

不同散光类型白内障病人术后屈光状态的研究

孙璇 赵桂秋 冷林 王青 林静 李翠

(青岛大学附属医院眼科, 山东 青岛 266003)

[摘要] **目的** 比较不同散光类型白内障病人术后的屈光状态,探讨散光类型对白内障术后屈光状态的影响。**方法** 收集在我院眼科接受右眼白内障超声乳化吸除联合人工晶状体植入术病人 118 例,术中在 135°方向行 2.8 mm 透明角膜切口,均植入单焦点非散光人工晶状体。根据病人角膜散光轴向分为顺规散光组(散光轴向 90°±30°)25 例、逆规散光组(散光轴向 180°±30°)79 例、斜轴散光组(30°<散光轴向<60°或 120°<散光轴向<150°)14 例。术后随访 1 月,比较各组间术后 1 月球镜、柱镜、角膜散光的差异。**结果** 各组间术后需矫正的球镜度数差异无显著性($P>0.05$)。逆规散光组术后角膜散光较术前明显减小,差异有显著性($t=2.22, P<0.05$)。顺规散光组矫正柱镜度数手术前后比较差异有显著性($t=2.30, P<0.05$);逆规散光组矫正柱镜度数手术前后比较差异有显著性($t=2.38, P<0.05$)。**结论** 不同散光类型白内障病人术后散光变化不同,逆规散光组术后角膜散光减小,不同散光类型病人术后矫正球镜度数比较差异无显著性。

[关键词] 散光;屈光;眼;白内障;超声乳化白内障吸除术

[中图分类号] R776.1;R778.1 **[文献标志码]** A

A STUDY OF REFRACTIVE STATUS AFTER CATARACT SURGERY IN PATIENTS WITH DIFFERENT TYPES OF ASTIGMATISM SUN Xuan, ZHAO Guiqiu, LENG Lin, WANG Qing, LIN Jing, LI Cui (Department of Ophthalmology, The Affiliated Hospital of Qingdao University, Qingdao 266003, China)

[ABSTRACT] **Objective** To compare the refractive status of patients with different types of astigmatism after cataract surgery and to explore the effect of astigmatism type on the refractive status after cataract surgery. **Methods** A total of 118 patients underwent cataract phacoemulsification for the right eye combined with monofocal non-astigmatic intraocular lens implantation in Department of Ophthalmology, The Affiliated Hospital of Qingdao University, were enrolled in this study. A clear corneal incision of 2.8 mm was made in the direction of 135. According to the direction of preoperative corneal astigmatism axis, the patients were divided into three groups: against-the-rule (ATR, 180°±30°) astigmatism group (79 cases), with-the-rule (WTR, 90°±30°) astigmatism group (25 cases), and oblique (OB, 30°–60°/120°–150°) astigmatism group (14 cases). The patients were followed up for 1 month, and then the degree of spherical correction, degree of cylindrical correction, and corneal astigmatism were compared between groups. **Results** No significant difference was found in the postoperative degree of spherical correction between the WTR, ATR, and OB astigmatism groups ($P>0.05$). The corneal astigmatism decreased significantly in the ATR astigmatism group after surgery ($t=2.22, P<0.05$). The degree of cylindrical correction changed significantly after surgery both in the WTR and ATR astigmatism groups ($t=2.30, 2.38, P<0.05$). **Conclusion** The postoperative change in astigmatism varies across cataract patients with different types of astigmatism. The corneal astigmatism decreases in patients with ATR astigmatism after cataract surgery. There are no significant differences in the postoperative degree of spherical correction between patients with different types of astigmatism.

