

双陡峭轴透明角膜切口在白内障合并中低度数角膜散光中的应用

林涛¹, 袁永刚¹, 林翎¹, 唐晓婷², 马胜生¹

引用: 林涛, 袁永刚, 林翎, 等. 双陡峭轴透明角膜切口在白内障合并中低度数角膜散光中的应用. 国际眼科杂志 2022; 22(11): 1856-1860

作者单位:¹(510220) 中国广东省广州市, 暨南大学附属广州红十字会医院眼科;²(510030) 中国广东省广州市, 中山大学中山眼科中心

作者简介: 林涛, 毕业于中山大学中山眼科中心, 硕士, 主治医师, 研究方向: 白内障、玻璃体视网膜疾病、青光眼。

通讯作者: 马胜生, 主任医师, 研究方向: 白内障、玻璃体视网膜疾病. 13682252120@139.com

收稿日期: 2022-01-17 修回日期: 2022-10-12

摘要

目的: 旨在证实双陡峭轴透明角膜切口能有效降低白内障合并中低度数角膜散光患者的角膜散光和高阶像差, 提高术后视觉质量。

方法: 收集 2020-10/2021-07 在我院确诊为中低度数角膜散光的白内障患者共 60 例, 随机分成 A 组(常规 135° 切口组, 30 例)和 B 组(双陡峭轴透明角膜切口组, 30 例), 对比术前, 术后 1、3mo 的裸眼视力、散光、散光矢量分解、极向散光值以及角膜中央 3mm 以内的二阶散光、球差、彗差、三叶草等指标。

结果: A 组和 B 组术后 1、3mo 的裸眼视力(UCVA)均较术前明显提高($P < 0.05$); B 组术后 1、3mo 的 UCVA 均优于 A 组, 但无差异($P > 0.05$)。A 组术后 1、3mo 的角膜散光较术前无明显变化($P > 0.05$), B 组术后 1、3mo 的平均角膜散光分别为 0.66 ± 0.13 、 0.61 ± 0.12 D, 较术前 1.38 ± 0.24 D 明显降低($P < 0.05$)。B 组术后 1、3mo CJ0/CJ45 与术前均无明显变化($P > 0.05$); A 组术后 1、3mo CJ0/CJ45 与术前均有明显变化($P < 0.05$)。B 组术后 1、3mo 的极向散光值均较术前低($P < 0.05$), A 组术后 1、3mo 的极向散光值均较术前升高($P < 0.05$)。A 组和 B 组术后 3mo 的 HOA 均较术前 HOA 降低($P < 0.05$), B 组术后 3mo 平均 HOA 虽较 A 组的低, 但无差异($P > 0.05$)。B 组术后 3mo 的彗差较术前和 A 组低(均 $P < 0.05$)。

结论: 白内障合并中低度数角膜散光患者中, 双陡峭轴透明角膜切口与常规切口的术后裸眼视力和 HOA 无明显差异, 然而双陡峭轴透明角膜切口能通过有效降低角膜散光和彗差, 提高患者的术后视觉质量。

关键词: 白内障; 双陡峭轴透明角膜切口; 中低度数角膜散光; 高阶像差; 视觉质量

DOI: 10.3980/j.issn.1672-5123.2022.11.18

Application of double steep axial transparent corneal incision in cataract patients with moderate to low corneal astigmatism

Tao Lin¹, Yong-Gang Yuan¹, Ling Lin¹, Xiao-Ting Tang², Sheng-Sheng Ma¹

¹Department of Ophthalmology, Guangzhou Red Cross Hospital, Jinan University, Guangzhou 510220, Guangdong Province, China; ²Zhongshan Ophthalmic Center, Sun Yat-sen University, Guangzhou 510030, Guangdong Province, China

Correspondence to: Sheng - Sheng Ma. Department of Ophthalmology, Guangzhou Red Cross Hospital, Jinan University, Guangzhou 510220, Guangdong Province, China. 13682252120@139.com

Received: 2022-01-17 Accepted: 2022-10-12

Abstract

• **AIM:** To explore that double steep axial transparent corneal incision can effectively minimize corneal astigmatism and high-order aberration (HOA) in cataract patients with moderate to low degree corneal astigmatism, as well as improve postoperative visual quality.

