

中央孔型 ICL V4c 植入术矫正中高度近视的稳定性及高阶像差分析

杨云, 刘亚东

引用: 杨云, 刘亚东. 中央孔型 ICL V4c 植入术矫正中高度近视的稳定性及高阶像差分析. 国际眼科杂志 2019; 19(4): 644-648

作者单位: (450000) 中国河南省郑州市, 郑州大学第二附属医院眼科

作者简介: 杨云, 毕业于郑州大学医学院, 本科, 主治医师, 研究方向: 屈光手术(飞秒、ICL)。

通讯作者: 杨云. hope_1997@163.com

收稿日期: 2018-12-10 修回日期: 2019-03-01

摘要

目的: 探讨中央孔型 ICL V4c 植入术矫正中高度近视的稳定性及对高阶像差的影响。

方法: 观察采用 ICL V4c 人工晶状体植入术(研究组 17 例 34 眼)和全飞秒小切口基质透镜取出术(SMILE)(对照组 18 例 34 眼)治疗的高度近视患者术前、术后 1d, 1wk, 1、3mo UCVA、BCVA、球镜(SE)、柱镜(CE)、IOP、角膜内皮细胞计数、总高阶像差(RMS)、球差、垂直彗差、水平彗差、彗差的差异。

结果: 术后 1、3mo 研究组 SE、CE 高于对照组 ($P < 0.05$), 术后 1wk, 1、3mo RMS、彗差低于对照组 ($P < 0.05$), 术后 3mo 球差、水平彗差低于对照组 ($P < 0.05$)。

结论: ICL V4c 植入术矫正中高度近视眼具有良好稳定性, 对术眼高阶像差影响小。

关键词: ICL V4c; 中高度近视; 高阶像差; 稳定性

DOI: 10.3980/j.issn.1672-5123.2019.4.26

Analysis of stability and high order aberration of implantable collamer lens with a central hole (ICL V4c) for moderate and high myopia

Yun Yang, Ya-Dong Liu

Department of Ophthalmology, the Second Affiliated Hospital of Zhengzhou University, Zhengzhou 450000, Henan Province, China

Correspondence to: Yun Yang. Department of Ophthalmology, the Second Affiliated Hospital of Zhengzhou University, Zhengzhou 450000, Henan Province, China. hope_1997@163.com

Received: 2018-12-10 Accepted: 2019-03-01

Abstract

• **AIM:** To investigate the stability of ICL V4c for moderate

and high myopia and its effect on high order aberrations.

• **METHODS:** The differences of uncorrected visual acuity (UCVA), best corrected visual acuity (BCVA), spherical equivalent (SE), cylinder equivalent (CE), intraocular pressure (IOP), corneal endothelial cell count, total high order aberration (RMS), spherical aberration, vertical coma, horizontal coma, coma were compared among high myopia patients who treated with ICL V4c intraocular lens implantation (research group: 17 cases, 34 eyes) and femtosecond small incision matrix lens extraction (SMILE) (control group: 18 cases, 34 eyes) before operation (T0), 1d after operation (T1), 1wk after operation (T2), 1mo after operation (T3), 3mo after operation (T4) respectively.

• **RESULTS:** SE and CE in research group were higher than those in control group at T3-T4 ($P < 0.05$), RMS of higher order aberration and coma at T2-T4 were lower than those in control group ($P < 0.05$), spherical aberration and horizontal coma at T4 were lower than those in control group ($P < 0.05$).

• **CONCLUSION:** ICL V4c implantation is stable in the correction of moderate and high myopia, and has little effect on high order aberration.

