

飞秒激光辅助超乳联合 Toric IOL 植入术矫正高度近视 白内障合并角膜规则散光

范巍,张广斌

引用:范巍,张广斌. 飞秒激光辅助超乳联合 Toric IOL 植入术矫正高度近视白内障合并角膜规则散光. 国际眼科杂志 2023; 23(2):325-328

基金项目:福建省卫生健康青年课题(No.2019-2-60)

作者单位:(361000)中国福建省厦门市,厦门大学附属厦门眼科中心

作者简介:范巍,毕业于天津医科大学,博士,主治医师,研究方向:白内障。

通讯作者:张广斌,毕业于厦门大学,博士研究生,主任医师,研究方向:白内障. 386975604@qq.com

收稿日期:2022-05-11 修回日期:2023-01-11

摘要

目的:通过飞秒激光技术,量化撕囊口直径,测量高度近视白内障合并角膜散光患者术后远、中、近视力,近立体视功能等指标,评估 Toric IOL 在高度近视的可行性及必要性。

方法:前瞻性病例对照研究。选择我院双眼高度近视白内障合并角膜规则散光,并双眼均接受飞秒激光辅助白内障手术的患者,按人工晶状体不同分为两组:A组:Toric IOL 组 20 例 40 眼,B组:IQ IOL 组 20 例 40 眼。对比两组患者术前角膜散光、等效球镜及术后 7d,1,3mo 最佳矫正远视力、裸眼中视力、近视力、实际残留散光、近立体视锐度、全眼高阶像差、全眼球差等指标。

结果:高度近视白内障合并角膜散光患者植入 Toric IOL,较 IQ 组,显著改善了术后 7d,1,3mo 裸眼中、近视力,Titmus 近立体视锐度及残留散光度(均 $P<0.05$),减少了术后对眼镜的依赖程度;而术后 7d,1,3mo 两组最佳矫正远视力、全眼高阶像差及全眼球差无差异(均 $P>0.05$)。

结论:高度近视白内障合并角膜散光患者植入 Toric IOL,能有效矫正角膜规则散光,提高术后裸眼中、近视力及近立体视功能,减少高度近视患者术后对眼镜的依赖程度,提升双眼立体视功能。

关键词:飞秒激光辅助白内障手术;高度近视;Toric IOL;立体视锐度

DOI:10.3980/j.issn.1672-5123.2023.2.28

Femtosecond laser - assisted cataract phacoemulsification combined with Toric intraocular lenses implantation in correction of high myopia cataract and corneal astigmatism

Wei Fan, Guang-Bin Zhang

Foundation item: Health Youth Project of Fujian Province (No. 2019-2-60)

Xiamen Eye Center of Xiamen University, Xiamen 361000, Fujian Province, China

Correspondence to: Guang - Bin Zhang. Xiamen Eye Center of Xiamen University, Xiamen 361000, Fujian Province, China. 386975604@qq.com

Received:2022-05-11 Accepted:2023-01-11

Abstract

• **AIM:** To measure the indexes including postoperative distance, middle, near visual acuity and near stereopsis vision of patients with high myopia cataract and corneal astigmatism by femtosecond laser, which can quantify the diameter of capsulorhexis opening, and to evaluate the availability and necessity of Toric intraocular lenses (IOL) in high myopia.

• **METHODS:** Prospective case - control study. Patients with binocular high myopia cataract and corneal astigmatism who undergone femtosecond laser - assisted cataract surgery in our hospital were selected, and they were divided into two groups, with 20 cases (40 eyes) in group A (Toric IOL) and 20 cases (40 eyes) in group B (IQ IOL). Indexes, including preoperative corneal astigmatism and spherical equivalent and best - corrected distance visual acuity, uncorrected middle visual acuity, uncorrected near visual acuity, residual refractive astigmatism, near stereopsis acuity, total high - order aberration and total spherical aberration, were measured postoperatively at 7d, 1 and 3mo.

• **RESULTS:** The uncorrected middle and near visual acuity, Titmus near stereopsis acuity and residual astigmatism at 7d, 1 and 3mo after surgery were significantly improved in the Toric IOL group than the non-Toric group (all $P<0.05$). The dependence on glasses was reduced. The postoperative best - corrected distance visual acuity, total high - order aberration and total spherical aberration of the two groups showed no statistically significant differences (all $P>0.05$).

• **CONCLUSIONS:** The implantation of Toric IOL in patients with high myopia cataract and corneal astigmatism can effectively correct corneal astigmatism, improve postoperative uncorrected middle and near visual acuity and near stereopsis visual function, reduce postoperative dependence on glasses and enhance binocular stereopsis visual function.

