

SMILE 与 ICL 植入术治疗伴低度散光的高度近视患者的疗效比较

李青¹, 杨倩¹, 岳钟¹, 郭敬云²

引用:李青,杨倩,岳钟,等. SMILE 与 ICL 植入术治疗伴低度散光的高度近视患者的疗效比较. 国际眼科杂志, 2024, 24(9): 1392-1396.

基金项目:保定市科技计划项目(No.2341ZF065)

作者单位:(071000)中国河北省保定市第一中心医院¹眼三科;
²医务处

作者简介:李青,硕士,主治医师,研究方向:眼视光、屈光手术。

通讯作者:李青. liqing2386@163.com

收稿日期:2023-11-27 修回日期:2024-07-29

摘要

目的:比较全飞秒激光小切口角膜基质透镜取出术(SMILE)与有晶状体眼后房型人工晶状体(ICL)植入术治疗伴低度散光的高度近视患者的疗效、安全性及视觉质量的临床效果。

方法:回顾性研究。纳入2021-01/2022-01我院收治伴低度散光的高度近视患者80例159眼,根据手术方式不同分为SMILE组46例91眼和ICL植入组34例68眼。比较两组患者术前,术后3、6 mo等效球镜、裸眼视力(UCVA)、最佳矫正视力(BCVA)以及角膜高阶像差、光学质量指标(SR)及有效性、安全性指数,统计手术并发症。

结果:两组术后6 mo等效球镜、UCVA及BCVA均较术前提高(均 $P<0.05$)。术后6 mo,两组患者UCVA、BCVA、等效球镜、有效性指数、安全性指数比较均无差异(均 $P>0.05$),SMILE组患者总高阶像差、球差、彗差、垂直彗差和水平彗差的均方根值均高于ICL植入组,术后3、6 mo ICL植入组SR高于SMILE组(均 $P<0.05$)。

结论:SMILE和ICL植入术治疗伴低度散光的高度近视患者的手术效果良好,术后患者均能获得较好的术后视力和客观视觉质量,相比于SMILE,ICL植入术术后视觉质量更好。

关键词:全飞秒激光小切口角膜基质透镜取出术(SMILE);有晶状体眼后房型人工晶状体(ICL)植入术;低度散光;高度近视;疗效;安全性;视觉质量

DOI:10.3980/j.issn.1672-5123.2024.9.08

Comparison of the efficacy of small incision lenticule extraction and implantable collamer lens implantation in the treatment of high myopia with low astigmatism

Li Qing¹, Yang Qian¹, Yue Zhong¹, Guo Jingyun²

Foundation item: Baoding Science and Technology Plan Project (No.2341ZF065)

¹Third Department of Ophthalmology; ²Medical Affairs Department, Baoding No. 1 Central Hospital, Baoding 071000, Hebei Province, China

Correspondence to: Li Qing. Third Department of Ophthalmology, Baoding No.1 Central Hospital, Baoding 071000, Hebei Province, China. liqing2386@163.com

Received:2023-11-27 Accepted:2024-07-29

Abstract

• AIM: To compare the clinical effect of small incision lenticule extraction (SMILE) and implantable collamer lens (ICL) implantation on efficacy, safety and visual quality in patients with high myopia complicated with low astigmatism.

• METHODS: Retrospective study. A total of 80 cases (159 eyes) of high myopia and low astigmatism treated in the hospital from January 2021 to January 2022 were included, and they were divided into 46 cases (91 eyes) in SMILE group and 34 cases (68 eyes) in ICL implantation group by means of different surgical methods. The spherical equivalent, uncorrected visual acuity (UCVA), best corrected visual acuity (BCVA), higher order aberrations of cornea and optical quality index, effectiveness and safety index were compared between the two groups before surgery and at 3 and 6 mo after surgery, and the surgical complications were counted.

