

高度近视 ICL V4c 植入术后早期客观视觉质量及视觉相关生活质量分析

申苑莎, 康刚劲, 王妍茜, 郭露, 黄朝霞, 徐曼华, 潘家钰, 王敏

引用: 申苑莎, 康刚劲, 王妍茜, 等. 高度近视 ICL V4c 植入术后早期客观视觉质量及视觉相关生活质量分析. 国际眼科杂志 2020;20(6):1035-1039

作者单位: (646000) 中国四川省泸州市, 西南医科大学附属医院眼科

作者简介: 申苑莎, 女, 西南医科大学在读硕士研究生, 研究方向: 白内障、屈光不正。

通讯作者: 康刚劲, 女, 硕士, 主任医师, 硕士研究生导师, 研究方向: 白内障、屈光不正. 929460414@qq.com

收稿日期: 2019-12-05 修回日期: 2020-05-11

摘要

目的:应用双通道视觉质量分析系统(OQAS II)及生活质量量表评估高度近视中央孔型有晶状体眼后房型人工晶状体(ICL V4c)植入术后的早期客观视觉质量及视觉相关生活质量。

方法:分析就诊于我院由同一术者施行 ICL V4c 植入术的高度近视患者 26 例 44 眼的临床数据, 包括术前及术后 1wk, 1, 3mo 的裸眼视力(UCVA)、最佳矫正视力(BCVA)、眼压、角膜内皮细胞密度(ECD)、拱高、客观散射指数(OSI)、调制传递函数截止频率(MTF cut off)、斯特列尔比(SR)、对比度为 100%、20%、9% 的模拟对比度视力(OV 100%、OV 20%、OV 9%), 并进行生活质量量表问卷调查。

结果:高度近视患者术后各时间点的 UCVA 均优于术前 BCVA($P < 0.001$); 术后 1wk 眼压较术前及术后 1, 3mo 升高($P < 0.05$); 术后 1wk, 1, 3mo ECD 均较术前减少($P < 0.05$), 但均在正常范围内; 拱高无明显差异($P = 0.790$); 术后各时间点 OSI、MTF cut off、SR、OV 100%、OV 20%、OV 9% 均优于术前($P < 0.001$); 生活质量问卷调查显示术后患者主观视力好, 满意度高。

结论:ICL V4c 植入术矫正高度近视安全有效, 早期即可明显改善客观视觉质量, 提高患者视觉相关生活质量, 为建立 ICL 在高度近视患者应用中的“主客观结合综合评价体系”奠定了基础。

关键词:高度近视; 有晶状体眼后房型人工晶状体; 视觉质量; 问卷调查

DOI:10.3980/j.issn.1672-5123.2020.6.24

Analysis of early objective visual quality and vision related quality of life after ICL V4c implantation for high myopia

Yuan-Sha Shen, Gang-Jin Kang, Yan-Xi Wang, Lu Guo, Zhao-Xia Huang, Man-Hua Xu, Jia-Yu Pan, Min Wang

Department of Ophthalmology, the Affiliated Hospital of Southwest Medical University, Luzhou 646000, Sichuan Province, China

Correspondence to: Gang-Jin Kang. Department of Ophthalmology, the Affiliated Hospital of Southwest Medical University, Luzhou 646000, Sichuan Province, China. 929460414@qq.com

Received: 2019-12-05 Accepted: 2020-05-11

Abstract

• **AIM:** To evaluate the early objective visual quality and vision related quality of life after implantation of posterior chamber phakic implantable collamer lens with a central hole (ICL V4c) for high myopia by applying the double-pass optical quality analysis system II (OQAS II) and life quality questionnaire.

• **METHODS:** Totally 26 patients (44 eyes) with high myopia were enrolled in this research. The patients were all received ICL V4c implantation by the same surgeon in our hospital. The evaluation items included uncorrected visual acuity (UCVA), best corrected visual acuity (BCVA), intraocular pressure, corneal endothelial cell density (ECD), vault, objective scattering index (OSI), modulation transfer function cut off frequency (MTF cut off), Strehl ratio (SR), predicted visual acuity values (OV 100%, OV 20%, OV 9%) at contrasts of 100%, 20% and 9% and vision related quality of life questionnaire. All measurements were performed preoperative and 1wk, 1mo, 3mo postoperatively.