• **METHODS:** A total of 60 cataract patients diagnosed with moderate to low corneal astigmatism in our hospital from October 2020 to July 2021 were randomly divided into group A (normal 135° incision, 30 cases) and group B (double steep axial transparent corneal incision, 30 cases). The uncorrected visual acuity (UCVA), astigmatism, astigmatism vector decomposition, polar keratometry (Polar K), second-order astigmatism, spherical, coma and trefoil aberration within 3mm of the central pupil were compared at 1 and 3mo before and after surgery.

• **RESULTS:** UCVA of group A and group B at 1 and 3mo after surgery was significantly higher than that before surgery ($P < 0.05$). The mean UCVA of group B was higher than that of group A at 1 and 3mo after surgery, but the difference was not statistically significant ($P > 0.05$). The corneal astigmatism of group A at 1 and 3mo postoperative were not significantly different from that before surgery ($P > 0.05$). The mean corneal astigmatism of group B was 0.66 ± 0.13 and 0.61 ± 0.12 D at 1 and 3mo after surgery, respectively, which was significantly lower than the preoperative value of 1.38 ± 0.24 D ($P < 0.05$). In group B,

there was no significant change in CJ0/CJ45 at 1 and 3mo after surgery ($P>0.05$). In group A, CJ0/CJ45 were both significantly different from those at 1 and 3mo before surgery ($P<0.05$). The polar astigmatism values of group B at 1 and 3mo after surgery were lower than those before surgery ($P<0.05$), while they were increased in the group A at 1 and 3mo after surgery ($P<0.05$). HOA of both group A and B at 3mo after surgery was lower than that before surgery ($P<0.05$). The mean HOA of group B was lower than that of group A at 3mo after surgery, but the difference was not statistically significant ($P>0.05$). The coma aberration of group B at 3mo after surgery was lower than that before surgery and group A.

• **CONCLUSION:** For cataract patients with moderate to low corneal astigmatism, there was no significant difference in postoperative UCVA and HOA between double steep axial transparent corneal incision and normal incision. However, compared with normal incision, double steep axial transparent corneal incision can improve postoperative visual quality by effectively reducing corneal astigmatism and coma aberration.

• **KEYWORDS:** cataract; double steep axial transparent corneal incision; moderate to low corneal astigmatism; high-order aberration; visual quality

Citation: Lin T, Yuan YG, Lin L, *et al.* Application of double steep axial transparent corneal incision in cataract patients with moderate to low corneal astigmatism. *Guoji Yanke Zazhi (Int Eye Sci)* 2022;22(11):1856-1860

0 引言

散光(astigmatism)是指平行光线进入眼内,光线不能聚集于一点,从而无法形成清晰物像的一种屈光状态,有研究^[1]显示,>0.75D的散光便会导致重影、眩光等视觉干扰症状。人眼的散光主要来自角膜,而中低度数角膜散光(1.00~2.00D)在我国人群中占比多达31.9%~34.8%^[2],已成为阻碍白内障患者术后获得更好视觉质量和植入功能型人工晶状体(如多焦晶状体等)的重要因素之一。目前矫正白内障患者角膜散光的方式主要包括:散光矫正型人工晶状体(Toric intraocular lens, Toric IOL)、角膜缘松解切开术(limbal releasing incisions, LRIs)和透明角膜切口。Toric IOL由于其价格高昂,同时对旋转稳定性的要求较高,不利于其在临床上的推广;LRIs已被证实可改善白内障患者术前的低度数、中度数甚至部分高度数角膜散光^[3],然而其手术设计复杂、操作难度高、对角膜损伤极大,目前临床上也少有人应用;陈雅琼等采用双陡峭轴透明角膜切口,能有效地矫正高度数角膜散光,然而对低、中度数角膜散光效果不明^[4]。目前国内外并未有将双陡峭轴透明角膜切口应用于中低度数角膜散光的白内障患者报道,也没有将高阶像差纳入到对此类患者的疗效评估当中。本研究旨在证实双陡峭轴透明角膜切口能有效降低白内障合并中低度数角膜散光患者的角膜散光和高阶像差,提高术后视觉质量。