• RESULTS: The spherical equivalent, UCVA and BCVA of both groups were all improved at 6 mo postoperatively (all $P<0.05$). At 6 mo after surgery, there were no differences in UCVA, BCVA, spherical equivalent, effectiveness and safety index between both groups (all $P>0.05$). The root mean square values of total higher order aberration, spherical aberration, coma, vertical coma and horizontal coma in the SMILE group were higher than those in the ICL implantation group, and Strehl ratio (SR) in the ICL implantation group was higher than that in the SMILE group at 3 and 6 mo after surgery (all $P<0.05$).

• CONCLUSION: SMILE and ICL implantation have good surgical efficacy in the treatment of patients with high myopia and low astigmatism, and both methods can achieve good postoperative visual acuity and objective visual quality. Furthermore, the ICL implantation has better postoperative visual quality than SMILE.

• KEYWORDS: small incision lenticule extraction (SMILE); implantable collamer lens (ICL) implantation; low astigmatism; high myopia; efficacy; safety; visual quality

Citation: Li Q, Yang Q, Yue Z, et al. Comparison of the efficacy of small incision lenticule extraction and implantable collamer lens implantation in the treatment of high myopia with low astigmatism. *Guoji Yanke Zazhi (Int Eye Sci)*, 2024,24(9):1392-1396.

0 引言

随着学习及工作方式的智能化,高度近视患者逐年增多,长时间配戴厚重眼镜或者隐形眼镜可能导致角膜炎、干眼等并发症,而合并散光不但降低患者视觉质量,还可能影响工作执行力^[1-2]。因此,高度近视患者倾向通过手术来解决屈光不正,减少对日常生活的负面影响^[3]。全飞秒激光小切口角膜基质透镜取出术(small incision lenticule extraction, SMILE)和有晶状体眼后房型人工晶状体(implantable collamer lens implantation, ICL)植入术是目前临床治疗高度近视的主流手术,SMILE革新了传统的角膜屈光手术,具有无瓣、切口小、角膜神经损伤小的优点,它避免了传统开放式角膜瓣的风险,减少高阶像差的引入^[4],使角膜保持良好的生物力学功能;ICL植入术不切削角膜,通过在眼内植入Collamer晶状体矫正视力,具有矫正范围广、微创且可逆、舒适度佳的优点。已有大量研究证明这两种术式治疗对角膜神经损伤小,具有微创性、安全有效等特点^[5-6]。本研究比较SMILE和ICL植入术治疗伴低度散光的高度近视患者的疗效、安全性、视觉质量,为临床治疗提供依据。

1 对象和方法

1.1 对象 回顾性研究。纳入2021-01/2022-01我院收治伴低度散光的高度近视患者80例159眼。根据手术方式不同分为SMILE组46例91眼,ICL植入组34例68眼。纳入标准:(1)患者本人自愿行近视手术并签署手术知情同意书;(2)SMILE组年龄18-45岁,ICL植入组年龄21-45岁;(3)屈光度数稳定(连续2a每年屈光度数变化 ≤ 0.50 D);(4)屈光度为球镜度数 ≥ -6.00 D且柱镜度数 ≤ -1.00 D;(5)停戴软性角膜接触镜至少15d,停戴硬性角膜接触镜至少30d,停戴角膜塑形镜至少3mo;(6)术前角膜厚度为460-650 μm ;(7)SMILE组预计术后角膜基质床厚度 ≥ 280 μm ;(8)ICL植入组前房深度 ≥ 2.80 mm,周边房角 $\geq 30^\circ$;角膜内皮细胞计数 > 2000 cells/ mm^2 ;(9)临床及随访资料完善者。排除标准:(1)存在活动性眼部病变或感染;(2)圆锥角膜;(3)重度干眼;(4)眼压 > 21 mmHg、房角结构异常或青光眼;(5)晶状体结构或位置异常;(6)严重眼底疾病;(7)全身严重的结缔组织疾病、自身免疫性疾病或糖尿病;(8)存在心理、精神疾病者。本研究已通过医院伦理委员会审批。