• **KEYWORDS:** ICL V4c; high myopia; high order aberration; stability

Citation: Yang Y, Liu YD. Analysis of stability and high order aberration of implantable collamer lens with a central hole (ICL V4c) for moderate and high myopia. *Guoji Yanke Zazhi (Int Eye Sci)* 2019; 19(4): 644-648

0 引言

高度近视指屈光度大于 6D (儿童大于 4D) 的屈光不正^[1], 框架配镜、屈光手术矫正视力是治疗近视的常用方法, 但对于高度近视患者, 框架眼镜因其明显小视效应及球镜像差, 无法达到最佳视力矫正状态^[2], 角膜屈光手术可导致角膜膨隆和光学质量减退等并发症。有晶状体眼后房型人工晶状体(implantable collamer lens, ICL)属眼内屈光手术, 不切割角膜, 不改变角膜生物力学效应, 因此更安全^[3]。然而 ICL 植入前需行虹膜打孔或虹膜周切术, 增加虹膜出血风险, 患者术后可能出现疼痛不适。中央孔型有晶状体眼后房型人工晶状体 V4c (implantable collamer lens V4c, ICL V4c) 是一种新型人工晶状体, 在 ICL 基础上增加祥脚设计, 避免了虹膜周切术^[4]。ICL V4c 被多数研究报

表1 两组不同时间 UCVA、BCVA 比较

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

组别	眼数	UCVA					BCVA				
		术前	术后 1d	术后 1wk	术后 1mo	术后 3mo	术前	术后 1d	术后 1wk	术后 1mo	术后 3mo
研究组	34	1.08±0.04	0.53±0.16	0.31±0.09	0.23±0.04	0.21±0.03	0.31±0.09	0.27±0.04	0.19±0.03	0.13±0.02	0.11±0.02
对照组	34	1.07±0.05	0.58±0.12	0.35±0.07	0.22±0.05	0.21±0.00	0.35±0.09	0.25±0.06	0.20±0.04	0.15±0.04	0.10±0.03

注:研究组:采用 ICL V4c 植入术;对照组:全飞秒小切口基质透镜取出术。

道治疗中高度近视具有较高有效性、安全性和稳定性^[5-6],但是对术后高阶像差影响研究较少,鉴于此,本研究通过临床对照研究,探讨 ICL V4c 植入术治疗中高度近视的稳定性,以及对高阶像差的影响。

1 对象和方法

1.1 对象 前瞻性选择 2017-02/2018-03 郑州大学第二附属医院收治的 35 例 68 眼高度近视患者为研究对象,所有患者术前均接受全面眼部检查,所有患者均知情同意本研究并签署同意书,术前告知手术风险,均表示理解和接受。纳入标准:(1)18~45 岁;(2)近视度数 $\geq 6.00D$,散光度数 $\geq 1.50D$,近 1a 屈光度增加 $\leq 0.5D$;(3)前房深度 $\geq 2.80mm$,角膜内皮细胞 ≥ 2000 个/ mm^2 ;(4)术前眼压(intraocular pressure, IOP)正常;(5)具备摘镜愿望。排除标准:(1)既往角膜屈光手术;(2)前房深度 $< 2.80mm$,角膜内皮细胞 < 2000 个/ mm^2 ,暗视野下瞳孔直径 $> 7.0mm$;(3)合并白内障、青光眼病史、弱视、视网膜脱离、葡萄膜炎等眼部疾病;(4)全身系统性疾病。根据手术方案不同将患者分为两组,研究组:17 例 34 眼,采用 ICL V4c 植入术,男 10 例,女 7 例,年龄 21~39(平均 26.82±5.61)岁;对照组:18 例 34 眼,采用全飞秒小切口基质透镜取出术(small incision lenticule extraction, SMILE)治疗,男 11 例,女 7 例,年龄 20~40(平均 26.02±5.73)岁。两组患者年龄、性别差异无统计学意义($P>0.05$),具有可比性。本研究已经获得我院伦理委员会批准。