1 对象和方法

1.1 对象 选取2020-10/2021-07在我院就诊的白内障

合并中低度数角膜散光患者共60例,男26例,女34例,年龄 73.87 ± 7.02 岁,术前角膜散光为 1.36 ± 0.24 D,随机将患者平均分为两组,一组为常规切口(A组,30例),另一组为双陡峭轴切口(B组,30例)。两组基本资料比较,差异均无统计学意义($P>0.05$),具有可比性,见表1。所有患者术中及术后均未发现并发症,随访记录时间为术后1、3mo。本研究通过本院伦理委员会批准,获得研究对象的知情同意。

1.1.1 纳入标准 确诊为白内障;合并中低度数角膜散光;角膜散光规则;对研究项目知情,同意并签署手术知情同意书。

1.1.2 排除标准 患有眼外伤、病理性近视、严重干眼、角膜病、翼状胬肉、不规则散光、青光眼、严重玻璃体视网膜病变、视神经病变、曾有内眼或屈光等眼部手术史,精神异常。

1.1.3 检查设备 视力表,光学相干生物测量仪(IOL Master 500),视觉质量分析仪(i-Trace),所有的检查均由一人完成,且至少测量3次,减少操作带来的误差。

1.2 方法

1.2.1 散光标记 以IOL Master测量的角膜散光陡峭轴为准,盐酸丙美卡因表面麻醉后,患者坐于裂隙灯前,调整下颌托使双眼外眦部位位于裂隙灯两侧对准线平面,裂隙灯光带调整为水平窄裂隙,使水平光带平移之下穿过双眼瞳孔正中心,光带角度调整为角膜散光陡峭轴方向,先用1mL注射器针头在裂隙灯光带和角膜缘交叉处做标记,随后用记号笔在该两处标记点着色。

1.2.2 手术方法 盐酸丙美卡因表面麻醉后,常规切口组为135°角膜缘主切口,而双陡峭轴切口则是于第一个标记点处作常规3.0mm透明角膜主切口,15°刀作辅助切口,前房注入黏弹剂,于前囊中央区连续环形撕囊,直径5.5~6.0mm,水分离及水分层后超声乳化吸除大部分晶状体,1/A吸除残余晶状体皮质,前房重新注入黏弹剂,植入人工晶状体,吸除前房黏弹剂后,在1/A维持前房压的情况下,于对侧标记点处作另一3.0mm透明角膜切口,水密封口。术后局部应用妥布霉素地塞米松滴眼液及眼膏至少2wk。所有手术均有一人完成,减少术者因素对术源性散光的影响。

1.2.3 术后随访和检查 分别于术前,术后1、3mo完成LogMAR视力表,光学相干生物测量仪,视觉质量分析仪,记录其变化情况。

1.2.4 观察指标

1.2.4.1 患者的裸眼视力 裸眼视力(uncorrected visual acuity, UCVA):将小数视力转化为LogMAR视力进行统计。

表1 A组和B组术前基本资料比较

组别	年龄(岁)	视力(LogMAR)	散光(D)
A组	74.13 ± 7.76	0.819 ± 0.429	1.34 ± 0.24
B组	73.73 ± 6.71	0.772 ± 0.53	1.38 ± 0.24
<i>t</i>	0.291	0.819	0.459
<i>P</i>	0.776	0.791	0.649

注:A组:常规切口;B组:双陡峭轴切口。

1.2.4.2 角膜散光 同时进行散光矢量分解(参考 Thibos 等^[5]的公式:(1) $M = S + C/2$; (2) $CJ0 = -C/2 \times \cos 2\alpha$; (3) $CJ45 = -C/2 \times \sin 2\alpha$, 和极向散光值(polar keratometry, Polar K)转换[参考 Naeser^[6]的公式 $M \times [\sin^2(a) - \cos^2(a)]$, 其中 M 为 Sim K, a 为散光陡峭轴位]。