• **KEYWORDS:** femtosecond laser - assisted cataract surgery; high myopia; Toric intraocular lens; stereopsis acuity

Citation: Fan W, Zhang GB. Femtosecond laser-assisted cataract phacoemulsification combined with Toric intraocular lenses implantation in correction of high myopia cataract and corneal astigmatism. *Guoji Yanke Zazhi (Int Eye Sci)* 2023;23(2):325-328

0 引言

研究显示,约15%~29%的白内障患者术前角膜散光 $\geq 1.5D$ ^[1-2],角膜散光已成为屈光白内障手术后视觉质量不佳的重要影响因素之一。Toric人工晶状体依靠散光矫正范围大、术后残余散光小、手术预测性好等特点在临床上得到广泛运用,其安全性和有效性亦得到了广大眼科医师的认可。然而,由于高度近视合并白内障患者特殊的生理解剖结构异常:玻璃体腔液化、晶状体悬韧带松弛、前房深、囊袋大等特点,使手术难度较普通白内障明显增加。因此,对于高度近视白内障合并角膜散光是否可以植入Toric IOL,目前尚存在争议。近年来,随着飞秒激光手术的发展,居中、正圆的前囊膜口避免了术后囊袋不对称的收缩,减少了人工晶状体在囊袋内旋转,能进一步发挥Toric IOL的最佳矫正效果。本研究旨在应用飞秒激光技术量化撕囊口直径,测量高度近视白内障合并角膜散光患者术后远、中、近视力、近立体视功能、高阶像差等指标,评估Toric IOL植入在高度近视中的可行性及必要性。

1 对象和方法

1.1 对象 前瞻性病例对照研究。观察2018-01/2019-02就诊我院的双眼高度近视白内障合并角膜规则散光患者,行双眼白内障手术,采用飞秒激光辅助白内障超声乳化术,术中植入Acrysof平台人工晶状体,按人工晶状体不同分为两组:A组(Toric组):20例40眼,植入Toric IOL;B组(IQ组):20例40眼,植入SN60WF(IQ) IOL。患者入选标准:(1)双眼眼轴 $\geq 26mm$,长期配戴框架或隐形眼镜、有戴镜习惯的高度近视合并白内障患者;(2)双眼行Verion、IOL Master 700、Pentacam三种仪器重复测量,规则性角膜散光均 $>1.0D$ 、且轴向一致(轴向误差 $<10^\circ$,散光大小误差 $<0.5D$);(3)年龄 ≥ 18 周岁;(4)瞳孔可被散大至少6mm;(5)无Toric IOL植入术禁忌。排除标准:(1)既往眼部手术史;(2)既往行准分子激光术、有晶状体后房型人工晶状体(ICL)植入等近视相关性手术者;(3)角膜白斑、翼状胬肉及不规则角膜散光患者;(4)活动期葡萄膜炎、进展期青光眼、假性剥脱综合征、晶状体半脱位;(5)严重高度近视眼底病变及其他视神经或眼底病变者;(6)严重全身病或无法配合的患者。本研究获得医院伦理委员会批准(伦理号:XYMKZX-LW-2018-002),符合医学伦理学原则,已签署知情同意书。

1.2 方法 所有手术均由同一有经验的医生完成,所有患者根据术前不同屈光状态及阅读习惯,与患者充分解释并接受后,术后IOL目标屈光度设置在 $-2.0\sim -4.0D$;所有患者均被告知白内障术后植入或不植入Toric IOL的优缺点,并详细告知不同风险及并发症情况。

1.2.1 检查仪器 光学生物测量仪:IOL Master 700(Carl Zeiss)、Verion数字导航系统(Alcon)、三维眼前节分析仪:Pentacam HR 70900(Oculus)、立体测试图:Titmus(Stereo Optical)。

1.2.2 手术方法 患者术前充分散瞳,表面麻醉3次后,坐位标记角膜缘水平位置,卧位开睑,先行LensSAR飞秒激光步骤:设置激光参数,包括5.3mm前囊口、网格状碎核

模式、角膜切口(颞侧2.3mm主切口,1.0mm侧切口)。一次性负压吸引环(PI)锚定眼球,通过前节OCT成像技术校正参数,完成激光治疗;随后转入超声乳化步骤:常规消毒、铺巾后,切口分离器分离角膜主切口、侧切口,完整取出前囊膜,水分离晶状体核,Centurion主动液流系统完成超声乳化吸除核块、皮质,囊袋内注入黏弹剂后植入人工晶状体(SN6ATx或SN60WF)于囊袋内,水密封口。