• **RESULTS:** Compared with preoperative BCVA, for the high myopia patients, the 1wk, 1mo and 3mo UCVA postoperative were better at all time points, and the differences were statistically significant ($P < 0.001$). Postoperative 1wk intraocular pressure was higher than that in preoperative and postoperative 1mo and 3mo ($P < 0.05$). Postoperative corneal endothelial cell counts at all time points were lower than that in preoperative ($P < 0.05$), but all within the normal range. No significant difference was found in vault ($P = 0.790$). Compared with preoperative OSI, MTF cut off, SR, OV 100%, OV 20% and OV 9%, the situation improved at postoperative 1wk, 1mo and 3mo, with statistical significance ($P < 0.001$). The vision related quality of life questionnaire showed that all patients had high satisfaction in the good subjective visual acuity after operation.

• **CONCLUSION:** ICL V4c implantation is safe and effective in correcting high myopia. The objective visual quality and vision related quality of life of patients with high myopia was significantly improved after ICL V4c implantation in the early stage. The research laid a foundation for the establishment of “the comprehensive evaluation system of subjective and objective combination” of ICL in the application of high myopia.

• KEYWORDS: high myopia; implantable collamer lens; visual quality; quality of life questionnaire

Citation: Shen YS, Kang GJ, Wang YX, et al. Analysis of early objective visual quality and vision related quality of life after ICL V4c implantation for high myopia. *Guoji Yanke Zazhi (Int Eye Sci)* 2020;20(6):1035-1039

0 引言

在过去几十年间,近视的患病率逐年增加,高度近视患者脱镜的意愿愈来愈强烈^[1-2]。随着手术技术的不断进步、后房型人工晶状体材料和制作工艺的不断发展,中央孔型有晶状体眼后房型人工晶状体(implantable collamer lens V4c, ICL V4c)植入术突破了角膜屈光手术对角膜厚度的局限性^[3],在矫正高度近视上更具有优势。双通道客观视觉质量分析系统(optical quality analysis system II, OQAS II)是一种能够客观、全面评估视觉质量的分析系统,具有良好的可重复性^[4]。本研究旨在采用 OQAS II 视觉质量分析系统及屈光矫正生活质量问卷调查表,观察 ICL V4c 植入术对高度近视患者早期客观视觉质量及视觉相关生活质量的影响,以期在高度近视患者应用中的“主客观结合综合评价体系”奠定基础。

1 对象和方法

1.1 对象 观察 2018-03/2019-09 在我院行有晶状体眼后房型人工晶状体植入术的高度近视患者 26 例 44 眼,其中男 9 例,女 17 例,平均年龄 28.89±9.26 岁,术前屈光度 -10.52±5.14D。入选标准:(1)术前屈光状态稳定,术眼球镜度数>-6.00D,术眼连续 2a 屈光度变化≤0.50D;停戴角膜接触镜至少 2wk;(2)中央前房深度≥2.80mm;角膜内皮细胞密度(corneal endothelial cell density, ECD)≥2200 个/mm²;晶状体透明;(3)患者有 ICL 手术意愿,术前检查排除手术禁忌证。排除标准:(1)患有圆锥角膜、视网膜裂孔、青光眼、白内障、视网膜色素变性等眼部疾病者;(2)患有糖尿病、自身免疫性疾病等。本研究已通过我院伦理委员会的审批,患者知情同意并签署知情同意书。

1.2 方法

1.2.1 术前检查 常规眼部检查,包括主客观验光、裸眼视力(uncorrected visual acuity, UCVA)、最佳矫正视力(best corrected visual acuity, BCVA)、眼压、眼轴;眼底照相排除视网膜裂孔等眼底疾病;Pentacam 眼前节分析仪检查角膜地形图、前房深度、白到白距离、睫状沟间距;角膜内皮细胞分析仪测量 ECD;OQAS II 检查术眼客观视觉质量。

1.2.2 材料 ICL V4c(STAAR Surgical)是一种由多聚亲水性羟甲基丙烯酸酯水凝胶及胶原组成的新型后房型人工晶状体,具有高度的生物相容性及对代谢产物良好的通透性,中央有一直径为 360μm 圆形中央孔。ICL 屈光度和型号由 STAAR 公司计算软件得出。

1.2.3 手术方法 术前充分散瞳,表面麻醉,3:00 或 9:00 位角膜缘作 2.8mm 主切口,前房内注入少量黏弹剂,将 ICL 推注入眼内,调整 ICL 于睫状沟,位置居中,1/A 吸除黏弹剂,成形前房,水密角膜切口。

