

两种白内障手术联合 Toric IOL 植入术在长眼轴患者中的应用

袁媛, 彭华琮, 陈雅琼

引用:袁媛,彭华琮,陈雅琼. 两种白内障手术联合 Toric IOL 植入术在长眼轴患者中的应用. 国际眼科杂志 2019;19(7): 1119-1122

基金项目:武汉市卫生计生委科研计划资助青年项目(No. WX18Q29)

作者单位:(430019)中国湖北省武汉市,武汉艾格眼科医院
作者简介:袁媛,毕业于华中科技大学同济医学院,硕士,副主任医师,研究方向:白内障。

通讯作者:袁媛.yuan82622617@163.com

收稿日期:2019-02-22 修回日期:2019-05-24

摘要

目的:观察飞秒激光辅助白内障手术(FLACS)与传统白内障手术(Phaco)联合 Toric IOL 植入术在眼轴大于 24mm 的患者中的应用疗效。

方法:前瞻性研究。选取 2017-01/2018-03 在我院行手术治疗的白内障患者 49 例 49 眼,飞秒组行 FLACS 术联合 Toric IOL 植入术,传统组行 Phaco 术联合 Toric IOL 植入术。观察两组患者视力、散光度、斯特列尔比(strehl)、高阶像差情况。

结果:术后 3mo,飞秒组和传统组患者视力(0.092 ± 0.089 和 0.131 ± 0.096)均较术前(0.855 ± 0.213 和 0.948 ± 0.135)显著改善($P < 0.05$),但两组之间视力、总残余散光、strehl 值、角膜和全眼高阶像差均无差异($P > 0.05$)。飞秒组全眼 4mm 瞳孔直径下 4s3、4s4、4Total 和 6mm 瞳孔直径下 6s5 与 strehl 值均呈负相关,传统组全眼 4mm 瞳孔直径下 4s3、4Total 和 6mm 瞳孔直径下 6s3、6s3+s5、6Total 与 strehl 值均呈负相关。

结论:眼轴大于 24mm 的白内障患者植入 Toric IOL 能有效矫正角膜规则散光,FLACS 术和传统超声乳化手术均能使其保持眼内旋转稳定性,显著改善术后视觉质量。

关键词:飞秒激光;Toric IOL;高阶像差

DOI:10.3980/j.issn.1672-5123.2019.7.07

Application of two kinds of cataract surgeries combined with Toric IOL implantation in patients with long ocular axis

Yuan Yuan, Hua-Cong Peng, Ya-Qiong Chen

Foundation item: Wuhan Health and Family Planning Commission Research Project Funding Youth Project (No. WX18Q29)
Wuhan Eyedood Ophthalmic Hospital, Wuhan 430019, Hubei Province, China

Correspondence to: Yuan Yuan. Wuhan Eyedood Ophthalmic Hospital, Wuhan 430019, Hubei Province, China. yuan82622617@163.com

Received:2019-02-22 Accepted:2019-05-24

Abstract

• AIM: To compare the clinical observations of patients with cataract axis longer than 24mm who underwent either femtosecond laser or traditional cataract surgery combined with Toric intraocular lens.

• METHODS: Prospective study. The subjects were patients with cataract eyes with axis length longer than 24mm who underwent ocular cataract surgery and toric IOL implantation in our hospital. They were divided into femtosecond phaco groups. Clinical observations included uncorrected visual acuity, best corrected visual acuity, and changes in corneal and intraocular high-order phase difference.

• RESULTS: The best corrected visual acuity of the two groups 3mo after surgery (0.092 ± 0.089 , 0.131 ± 0.096) was significantly higher than that before surgery (0.855 ± 0.213 , 0.948 ± 0.135) ($P < 0.05$). The difference between the high-order cornea and the entire eye of the two groups was not significant ($P > 0.05$). In the femtosecond group, the strehl values were negatively correlated with 4s3, 4s4, and 4Total in the 4mm pupil diameter of the entire eye and with the 6s5 at 6mm pupil diameter. The strehl values were also negatively correlated with 4s3 and 4Total in the 4mm pupil diameter of the entire eye in the traditional group and with 6s3, 6s3+s5, and 6Total under the 6mm pupil diameter.

• CONCLUSION: Implantation of Toric IOL in patients with cataract greater than 24mm can effectively correct corneal regular astigmatism. Both FLACS and conventional phacoemulsification can maintain intraocular rotational stability and significantly improve postoperative visual quality.

