可始终保持有效视力,较单焦点人工晶状体具有明显优势。

由于光线通过三焦点人工晶状体时能量分散于不同焦点,远近焦点的光能量都有不同程度减少,令成像于视网膜的物像对比度降低,势必导致对比敏感度下降^[10-11]。De Silva等认为,相对于单焦点人工晶状体而言,多焦点人工晶状体会降低患者的对比敏感度及视觉质量^[12-13]。Javitt等研究报道,夜间驾驶机动车时,患者会出现对路标判断困难及暗光下阅读时产生眩光的现象,对生活造成极大困扰,同时也降低了患者的术后满意度^[14-15]。本研究中的对比敏感度结果显示,术后3mo,三焦点组与单焦点组在3、6、12、18c/d空间频率上的明视及3、6、12c/d空间频率上暗视对比敏感度测定值差异无统计学意义,仅在暗视18c/d的空间频率下,三焦点组敏感度低于单焦点组,结果与Pedrotti等研究^[16-19]一致。由于AT LISA tri 839MP人工晶状体采用了整个光学面衍射全面覆盖的设计,术后的视觉质量是非瞳孔依赖性,即瞳孔的大小变化不会改变远、中、近能量分布的比例,故在夜间也能实现远中近距离的全面覆盖;光线通过AT LISA tri 839MP人工晶状体的衍射面时,会形成0阶、1阶、2阶等衍射次波,由于三焦点的中焦点是1.66D,即中焦点的衍射1阶是1.66D,2阶是3.33D,因此中焦点的衍射2阶落在近焦点的衍射1阶上,共同形成近焦点,所以中焦点的2阶衍射得到了充分利用,提高了光能量的利用率。此外有研究显示^[20-21],随着时间的延长,患者逐渐适应了视网膜上多个焦点的影像,暗光高频率的对比敏感度提高,使夜间视觉不良情况减少。

本研究中,三焦点组和单焦点组患者术后3mo光晕、眩光发生率未见统计学差异。分析原因,亲水性丙烯酸材质晶状体易钙化,引起光线散射,而839MP人工晶状体为疏水性表面处理的亲水性丙烯酸材质,减少了光线散射;该晶状体折射系数1.46,与房水的屈光指数相似,减少了光线从房水进入晶状体时的折射和衍射;该晶状体采用远焦点50%,中焦点20%,近焦点30%的光能量分布比例,因此中近焦点对远焦点的干扰相对较小,患者术后光晕症状不明显;根据Artal等^[22]的报告,年轻患者眼内球差通常为负,可以补偿通常为正的角膜像差的趋向,然而随年龄增长,眼内球差负值渐小,渐减少对整体眼内像差的补偿,AT LISA tri 839MP人工晶状体球差是-0.18 μm ,其非球面光学设计矫正典型的角膜球差,加深了景深;此外,传统的衍射设计通过阶梯来实现衍射效果,最理想的阶梯是直角方边设计,但即使是使用最精密的切割仪器,在直角顶点位置不可避免会产生弧形角度,光线通过直角顶点的

不规则弧度时会产生方向不可预知的散射,AT LISA tri 839MP 人工晶状体使用平滑微相位技术,阶梯非常平滑,相较于传统的犬牙状阶梯,过渡自然,在减少散光的同时,增加了光能的利用率,故减少了患者眩光的感觉。

术后 3mo 问卷调查显示,AT LISA tri 839MP 三焦点人工晶状体植入组的脱镜率与满意度明显高于单焦点组,这与国外研究相一致。老视是最常见的屈光不正,目前全球约有 20 亿人受老视影响^[23-24],随着人口老龄化和信息技术的发展,手机、电脑等电子产品使用愈加广泛,中老年人对老视的矫正需求日益增加,对术后近、中间距离视力的期望值较高,而 AT LISA tri 839MP 人工晶状体可以明显提高近、中距离视力和脱镜率,使患者获得良好的全程视力,符合当今中老年人的生活习惯,故显著提高了患者术后的生活质量。

综上所述,白内障患者植入 AT LISA tri 839MP 三焦点人工晶状体后可获得良好的远、中、近距离视力,能实现真正意义的“连续视程”,患者具有较高的视觉质量和满意度。但术后的远期视觉质量仍有待进一步观察。本研究的样本量不多,不能排除统计学结果有一定偏差,可考虑在本研究的基础上进行大样本量、长时间随访的临床试验,进一步增加科学性和可信度。