1.2.4 术后随访 术后 1wk, 1,3mo 规律随访以下指标:(1)UCVA、BCVA、裂隙灯检查观察术后角膜水肿程度、前房反应、ICL V4c 位置等。(2)ECD,眼前节 OCT 测量拱

表 1 术前、术后眼压和 ECD 变化 $\bar{x} \pm s$

参数	眼压(mmHg)	ECD(个/mm ²)
术前	16.20±2.08	2765.10±255.38
术后 1wk	17.39±3.09 ^a	2608.73±269.99 ^a
术后 1mo	16.39±2.00 ^e	2669.59±236.59 ^{a,e}
术后 3mo	16.34±1.99 ^e	2716.19±223.55 ^{a,e,e}
F	3.517	22.101
P	0.017	<0.001

注:^aP<0.05 vs 术前;^eP<0.05 术后 1wk;^eP<0.05 vs 术后 1mo。

高。(3)OQAS II 视觉质量光学参数:客观散射指数(object scatter index, OSI)、调制传递函数截止频率(modulation transfer function cut off frequency, MTF cut off)、斯特列尔比(Strehl ratio, SR)和对比度为 100%、20%、9%的模拟对比度视力(OV 100%、OV 20%、OV 9%)。

1.2.5 生活质量量表 采用苏格兰 Dundee 大学角膜病和准分子激光研究中心所编制^[5],根据我国国情所改动的屈光矫正生活质量问卷调查表。其中包括 3 部分:接受手术原因问卷、术后视功能问卷和术后满意度问卷。评分标准:每个问题以模拟刻度表示,总分为 10 分,平均分为 4 个等级,分别用 4 个词语来形容:(1)很差(0.00~2.50 分);(2)差(2.51~5.00 分);(3)好(5.01~7.50 分);(4)很好(7.51~10.00 分)。术后 3mo 时,在征求患者知情同意情况下,向患者做好解释工作,使其能够理解问卷内容及等级标准,以便患者能根据自己的主观感受选择与自身情况最相符的答案,尽可能保证问卷的真实可信。

统计学分析:统计统计学软件 SPSS20.0 用于统计描述与推断,定量资料采用 $\bar{x} \pm s$ 表示,视力转化为 LogMAR 视力进行统计分析,不同时间点上随访指标比较采用重复测量的方差分析(符合正态分布)或广义估计方程(视力结果不符合正态分布),P<0.05 时认为差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 视力变化 术后 1wk, 1,3mo 的 UCVA(LogMAR 视力)分别为 0.00(0.00, 0.10)、0.00(-0.08, 0.00)、0.00(-0.08, 0.00),均高于术前的 BCVA 0.10(0.00, 0.15),差异有统计学意义(P<0.001);术后 1,3mo 的 UCVA 高于术后 1wk(P<0.05),术后 1mo 与术后 3mo 的 UCVA 间差异无统计学意义(P>0.05)。

2.2 眼压、ECD 及拱高的变化 术后 1wk 眼压高于术前及术后 1,3mo(P<0.05),术后 1,3mo 与术前无统计学差异(P>0.05)。术后 1wk, 1,3mo 的 ECD 较术前减少(P<0.001),且各时间点上两两比较均具有统计学意义(P<0.05),但均在正常范围内,见表 1。术后 1wk, 1,3mo 拱高分别为 578.09±174.02、578.11±172.21、584.16±173.28μm,差异无统计学意义(F=0.159, P=0.790)。

2.3 OQAS 视觉质量参数比较 术前 OSI 值均高于术后 1wk, 1,3mo(P<0.001),且各时间点上两两比较差异均具有统计学意义(P<0.05)。术后 1wk, 1,3mo 的 MTF cut off、SR、OV 100%、OV 20%、OV 9%值均高于术前(P<0.001),术后 1mo 与术后 3mo 之间差异均无统计学意义(P>0.05),其他时间的两两比较差异均具有统计学意义(P<0.05),见表 2。