[KEY WORDS] Astigmatism; Refraction, ocular; Cataract; Phacoemulsification

超声乳化联合人工晶状体植入是白内障有效治疗手段,现已被广泛应用于临床并取得较好的临床效果。在 1994 年,美国眼科医师 BRINT^[1]就率先提出了“屈光性白内障手术”的理念,指出白内障手术不仅是使病人复明,更要最大限度地改善病人术后的视觉质量。自此,白内障手术由一项复明手术转变成了一项屈光性手术。随着白内障手术方式的改善及高端人工晶状体(IOL)的出现,对于白内障

术后屈光度准确性的要求越来越高^[2]。但在临床上,仍有病人术后出现较严重屈光误差,导致术后不能获得满意的视觉效果。如何尽可能地减小白内障病人术后屈光误差,是医患双方共同追求的目标。

影响白内障术后视力恢复的主要因素为角膜散光及 IOL 度数计算精度^[3]。术前规划白内障手术切口可以减少角膜散光对术后视力的影响,光学相干生物测量仪(IOL-master)等设备及多种计算公式的应用,可以提高 IOL 度数计算的准确性,但是白内障术后仍然存在屈光误差。以往研究多集中在如何减少角膜散光、精确术后球镜度数等方面^[4],但是角膜散光变化是否会导致术后屈光误差并没有引

[收稿日期] 2017-12-19; **[修订日期]** 2018-01-27

[基金项目] 国家自然科学基金资助项目(81470609,81500695);山东省自然科学基金资助项目(ZR2013HQ007, ZR2017BH025);2016 年青岛大学附属医院青年基金优秀项目(QDFY201612)

[通讯作者] 赵桂秋, Email: Zhaoguiqiu_good@126.com

起临床重视。国内外尚缺乏相关研究观察不同散光类型白内障病人术后屈光状态,从而指导 IOL 度数选择,减小术后屈光误差。不同散光类型白内障术后屈光状态是否有差异值得探讨。本研究旨在观察不同散光类型白内障病人术后的屈光状态,探讨不同散光类型对白内障术后屈光状态的影响,为减少白内障术后屈光误差提供依据。

1 对象和方法

1.1 研究对象

2017 年 3—9 月,在我院眼科接受右眼白内障超声乳化吸除联合 IOL 植入术的病人共 118 例,男 44 例,女 74 例;平均年龄 (68.50 ± 6.83) 岁。纳入标准:植入单焦点非散光 IOL,术后无后囊破裂、玻璃体脱出等并发症。排除标准:①有角膜瘢痕、圆锥角膜、翼状胬肉等角膜病变者,有角膜外伤史者,有角膜接触镜佩戴史者,有其他各种因素所致的不规则散光者。②患有青光眼、视网膜脱离、糖尿病性视网膜病变等疾病影响视力者。③有眼部外伤及内眼手术史者。根据病人术前角膜散光轴向分为顺规散光组(散光轴向 $90^{\circ}\pm30^{\circ}$)25 例,逆规散光组(散光轴向 $180^{\circ}\pm30^{\circ}$)79 例,斜轴散光组($30^{\circ}<$ 散光轴向 $<60^{\circ}$ 或 $120^{\circ}<$ 散光轴向 $<150^{\circ}$)14 例。各组术前年龄、眼轴长度、前房深度、角膜曲率(K)比较均无统计学差异($P>0.05$)。见表 1。

表 1 不同散光轴向组间一般情况比较($\bar{x}\pm s$)

分组	年龄(岁)	眼轴长度 (l/mm)	前房深度 (l/mm)	角膜曲率 (D)
顺规散光组	65.44 ± 9.75	23.41 ± 0.98	3.00 ± 0.37	43.17 ± 1.58
逆规散光组	68.49 ± 8.28	23.67 ± 1.38	2.98 ± 0.44	43.94 ± 1.49
斜轴散光组	72.62 ± 8.23	23.50 ± 0.76	3.01 ± 0.50	44.45 ± 0.19