1.2 方法

1.2.1 术前准备 所有患者完善术前常规眼科检查,包括球镜(spherical equivalent, SE)、柱镜(cylinder equivalent, CE)、国际标准 LogMAR 视力表检测最佳矫正视力(best corrected visual acuity, BCVA)、裸眼视力(uncorrected visual acuity, UCVA)、AT555 非接触性眼压计测 IOP、KR-1 全自动电脑验光、主觉验光、裂隙灯检查、眼底检查、角膜超声测角膜厚度、SP-1P 角膜内皮细胞密度计数仪器检测角膜内皮计数、SIRIUS 眼前节综合分析仪、VX120 多功能检眼仪、超声生物显微镜(UBM)等检查。术前配戴软性隐形眼镜者脱镜 1wk,硬性隐形眼镜脱镜 4wk。术前左氧氟沙星滴眼液 3~4 次/d,连续使用 3d。术前 1h 复方托吡卡胺滴眼液散瞳。

1.2.2 手术方法 研究组:输入验光度数、角膜曲率、角膜厚度、前房深度至 ICL V4c 制造商提供的屈光表软件,软件自动计算屈光度,ICL 尺寸根据术前测量角膜水平直径(白到白距离)、前房深度、患者年龄选择。患者平卧,盐酸丙美卡因滴眼液眼球表面麻醉,开睑器开睑,颞侧透明角巩缘做一 3.2mm 切口,注入黏弹剂,专用推注器将 ICL 或 TICL 植入前房内,人工晶状体自然展开后,调位钩将人工晶状体的 4 个脚襻植入虹膜后睫状沟内,调整其位置, BSS 灌洗液冲洗置换黏弹剂,水密切口。术毕敷料遮盖术眼。术后常规 1g/L 氟米龙滴眼液滴眼 4 次/d,1wk 后递

减,共 2wk,左氧氟沙星滴眼液滴眼 4 次/d,共 1wk。

对照组:仪器:Visumax 飞秒激光系统。术前准备、麻醉方法同研究组,采用接触镜压平眼球,校准瞳孔中心为治疗区,接触镜片通过小管与负压吸气孔相连通过负压使眼球固定。飞秒激光系统在基质内微透镜后表面由外至内螺旋形扫描,透镜边缘 360 度垂直扫描,扫描深度为透镜边缘厚度,再由内至外于透镜前表面及角膜帽扫描,作一个 140°角膜帽边切口,深达透镜前表面,宽 2mm。基质内微透镜直径 6.0~6.5mm,角膜帽深度 120 μm ,直径 7.0~7.6mm,透镜边缘厚度 15 μm ,飞秒激光能量 130nJ,飞秒激光切削完成,负压吸引自动关闭,取下角膜接触镜片,显微镜下钝性分离透镜上下表面,从小切口取出基质内透镜。术后处理同研究组。

1.2.3 观察指标 术前、术后 1d,1wk,1,3mo 由眼科中心专业技术人员定期复查 UCVA、BCVA、IOP、SE、CE、角膜内皮细胞计数、总高阶像差均方根(RMS)、球差、水平彗差、垂直彗差、彗差的变化。观察两组患者随访期间并发症发生情况。