表2 术前、术后 OQAS 视觉质量参数比较

参数	OSI	MTF cut off (c/d)	SR	OV 100%	OV 20%	OV 9%
术前	2.42±0.61	21.09±5.17	0.12±0.03	0.61±0.16	0.36±0.13	0.18±0.07
术后 1wk	1.33±0.70 ^a	31.77±8.36 ^a	0.17±0.04 ^a	1.07±0.29 ^a	0.74±0.23 ^a	0.43±0.13 ^a
术后 1mo	1.00±0.56 ^{a,c}	38.68±9.07 ^{a,c}	0.20±0.05 ^{a,c}	1.28±0.31 ^{a,c}	0.88±0.28 ^{a,c}	0.53±0.16 ^{a,c}
术后 3mo	0.85±0.42 ^{a,c,e}	39.54±7.93 ^{a,c}	0.21±0.04 ^{a,c}	1.31±0.26 ^{a,c}	0.92±0.22 ^{a,c}	0.54±0.13 ^{a,c}
F	165.370	96.613	69.079	113.204	102.264	125.811
P	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

注:^aP<0.05 vs 术前;^cP<0.05 术后 1wk;^eP<0.05 vs 术后 1mo。

表3 生活质量问卷调查

问题	模拟刻度得分($\bar{x}\pm s$,分)	很好(%)	好(%)	差(%)	很差(%)
接受手术原因					
1. 为提高裸眼视力	9.27±0.67	100	0	0	0
2. 为去除眼镜	7.58±1.17	61.5	34.7	3.8	0
3. 运动、休闲需要	2.85±2.11	3.8	11.6	34.6	50
4. 隐形眼镜的问题	1.92±2.78	11.5	7.7	11.6	69.2
5. 怕眼镜遗失或损坏	1.04±1.43	0	0	19.2	80.8
6. 美观	4.85±2.56	23.1	26.9	23.1	26.9
7. 眼镜费用大	0.31±0.68	0	0	0	100
8. 为了择业、升学	4.08±3.07	23.1	23.1	7.6	46.2
术后视功能量表					
1. 日/常光下阅读	8.81±0.63	96.2	3.8	0	0
2. 灯光下阅读	7.96±0.60	80.8	19.2	0	0
3. 看电视	8.35±0.63	92.3	7.7	0	0
4. 看电影或演出	7.73±0.78	69.2	30.8	0	0
5. 白天开车(骑车)	8.46±0.76	88.5	11.5	0	0
6. 夜间开车(骑车)	7.15±1.01	50	42.3	7.7	0
7. 电脑屏幕阅读	7.77±0.71	69.2	30.8	0	0
8. 运动/休闲	7.58±0.58	61.5	38.5	0	0
9. 游泳/洗澡	7.76±0.65	73.1	23.1	3.8	0
10. 刮胡子	7.92±0.48	84.5	15.4	0	0
11. 化妆	8.15±0.73	80.8	19.2	0	0
12. 购物(价格标签)	8.23±0.76	80.8	19.2	0	0
13. 醒来时裸眼视力	8.31±0.74	84.6	15.4	0	0
术后满意度调查					
1. 您术前是否对治疗过程完全了解	6.69±1.41	30.8	57.7	11.5	0
2. 现状您的裸眼视力是否和预期的一样	8.38±0.85	84.6	15.4	0	0
3. 仅一眼手术您觉得够用吗	0.69±0.88	0	0	0	100
4. 您现在还戴眼镜或隐形眼镜吗	0.65±1.20	0	0	11.5	88.5
5. 您对视力提高的速度感到满意吗	8.65±0.56	96.2	3.8	0	0
6. 有没有达到您的手术目的	7.92±0.74	76.9	23.1	0	0
7. 有没有提高您的生活质量	7.88±0.59	76.9	23.1	0	0
8. 做了手术您感到多大程度的满意	7.96±0.60	80.8	19.2	0	0
9. 您愿意推荐该手术给您的朋友和家人吗	8.08±0.80	80.8	19.2	0	0

2.4 屈光矫正生活质量问卷调查表 接受手术原因问卷:所有患者手术目的均为提高裸眼视力(100%),其次为去除眼镜(96.2%),美观(50%)和为择业、升学者(46.2%)也是其中一部分的原因,而由于隐形眼镜问题者(19.2%)、运动休闲需要者(15.4%)、怕眼镜遗失或损坏者(0%)、眼镜费用大者(0%)比例较少。术后视功能量表问卷:1~2为近视力,3~5为远视力,6为夜间远视力,7~12为中视力,13为醒来时的视力。95%以上患者拥有