1.2 检查方法

采用标准对数视力表检测视力,术前行裂隙灯检查、眼底检查、眼部 A/B 型超声检查、角膜内皮计数、眼压检测及泪道冲洗等。IOL-master 测量眼轴长度和前房深度,计算 IOL 度数,选择 IOL-master 推荐的屈光误差最小的 IOL 度数。眼前节分析仪测量术前及术后 1 月水平 $K(K1)$ 、垂直 $K(K2)$,角膜散光值 $=K2-K1$ 。电脑验光仪结合主觉验光,测量术前及术后 1 月球镜和柱镜度数,测 3 次取平均值。所有检查同一项目由同一检查者完成。

1.3 手术方法

白内障手术方法均采用白内障超声乳化吸除术,在表面麻醉下于 135° 方向行 2.8 mm 透明角膜

切口,连续环形撕囊,囊袋内超声乳化晶体核,吸除残余皮质后,植入折叠型单焦点非散光型 IOL。术后不缝合切口。所有手术由同一位经验丰富的手术医师完成。比较各组间术后 1 月球镜度数、柱镜度数及角膜散光的差异。

2 结 果

2.1 矫正球镜度数

顺规散光、逆规散光及斜轴散光组术后需矫正的球镜度数分别为 (0.28 ± 0.68) 、 (0.13 ± 0.90) 和 (-0.23 ± 0.66) D,组间比较差异均无显著统计学意义($P>0.05$)。

2.2 角膜散光

顺规散光组手术前角膜散光平均为 (0.94 ± 0.59) D,手术后为 (0.72 ± 0.54) D,差异无显著性($P>0.05$);逆规散光组手术前角膜散光平均为 (1.14 ± 0.47) D,手术后为 (0.94 ± 0.49) D,术后角膜散光较术前减小,差异有显著性($t=2.22, P<0.05$);斜轴散光组术前角膜散光平均为 (0.88 ± 0.64) D,术后为 (0.95 ± 0.55) D,差异无显著性($P>0.05$)。

2.3 矫正柱镜度数

顺规散光组术前矫正柱镜度数平均为 (1.24 ± 0.98) D,术后为 (0.67 ± 0.46) D,差异有显著性($t=2.30, P<0.05$);逆规散光组术前矫正柱镜度数为 (1.21 ± 0.73) D,术后为 (1.00 ± 0.56) D,术后较术前矫正柱镜度数明显减小,差异具有显著性($t=2.38, P<0.05$);斜轴散光组术前与术后矫正柱镜度数分别为 (1.00 ± 0.70) D、 (0.79 ± 0.54) D,差异无显著性($P>0.05$)。

3 讨 论

目前,白内障手术已进入“屈光性白内障手术”时代,白内障超声乳化联合 IOL 植入术是目前公认的最安全、有效、快捷的手术方式^[5]。本研究手术切口为 135° 方向 2.8 mm 透明角膜切口,逆规散光组术后角膜散光减小,顺规散光组、斜轴散光组变化无显著性。手术切口是导致角膜散光变化的最主要因素,包括切口大小、位置、方向等^[6-8]。采取不同的手术切口可能取得不同术后疗效^[9-10]。目前普遍认为,手术切口越小,切口离角膜顶点位置越远,造成的散光越小^[11]。不同部位的切口对术后角膜散光有影响,颞侧切口距角膜的几何中心较上方切口更远,对角膜曲率变化产生的影响较小;由于解剖因素,与颞侧切口相比,上方切口受到眼睑压迫而影响