评价指标:有效性指数是指术后 UCVA 与术前 BCVA 的比值。屈光手术的安全性指数是指术后 BCVA 与术前 BCVA 的比值。

统计学分析:采用 SPSS25.0 进行数据分析,患者基线资料采用统计学描述,UCVA、BCVA 等计量资料经 K-S 法检验具备方差齐性和正态性,以 $\bar{x} \pm s$ 表示,采用重复测量数据的方差分析,组内不同时间点数据差异比较采用 LSD-t 检验,两组间比较采用独立样本 t 检验。计数资料以率(%)表示,组间比较采用 Fisher 确切概率法。 $P<0.05$ 表示差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组 UCVA 和 BCVA 比较 两组患者术前 UCVA、BCVA 差异无统计学意义($P>0.05$),术后两组患者 UCVA、BCVA 值均随着时间进展呈下降趋势,差异有统计学意义($F_{\text{时间}} = 10.254, P_{\text{时间}} < 0.01; F_{\text{时间}} = 12.365, P_{\text{时间}} < 0.01$),但术后两组间 UCVA、BCVA 比较,差异均无统计学意义($F_{\text{组间}} = 0.956, P_{\text{组间}} = 0.135; F_{\text{组间}} = 1.235, P_{\text{组间}} = 0.092$),两组间 UCVA、BCVA 均不存在交互效应($F_{\text{组间} \times \text{时间}} = 0.659, P_{\text{组间} \times \text{时间}} = 0.515; F_{\text{组间} \times \text{时间}} = 0.635, P_{\text{组间} \times \text{时间}} = 0.671$),见表 1。术后 1d,1wk,1,3mo 研究组术后有效性指数分别为 1.71±0.39、1.00±0.26、0.74±0.11、0.68±0.09,对照组分别为 1.66±0.37、1.00±0.20、0.63±0.09、0.60±0.05,两组术后各时间点有效性指数差异均无统计学意义($P>0.05$)。术后 1d,1wk,1,3mo 研究组术后安全性指数分别为 0.87±0.12、0.61±0.06、0.42±0.03、0.35±0.02,对照组分别为 0.71±0.07、0.57±0.03、0.42±0.04、0.29±0.01,两组术后各时间点安全性指数差异均无统计学意义($P>0.05$)。

2.2 两组稳定性对比 两组患者术前 SE、CE 差异无统计

表2 两组不同时间 SE、CE 比较

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

组别	眼数	SE					CE				
		术前	术后1d	术后1wk	术后1mo	术后3mo	术前	术后1d	术后1wk	术后1mo	术后3mo
研究组	34	-9.99±3.16	-0.24±0.92 ^a	-0.29±0.82 ^a	0.22±0.80 ^{a,c}	0.28±0.71 ^{a,c}	-1.62±1.25	-0.53±0.85 ^a	-0.35±0.52 ^a	-0.30±0.50 ^{a,c}	-0.21±0.48 ^{a,c}
对照组	34	-9.45±3.41	-0.53±1.39 ^a	-0.42±1.15 ^a	-0.36±1.17 ^a	-0.20±1.20 ^a	-1.62±1.29	-0.91±0.93 ^a	-0.62±0.71 ^a	-0.56±0.52 ^a	-0.51±0.51 ^a
<i>t</i>		0.677	1.014	0.537	2.386	2.007	0.000	1.759	1.789	2.102	2.498
<i>P</i>		0.501	0.314	0.593	0.020	0.049	1.000	0.083	0.078	0.039	0.015

注:研究组:采用 ICL V4c 植入术;对照组:全飞秒小切口基质透镜取出术。^a*P*<0.05 vs 本组术前;^c*P*<0.05 vs 同一时间对照组。

表3 两组患者不同时间高阶像差、球差、垂直彗差、水平彗差、彗差比较

($\bar{x} \pm s, \mu m$)

组别	眼数	时间	总高阶像差	球差	垂直彗差	水平彗差	彗差
研究组	34	术前	0.32±0.11	-0.14±0.23	-0.06±0.21	0.03±0.42	0.41±0.24
		术后1d	0.31±0.11	-0.16±0.29	-0.07±0.25	-0.03±0.49	0.35±0.20
		术后1wk	0.29±0.10 ^c	-0.29±0.32 ^a	-0.06±0.29	-0.16±0.42	0.30±0.19 ^{a,c}
		术后1mo	0.27±0.09 ^c	-0.30±0.25 ^a	-0.07±0.25	-0.18±0.50	0.31±0.20 ^{a,c}
		术后3mo	0.27±0.08 ^c	-0.36±0.31 ^{a,c}	-0.08±0.21	-0.20±0.29 ^c	0.23±0.19 ^{a,c}
对照组	34	术前	0.31±0.12	-0.16±0.29	-0.07±0.23	0.04±0.49	0.42±0.26
		术后1d	0.35±0.10	-0.23±0.25	-0.06±0.21	-0.19±0.52	0.43±0.28
		术后1wk	0.40±0.15 ^a	-0.35±0.31 ^a	-0.08±0.25	-0.23±0.59 ^a	0.49±0.35
		术后1mo	0.43±0.26 ^a	-0.42±0.46 ^a	-0.07±0.20	-0.38±0.54 ^a	0.53±0.42
		术后3mo	0.49±0.25 ^a	-0.59±0.52 ^a	-0.08±0.23	-0.49±0.51 ^a	0.69±0.34 ^a