1.2 方法 术前所有患者均行裸眼视力(UCVA)、最佳矫正视力(BCVA)、主觉验光^[7]、电脑验光、Sirius三维角膜地形图检查、泪膜破裂时间以及裂隙灯和眼底等术前常规检查,且所有患者术前均无干眼。ICL患者还需行角膜内皮、超声生物显微镜UBM及IOL Master检查。术前均用0.3%加替沙星滴眼液,每天4次,持续3d。手术使用0.5%盐酸丙美卡因滴眼液对患者进行表面麻醉处理,所有手术全部由同一名主任医师完成。

SMILE组:采用Visumax飞秒激光系统制作角膜帽和基质透镜,参数设置:角膜帽厚度设定在110-130 μm ,透镜直径6.0-6.5 mm,采用上方90°长度2 mm弧形切口。激光模式选择快速激光,先切削角膜微透镜下表面,侧切微透镜,再进行角膜帽切削,边切角膜微小切口。于显微镜下轻柔分离取出完整微透镜后,平衡盐溶液冲洗角膜切口,无菌海绵吸取多余水分,术毕。

ICL植入组:采用V4c晶状体,充分散瞳,对术眼行表面麻醉后,在术眼的颞侧角巩膜缘做透明小切口,长度为3.0 mm,使用推注器将预先架设的V4c ICL植入前房,并将黏弹剂注射进前房用以保护角膜内皮,随着ICL自然展开,调整其位置,使用调位钩将晶状体的脚攀固定在睫状沟,BS液冲洗清除前房黏弹剂,确保角膜切口完全闭合,敷料遮盖术眼,术毕密切监测眼压。

两组患者术后应用加替沙星滴眼液、玻璃酸钠滴眼液、氯替泼诺混悬滴眼液点术眼,每天4次,持续用药1 wk,嘱患者于术后1 d,1 wk,1,3,6 mo到院复诊。

观察指标:术前,术后3,6 mo采用全自动电脑验光仪检查屈光度,使用国际标准视力表检测UCVA、BCVA,并将结果转换为LogMAR视力进行统计分析^[8]。术前、术后6 mo使用Sirius三维眼前段分析系统检测角膜高阶像差(总高阶像差、球差、彗差、水平彗差、垂直彗差)^[9-10]的均方根值和角膜光学质量[点扩散函数的Strehl比(Strehl ratio, SR)]。有效性指数=术后UCVA/术前BCVA。安全性指数=术后BCVA/术前BCVA^[11]、等效球镜度、手术并发症发生率(角膜炎、眼内炎、干眼、高眼压等)。

统计学分析:使用SPSS 24.0统计软件进行数据分析,计量资料均满足正态分布,采用均数 \pm 标准差($\bar{x} \pm s$)表示,组间比较采用独立样本 t 检验,重复测量数据采用重复测量方差分析,进一步两两比较采用LSD- t 检验。计数资料采用 $n(\%)$ 表示,组间比较采用卡方检验,以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患者术前一般资料比较 两组患者术前一般资料比较差异无统计学意义($P > 0.05$),见表1。

2.2 两组患者手术前后等效球镜比较 两组患者手术前后等效球镜比较时间差异有统计学意义($F_{\text{时间}} = 9350.000$, $P_{\text{时间}} < 0.001$),组间和交互作用差异均无统计学意义($F_{\text{组间}} = 0.719$, $P_{\text{组间}} = 0.397$; $F_{\text{交互}} = 2.697$, $P_{\text{交互}} = 0.068$),进一步两两比较结果见表2。

2.3 两组患者手术前后UCVA比较 两组患者手术前后UCVA比较时间差异有统计学意义($F_{\text{时间}} = 1615.000$, $P_{\text{时间}} < 0.001$),组间和交互作用差异均无统计学意义($F_{\text{组间}} = 0.241$, $P_{\text{组间}} = 0.624$; $F_{\text{交互}} = 0.324$, $P_{\text{交互}} = 0.723$),进一步两两比较结果见表3。