统计学分析:采用统计学软件SPSS 25.0进行分析。实验数据采用均数 \pm 标准差($\bar{x}\pm s$)表示,重复测量数据采用重复测量数据的方差分析,术前及术后资料两组组间比较采用独立样本 t 检验,立体视锐度比较采用Mann-Whitney U 检验,以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患者基本资料 本研究诊断双眼高度近视白内障合并角膜散光,接受飞秒激光手术,植入Toric IOL或SN60WF IOL者共40例80眼:A组20例40眼,男14例,女6例;B组20例40眼,男12例,女8例。两组患者性别、年龄、白内障LOCS III分级、眼轴、术前最佳矫正远视力、术前等效球镜、术前角膜散光、术前黄斑中心凹厚度、植入平均人工晶状体度数及术后3mo实际等效球镜比较,差异有统计学意义(均 $P>0.05$),见表1。

2.2 两组患者术后各随访期视力及实际残留散光比较 两组患者术后7d,1,3mo最佳矫正远视力比较,差异无统计学意义($F_{\text{组间}}=0.14, P_{\text{组间}}=0.71; F_{\text{时间}}=2.10, P_{\text{时间}}=0.13$),见表2。术后各随访期裸眼中、近视力比较,组间有差异($F=46.92, 36.41$,均 $P<0.05$),时间无差异($F=0.63, P=0.53; F=0.41, P=0.64$);术后各时间A组显著优于B组,差异均有统计学意义($P<0.001$),见表3。术后各随访期实际残留散光比较,组间有差异($F=106.31, P<0.05$),时间无差异($F=0.02, P=0.95$);术后3mo,A组实际残留散光 $0.44\pm 0.24D$,B组实际残留散光 $1.49\pm 0.55D$,差异有统计学意义($P<0.001$),见表4。

2.3 两组患者术后近立体视和全眼高阶像差及球差比较 进一步行Titmus近立体视检查发现,A组近立体视锐度中位数为100",B组近立体视锐度中位数为300",A组患者术后近立体视锐度显著优于B组,差异具有统计学意义($P<0.001$)。两组全眼高阶像差、球差比较,差异均无统计学意义($P>0.05$),见表5。

3 讨论

在中国,40岁以上的高度近视患病率已增至22.9%,而眼轴大于26mm的高度近视人群也大幅上升^[3-4]。我国高度近视合并白内障患者呈现年轻化、度数深的趋势,患者对术后远、中、近视力需求日益增加,如何减少高度近视患者术后对框架眼镜的依赖,尽量矫正术前屈光不正成为眼科医生共同努力的方向。研究发现,近视度数与散光大小呈正相关,因此高度近视患者往往存在较大角膜散光,成为影响白内障术后视觉质量的重要因素之一^[5-6]。矫正角膜散光的方法有许多种,包括框架眼镜、准分子激光手术、角膜缘弧形松解切口及散光矫正型人工晶状体(Toric IOL)等。随着Toric IOL的发展及数字导航系统的应用,Toric IOL依靠手术预测性好、术后残留散光小等特点,成为白内障术中纠正散光的重要方法^[7]。与传统角膜缘松解切口的不可预测性及术后散光回退相比,Toric IOL的准确性及有效性更高^[8-9]。

表 1 两组患者基本资料

参数	A 组	B 组	<i>t</i>	<i>P</i>
眼数	40	40		
年龄($\bar{x}\pm s$,岁)	58.2±8.0	59.1±7.4	-0.551	0.583
白内障核分级(LOCS III, $\bar{x}\pm s$)				
NO	3.7±1.0	3.8±0.9	-0.356	0.723
NC	3.7±0.9	3.8±0.8	-0.631	0.530
术前最佳矫正远视力($\bar{x}\pm s$,LogMAR)	0.50±0.24	0.48±0.23	0.416	0.678
术前等效球镜($\bar{x}\pm s$,D)	-11.93±3.23	-11.72±2.96	-0.298	0.767
术后 3mo 实际等效球镜($\bar{x}\pm s$,D)	-2.74±1.26	-2.91±0.56	0.775	0.441
术前角膜散光($\bar{x}\pm s$,D)	2.18±0.63	2.00±0.55	1.291	0.201
眼轴($\bar{x}\pm s$,mm)	27.62±1.31	27.69±1.19	-0.270	0.788
术前黄斑中心凹厚度($\bar{x}\pm s$, μm)	190.8±22.3	195.2±28.2	-0.762	0.449
平均人工晶状体度数($\bar{x}\pm s$,D)	13.7±4.6	13.4±4.6	0.256	0.799