• KEYWORDS: femtosecond laser; Toric IOL; wavefront difference

Citation: Yuan Y, Peng HC, Chen YQ. Application of two kinds of cataract surgeries combined with Toric IOL implantation in patients with long ocular axis. *Guoji Yanke Zazhi(Int Eye Sci)* 2019;19(7): 1119-1122

0 引言

白内障手术已经跨入屈光手术时代。有文献表明,在绝大多数国家中,23%~47%的白内障患者术前散光大于

1D,在中国,25.4%的白内障患者术前散光大于1.5D^[1]。散光超过0.75D即可引起患者视物模糊、重影、光晕、眩光等症候^[2-3]。复曲面人工晶状体(Toric intraocular lens, Toric IOL)应用于白内障合并角膜散光的矫正效果确切^[4-6],但由于这种晶状体有散光轴向设计,故其在眼内植入后的居中性、旋转稳定性及眼内最终轴位是否与术前设计有所偏移对术后视觉效果具有重要影响。眼轴大于24mm的白内障患者由于眼轴超出正常范围,部分高度近视合并白内障患者的眼轴甚至在28mm以上,多伴有晶状体囊袋过大,普通人工晶状体植入容易发生晶状体偏斜、旋转等临床现象。那么,上述长眼轴伴角膜高散光的患者植入Toric IOL后临床效果如何? Toric IOL植入眼内后高阶相差情况如何?高阶相差中哪些因素会影响术后视觉质量?目前,相关临床报道不多。飞秒激光技术应用于白内障手术,由于其精确性高而备受临床眼科医师的关注^[7-8]。本研究拟观察飞秒激光辅助白内障手术(femtosecond laser-assisted cataract surgery, FLACS)与传统白内障手术(Phaco)联合Toric IOL植入术在眼轴大于24mm的白内障患者中的临床疗效,现报告如下。

1 对象和方法

1.1 对象 前瞻性研究。选取2017-01/2018-03在我院行白内障手术联合Toric IOL植入术的白内障患者49例49眼,术前充分告知患者手术方式的优缺点,按患者主观意愿选择原则非随机分为飞秒组和传统组。飞秒组患者20例20眼,其中男9例,女11例;年龄65±3.25岁;行FLACS术联合Toric IOL植入术。传统组患者29例29眼,其中男11例,女18例;年龄68±3.68岁;行Phaco术联合Toric IOL植入术。纳入标准:(1)确诊为白内障,Emery核硬度分级Ⅳ级以下;(2)24mm<眼轴长度≤30mm;(3)规则性角膜散光达到0.75D及以上;(4)药物散瞳后患眼瞳孔直径达6mm以上。排除标准:(1)合并角膜病变、青光眼、睑球粘连、小睑裂、眼球震颤、晶状体脱位等其它眼部疾病;(2)既往有角膜或内眼手术史者;(3)无法配合完成随访的患者。两组患者性别构成比、年龄等一般资料差异均无统计学意义($P>0.05$)。本临床研究经艾格眼科集团伦理委员会批准并登记备案,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 术前所有患者进行裸眼视力(uncorrected visual acuity, UCVA)、最佳矫正视力(best corrected visual acuity, BCVA)、眼压、IOL Master、KR-1W视觉质量分析等检查,并于裂隙灯下进行角膜标记定位。术中植入Toric IOL的轴向由角膜定位器标志和从Toric计算程序(www.acrysoftoriccalculator.com)获得的轴向决定。飞秒组患者先行飞秒激光(LenSx飞秒激光系统),包括撕囊、劈核及切口制作,设定前囊口大小5.2mm,主切口位置设定均与术前Toric计算程序中设定切口位置相符,宽度为2.4mm;再行Phaco术,植入Toric IOL,彻底清除晶状体后黏弹剂,将人工晶状体轴向调至标记的预定角度,轻压人工晶状体中央使其与囊袋贴附,水密切口。传统组患者先行手工切口撕囊,再行Phaco,植入Toric IOL,方法同飞秒组。所有手术均由同一位经验丰富的白内障手术医师完成。

表1 两组患者术后角膜高阶像差的比较 ($\bar{x}\pm s, \mu\text{m}$)