注:研究组:采用 ICL V4c 植入术;对照组:全飞秒小切口基质透镜取出术。^a*P*<0.05 vs 本组术前;^c*P*<0.05 vs 同一时间对照组。

表4 两组不同时间总高阶像差、球差、垂直彗差、水平彗差、彗差比较结果

时间	总高阶像差		球差		垂直彗差		水平彗差		彗差	
	<i>t</i>	<i>P</i>	<i>t</i>	<i>P</i>	<i>t</i>	<i>P</i>	<i>t</i>	<i>P</i>	<i>t</i>	<i>P</i>
术前	0.358	0.721	0.315	0.754	0.187	0.852	0.090	0.928	0.165	0.870
术后1d	1.569	0.121	1.066	0.290	0.179	0.859	1.306	0.196	1.356	0.180
术后1wk	3.558	0.001	0.785	0.435	0.305	0.762	0.564	0.575	2.782	0.007
术后1mo	3.391	0.001	1.336	0.186	0.000	1.000	1.585	0.118	2.758	0.008
术后3mo	4.887	<0.01	2.215	0.030	0.000	1.000	2.882	0.005	6.887	<0.01

表5 两组不同时间 IOP 和角膜内皮细胞计数比较

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

组别	眼数	IOP (mmHg)					角膜内皮细胞计数 (个/mm ²)				
		术前	术后1d	术后1wk	术后1mo	术后3mo	术前	术后1d	术后1wk	术后1mo	术后3mo
研究组	34	13.95±2.63	14.25±3.83	14.40±3.23	13.65±2.78	14.03±2.55	2839.15±329.46	2786.25±261.52	2639.25±235.16	2529.35±263.15	2530.51±259.14
对照组	34	14.17±3.15	14.40±3.08	14.70±3.38	13.43±2.25	13.13±2.33	2840.05±331.52	2773.15±291.35	2613.35±253.10	2513.05±231.34	2509.37±200.34

注:研究组:采用 ICL V4c 植入术;对照组:全飞秒小切口基质透镜取出术。

学意义(*P*>0.05),术后两组 SE、CE 随着时间进展呈上升趋势,差异有统计学意义($F_{\text{时间}} = 15.027, P_{\text{时间}} < 0.01$; $F_{\text{时间}} = 13.117, P_{\text{时间}} < 0.01$),两组间 SE、CE 比较,差异有统计学意义($F_{\text{组间}} = 9.031, P_{\text{组间}} < 0.01$; $F_{\text{组间}} = 7.685, P_{\text{组间}} < 0.01$),研究组 SE、CE 上升趋势大于对照组,差异有统计学意义($F_{\text{组间} \times \text{时间}} = 6.581, P_{\text{组间} \times \text{时间}} < 0.01$; $F_{\text{组间} \times \text{时间}} = 7.351, P_{\text{组间} \times \text{时间}} < 0.01$)。术后1、3mo 研究组 SE、CE 均高于对照组,差异均有统计学意义(*P*<0.05)。术后1d、1wk 两组 SE、CE 差异均无统计学意义(*P*>0.05),见表2。

2.3 两组患者高阶像差对比 两组患者术前总高阶像差、球差、垂直彗差、水平彗差、彗差差异均无统计学意义(*P*>0.05),术后两组总高阶像差、球差、水平彗差、彗差比较,差异有统计学意义($F_{\text{组间}} = 9.251, P_{\text{组间}} < 0.01$; $F_{\text{组间}} = 3.695, P_{\text{组间}} = 0.042$; $F_{\text{组间}} = 3.408, P_{\text{组间}} = 0.046$; $F_{\text{组间}} = 8.265, P_{\text{组间}} < 0.01$),垂直彗差差异无统计学意义($F_{\text{组间}} = 0.322, P_{\text{组间}} = 0.775$)。研究组球差随着时间进展呈上升趋势,彗差呈降低趋势,总高阶像差、垂直彗差、水平彗差无明显改变。对照组术后总高阶像差、球差、水平彗差、彗差随着时间进