切口愈合,且上方切口易受病人眉弓和眼窝深浅影响,切口较陡峭,手术器械对切口的张力较大,更易造成角膜变形^[12]。有研究报道,所有上方角膜切口均易产生逆规散光,颞侧角膜切口产生顺规散光,即切口子午线上的角膜曲率易变扁平^[13-14]。135°方向透明角膜切口减小水平及垂直子午线上散光即逆规散光、顺规散光,对斜轴散光影响不确定。本研究中顺规散光组术后角膜散光变化差异无显著性,考虑与以下因素有关:①角膜水平径大于垂直径,135°方向透明角膜切口对逆规散光矫正作用较顺规散光大。②HUBE^[15]理论说明垂直子午线模糊的视网膜图像会被眼睑引起的水平狭缝所减弱,他也指出这只能在垂直方向改善焦点屈光性子午线,所以眼睑压迫作用影响顺规散光变化。由于这些因素的存在,故顺规散光术后角膜散光变化趋势不明显。近年来许多研究探讨在角膜最大散光子午线方向作切口的优点,有研究发现透明角膜切口选择在角膜最大散光子午线方向可以有效减少术后早期散光度数,但是对于远期角膜散光无影响^[16]。本研究发现术后 1 月,不同散光类型病人白内障术后散光变化不同,逆规散光病人可以通过 135°方向透明角膜切口减小散光。我们只观察病人术后 1 月屈光状态,随访时间较短,在之后的研究中会继续随访术后屈光状态的长期动态变化。

虽然本研究显示角膜散光与矫正柱镜度数术后均有减小趋势,但是两者变化程度不相同,考虑与晶状体散光有关。依据散光产生来源,全眼散光包括角膜散光及剩余散光,后者包括晶状体、角膜后表面散光或角膜中央与周边曲率的非球面差异,主要来源于晶状体,即晶状体散光^[17]。晶状体散光为全眼散光的重要组成部分。既往已有研究表明,晶状体散光对全眼散光的影响是多方面的,可能与角膜散光相叠加或相抵消构成全眼散光^[18]。白内障手术将原有的晶状体吸除,植入 IOL,术后晶状体散光就不存在。本研究中术后总散光减小,考虑一部分与晶状体散光有关。

IOL 度数计算的准确性依赖于术前精确的生物测量以及计算公式的合理选择^[19-20]。随着 IOL-Master 等的应用,术前生物测量更加准确;第三代及第四代 IOL 测量公式的应用,也使 IOL 度数计算的准确度进一步提高^[21],但是白内障术后仍有病人存在屈光误差。IOL 度数计算的生物测量误差来源主要是眼轴长度、角膜曲率、前房深度。为了减少眼轴长度及前房深度的影响,本研究中眼轴长度在

正常范围(22.0~24.5 mm)。角膜曲率为影响人工晶状体度数计算的重要参数之一,以往许多研究认为白内障术后视力主要受散光的影响,并长期致力于减少术后角膜散光的研究,如设计手术切口、角膜松解手术、角膜屈光手术等^[22],但手术改变角膜散光同时也改变了角膜曲率,从而导致 IOL 计算误差。以往的研究表明,任何方式的白内障手术都会引起角膜曲率的改变^[14],矫正角膜散光会导致 IOL 度数的预测误差增大^[23]。本研究结果显示,不同散光轴向组白内障病人术后球镜度数差异无显著性。本研究比较不同散光类型病人白内障术后球镜度数及角膜曲率的变化,不同散光类型白内障病人角膜曲率变化不同,使得术后球镜度数无统计学差异。

综上所述,不同散光类型病人白内障术后散光变化不同,逆规散光组术后角膜散光减小,不同散光类型病人术后矫正球镜度数比较差异无显著性。

[参考文献]