1.2.4.3 角膜中央 3mm 以内的高阶像差 角膜中央 3mm 以内的二阶角膜散光、角膜彗差、三叶草、球面像差和总的高阶像差(high-order aberration, HOA)。

统计学分析:应用 SPSS 25.0 统计软件,本研究计量资料(将小数视力转化为 LogMAR 视力)符合正态分布,以均数±标准差表示,重复测量的资料采用重复测量的方差分析,组内时间点之间两两比较采用 LSD-t 检验;两组间比较采用独立样本 t 检验。两组间治疗前后比较采用配对样本 t 检验;以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 UCVA 术前术后不同时间两组 UCVA 比较, 差异有统计学意义 ($F_{时间} = 14.94, P_{时间} < 0.001; F_{组别} = 20.499, P_{组别} = 0.365; F_{时间 \times 组别} = 0.426, P_{时间 \times 组别} = 0.564$)。两组术后视力均较术前明显提高 ($P < 0.05$); B 组术后 1、3mo 的 UCVA 优于 A 组,但差异不具有统计学意义 ($P > 0.05$), 见表 2。

2.2 角膜散光

2.2.1 散光大小 术前术后不同时间两组散光比较, 差异有统计学意义 ($F_{时间} = 23.343, P_{时间} < 0.001; F_{组别} = 88.674, P_{组别} < 0.001; F_{时间 \times 组别} = 55.658, P_{时间 \times 组别} < 0.001$)。A 组术后 1、3mo 的平均角膜散光较术前无明显变化 ($P > 0.05$), B 组术后 1、3mo 的平均角膜散光较术前明显降低 ($P < 0.05$), B 组术后 1、3mo 的角膜散光均较 A 组低, 差异均有统计学意义 ($P < 0.01$)。B 组术后 3mo 的角膜散光与术后 1mo 的角膜散光差异无统计学意义 ($P > 0.05$), 见表 3。

2.2.2 散光的矢量分解 术前术后不同时间两组 CJ0、CJ45 比较, 差异均有统计学意义 (CJ0: $F_{时间} = 44.721, P_{时间} < 0.001; F_{组别} = 14.872, P_{组别} = 0.001; F_{时间 \times 组别} = 0.347, P_{时间 \times 组别} = 0.619$; CJ45: $F_{时间} = 7.117, P_{时间} = 0.007; F_{组别} = 18.813, P_{组别} < 0.001; F_{时间 \times 组别} = 29.544, P_{时间 \times 组别} < 0.001$)。B 组术后 1、3mo CJ0/CJ45 均与术前无明显变化 ($P > 0.05$); A 组术后 1、3mo CJ0/CJ45 均与术前有明显变化 ($P < 0.05$), B 组术后 3mo CJ0/CJ45 较术后 1mo 均无明显变化 ($P > 0.05$); A 组术后 3mo CJ0 较术后 1mo 无明显变化 ($P > 0.05$), 而术后 3mo CJ45 较术后 1mo 降低 ($P < 0.05$), 见表 4、5。

2.2.3 极向散光值 术前术后不同时间两组 Polar K 比较, 差异有统计学意义 ($F_{时间} = 7.366, P_{时间} = 0.001; F_{组别} = 0.337, P_{组别} = 0.566; F_{时间 \times 组别} = 4.791, P_{时间 \times 组别} = 0.012$)。B 组术后 1、3mo 的 Polar K 平均值均较术前明显降低 ($P < 0.05$), A 组术后 1、3mo 的 Polar K 平均值均较术前明显升高 ($P < 0.05$), 见表 6。

2.3 角膜中央 3mm 以内的高阶像差 A 组和 B 组术后 3mo 的 HOA 均较术前降低 ($P < 0.05$), B 组术后 3mo 平均 HOA 虽较 A 组的低, 但差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。A 组术后二阶散光、球差、彗差、三叶草与术前相比均未见明

表 2 A 组和 B 组术前术后不同时间 UCVA 比较

组别	$(\bar{x} \pm s, \text{LogMAR})$		
	术前	术后 1mo	术后 3mo
A 组	0.819±0.429	0.246±0.135 ^a	0.244±0.126 ^a
B 组	0.772±0.53	0.221±0.146 ^a	0.196±0.155 ^a
t	0.819	0.246	0.244
P	0.791	0.625	0.353