较好的术后远、中、近全程视力,但部分患者夜间视力满意度相对较差,但患者术后总体视功能评分 ≥ 7.0 。术后满意度调查问卷:大部分患者(88.5%)在术前对治疗过程有过全面地了解,对术后的裸眼视力、视力提高的速度、有无达到手术目的、提高生活质量等问题,均表现出满意,且所有患者均愿意将该手术推荐给朋友和家人。没有患者认为仅一眼手术够用,且在术后未有戴镜的情况发生,见表3。

3 讨论

随着社会的发展、屈光手术的进步,越来越多的高度近视患者选择行屈光矫正手术。目前常用的是角膜屈光手术和晶状体屈光手术,前者主要包括 LASEK、LASIK、SMILE 等,但由于其在一定程度上改变了角膜的形态,存在角膜厚度不够、术后屈光回退、稳定性下降等问题^[6];后者主要分为保留晶状体的有晶状体眼前房型人工晶状体植入术和有晶状体眼后房型人工晶状体植入术,以及不保留晶状体的晶状体摘除联合人工晶状体植入术。近期研究显示,晶状体摘除联合人工晶状体植入术影响了晶状体的调节功能,有高度选择性;有晶状体眼前房型人工晶状体植入术可能存在远期角膜内皮细胞丢失等风险^[7],目前在国内外的应用较少;而后房型人工晶状体植入术远期随访具有良好稳定性、安全性等优点^[8],因此成为高度近视患者屈光矫正手术的主要治疗方式之一。

本研究中术后 UCVA 在随访期内均达到甚至优于术前 BCVA,提示 ICL V4c 植入术矫正高度近视效果显著,术后裸眼视力好;ICL 植入的位置接近眼球结点,能够消除球面像差、厚镜片的棱镜效应,更加接近真实光学状态,这与 Sanders 等^[9]的研究结果一致。术后 1wk 时眼压值略高于术前但未出现眼压急剧性升高患者,且在术后 1、3mo 时复查时眼压恢复正常,考虑可能由以下原因引起:(1)术中黏弹剂残留;(2)术后炎症因子增多,阻塞小梁网致使眼压升高;(3)术后使用糖皮质激素类滴眼液(妥布霉素地塞米松滴眼液),高度近视患者本身对激素类药物更加敏感。在过去使用 ICL V4 时,存在术后高眼压的情况,而 ICL V4c 中央孔的设计可有效地沟通前后房、改善房水循环,术后能够维持正常眼压,这与既往研究结果类似^[10]。本研究中,术后 ECD 较术前下降,以术后 1wk 较明显,但随着时间的推移,ECD 逐渐接近术前并趋于稳定,且随访期间无相关并发症发生,可能与手术操作对角膜内皮细胞有一定的损伤或术后前房炎症有关。Moya 等^[11]研究表明一定程度的内皮细胞数量减少不会对患者造成明显的威胁,一项 Meta 分析^[12]也显示,ICL V4c 植入术后角膜内皮细胞数量等观察指标均在安全范围内。以上研究提示 ICL 植入术后角膜内皮细胞在一定范围内的减少是安全的,但仍需长期动态观察其变化。拱高是评估 ICL 安全性的重要指标之一,拱高过低,ICL 容易接触到晶状体前囊或影响代谢而导致白内障;拱高过高,ICL 可能引起房角变窄甚至关闭而形成青光眼、角膜内皮功能失代偿等。STAAR 公司推荐的理想拱高为 500 μm ,本研究中大部分患者的拱高均在这一数值左右,其中有 1 例术后左眼拱高大于 1 000 μm ,但长期随访视力良好、无并发症发生;Maeng 等^[13]认为即使拱高不在正常值范围内,发生相关并发症的风险会增加,但不是所有患者都会因为拱高的异常而发生拱高相关的并发症。拱高也不是固定不变的,有学者^[14]认为,光线改变引起瞳孔的收缩可以改变拱高的高度,因此以后的研究中需考虑瞳孔直径对拱高的影响。

对于屈光手术而言,术后良好的视觉质量是评价手术疗效的重要指标。目前,临床上常用的评价视觉质量方法包括视力、对比敏感度、波前像差、视觉质量问卷调查等,但多为主观评价,且没有形成一个完善的评估体系^[15]。