2.4 两组患者手术前后BCVA比较 两组患者手术前后BCVA比较时间差异有统计学意义($F_{\text{时间}} = 5.970$, $P_{\text{时间}} < 0.001$),组间和交互作用差异均无统计学意义($F_{\text{组间}} = 0.520$, $P_{\text{组间}} = 0.107$; $F_{\text{交互}} = 0.000$, $P_{\text{交互}} = 1.000$),进一步两两比较结果见表4。

表1 两组患者术前一般资料比较

组别	例数/眼数	性别(例,%)		年龄 ($\bar{x}\pm s$,岁)	UCVA ($\bar{x}\pm s$,LogMAR)	BCVA ($\bar{x}\pm s$,LogMAR)	等效球镜 ($\bar{x}\pm s$,D)
		男性	女性				
SMILE组	46(91)	20(43.5)	26(56.5)	22.3±3.4	1.131±0.372	-0.041±0.003	-8.020±1.010
ICL植入组	34(68)	19(55.9)	15(44.1)	23.8±3.5	1.163±0.357	-0.042±0.004	-8.250±0.980
χ^2/t		1.204		1.927	0.518	1.802	1.439
P		0.273		0.058	0.606	0.074	0.152

表2 两组患者手术前后等效球镜比较

组别	眼数	术前	术后3 mo	术后6 mo
SMILE组	91	-8.020±1.010	-0.083±0.189 ^a	-0.035±0.235 ^a
ICL植入组	68	-8.250±0.980	-0.025±0.253 ^a	-0.005±0.204 ^a

注:^a $P<0.05$ vs 同组术前。

表3 两组患者手术前后UCVA比较

组别	眼数	术前	术后3 mo	术后6 mo
SMILE组	91	1.131±0.372	-0.035±0.032 ^a	-0.042±0.029 ^a
ICL植入组	68	1.163±0.357	-0.038±0.031 ^a	-0.042±0.032 ^a

注:^a $P<0.05$ vs 同组术前。

表4 两组患者手术前后BCVA比较

组别	眼数	术前	术后3 mo	术后6 mo
SMILE组	91	-0.041±0.003	-0.042±0.009	-0.045±0.005 ^a
ICL植入组	68	-0.042±0.004	-0.043±0.008	-0.046±0.009 ^a

注:^a $P<0.05$ vs 同组术前。

2.5 两组患者手术前后角膜高阶像差比较 两组患者术前角膜高阶像差比较差异无统计学意义($P>0.05$),术后6 mo SMILE组患者总高阶像差、球差、彗差、垂直彗差、水平彗差的均方根值均高于ICL植入组,差异均有统计学意义($P<0.05$),各组患者术后6 mo总高阶像差、球差、彗差、垂直彗差、水平彗差的均方根值与术前比较差异均有统计学意义($P<0.05$),见表5。

2.6 两组患者手术前后SR比较 两组患者手术前后SR组间比较差异有统计学意义($F_{\text{组间}}=12.090, P_{\text{组间}}=0.001$),时间和交互作用比较差异均无统计学意义($F_{\text{时间}}=2.456, P_{\text{时间}}=0.087; P_{\text{交互}}=1.322, P_{\text{交互}}=0.268$)。术后3、6 mo ICL植入组SR均高于SMILE组,差异均有统计学意义($t=2.966, 2.339, P=0.004, 0.021$),见表6。

2.7 两组患者有效性和安全性指数比较 术后6 mo,两组患者有效性和安全性指数比较差异均无统计学意义($P>0.05$),见表7。

2.8 两组患者术后并发症比较 所有患者术后均未发生角膜炎、眼内炎、术后高眼压。SMILE组术后2例4眼(4.4%)发生干眼,ICL植入组术后1例2眼(2.9%)发生干眼,差异无统计学意义($\chi^2=0.003, P=0.956$)。