注:A 组:常规切口;B 组:双陡峭轴切口。^a $P < 0.05$ vs 术前。

表 3 A 组和 B 组术前术后不同时间散光比较 $(\bar{x} \pm s, D)$

组别	$(\bar{x} \pm s, D)$		
	术前	术后 1mo	术后 3mo
A 组	1.34±0.24	1.55±0.33	1.46±0.25
B 组	1.38±0.24	0.66±0.13 ^a	0.61±0.12 ^a
t	0.459	-9.808	-11.934
P	0.649	<0.001	<0.001

注:A 组:常规切口;B 组:双陡峭轴切口。^a $P < 0.05$ vs 术前。

表 4 A 组和 B 组术前术后 CJ0 对比 $\bar{x} \pm s$

组别	$\bar{x} \pm s$		
	术前	术后 1mo	术后 3mo
A 组	-0.20±0.38	0.16±0.53 ^a	0.25±0.4 ^a
B 组	-0.02±0.25	0.04±0.2	0.02±0.19
t	-3.006	-3.684	-3.448
P	0.005	0.001	0.002

注:A 组:常规切口;B 组:双陡峭轴切口。^a $P < 0.05$ vs 术前。

表 5 A 组和 B 组术前术后 CJ45 对比 $\bar{x} \pm s$

组别	$\bar{x} \pm s$		
	术前	术后 1mo	术后 3mo
A 组	-0.41±0.52	0.29±0.41 ^a	-0.3±0.48 ^{a,c}
B 组	0.61±0.25	0.14±0.24	0.16±0.2
t	6.890	-1.274	3.448
P	<0.001	0.213	0.002

注:A 组:常规切口;B 组:双陡峭轴切口。^a $P < 0.05$ vs 术前;^c $P < 0.05$ vs 术后 1mo。

表 6 A 组和 B 组术前术后角膜极向散光值的对比 $(\bar{x} \pm s, D)$

组别	$(\bar{x} \pm s, D)$		
	术前	术后 1mo	术后 3mo
A 组	-0.33±1.05	0.81±1.04 ^a	0.61±0.96 ^{a,c}
B 组	-1.22±0.49	-0.27±0.48 ^a	-0.32±0.4 ^a
t	1.593	-0.874	-2.000
P	0.122	0.390	0.055

注:A 组:常规切口;B 组:双陡峭轴切口。^a $P < 0.05$ vs 术前;^c $P < 0.05$ vs 术后 1mo。

显改变 ($P > 0.05$); B 组术后 3mo 角膜二阶散光、球差较术前均无明显变化 ($P > 0.05$), B 组术后 3mo 三叶草较术前则提高 ($P < 0.05$), 而术后 3mo 彗差较术前和 A 组低, 差异均有统计学意义 ($P < 0.05$), 见表 7。

3 讨论

散光不仅可导致重影、眩光等视觉干扰症状, 还限制了许多功能型晶状体的应用, 这是由于此类晶状体要求患者术后散光控制在 1.00D 以内^[7]。人眼的散光主要来自角膜和晶状体, 而角膜散光则是影响术后全眼散光的最主

表7 A组和B组术前术后不同时间高阶像差对比 ($\bar{x}\pm s, \mu\text{m}$)

因素	组别	术前	术后 3mo	t	P
HOA	A组	0.8±0.76	0.4±0.73	3.637	0.002
	B组	0.45±0.32	0.2±0.15	5.410	<0.001
	t	-1.653	-1.029		
	P	0.109	0.312		
二阶散光	A组	0.02±0	0.02±0.01	-0.296	0.772
	B组	0.01±0.01	0.01±0.01	-0.227	0.824
	t	-2.546	-2.018		
	P	0.016	0.053		
球差	A组	0.02±0.01	0.02±0.01	1.134	0.274
	B组	0.02±0.01	0.02±0.01	1.652	0.121
	t	0.800	-0.014		
	P	0.430	0.989		
彗差	A组	0.04±0.02	0.04±0.02 ^a	-0.442	0.665
	B组	0.04±0.02	0.02±0.02	2.832	0.013
	t	-0.332	-2.551		
	P	0.742	0.016		
三叶草	A组	0.04±0.02	0.05±0.03	-2.014	0.062
	B组	0.04±0.02	0.05±0.02	-6.577	<0.001
	t	-0.082	-0.289		
	P	0.935	0.775		