OQAS II 是应用双通道技术直接采集点光源在视网膜成像得到点扩散函数,进而得到 OSI、MTF cut off、SR、OV 100%、OV 20%、OV 9% 等光学参数,具有良好的可重复性^[4]。其中,OSI 通过检测视网膜像的周边光线量和中央光线量的比值,反映了眼内散射情况,OSI 值越大,散射程度越明显;MTF cut off 是指 MTF 值趋向于零时的空间分辨率极限,其值越大,视觉质量越好;SR 表示在同一瞳孔直径下,有像差与无像差的光强度之比,也可认为是 MTF 曲线下的面积,值越高,光学质量越佳。OV 100%、OV 20%、OV 9% 分别与 MTF 值为 0.01、0.05、0.1 时的空间频率相关联,反映了不同光照强度下的模拟对比度视力,分别代表了白天、黄昏及夜晚的光学视力。

本研究中,术后各时间点的 OSI、MTF cut off、SR、OV 100%、OV 20%、OV 9% 值均优于术前,表明 ICL 植入术后患者拥有良好的视觉质量;根据 MTF 角度分析,中央孔可能会导致散射的增加,引起视觉质量的下降^[16],Shimizu 等^[17]分析了 ICL V4 和 ICL V4c 植入术后的高阶像差和对比敏感度后发现,两者术后视觉质量相当;Shiratani 等^[18]通过光学模拟软件发现 1mm 的中央孔与无孔 ICL 的 MTF 值类似,在本研究中,MTF 较术前更佳,表明中央孔的存在并没有显著影响术后视觉质量及眼内散射。ICL 植入术作为内眼手术,术后早期可能存在角膜水肿、眼内炎症反应以及手术切口造成的术源性散光等问题,且术后早期 ICL 植入于睫状沟尚未稳定,可能会因为拱高的异常而发生中央孔位置的偏移或人工晶状体的倾斜,进而产生额外的散射,Pérez-Vives 等^[19]研究发现当 ICL 居中偏移在 0.6mm 内,尽管彗差会增加,但这些值在临床上可以忽略不计,这些改变对视觉效果没有显著影响,这与我们的研究结果相一致,我们考虑可能与微量的偏移或倾斜暂未引起明显的视觉质量改变有关。同时我们发现,术后 1wk、1、3mo 时 OQAS 各参数值逐渐提升,这说明随着角膜切口的愈合、眼内炎症的好转,视觉质量进一步提高并趋于稳定。

随着医学模式的转变,越来越多的研究者开始关注患者术后的生存质量及术后满意度。本研究中,高度近视患者选择 ICL V4c 植入术的原因是为了提高裸眼视力和去除眼镜,而为了美观、择业升学者分别占 50%、46.2%,而在 Mcghee 等^[20]研究中发现,由于隐形眼镜的问题选择手术者占 58.3%,可能与我国配戴隐形眼镜者较少的原因有关。术后视功能量表是患者主观视觉质量的体现,本研究发现,大部分患者术后拥有较好的远、中、近全程视力,能满足当代年轻人对白天驾车、电脑屏幕阅读、运动休闲、化妆及购物等方面的生活及工作需求,但术后早期出现夜间视力不满意、夜间驾车困难者 2 例,3mo 后症状减轻,Ieong 等^[21]研究也发现即使患者对手术表示满意,但仍有部分患者会出现眩光、光晕等症状,可能与中央孔设计以及暗环境下瞳孔散大,超出光学区后导致未矫正区域暴露,或术后残余散光等导致出现眩光、光晕等光学干扰现象有关^[22];有研究表明 ICL V4 与 ICL V4c 植入术后光晕、眩光感等无明显差异,提示中央孔的存在未增加额外的眩光感^[17]。患者对手术均满意,达到了患者预期视力及手术目的,对视力提高的速度及现有的生活质量满意,但有 11.5% 患者在术前对治疗过程未完全了解,可能与术前宣

教不够详尽,或医患双方存在医学知识偏差,患者未能完全理解手术过程及相关注意事项有关。总体结果表明高度近视 ICL V4c 植入术舒适性好,满意度高。

综上所述,ICL V4c 植入术矫正高度近视早期即可明显改善 OSI、MTF cut off、SR、不同光照强度下模拟 OV 值等客观指标,显著提升高度近视患者术后的客观视觉质量,且术后视觉相关生活质量明显改善,满意度高。本研究为建立 ICL 在高度近视患者应用中的“主客观结合综合评价体系”奠定了一定基础,但还需进一步扩展完善相关评价指标如高阶像差、对比敏感度等;此外视觉质量变化规律、远期结果及影响因素还有待长期、大数据研究。