3 讨论

基于生活工作模式智能化转变,伴低度散光的高度近视发病率逐年上升^[12],合并低度散光的高度近视患者通

常视物模糊、视力疲劳。同时,随着高新技术的不断发展,治疗高度近视的手术方法也逐渐走向多样化和个性化。既往研究证明与传统LASIK及飞秒LASIK相比,SMILE具有无瓣、微创、小切口的特点,SMILE无需制作开放式角膜瓣避免了角膜瓣相关并发症,加之其可对角膜帽进行针对性的设计制作,可最大程度保留角膜的完整,减小手术对角膜周围神经的损伤,具有切口小、恢复快、患者舒适度高等优点^[13]。然而,SMILE仍然具有一定的局限性,其手术原理为切削中央角膜的厚度以及降低角膜曲率,因此不适用于高度近视且角膜厚度较薄的患者。由于ICL植入术不会对角膜厚度及形态产生影响,且ICL手术是可逆的,目前在屈光领域中,随着V4c ICL应用的普及,大量研究证实了该技术的安全有效以及可预测^[14]。故目前ICL植入术已经成为多数高度近视患者的首选。

本研究结果发现,接受SMILE和ICL植入术的伴低度散光的高度近视患者术后在等效球镜、UCVA以及安全性方面无明显差异,两组均能获得较好的视觉质量,安全性较高。陈仪乐等^[15]对高度近视患者的研究结果也显示SMILE手术组和V4c ICL植入术组的等效球镜、UCVA和BCVA均无差异,这进一步印证了本研究结果的准确性。SMILE组和ICL植入组术后UCVA和BCVA均与术前BCVA相当甚至更高,主要原因是配戴框架眼镜时视物图像会变小变暗,且此现象随着近视度数升高而更加明显,

表 5 两组患者手术前后角膜高阶像差比较 ($\bar{x}\pm s, \mu\text{m}$)

组别	眼数	总高阶像差			
		术前	术后 6 mo	<i>t</i>	<i>P</i>
SMILE 组	91	0.32±0.11	0.59±0.11	23.415	<0.001
ICL 植入组	68	0.31±0.12	0.42±0.07	9.548	<0.001
<i>t</i>		0.545	11.160		
<i>P</i>		0.586	<0.001		

组别	眼数	球差			
		术前	术后 6 mo	<i>t</i>	<i>P</i>
SMILE 组	91	-0.16±0.06	-0.30±0.16	12.141	<0.001
ICL 植入组	68	-0.15±0.05	-0.19±0.13	3.665	<0.001
<i>t</i>		1.115	4.638		
<i>P</i>		0.267	<0.001		

组别	眼数	彗差			
		术前	术后 6 mo	<i>t</i>	<i>P</i>
SMILE 组	91	0.14±0.08	0.25±0.09	12.345	<0.001
ICL 植入组	68	0.12±0.09	0.17±0.08	4.851	<0.001
<i>t</i>		1.478	5.812		
<i>P</i>		0.141	<0.001		

组别	眼数	垂直彗差			
		术前	术后 6 mo	<i>t</i>	<i>P</i>
SMILE 组	91	0.06±0.03	0.16±0.05	23.848	<0.001
ICL 植入组	68	0.07±0.04	0.08±0.03	2.356	0.009
<i>t</i>		1.802	11.708		
<i>P</i>		0.073	<0.001		

组别	眼数	水平彗差			
		术前	术后 6 mo	<i>t</i>	<i>P</i>
SMILE 组	91	0.06±0.05	0.16±0.08	14.676	<0.001
ICL 植入组	68	0.05±0.04	0.08±0.06	4.948	<0.001
<i>t</i>		1.356	6.918		
<i>P</i>		0.177	<0.001		

表 6 两组患者手术前后 SR 比较 $\bar{x}\pm s$

组别	眼数	术前	术后 3 mo	术后 6 mo
SMILE 组	91	0.19±0.08	0.19±0.07	0.20±0.08
ICL 植入组	68	0.20±0.09	0.23±0.10	0.23±0.08
<i>t</i>		0.739	2.966	2.339
<i>P</i>		0.461	0.004	0.021