注:A 组:Toric 组;B 组:IQ 组;NO:核不透明度;NC:核色泽。

表 2 两组患者术后各随访期最佳矫正远视力比较

($\bar{x}\pm s$,LogMAR)

组别	术后 7d	术后 1mo	术后 3mo
A 组	0.10±0.10	0.09±0.09	0.08±0.07
B 组	0.11±0.09	0.09±0.08	0.09±0.09
<i>t</i>	-0.693	-0.177	-0.109
<i>P</i>	0.490	0.860	0.914

注:A 组:Toric 组;B 组:IQ 组。

表 3 两组患者术后各随访期裸眼中、近视力比较

($\bar{x}\pm s$,LogMAR)

组别	裸眼中视力			裸眼近视力		
	术后 7d	术后 1mo	术后 3mo	术后 7d	术后 1mo	术后 3mo
A 组	0.29±0.15	0.31±0.12	0.30±0.11	0.24±0.11	0.22±0.09	0.23±0.14
B 组	0.47±0.12	0.47±0.11	0.46±0.09	0.36±0.11	0.36±0.10	0.35±0.09
<i>t</i>	-5.936	-6.041	-7.208	-4.745	-6.483	-4.303
<i>P</i>	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

注:A 组:Toric 组;B 组:IQ 组。

表 4 两组患者术后各随访期实际残留散光比较

($\bar{x}\pm s$,D)

组别	术后 7d	术后 1mo	术后 3mo
A 组	0.48±0.33	0.46±0.31	0.44±0.24
B 组	1.46±0.69	1.48±0.55	1.49±0.55
<i>t</i>	-8.046	-10.264	-10.948
<i>P</i>	<0.001	<0.001	<0.001

注:A 组:Toric 组;B 组:IQ 组。

表 5 两组患者术后近立体视和全眼高阶像差及球差比较

组别	近立体视锐度(眼)			全眼高阶像差($\bar{x}\pm s$, μm)	全眼球差($\bar{x}\pm s$, μm)
	<60"	80"~200"	400"~3000"		
A 组	18	18	4	0.32±0.15	0.030±0.019
B 组	2	18	20	0.37±0.12	0.035±0.021
<i>Z/t</i>		-3.543		-1.366	-1.128
<i>P</i>		<0.001		0.176	0.263

注:A 组:Toric 组;B 组:IQ 组。

高度近视眼因其特殊的生理解剖异常:巩膜变薄、前房加深、玻璃体液化、晶状体悬韧带松弛等特点,使白内障手术难度大大增加。因此,有研究显示,高度近视白内障患者不适宜植入 Toric IOL,术后更易出现人工晶状体旋

转、偏心^[10-12]。然而也有大量文献证实,高度近视术后 Toric IOL 旋转稳定性与普通白内障组无显著性差异,植入 Toric IOL 提高了高度近视术后视觉质量^[13-14]。且有研究发现,联合张力环可以提高高度近视术后视功能^[15],增

加 Toric IOL 的旋转稳定性^[16],值得借鉴。本研究通过对高度近视白内障合并角膜散光患者采用飞秒激光技术,构建量化、正圆的前囊口,控制术中偏倚误差,减少术后有效人工晶状体位置偏移,对比植入 Toric 组或 IQ 组术后远、中、近视力及立体视功能等指标发现,术后 3mo 随访期内,虽然两组最佳矫正远视力无显著性差别,但 Toric 组裸眼中、近视力较 IQ 组显著提高,术后 3mo 残余散光 Toric 组亦显著减少,证实高度近视白内障患者矫正角膜规则散光,可有效改善术后中、近视力,使视近时不必再配戴散光眼镜,减少术后对框架眼镜的依赖程度。

立体视觉又称三维视觉和深度视觉,是大脑中枢感知物体在三维空间的能力。由于物体在双眼视网膜上成像存在微小差别引起的双眼水平视差是立体视觉的基础。双眼视差的最小分辨阈值称为立体视锐度,按照立体视锐度大小立体视觉可分为:黄斑中心凹立体视($<60''$)、黄斑立体视($80''\sim 200''$)、周边立体视($400''\sim 3000''$)及立体视盲。经典的检测方法有:Titmus 立体图检查法测定的局部立体视觉,及随机点法检测的精细高级整体立体视觉。研究发现,散光可能使双眼视差超过大脑融合上限,影响双眼融合而损失立体视功能^[17]。本研究中高度近视患者术后均保留其视远戴镜习惯,视近时渴望脱镜,故采用 Titmus 立体图测量局部近立体视功能发现,Toric 组术后近立体视锐度中位数均恢复至 $100''$,显著优于 IQ 组($300''$),表明矫正散光提高了高度近视患者的近立体视锐度,提升了双眼立体视功能,进一步证实 Toric IOL 在高度近视眼的临床应用价值^[18]。