参考文献

- 1 Pascolini D, Mariotti SP. Global estimates of visual impairment;2010. *Br J Ophthalmol* 2012;96(5):614-618
- 2 Guo Y, Liu L, Zheng D, et al. Prevalence and Associations of Fundus Tessellation Among Junior Students From Greater Beijing. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2019;60(12):4033-4040
- 3 李莹. 准分子激光角膜屈光手术的利与弊. *眼科* 2011;20(3):148-150
- 4 Xu C, Xue T, Wang Q, et al. Repeatability and Reproducibility of a Double - Pass Optical Quality Analysis Device. *PLoS One* 2015;10(2):e0117587
- 5 Berry SH, Mangione CM, Lindblad AS, et al. Development of the National Eye Institute refractive error correction quality of life questionnaire: Focus groups. *Ophthalmology* 2003;110(12):2285-2291
- 6 Raevdal P, Grauslund J, Vestergaard AH, et al. Comparison of corneal biomechanical changes after refractive surgery by noncontact tonometry: small-incision lenticule extraction versus flap-based refractive surgery—a systematic review. *Acta Ophthalmol* 2019;97(2):127-136
- 7 Jonker SM, Berendschot TT, Ronden AE, et al. Long - Term Endothelial Cell Loss in Patients with Artisan Myopia and Artisan Toric Phakic Intraocular Lenses: 5 - and 10 - Year Results. *Ophthalmology* 2018;125(4):486-494
- 8 Guber I, Mouvet V, Bergin C, et al. Clinical Outcomes and Cataract Formation Rates in Eyes 10 Years After Posterior Phakic Lens Implantation for Myopia. *JAMA Ophthalmol* 2016;134(5):487-494
- 9 Sanders DR, Vukich JA. Comparison of Implantable Collamer Lens (ICL) and Laser - Assisted *in Situ* Keratomileusis (LASIK) for Low

Myopia. *Cornea* 2006;25(10):1139-1146

- 10 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
- 11 Moya T, Jaime J, Montés-Micó R, et al. Implantable Collamer Lens for Myopia: Assessment 12 Years After Implantation. *J Refract Surg* 2015;31(8):548-556
- 12 Packer M. Meta - analysis and review: effectiveness, safety, and central port design of the intraocular collamer lens. *Clin Ophthalmol* 2016;10:1059-1077
- 13 Maeng H, Chung T, Lee D, et al. Risk factor evaluation for cataract development in patients with low vaulting after phakic intraocular lens implantation. *J Cataract Refract Surg* 2011;37(5):881-885
- 14 Kato S, Shimizu K, Igarashi A, et al. Vault Changes Caused by Light-Induced Pupil Constriction and Accommodation in Eyes With an Implantable Collamer Lens. *Cornea* 2018;38(2):217-220
- 15 文佰伟, 兰长骏, 廖莹. 视觉质量评价方法的研究进展. *眼科新进展* 2017;37(8):793-796
- 16 李淼, 赵金荣, 黄悦, 等. 两种不同类型眼内接触镜(ICL)矫正高度近视术后视觉质量的比较. *眼科新进展* 2017;37(9):867-871
- 17 Shimizu K, Kamiya K, Igarashi A, et al. Intra-individual 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
- 18 Shiratani T, Shimizu K, Fujisawa K, et al. Crystalline lens changes in porcine eyes with implanted phakic IOL (ICL) with a central hole. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 2008;246(5):719-728
- 19 Pérez-Vives C, Ferrer-Blasco T, Madrid-Costa D, et al. Optical Quality Comparison of Conventional and Hole - Visian Implantable Collamer Lens at Different Degrees of Decentering. *Am J Ophthalmol* 2013;156(1):69-76
- 20 McGhee CN, Weed KH, Craig JP, et al. Functional, psychological, and satisfaction outcomes of laser *in situ* keratomileusis for high myopia. *J Cataract Refract Surg* 2000;26(4):497-509
- 21 Jeong A, Hau SCH, Rubin GS, et al. Quality of Life in High Myopia before and after Implantable Collamer Lens Implantation. *Ophthalmology* 2010;117(12):2295-2300
- 22 周吉哈, 陈开建, 徐洁, 等. 可植入式接触镜术后眩光幻影与 Zernike 多项式像差的特征分析. *第三军医大学学报* 2017;39(21):2115-2119