角膜高阶像差	飞秒组	传统组	t	P
4s3	0.158±0.071	0.240±0.173	2.001	0.051
4s4	0.069±0.023	0.091±0.037	1.812	0.069
4Total	0.175±0.067	0.259±0.177	1.791	0.073
6s3	0.376±0.136	0.471±0.313	1.274	0.209
6s4	0.249±0.046	0.295±0.120	1.629	0.109
6s5	0.075±0.034	0.116±0.102	1.728	0.091
6s6	0.053±0.022	0.061±0.042	0.779	0.439
6s3+s5	0.384±0.137	0.485±0.328	1.298	0.201
6s4+s6	0.256±0.048	0.300±0.127	1.474	0.147
6Total	0.469±0.116	0.576±0.342	1.343	0.186

1.2.2 观察指标 分别于术前和术后3mo检测两组患者的BCVA和散光度,BCVA检测结果转换为最小分辨角对数(LogMAR)视力进行统计分析。术后3mo,采用KR-1W视觉质量分析仪检测两组患者的斯特列尔比(strchl)、角膜和全眼高阶像差(瞳孔直径4mm和6mm以内范围),高阶像差检测指标包括4mm瞳孔直径下的3阶像差(4s3)、4阶像差(4s4)、总像差(4Total)和6mm瞳孔直径下的3阶像差(6s3)、4阶像差(6s4)、5阶像差(6s5)、6阶像差(6s6)、3阶和5阶像差之和(6s3+s5)、4阶和6阶像差之和(6s4+s6)、总像差(6Total)。

统计学分析:采用SPSS 16.0软件对数据进行统计学处理。符合正态分布的计量资料以均数±标准差的形式表示,两组间比较采用独立样本t检验,治疗前后的比较采用配对样本t检验。相关性分析采用Spearman相关分析法。 $P<0.05$ 表示差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患者手术前后BCVA的比较 术前,飞秒组和传统组患者BCVA(0.855±0.213和0.948±0.135)差异无统计学意义($t=1.428, P=0.153$)。术后3mo,两组患者BCVA(0.092±0.089和0.131±0.096)均较术前显著改善,差异有统计学意义($t=19.613, 25.019, 均P<0.01$),但两组之间差异无统计学意义($t=1.175, P=0.240$)。

2.2 两组患者手术前后散光和术后strchl的比较 术前,飞秒组和传统组患者散光度分别为1.841±0.571、2.170±0.830D,差异无统计学意义($t=1.537, P=0.131$)。术后3mo,两组患者总残余散光度分别为0.500±0.500、0.546±0.374D,差异无统计学意义($t=0.368, P=0.741$),且两组患者strchl值(0.184±0.148和0.148±0.122)差异亦无统计学意义($t=0.930, P=0.356$)。

2.3 两组患者术后高阶像差的比较 术后3mo,两组患者角膜和全眼高阶像差比较,差异均无统计学意义($P>0.05$),见表1、2。

2.4 两组患者全眼高阶像差与strchl值的相关性分析 飞秒组患者全眼4mm瞳孔直径下的4s3、4s4、4Total与strchl值均呈负相关($P<0.01$),6mm瞳孔直径下仅6s5与strchl值呈负相关($P<0.01$)。传统组患者全眼4mm瞳孔直径下的4s3、4Total与strchl值均呈负相关(均 $P<0.01$),6mm瞳孔直径下的6s3、6s3+s5、6Total与strchl值均呈负相关($P<0.01$),见表3。

3 讨论

Toric IOL具有旋转稳定性好、预测性佳等优势,是目

表2 两组患者术后全眼高阶像差的比较 ($\bar{x} \pm s, \mu\text{m}$)

全眼高阶像差	飞秒组	传统组	t	P
4s3	0.213±0.140	0.253±0.286	0.578	0.566
4s4	0.128±0.119	0.097±0.167	0.714	0.479
4Total	0.254±0.171	0.276±0.326	0.276	0.784
6s3	0.551±0.426	0.552±0.312	0.009	0.993
6s4	0.374±0.402	0.391±0.743	0.093	0.926
6s5	0.196±0.221	0.193±0.357	0.033	0.973
6s6	0.179±0.197	0.122±0.172	1.074	0.288
6s3+s5	0.582±0.456	0.566±0.311	0.146	0.884
6s4+s6	0.412±0.431	0.251±0.106	1.937	0.059
6Total	0.752±0.597	0.631±0.304	0.933	0.356

表3 全眼高阶像差与 strchl 值的相关性分析

全眼高阶像差	飞秒组		传统组	
	r_s	P	r_s	P
4s3	-0.859	<0.01	-0.849	<0.01
4s4	-0.888	<0.01	-0.234	0.321
4Total	-0.950	<0.01	-0.848	<0.01
6s3	-0.035	0.897	-0.630	<0.01
6s4	0.179	0.506	-0.442	0.051
6s5	-0.599	<0.01	-0.380	0.098
6s6	-0.419	0.106	-0.065	0.786
6s3+s5	-0.021	0.940	-0.671	<0.01
6s4+s6	-0.041	0.880	-0.354	0.125
6Total	-0.071	0.795	-0.756	<0.01