本研究证实了高度近视散光患者植入 Toric IOL 显著改善了术后中、近视力及立体视功能,对临床工作具有一定指导意义。但本文的局限性在于在视力测量方面未记录最佳矫正的中、近视力,这是由于高度近视患者在视近时,通常无戴镜习惯,裸眼中、近视力的测量更符合患者的需求,更具有临床意义。另外,本研究采用 Titmus 立体图检查法测量近立体视功能,仅能测定局部立体视敏度($40''\sim 800''$),无法定量检测立体视阈值,存在一定测量误差。

综上所述,本研究采用飞秒激光技术,精准量化构建了居中、正圆的前囊口,验证了高度近视白内障合并角膜散光患者植入 Toric IOL 的安全性及有效性,提高了术后患者的中、近视力及近立体视功能,矫正了角膜规则散光,减少了术后对眼镜的依赖程度,提升了双眼立体视功能。

参考文献

1 Ferrer-Blasco T, Montés-Micó R, Peixoto-de-Matos SC, et al.

- Prevalence of corneal astigmatism before cataract surgery. *J Cataract Refract Surg* 2009;35(1):70-75
- 2 Khan MI, Muhtaseb M. Prevalence of corneal astigmatism in patients having routine cataract surgery at a teaching hospital in the United Kingdom. *J Cataract Refract Surg* 2011;37(10):1751-1755
- 3 Liang YB, Wong TY, Sun LP, et al. Refractive errors in a rural Chinese adult population the Handan eye study. *Ophthalmology* 2009;116(11):2119-2127
- 4 Xu L, Li JJ, Cui TT, et al. Refractive error in urban and rural adult Chinese in Beijing. *Ophthalmology* 2005;112(10):1676-1683
- 5 Heidary G, Ying GS, Maguire MG, et al. The association of astigmatism and spherical refractive error in a high myopia cohort. *Optom Vis Sci* 2005;82(4):244-247
- 6 Koch DD, Ali SF, Weikert MP, et al. Contribution of posterior corneal astigmatism to total corneal astigmatism. *J Cataract Refract Surg* 2012;38(12):2080-2087
- 7 可殊瑞,李灿. 散光矫正型人工晶状体的旋转稳定性及其影响因素. *国际眼科杂志* 2021;21(9):1548-1551
- 8 Amesbury EC, Miller KM. Correction of astigmatism at the time of cataract surgery. *Curr Opin Ophthalmol* 2009;20(1):19-24
- 9 Buckhurst PJ, Wolffsohn JS, Davies LN, et al. Surgical correction of astigmatism during cataract surgery. *Clin Exp Optom* 2010;93(6):409-418
- 10 Shah GD, Praveen MR, Vasavada AR, et al. Rotational stability of a toric intraocular lens; influence of axial length and alignment in the capsular bag. *J Cataract Refract Surg* 2012;38(1):54-59
- 11 Novis C. Astigmatism and toric intraocular lenses. *Curr Opin Ophthalmol* 2000;11(1):47-50
- 12 Nanavaty MA, Vasavada AR, Patel AS, et al. Analysis of patients with good uncorrected distance and near vision after monofocal intraocular lens implantation. *J Cataract Refract Surg* 2006;32(7):1091-1097
- 13 Guo T, Gao P, Fang L, et al. Efficacy of Toric intraocular lens implantation in eyes with high myopia; a prospective, case-controlled observational study. *Exp Ther Med* 2018;15(6):5288-5294
- 14 Balestrazzi A, Baiocchi S, Balestrazzi A, et al. Mini-incision cataract surgery and toric lens implantation for the reduction of high myopic astigmatism in patients with pellucid marginal degeneration. *Eye (Lond)* 2015;29(5):637-642
- 15 范永琦,申飞,张晨霞,等. 超声乳化白内障摘出联合 CTR 植入治疗高度近视并发白内障. *国际眼科杂志* 2021;21(9):1535-1538
- 16 Zhao Y, Li JX, Yang K, et al. Combined special capsular tension ring and toric IOL implantation for management of astigmatism and high axial myopia with cataracts. *Semin Ophthalmol* 2018;33(3):389-394
- 17 Oguz H, Oguz V. The effects of experimentally induced anisometropia on stereopsis. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus* 2000;37(4):214-218
- 18 范巍. 飞秒激光辅助白内障超声乳化术治疗 Fuchs 角膜内皮营养不良合并白内障及高度近视白内障合并角膜散光病例. *天津医科大学* 2020