注:A组:常规切口;B组:双陡峭轴切口。^a $P<0.05$ vs B组。

要因素^[8],根据我国流行病学报告显示,白内障患者术前角膜散光在0.50~1.00D者约占32.5%~36.4%,1.00~2.00D者约占31.9%~34.8%,超过2.00D的占比8.2%~13.0%^[2,9],由此可见中低度数散光(1.00~2.00D)的白内障患者群体在我国极其庞大。

目前白内障患者角膜散光的矫正方式主要包括:Toric IOL、LRIs以及透明角膜切口。Toric IOL由于价格高昂,并非所有患者都能负担得起,因此限制了其临床应用。此外,Toric IOL的矫正效果虽明确,但其对旋转稳定性要求较高,一旦晶状体轴位旋转超过30°,散光矫正作用消失,且会增加其他屈光问题,二次手术调整散光轴位不仅提高手术风险,也增加患者的经济负担^[10]。LRIs已被证实可改善白内障患者术前的中低度数甚至部分高度数的角膜散光;也有学者^[11]在角膜陡峭轴上做透明角膜切口,联合对侧LRIs,证实该术式与成对双切口的LRIs在矫正术前低、中度数角膜散光具有同样的疗效。然而,LRIs矫正散光的效果受到多种因素影响,如切口位置、深度、长度以及术源性散光等,且存在矫正散光回退的风险^[12];此外,LRIs的术前设计复杂,手术难度高且对角膜伤害较大,都导致了LRIs无法普及临床。陡峭轴透明角膜切口松解角膜散光有着简单、经济且便捷的优势,理论基础是:白内障手术切口的轴向选择可被看作永久减少术前屈光不正的一项措施^[13]。研究^[14-15]显示,在角膜陡峭轴做单一的透明角膜切口,比常规切口能更有效地降低术后角膜散光,袁媛等^[4]更是证实了双陡峭轴透明角膜切口能有效地矫正高度数角膜散光。然而,目前国内外对双陡峭轴透明角膜切口松解角膜散光的研究仍很少,虽有人证实其对于高

角膜Polar K患眼有较强的散光矫正作用,但并未将双陡峭轴切口与常规切口作进一步的对比,中低度数角膜散光的研究仍有空白,同时也缺乏对其术后高阶像差的相关研究。

本研究设置了常规切口组(A组)和双陡峭轴切口组(B组),通过两组对比,能排除切口位置因素以外的干扰,更加准确地分析双陡峭轴切口对患者的影响,还将小数视力转化为LogMAR视力进行统计学分析。结果显示A组和B组术后裸眼视力均较术前有显著的提高,B组术后平均视力虽较A组略高,但统计学上并无明显差异,这说明对于白内障合并中低度数角膜散光患者,双陡峭轴切口和常规切口的术后视力收益是一样的。