表 7 两组患者有效性和安全性指数比较 $\bar{x}\pm s$

组别	眼数	有效性指数	安全性指数
SMILE 矫正组	91	1.024±0.18	1.098±0.15
ICL 植入组	68	1.00±0.15	1.095±0.16
<i>t</i>		0.892	0.121
<i>P</i>		0.374	0.904

故患者术前 BCVA 不理想。SMILE 通过飞秒激光扫描形成角膜基质透镜,将透镜从微小切口取出从而使角膜中央区变薄,改变角膜曲率,提高患者 UCVA 及视功能;且该术式充分保留角膜前基质的完整性,有利于保持角膜生物力

学的稳定性,维持更稳定的屈光度。ICL 植入术将根据近视患者定制的人工晶状体植入晶状体与虹膜之间,其韧性好,在睫状沟内能实现自然伸展,稳定性好,同时该术式可充分维持自体角膜结构的完整,保留原有晶状体的调节能力,同时调节眼内系统的屈光能力,达到矫正屈光度提高患者 UCVA 及视功能的目的。本研究结论证明 SMILE 和 ICL 植入均可有效弥补框架眼镜的不足,获得较好的术后效果,提高伴低度散光的高度近视患者的 UCVA 及视功能。

视觉质量的优劣主要与高阶像差中的球差和彗差有关,从本研究中可发现 SMILE 术后总高阶像差、水平彗差、垂直彗差、彗差增大且高于 ICL 植入组,刘沙沙等^[16]对 SMILE 与 ICL V4c 植入术的对比研究也发现了 SMILE 组患者术后 3、6、12 mo 球差、彗差均高于 ICL 植入组,这与本研究结果一致。考虑 SMILE 组术后在伴低度散光的高度近视患者眼内的高阶像差高于 ICL 植入组,可能与手术方式有关,由于 SMILE 切口位于上方 90° 方向,手术切口的切削导致彗差增加。与 ICL 植入组相比,SMILE 组术后球差更高 ($P<0.05$),可能与角膜形态变化有关,由于 SMILE 改变角膜的厚度与形态,需要在角膜上做切口并去除部分角膜组织,而 ICL 植入术不改变角膜形状,不需要切削角膜,只需要在后房植入人工晶状体,改变近视患者眼内的屈光能力,由此矫正视力,对角膜结构干扰小。SR 是点扩散函数图像的常用指标,可用于了解视网膜成像状态,是衡量视网膜成像质量的一个客观指标,SR 值越大,视觉质量越好。本研究发现,两组患者术后 6 mo SR 指标均较术前增加,说明两组伴有低度散光的高度近视患者术后视力均较术前明显提高,视觉质量得到改善。ICL 植入组术后 3、6 mo SR 指标均高于 SMILE 组 ($P<0.05$),说明 ICL 植入组术后视觉质量更好,考虑原因可能是 ICL 植入组有效光学区大、更接近视网膜成像,可充分维持自体角膜结构的完整,保留原有晶状体的调节能力,能够获得更好的视觉质量。

本研究发现两组患者术后并发症较少,有少量干眼,SMILE 组出现干眼的原因是激光切割角膜基质时难免会造成一定程度的角膜神经损伤,影响泪液分泌功能,以及 SMILE 术后角膜形态发生改变,表面平滑度下降,促进泪液蒸发率增加,进而导致干眼的发生。ICL 植入组术后干眼可能是因为术后短期患者基础泪液的分泌有所减少,损害了睑板腺的功能,以及患者工作电子屏幕使用时间过长有关。从本研究中可看出,两组患者术后出现并发症的患者占比较少,结合安全性指数和有效性指数,两组患者术后均能获得良好的安全性和有效性。