前眼科领域矫正白内障合并规则角膜散光的首选人工晶状体^[9-11]。AcrySof IQ Toric IOL (AcrySof SN6AT3 - SN6ADT9) 于2006年推出,其是一片式疏水性丙烯酸酯人工晶状体,采用了改良的L样,柱面设计在光学面的后表面,这些细节的设计使之在眼内更具稳定性,可有效矫正散光。但是,在长眼轴或高度近视超长眼轴患者中,这类人工晶状体能否仍然在眼内保持旋转稳定性,临床报道不多。在眼科技术不断发展的今天,FLACS术早已不是新鲜的话题,激光辅助联合这类功能型人工晶状体植入效果是否优于传统手术是本研究探讨的焦点。

Toric IOL 矫正规则角膜散光功能的实现与术后晶状体在囊袋内的位置密切相关。研究表明,Toric IOL 轴位每移动1°,就会造成3.3%的柱镜度数失效,Toric IOL 移动超过30°,柱镜的作用就会完全消失,甚至会增加眼内散光^[7-9]。本研究纳入的两组患者植入Toric IOL 后视力均较术前明显改善,术后患眼总残余散光均在0.5D左右,组间差异不明显。研究发现,传统白内障手术中若能保持居中环形撕囊,有娴熟的手术技巧和丰富的手术经验,也能完成Toric IOL 的完美植入,手术效果不亚于FLACS术,即使是在长眼轴甚至超长眼轴患者中,这类人工晶状体仍然能长期达到与后囊紧密粘附,具有旋转稳定性的效果。

本研究采用的KR-1W视觉质量分析仪能精确、快速检测角膜、眼内甚至全眼各类高阶像差,能有效检测Toric IOL 在眼内的轴位及倾斜。曾凡超等^[3]研究发现,飞秒组与超声乳化组术源性散光无明显差异,飞秒组术前与术后3mo全角膜高阶像差各项参数均无明显差异,而超声乳化

组术后3mo全角膜总像差及总高阶像差较术前明显增加。本研究发现,两组患者术后角膜及全眼各项高阶像差比较差异均无统计学意义,这一结论与曾凡超等^[3]研究结果类似。白内障手术后人工晶状体眼内高阶像差大小除受患眼视网膜影响外,多由眼内的人工晶状体产生,晶状体的移位、偏斜等都会造成像差的改变^[12]。人工晶状体的稳定性是靠前后囊的融合实现的,其影响因素包括人工晶状体材料、光学部及襻的设计和连续环形撕囊大小、囊袋大小等^[13]。本研究中飞秒组与传统组各项高阶像差组间差异不明显,表明即使是在传统超声乳化手术中,只要操作正确,Toric IOL 植入后同样能拥有完美的稳定性。

strchl 能较好地反映光束波前畸变对光束质量的影响,常应用于大气光学中,主要用来评价自适应光学系统对光束质量的改善性能。通常认为,strchl 值越高患者视觉质量越高^[10]。本研究中,两组患者术后 strchl 值差异不明显,这一结果进一步证明了Toric IOL 完美的稳定性,即使没有飞秒激光技术,在传统的人工切口撕囊超声乳化术中同样能完成Toric IOL 的完美植入与长期稳定,这一结论与既往研究结论^[5,8,11]一致。此外,我们在进行 strchl 值与全眼高阶像差的相关性分析中发现,在4mm瞳孔直径下检测,两组患者4s3、4Total 均与 strchl 值呈负相关。s3包括彗差(coma)和三叶草(trefoil),术后患眼的视觉质量与这两项指标相关,全眼的彗差与三叶草值越大,术后患者的视觉质量越差。在6mm瞳孔直径下检测,飞秒组患者6s5与 strchl 值呈负相关,传统组6s3、6s3+s5、6Total 与 strchl 值呈负相关。s5主要为二次彗差,6mm瞳孔直径下的检测主要是模仿人眼夜间相对大瞳孔视觉质量,全眼彗差能影响白内障患眼术后的视觉质量,彗差越大,视觉质量越差。由位于主轴外的某一轴外物点向光学系统发出的单色圆锥形光束,经该光学系统折射后,若在理想平面处不能结成清晰点,而是结成拖着明亮尾巴的彗星形光斑,则此光学系统的成像误差称为彗差^[6]。彗差是由镜头固有缺陷造成的,所有的镜头都不是理想镜头,都是有像差的。良好的设计可以将像差减少到无害的程度,只有平行于光轴的光线没有彗差。彗差能影响像的清晰度,使成像的质量降低,而且彗差对于大孔径系统和望远系统影响较大^[1]。在白内障手术中使用个性化、高质量、良好设计的人工晶状体,并将其安全、稳妥地植入眼内,是白内障术后视觉质量提高的重要前提,任何原因引起的人工晶状体偏心、倾斜或脱位等都会造成眼内像差增高,从而导致术后视觉质量低下。