- [1] BRINT S F. Refractive cataract surgery[J]. Int Ophthalmol Clin, 1994,34(4):1-11.
- [2] SHEARD R. Optimising biometry for best outcomes in cataract surgery[J]. Eye(Lond), 2014,28(2):118-125.
- [3] OLSEN T. Sources of error in intraocular lens power calculation[J]. Cataract Refract Surg, 1992,18(2):125-129.
- [4] CARVALHO M J, SUZUKI S H, FREITAS L L, et al. Limbal relaxing incisions to correct corneal astigmatism during phacoemulsification[J]. Refract Surg, 2007,23(5):499-504.
- [5] COLLIER WAKEFIELD O, ANNOH R, ANANAVATY M. Relationship between age, corneal astigmatism, and ocular dimensions with reference to astigmatism in eyes undergoing routine cataract surgery[J]. Eye(Lond), 2016,30(4):562-569.
- [6] ALTANL-YAYCIOGLU R, AKOVA Y A, AKCA S, et al. Effect on astigmatism of the location of clear corneal incision in phacoemulsification of cataract[J]. J Refract Surg, 2007,23(5):515-518.
- [7] KWON H J, NAM S M, STULTING R D, et al. Comparison of surgically induced astigmatism following iris-claw PIOL insertion with scleral, limbal, or corneal incisions[J]. J Refract Surg, 2014,30(5):330-335.
- [8] KIM Y K, KIM Y W, WOO S J, et al. Comparison of surgically-induced astigmatism after combined phacoemulsification and 23-gauge vitrectomy;2.2-mm vs. 2.75-mm cataract surgery[J]. Korean J Ophthalmol, 2014,28(2):130-137.
- [9] ELIWA T F, ELSAMKARY M A, HAMZA I. Effect of biaxial versus coaxial microincision cataract surgery on optical quality of the cornea[J]. Indian J Ophthalmol, 2015,63(6):487-490.
- [10] HE W, ZHU X, DU Y, et al. Clinical (下转第 50 页)

- tional reconstruction of mandibular defects[J]. J Craniomaxillofac Surg, 2015,43(5):649-657.
- [4] 张新风,董智伟,鲍海宏,等. 3D 打印技术在提高 80 例应用血管化腓骨移植修复下颌骨缺损精确度方面的临床探讨[J]. 中国现代医学杂志, 2016,26(10):51-55.
- [5] 马东洋,曹健,庞超远,等. 3D 打印技术在血管化腓骨瓣重建下颌骨大型缺损中的应用[J]. 口腔颌面外科杂志, 2017,27(2):100-105.
- [6] MOURA L B, CARVALHO P H, XAVIER C B, et al. Autogenous non-vascularized bone graft in segmental mandibular reconstruction: A systematic review [J]. Int J Oral Maxillofac Surg, 2016,45(11):1388-1394.
- [7] WILKMAN T, APAJALAHTI S, WILKMAN E, et al. A Comparison of bone resorption over time: an analysis of the free scapular, iliac crest, and fibular microvascular flaps in mandibular reconstruction [J]. J Oral Maxillofac Surg, 2017,75(3):616-621.
- [8] 沈毅,李军,王良,等. 虚拟手术辅助的腓骨肌(皮)瓣在上颌骨精确重建中的应用[J]. 中国耳鼻咽喉颅底外科杂志, 2016,22(2):114-119.
- [9] HIDALGO D A. Discussion: Long-term operative outcomes of preoperative computed tomography-guided virtual surgical planning for osteocutaneous free flap mandible reconstruction [J]. Plast Reconstr Surg, 2016,137(2):624-628.
- [10] 蔡志刚. 数字化外科技术在下颌骨缺损修复重建中的应用. 中华口腔医学杂志, 2012,47(8):474-478.
- [11] FERRAZ E G, ANDRADE L C S, SANTOS A R, et al. Effect of different surface processing protocols in three-dimensional images for rapid prototyping[J]. Advances Engineering Software, 2011,42(6):332-335.
- [12] 吸文钰,颜光启,白晓峰. 数字化技术在牙颌面畸形治疗中的应用研究[J]. 中国实用口腔科杂志, 2016,9(3):153-156.
- [13] LEE S H, RYU D J, KIM H G, et al. Alloplastic total temporomandibular joint replacement using stock prosthesis: A one-year follow-up report of two cases[J]. J Korean Assoc Oral Maxillofac Surg, 2013,39(6):297-303.
- [14] LIU Y, XU L, ZHU H, et al. Technical procedures for template-guided surgery for mandibular reconstruction based on digital design and manufacturing[J]. BioMedical Engineering Online, 2014,13(1):63.
- [15] CIOCCA L, DE CRESCENZIO F, FANTINI M, et al. CAD/CAM and rapid prototyped scaffold construction for bone regenerative medicine and surgical transfer of virtual planning: A pilot study[J]. Comput Med Imag Grap, 2009,33(1):58-62.
- [16] 孙成,于金华. 3D 打印技术在口腔临床的应用[J]. 口腔生物医学, 2014,5(1):49-52.
- [17] RYU J, CHO J, KIM H M. Bilateral temporomandibular joint replacement using computer-assisted surgical simulation and three-dimensional printing[J]. J Craniofac Surg, 2016,27(5):450-452.
- [18] 毛广文,辛俊彤,袁荣涛,等. 双层腓骨移植联合牙种植重建下颌咬合功能[J]. 现代口腔医学杂志, 2016,30(4):221-224.
- [19] 陆东辉,金友仁,汪海波,等. 39 例颌骨重建固定钛板取出原因分析[J]. 口腔医学研究, 2008,24(5):554-556.
- [20] 魏明. 整形美容外科工作中的医患沟通[J]. 中国美容整形外科杂志, 2007(1):25-27.
- [21] 周晓,李武,曾勇,等. 3D 打印在肿瘤整形外科的应用前景分析[J]. 中国耳鼻咽喉颅底外科杂志, 2016,22(2):157-160.