展呈上升趋势,垂直彗差无显著变化。两组术后高阶像差、球差、水平彗差、彗差存在交互效应($F_{\text{组间} \times \text{时间}} = 8.261, P_{\text{组间} \times \text{时间}} < 0.01$; $F_{\text{组间} \times \text{时间}} = 3.624, P_{\text{组间} \times \text{时间}} = 0.008$; $F_{\text{组间} \times \text{时间}} = 3.305, P_{\text{组间} \times \text{时间}} = 0.028$; $F_{\text{组间} \times \text{时间}} = 7.119, P_{\text{组间} \times \text{时间}} < 0.01$)。研究组术后1wk、1、3mo 总高阶像差、彗差低于对照组,术后3mo 球差、水平彗差低于对照组,差异均有统计学意义(*P*<0.05),其它时间点组间指标差异均无统计学意义(*P*>0.05),见表3、4。

2.4 两组安全性指标对比 两组术前 IOP、角膜内皮细胞计数比较,差异无统计学意义(*P*>0.05),两组术后 IOP、角膜内皮细胞计数比较,差异无统计学意义($F_{\text{组间}} = 1.063, P_{\text{组间}} = 0.085$; $F_{\text{组间}} = 1.430, P_{\text{组间}} = 0.060$),IOP 术后无显著变化($F_{\text{时间}} = 0.303, P_{\text{时间}} = 0.915$),角膜内皮细胞计数于术后1d 至术后1mo 下降明显,术后3mo 下降趋于平稳($F_{\text{时间}} = 7.814, P_{\text{时间}} < 0.01$),两组 IOP、角膜内皮细胞计数无交互效应($F_{\text{组间} \times \text{时间}} = 0.625, P_{\text{组间} \times \text{时间}} = 0.513$; $F_{\text{组间} \times \text{时间}} = 0.905, P_{\text{组间} \times \text{时间}} = 0.318$),见表5。

2.5 两组患者并发症比较 两组患者术后均未出现眼内

感染、晶状体前囊混浊、青光眼、白内障等严重并发症, 研究组患者术后发生 2 眼眩光, 1 眼眼压轻度升高, 对照组 1 眼夜间眩光, 1 眼眼干, 两组并发症发生率差异无统计学意义 (9% vs 6%, $P=0.642$)。

3 讨论

近视是全球发生率最高的屈光不正类型, 患病率不断增加, 近视患者占全球人口 25.00%^[7], 随着眼科视光学材料技术的不断发展和创新, 矫治高度近视手术方法不断推陈出新, 对于手术治疗方式, 准分子激光角膜屈光手术可达到矫正屈光不正目的, 但是患者术后视觉质量欠佳, 甚至发生屈光回退等现象, 且无法达到微创要求。SMILE 手术是微切口角膜屈光手术, 对角膜神经损伤小, 可保持角膜自然生理状态, 术后反应小, 但是部分近视度数过高患者, 可能造成术后角膜过薄、视觉质量不满意等, 使部分近视人群无缘手术治疗。ICL V4c 是新型人工晶状体, 由羟甲基丙烯酸酯水凝胶及胶原组成, 具有高度生物相容性和良好通透性, 可吸收紫外线、光线反射和畸变少, 光线模式接近人体自身晶状体, ICL V4c 植入术只需 2.8~3.2mm 角膜切口即可植入, 手术创伤小, 规避了角膜屈光手术的风险, 拓宽了屈光手术适应人群, 使超高度近视、角膜偏薄, 甚至部分圆锥角膜患者获得手术机会, 通过手术改善视力, 提高生活质量。