综上所述,眼轴大于24mm的白内障患者植入Toric IOL 能有效矫正患眼角膜规则散光,无论是应用传统超声乳化手术还是FLACS手术该晶状体均能长期保持眼内旋转稳定性,显著改善患者术后的视觉质量。

参考文献

- Kohnen T. Femtosecond laser capsulotomy. *J Cataract Refract Surg* 2014;40(12):1947-1948
- Kohnen T, Klaproth OK, Ostovic M, et al. Morphological changes in the edge structures following femtosecond laser capsulotomy with varied patient interfaces and different energy settings. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 2014;252(2):293-298
- 曾凡超, 司马晶, 杨浩江, 等. 飞秒激光白内障手术术源性散光及术后角膜像差的变化研究. *临床眼科杂志* 2016;24(2):97-100

4 方兴, 兰长骏, 廖莹. 飞秒激光在白内障手术中的应用. *眼科新进展* 2016;36(2):197-200
 5 李朝辉, 叶子. 飞秒激光辅助白内障摘除手术的利与弊. *中华眼科杂志* 2016;52(2):89
 6 Feldman BH. Femtosecond laser will not be a standard method for cataract extraction ten years from now. *Surv Ophthalmol* 2015;60(4):360-365
 7 Ranka M, Donnenfeld ED. Femtosecond laser will be the standard method for cataract extraction ten years from now. *Surv Ophthalmol* 2015;60(4):356-360
 8 张广斌, 叶向或, 陈伟, 等. 飞秒激光辅助白内障摘除手术的临床分析. *中华眼科杂志* 2016;52(2):93
 9 刘奕志. 应当客观评价飞秒激光在白内障摘除手术中的应用. *中华眼科杂志* 2016;52(2):81

10 Pásztor D, Kolozsvári BL, Losonczy G, et al. Femtosecond laser-assisted keratoplasty combined with cataract extraction in a patient with keratoconus and oculocutaneous albinism. *Indian J Ophthalmol* 2016;64(3):246-248
 11 Gupta R, Kinderyte R, Jacobs DS, et al. Elimination of Anterior Corneal Steepening With Descemet Membrane Endothelial Keratoplasty in a Patient With Fuchs Dystrophy and Keratoconus: Implications for IOL Calculation. *Cornea* 2017;36(10):1260-1262
 12 Crema AS, Aileen W, Yamane IS, et al. Femtosecond Laser-assisted Cataract Surgery in Patients With Marfan Syndrome and Subluxated Lens. *J Refract Surg* 2015;31(5):338-341
 13 Dick HB, Schelenz D, Schultz T. Femtosecond laser-assisted pediatric cataract surgery: Bochum formula. *J Cataract Refract Surg* 2015;41(4):821-826

最新中国科技核心期刊眼科学类期刊主要指标及排名

刊名	核心总被引频次		核心影响因子		综合评价总分	
	数值	排名	数值	排名	数值	排名
中华眼科杂志	2040(3435)	2(2)	0.953(1.073)	1(4)	78.4	1
眼科新进展	1273(545)	3(4)	0.690(1.344)	4(3)	60.5	2
国际眼科杂志	2446(5519)	1(1)	0.667(1.412)	5(2)	57.2	3
中华眼底病杂志	865	5	0.878	2	54.3	4
中华实验眼科杂志	1018	4	0.692	3	46.2	5
临床眼科杂志	513	7	0.523	6	38.5	6
眼科	387	8	0.398	8	27.1	7
中华眼视光与视觉科学杂志	528	6	0.390	9	25.5	8
中国斜视与小儿眼科杂志	256	9	0.470	7	10.1	9
9种期刊平均值	1036		0.629			

摘编自 2018 版《中国科技期刊引证报告》核心版和扩展版(括号里面为扩展版的统计指标)