(本文编辑 厉建强)

(上接第 44 页)

- efficacy of implantation of toric intraocular lenses with different incision positions: a comparative study of steep-axis incision and non-steep-axis incision[J]. BMC Ophthalmol, 2017,17(1):132.
- [11] JORGE L A, BASSAM E, DOLORES O. Corneal optical quality following sub 1.8 mm micro-incision cataract surgery vs 2.2 mm mini-incision coaxial phacoemulsification[J]. Middle East Afr J Ophthalmol, 2010,17(1):94-99.
- [12] 王骞,郑广英,周尚昆,等. 不同部位透明角膜切口超声乳化术对角膜散光的影响[J]. 眼科新进展, 2007,27(3):213-214.
- [13] FEIL S H, CRANDALL A S, OLSON R J. Astigmatic decay following small incision, self-sealing cataract surgery[J]. J Cataract Refract Surg, 1994,20(1):40-43.
- [14] LONG D A, MONICA M L. A prospective evaluation of corneal curvature changes with 3.0- to 3.5-mm corneal tunnel phacoemulsification[J]. Ophthalmology, 1996,103(2):226-232.
- [15] HUBER C. Myopic astigmatism a substitute for accommodation in pseudophakia[J]. Doc Ophthalmol, 1981,52(2):123-178.
- [16] 王华敏,赵艳华. 不同位置角膜切口对白内障术后角膜散光和视力的影响[J]. 国际眼科杂志, 2016,16(1):138-140.
- [17] 李凤鸣. 眼科全书[M]. 北京:人民卫生出版社, 1996:2589-2591.
- [18] 梁丹,关征实,林健民. 角膜散光晶状体散光与总合散光关系的研究[J]. 眼科学报, 1995(2):70-72.
- [19] EOM Y, KANG S Y, SONG J S, et al. Comparison of Hoffer Q and Haigis formulae for intraocular lens power calculation according to the anterior chamber depth in short eyes[J]. Am J Ophthalmol, 2014,157(4):818-824.
- [20] OLSEN T. Improved accuracy of intraocular lens power calculation with the Zeiss IOLMaster[J]. Acta Ophthalmol Scand, 2007,85(1):84-87.
- [21] CONNORS R, BOSEMAN P, OLSEN R J. Accuracy and reproducibility of biometry using partial coherence interferometry[J]. J Cataract Refract Surg, 2002,28(2):235-238.
- [22] 陈星,于建春. 白内障手术同时矫正散光的方法研究进展[J]. 国际眼科杂志, 2015,15(6):993-996.
- [23] 汝亚琴,陈剑铭,王登廷,等. 矫正角膜散光对人工晶状体计算的影响[J]. 国际眼科杂志, 2010,10(8):1533-1534.

(本文编辑 厉建强)