术后角膜散光是术前角膜散光和术源性散光(surgically induced astigmatism, SIA)的矢量之和,而SIA的大小受到多种因素影响,如切口的位置、大小和形态等^[16-17]。本研究采用的是3.0mm的透明角膜切口,据报道,3.0mm的透明角膜切口可产生0.68~0.70D的SIA^[18],考虑到SIA存在散光回退的现象^[19],对于中低度数角膜散光的白内障患者,单一的陡峭轴透明角膜切口不足以将术后角膜散光控制在1.00D以下,故而我们采用双陡峭轴的透明角膜切口进行矫正。结果显示,A组术后1、3mo的角膜散光较术前无明显变化,甚至有部分患者术后角膜散光还升高,而B组术后1、3mo角膜散光均较术前明显降低,且所有患者术后角膜散光均小于1.00D。本研究显示双陡峭轴透明角膜切口术后3mo的角膜散光矫正量约为0.77D,透明角膜切口联合对侧LRIs的术后散光矫正量则约为1.36~2.34D^[11],提示双陡峭轴透明角膜切口在矫正中低度数角膜散光更具优势。角膜散光分为顺规散光、逆规散光和斜轴散光,只有同时考虑轴位变化才能全面评估白内障切口对角膜的影响。因此,本研究引入散光的矢量分解进行分析,参考Thibos公式,将角膜散光分解为CJ0和CJ45,CJ0反映的是顺规散光和逆规散光,CJ45则显示斜轴散光。结果显示,B组术后1、3mo CJ0/CJ45均与术前无明显变化,A组术后1、3mo CJ0/CJ45均与术前有明显变化,这说明双陡峭轴透明角膜切口不会改变患者术前角膜散光状态,这可能是由于SIA是一个矢量参数,比起固定且单一的常规角膜切口,双陡峭轴切口可以使SIA精准且对称地作用于对角膜陡峭轴子午线,保持患者角膜散光状态。为了判断白内障切口对散光大小及轴位的综合影响,我们引入了可同时兼顾散光屈光度和轴位变化的Polar K进行分析。结果显示:B组术后1、3mo的极向散光值均较术前明显降低,而A组术后1、3mo的极向散光值则较术前明显升高。这与袁媛等^[4]的研究并不相符,其团队认为双陡峭轴切口对中低度数角膜散光的患眼几乎无矫正作用。由于本研究样本量较少,同时未将高度数角膜散光的白内障患者纳入观察对比,因此双陡峭轴透明角膜切口对角膜散光的影响仍需进一步扩大样本来探讨。综合本研究散光大小和散光矢量分析的结果,我们证实双陡峭轴透明角膜切口可以有效降低中低度数角膜散光,且不改变患者角膜散光状态。

随着白内障手术从单纯的复明手术发展到如今的屈光性手术,高阶像差对人眼视觉质量的影响也逐渐为人们

所重视^[20]。既往有人发现,LRIs 主要是对角膜前表面的屈光变化进行影响,且术后 1a 角膜 HOA 较术前无明显变化^[21],Montés-Micó 等^[22]对角膜切削术矫正角膜散光进行研究,发现术后 HOA、球差、彗差较术前明显增加,但其矫正散光的效果优于 LRIs。然而,目前尚未有人观察双陡峭轴透明角膜切口对角膜高阶像差的影响。本次研究结果显示,A 组和 B 组术后 3mo 的 HOA 均较术前降低,B 组术后 3mo 平均 HOA 虽较 A 组的低,但差异并不明显。由于 HOA 反映的是总高阶像差,本研究还单独对角膜主要的高阶像差进行分析,结果显示,A 组术后 3mo 的二阶散光、球差、彗差和三叶草较术前均未见明显改变,B 组术后 3mo 的彗差较术前明显降低,三叶草较术前明显提高,二阶散光和球差则均无明显变化,此外 B 组术后 3mo 的彗差比 A 组的明显更低。综合此结果我们考虑,常规切口则对角膜高阶像差无影响,双陡峭轴透明角膜切口则可以有效降低患者角膜彗差。

综上所述,中低度数角膜散光的白内障患者中,双陡峭轴透明角膜切口与常规切口的术后裸眼视力和 HOA 虽无明显区别,但双陡峭轴透明角膜切口能通过有效降低角膜散光和彗差,提高患者的术后视觉质量。本研究尚存在不足之处:(1)只是选择了高阶像差中主要的四个指标进行观察;(2)只观察了角膜中央 3mm 区域的高阶像差,此区域更多的是反映患者白天的视觉情况,并不能很好地对夜间视觉状态进行预测;(3)观察时间较短,双陡峭轴透明角膜切口对角膜散光和高阶像差的长期影响尚不明确,这些都有待我们进一步的研究和分析。