总之,SMILE 和 ICL 植入术在治疗伴低度散光的高度近视患者中均能获得良好的术后效果,获得较好的术后视力和客观视觉质量,相比于 SMILE,ICL 植入术后视觉质量更好。本文的不足之处在于没有在同一时间内对患者的主观视觉质量进行测评^[17],今后将对患者的主观视觉质量进行深入的研究。由于此项研究的样本量及随访时间有限,今后还需要进一步的研究来深入了解 SMILE 和 ICL 植入术的长远效果。

参考文献

- [1] 陆志峰, 王子辰, 陆嘉君, 等. 飞秒激光小切口角膜基质透镜取出术中旋转补偿对散光矫正疗效的 Meta 分析. 国际眼科杂志, 2023,23(5):797-803.
- [2] 向剑波, 郭燕, 杨俊芳, 等. 208 例儿童屈光不正性弱视的治疗效果及其影响因素分析. 医学临床研究, 2023,40(1):21-23,27.
- [3] 李兰建, 徐帆, 吕健, 等. 有晶状体眼后房型人工晶状体植入治疗屈光不正的研究进展. 国际眼科杂志, 2021,21(1):75-79.
- [4] 何笑英, 韩伟. 角膜屈光手术中影响高阶像差的因素. 中华眼视光学与视觉科学杂志, 2023,25(3):235-240.
- [5] 刘淑娟, 侯杰, 张乐乐, 等. SMILE 手术矫治中高度近视术后角膜上皮重塑及其与屈光度的关系. 眼科新进展, 2017,37(11):1060-1063.
- [6] 李泽斌, 毕伍牧, 钟林辉, 等. 新型中央孔型 ICL V4c 植入术治疗高度近视. 国际眼科杂志, 2019,19(4):698-700.
- [7] 袁幽, 李盼盼, 王梦雨, 等. OPD-Scan III 自动验光与非睫状肌麻痹下主观验光的比较. 中华眼视光学与视觉科学杂志, 2019,21(12):895-899.
- [8] Radner W, Benesch T. Age-related course of visual acuity obtained with ETDRS 2000 charts in persons with healthy eyes. Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol, 2019,257(6):1295-1301.
- [9] 郝维婷, 季书帆, 郑承浩, 等. 利用机器学习方法研究不同年龄近视眼和近视散光人群眼波前像差的分布规律. 中华眼科杂志, 2023,59(6):436-443.
- [10] 林敏, 姚浩英, 张浩润, 等. T-PRK 与 SMILE 矫正低度近视的视觉质量观察. 国际眼科杂志, 2023,23(4):648-654.
- [11] 张逸非, 都婉红, 赵梅生, 等. OCTA 检测高度近视患者视网膜脉络膜厚度及血流变化的研究进展. 国际眼科杂志, 2023,23(4):597-601.
- [12] Lin SJ, Gong QH, Wang JH, et al. The association between sleep duration and risk of myopia in Chinese school-aged children: a cross-sectional study. Schlaf Atmung, 2023,27(5):2041-2047.
- [13] Li MY, Yang DJ, Zhao Y, et al. Impact of ablation ratio on 5-year postoperative posterior corneal stability after refractive surgery: SMILE and FS-LASIK. Eye Vis, 2020,7(1):53.
- [14] Zhang H, Gong R, Zhang XL, et al. Analysis of perioperative problems related to intraocular Implantable Collamer Lens (ICL) implantation. Int Ophthalmol, 2022,42(11):3625-3641.
- [15] 陈仪乐, 杨雅童, 陈嘉宝, 等. SMILE 手术与 V4c ICL 植入术治疗高度近视的客观视觉质量比较. 国际眼科杂志, 2020,20(7):1222-1225.
- [16] 刘沙沙, 尹连荣, 康婷婷, 等. 高度近视患者 SMILE 与 ICL V4c 植入术后视觉质量差异. 眼科新进展, 2023,43(10):795-799.
- [17] 吴平, 刘真, 代艳, 等. 双目视力仪测量主观视觉质量的可重复性和再现性研究. 现代医药卫生, 2021,37(11):1804-1809.