本研究组患者术后 UCVA、BCVA 随着时间推移逐渐改善, 术后有效性指数、安全性指数均达到了 1.0 以上, 且呈增加趋势, 与以往研究^[8-10] 结果一致, 本研究组术后 SE、CE 均较术前增加, 说明 ICL V4c 植入后患者屈光度明显降低, 近视程度明显改善, 说明 ICL V4c 治疗高度近视具有较高的有效性、安全性和稳定性。ICL V4c 治疗高度近视具有以下优势: (1) ICL V4c 植入无需虹膜周切孔, 减少组织损伤, 避免术后眼部不适, 且不影响眼内固有结构。(2) ICL V4c 可提高晶状体自身新陈代谢和其表面房水流动性, 有利于术后重建房水循环, 不易发生后囊下混浊 (白内障)^[11]。(3) ICL V4c 植入后对 IOP 影响微小, 不引起术后 IOP 升高。(4) ICL V4c 360 μm 中央孔设计, 对视觉质量影响其微, 确保术后良好视觉效果。

本研究组术后出现 1 眼眼压轻度升高, 为一过性 IOP 升高, 推测可能与黏弹剂残留、应激反应或术后应用激素引起, 该患者术后 1wk IOP 降至正常, 随访过程未再发生 IOP 升高。通过对研究组术后 IOP 水平统计分析发现, IOP 无明显改变, 处于相对稳定状态, 分析原因为 ICL V4c 避免了传统角膜屈光手术虹膜打孔流程, 减少因色素播散引起的 IOP 升高。Higuera-Esteban 等^[12] 研究同样显示 ICL V4c 植入术对高度近视患者 IOP 几乎不产生影响。角膜内皮细胞减少是人工晶状体植入主要并发症, 角膜内皮细胞丢失严重需二次手术取出人工晶状体^[13]。本研究两组患者术后 1d 至术后 1mo 角膜内皮细胞计数呈逐渐下降趋势, 但术后 3mo 下降趋势趋于平稳, ICL V4c 后房型人工晶状体植入术由于中间有虹膜间隔, 人工晶状体不与内皮细胞直接接触, 因此对角膜内皮细胞影响较小。Pesando 研究显示后房型人工晶状体植入后 10a 内角膜内皮细胞无进行性丢失^[14]。

像差主要来源于角膜、晶状体和玻璃体等屈光介质,

是评价视觉质量的主要指标^[15-16], 屈光介质表面和内部屈光力改变、光轴偏差均可引起像差, 像差导致成像对比度下降, 影响视觉效果。屈光手术在矫正低阶像差同时可导致高阶像差, 高阶像差增加可引起视觉质量严重下降, 其中球差和彗差是影响术后视觉质量的主要因素。本研究组患者术后总高阶像差、垂直彗差、水平彗差无显著变化, 而对照组总高阶像差、球差、水平彗差、彗差与术前对比明显增加, 说明 ICL V4c 植入术对高阶像差影响较小, 而 SMILE 手术可增加高阶像差。考虑原因为: (1) 角膜屈光手术术中需要制作角膜瓣, 角膜瓣下残余组织与角膜层间沙漠反应导致高阶像差增加。(2) ICL 植入术为眼内屈光手术, 角膜切口微小几乎不影响角膜、前房形态, 对角膜像差影响小。(3) SMILE 手术术中角膜接触镜直接接触角膜, 可改变角膜形态, 势必影响高阶像差。本研究组患者术后负球差显著增加, 考虑 ICL 晶状体本身有负球差导致。本研究组患者术后彗差明显减少, 与周妍妍等^[17] 研究结果类似, 但 Kamiya 等^[18] 指出 ICL 植入后彗差与术前相比增加明显, 可能与 ICL 晶状体型号、屈光度、瞳孔直径等因素有关。