参考文献

- 1 宫贤惠,叶凌颖,林志博,等. +3.00D 和+2.50D 近附加度数多焦点人工晶状体植入术后视觉质量比较. 中华眼视光学与视觉科学杂志 2017;19(10):606-612
- 2 李晓红,董志军,董薇丽,等. “T”切口对白内障合并高度角膜散光患者光学质量的影响. 实用医学杂志 2015;31(12):1971-1973
- 3 Cochener B, Vryghem J, Rozot P, et al. Visual and refractive outcomes after implantation of a fully diffractive trifocal lens. *Clin Ophthalmol* 2012;6:1421-1427
- 4 Mojzis P, Peñagarca P, Liehneova I, et al. Outcomes of a new diffractive trifocal intraocular lens. *J Cataract Refract Surg* 2014;40(1):60-69
- 5 Yamauchi T, Tabuchi H, Takase K, et al. Comparison of Visual Performance of Multifocal Intraocular Lenses with Same Material Monofocal Intraocular Lenses. *PloS One* 2013;8(6):e68236
- 6 Gil MA, Varon C, Rosello N, et al. Visual acuity, contrast sensitivity, subjective quality of vision, and quality of life with 4 different multifocal IOLs. *Eur J Ophthalmol* 2012;22(2):175
- 7 Wang M, 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):1-7
- 8 Maurino V, Allan BD, Rubin GS, et al. Quality of Vision after Bilateral Multifocal Intraocular Lens Implantation; A Randomized Trial-AT LISA 809M versus AcrySof ReSTOR SN6AD1. *Ophthalmol* 2015;122(4):700-710

- 9 Vega F, Alba-Bueno F, Millan MS, et al. Halo and through-focus performance of four diffractive multifocal intraocular lenses. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2015;56(6):3967-3975
- 10 周宏健,吴善君,周开晶,等. Acri. LISA 非球面多焦点人工晶状体植入术后的视觉质量评价. 中国中医眼科杂志 2011;21(2):96-98
- 11 Tetz M, Koerber N, Shingleton BJ, et al. Phacoemulsification and intraocular lens implantation before, during, or after canaloplasty in eyes with open-angle glaucoma; 3-year results. *J Glaucoma* 2015;24(3):187-194
- 12 De Silva SR, Evans JR, Kirthi V, et al. Multifocal versus monofocal intraocular lenses after cataract extraction. *Cochrane Database Syst Rev* 2016;12:CD003169
- 13 刘芳,王方,苏彦,等. AcrySof Restor 多焦点人工晶状体 SN6AD1 和 SN6AD3 型植入术后患者视功能及生存质量研究. 中国实用眼科杂志 2013;31(7):837-840
- 14 Javitt JC, Steinert RF. Cataract extraction with multifocal intraocular lens implantation; A multinational clinical trial evaluating clinical, functional, and quality-of-life outcomes. *Ophthalmology* 2000;107(11):2014-2048
- 15 Vries NED, Webers CAB, Touwslager WRH, et al. Dissatisfaction after implantation of multifocal intraocular lenses. *J Cataract Refract Surg* 2011;37(5):859-865
- 16 Woodward MA, Randleman JB, Stulting RD. Dissatisfaction after multifocal intraocular lens implantation. *J Cataract Refract Surg* 2009;35(6):992-997
- 17 Plaza-Puche AB, Alio JL, Sala E, et al. Impact of low mesopic contrast sensitivity outcomes in different types of modern multifocal intraocular lenses. *Eur J Ophthalmol* 2016;26(6):612-617
- 18 Kohnen T, Titke C, Bohm M. Trifocal intraocular lens implantation to treat visual demands in various distances following lens removal. *Am J Ophthalmol* 2016;161(1):71-77
- 19 Pedrotti E, Bruni E, Bonacci E, et al. Comparative analysis of the clinical outcomes with a monofocal and an extended range of vision intraocular lens. *J Refract Surg* 2016;32(7):436-442
- 20 Montes-Mico R, Alio JL. Distance and near contrast sensitivity function after multifocal intraocular lenses implantation. *Cataract Refract Surg* 2003;29:703
- 21 Mesceci C, Erbil H, Ozdoker L, et al. Visual acuity and contrast sensitivity function after accommodative and multifocal intraocular lens implantation. *Eur J Ophthalmol* 2010;20(1):90-100
- 22 Artal P, Guirao A, Berrio E, et al. Compensation of corneal aberrations by the internal optics in the human eye. *J Vis* 2001;1(1):1-8
- 23 Seyeddain OBA, Riha W. Femtosecond laser-assisted small-aperture corneal inlay implantation for corneal compensation of presbyopia; two year follow-up. *J Cataract Refract Surg* 2013;39(2):234-241
- 24 Lindstrom RL, Pepose JS. Corneal inlays for presbyopia correction. *Curr Opin Ophthalmol* 2013;24(4):281-287