参考文献

- 1 Gupta PC, Caty JT. Astigmatism evaluation prior to cataract surgery. *Curr Opin Ophthalmol* 2018;29(1):9-13
- 2 Chen WR, Zuo CG, Chen CY, et al. Prevalence of corneal astigmatism before cataract surgery in Chinese patients. *J Cataract Refract Surg* 2013;39(2):188-192.
- 3 Lake JC, Victor G, Clare G, et al. Toric intraocular lens versus limbal relaxing incisions for corneal astigmatism after phacoemulsification. *Cochrane Database Syst Rev* 2019;12(12):CD012801
- 4 袁媛,陈雅琼. 白内障双散光轴向切口对不同角膜散光的影响. *国际眼科杂志* 2014;14(3):569-571
- 5 Thibos LN, Wheeler W, Horner D. Power vectors; an application of Fourier analysis to the description and statistical analysis of refractive error. *Optom Vis Sci* 1997;74(6):367-375
- 6 Naeser K. Conversion of keratometer readings to polar values. *J Cataract Refract Surg* 1990;16(6):741-745

- 7 中华医学会眼科学分会白内障及人工晶状体学组.中国多焦点人工晶状体临床应用专家共识(2019). *中华眼科杂志* 2019;55(7):491-494
- 8 惠延年. *眼科学*. 北京:人民卫生出版社 2008;231-232
- 9 Yuan XY, Song H, Peng G, et al. Prevalence of corneal astigmatism in patients before cataract surgery in Northern China. *J Ophthalmol* 2014;2014:536412
- 10 Fam HB, Lim KL. Meridional analysis for calculating the expected spherocylindrical refraction in eyes with toric intraocular lenses. *J Cataract Refract Surg* 2007;33(12):2072-2076
- 11 徐冰,储利群. 透明角膜切口联合对侧单切口角膜缘松解术矫正散光的临床效果. *眼科新进展* 2012;32(3):249-252
- 12 Eliwa TF, Abdellatif MK, Hamza II. Effect of limbal relaxing incisions on corneal aberrations. *J Refract Surg* 2016;32(3):156-162
- 13 叶宏权,钟守国. 白内障手术现代切口构筑. *实用医院临床杂志* 2014;5(3):179-182
- 14 Hayashi K, Yoshida M, Yoshimura K. Effect of steepest-meridian clear corneal incision for reducing preexisting corneal astigmatism using a meridian-marking method or surgeon's intuition. *J Cataract Refract Surg* 2014;40(12):2050-2056
- 15 Altan-Yaycioglu R, Akova YA, Akca S, et al. Effect on astigmatism of the location of clear corneal incision in phacoemulsification of cataract. *J Refract Surg* 2007;23(5):515-518
- 16 Hayashi K, Yoshida M, Hirata A, et al. Changes in shape and astigmatism of total, anterior, and posterior cornea after long versus short clear corneal incision cataract surgery. *J Cataract Refract Surg* 2018;44(1):39-49
- 17 Yang J, Wang X, Zhang H, et al. Clinical evaluation of surgery-induced astigmatism in cataract surgery using 2.2 mm or 1.8 mm clear corneal micro-incisions. *Int J Ophthalmol* 2017;10(1):68-71
- 18 Wang J, Zhang EK, Fan WY, et al. The effect of micro-incision and small-incision coaxial phaco-emulsification on corneal astigmatism. *Clin Exp Ophthalmol* 2009;37(7):664-669
- 19 Agarwal A, Agarwal A, Agarwal S, et al. Phakinit; phacoemulsification through a 0.9 mm corneal incision. *J Cataract Refract Surg* 2001;27(10):1548-1552
- 20 Dick HB. Recent developments in aspheric intraocular lenses. *Curr Opin Ophthalmol* 2009;20(1):25-32
- 21 Atchison DA, Suheimat M, Mathur A, et al. Anterior corneal, posterior corneal, and lenticular contributions to ocular aberrations. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2016;57(13):5263-5270
- 22 Montés-Micó R, Muñoz G, Albarrán-Diego C, et al. Corneal aberrations after astigmatic keratotomy combined with laser *in situ* keratomileusis. *J Cataract Refract Surg* 2004;30(7):1418-1424