综上所述, 本研究结果证实 ICL V4c 植入术矫正中高度近视临床疗效和安全性值得肯定, 并可获得近期稳定性, 对高阶像差影响小, 术后并发症少。但是本研究不足之处在于样本量较少, 观察时间短, ICL V4c 治疗中高度近视的稳定性以及对高阶像差的影响有待扩大样本和延长随访来证实。

参考文献

- 曹盼盼, 张金嵩. 有晶状体眼后房型人工晶状体植入矫正高度近视术后 7 年随访结果分析. *医学与哲学* 2014;35(7B):42-44, 89
- 赵春娟, 费安裕, 林咸平, 等. 硬性高透氧角膜接触镜与框架眼镜矫正超高度近视眼比较分析. *临床眼科杂志* 2014;22(1):61-63
- Shimizu K, Kamiya K, Igarashi A, et al. Early clinical outcomes of implantation of posterior chamber phakic intraocular lens with a central hole (Hole ICL) for moderate to high myopia. *Br J Ophthalmol* 2012;96(3):409-412
- Tian Y, Jiang HB, Jiang J, et al. Comparison of Implantable Collamer Lens Visian ICL V4 and ICL V4c for high myopia: A cohort study. *Medicine(Baltimore)* 2017;96(25):e7294
- Hosny HM, Shalaby AM. Visian implantable contact lens versus AcrySof Cachet phakic intraocular lenses: comparison of abermetric profiles. *Clin Ophthalmol* 2013;7:1477-1486
- Graeme Y, Anna S, Chris H. Prevalence of astigmatism in relation to soft contact lens fitting. *Eye Contact Lens* 2011;37(1):20-25
- Lisa C, Naveiras M, Alfonso-Bartolozzi B, et al. Posterior chamber collagen copolymer phakic intraocular lens with a central hole to correct myopia: One-year follow-up. *J Cataract Refract Surg* 2015;41(6):1153-1159
- Gasser L, Biermann J, Reinhard T. New posterior chamber phakic intraocular lens for high myopia: three-year results. *J Cataract Refract Surg* 2015;41(8):1610-1615
- Huseynova T, Ozaki S, Ishizuka T, et al. Comparative study of 2 types of implantable collamer lenses, 1 with and 1 without a central artificial hole. *Am J Ophthalmol* 2014;157(6):1136-1143
- Shimizu K, Kamiya K, Igarashi A, et al. Intraindividual comparison of visual performance after posterior chamber phakic intraocular lens with

and without a central hole implantation for moderate to high myopia. *Am J Ophthalmol* 2012;154(3): 486-494

12 Higuera-Esteban A, Ortiz-Gomariz A, Gutiérrez-Ortega R, et al. Intraocular pressure after implantation of the visian implantable collamer lens with centra-flow without iridotomy. *Am J Ophthalmol* 2013;156(4): 800-805

13 李琴,张少维,黄毅,等.有晶状体眼后房型人工晶状体植入矫正高度近视的临床观察.国际眼科杂志 2016;16(9):1709-1711

14 Morral M, Güell JL, El Husseiny MA, et al. Paired-eye comparison of corneal endothelial cell counts after unilateral iris-claw phakic intraocular lens implantation. *J Cataract Refract Surg* 2016; 42(1): 117-126

15 刘淑娟,金敏.飞秒激光辅助 SMILE 术后高阶像差的研究进展.广州医药 2017;48(5): 101-105

16 罗建勋,荣瑜.波前像差引导个体化切削与 LASIK 治疗近视术后患者视觉质量提高临床对比研究.临床眼科杂志 2017; 25(3): 268-270

17 周妍妍,郑晓龙. ICLV4c 矫正超高度近视术后视觉质量的短期观察.国际眼科杂志 2015;15(9):1615-1617

18 Kamiya K, Shimizu K, Saito A, et al. Comparison of optical quality and intraocular scattering after posterior chamber phakic intraocular lens with and without a central hole (Hole ICL and Conventional ICL) implantation using the double-pass instrument. *PLoS One* 2013; 8(6): e66846

国际眼科杂志中文版(IES)近5年影响因子趋势图

