

0.05 D 间隔球镜片验光引导下 SMILE 矫正不同程度近视术后早期视觉质量

马红利*, 宋学英*, 李世洋, 刘雪雁, 苏红, 张小牛

引用: 马红利, 宋学英, 李世洋, 等. 0.05 D 间隔球镜片验光引导下 SMILE 矫正不同程度近视术后早期视觉质量. 国际眼科杂志, 2024, 24(11): 1816-1820.

基金项目: 河南省医学科技攻关计划项目 (No. LHGJ20210826)
作者单位: (471031) 中国河南省洛阳市, 中国人民解放军联勤保障部队第九八九医院眼科

*: 马红利和宋学英对本文贡献一致。

作者简介: 马红利, 硕士, 副主任医师, 研究方向: 眼视光学、眼整形及眼眶病; 宋学英, 硕士, 主任医师, 研究方向: 眼视光学、玻璃体视网膜病。

通讯作者: 李世洋, 硕士, 主任医师, 研究方向: 眼视光学、白内障、玻璃体视网膜病. lisy64814@aliyun.com

收稿日期: 2024-04-28 修回日期: 2024-09-19

摘要

目的: 探讨 0.05 D (屈光度) 间隔球镜片验光引导下飞秒激光小切口角膜基质透镜取出术 (SMILE) 矫正不同程度近视术后的早期视觉质量。

方法: 回顾性研究。选取 2023-05/09 于联勤保障部队第九八九医院接受 SMILE 的患者 200 例 200 眼, 均为右眼。采用 0.05 D 验光方法进行屈光度测定。根据术前等效球镜度数分为低中度近视组 (> -6.0 D) 和高度近视组 (≤ -6.0 D), 每组各 100 眼。比较两组术前及术后 6 mo 角膜总高阶像差 (HOA)、球差、彗差、三叶草差, 并填写视觉质量调查问卷。

结果: 术后 6 mo 两组患者角膜总 HOA、球差、垂直彗差均较术前显著增大 (均 $P < 0.05$); 术后 6 mo 低中度近视组 HOA、球差、垂直彗差均低于高度近视组 (均 $P < 0.05$)。低中度近视组视觉质量调查问卷综合评分、近视力、夜视力、夜间眩光及视疲劳评分均高于高度近视组 (均 $P < 0.05$)。

结论: 0.05 D 间隔球镜片验光引导下 SMILE 在矫正低中度近视和高度近视虽然均有视觉症状发生, 但术后早期能获得良好的视觉质量。

关键词: 飞秒激光小切口角膜基质透镜取出术 (SMILE); 验光; 0.05 D; 近视; 视觉质量; 波前像差; 问卷调查

DOI: 10.3980/j.issn.1672-5123.2024.11.23

Early visual quality after 0.05 D interval spherical lens optometry - guided small incision lenticule extraction for the correction of different degrees of myopia

Ma Hongli*, Song Xueying*, Li Shiyang, Liu Xueyan, Su Hong, Zhang Xiaoniu

Foundation item: Key Medical Technologies Research and Development Program of Henan Province (No. LHGJ20210826)

Department of Ophthalmology, the 989th Hospital of Joint Logistic Support Force, Luoyang 471031, Henan Province, China

* Co-first authors: Ma Hongli and Song Xueying

Correspondence to: Li Shiyang. Department of Ophthalmology, the 989th Hospital of Joint Logistic Support Force, Luoyang 471031, Henan Province, China. lisy64814@aliyun.com

Received: 2024-04-28 Accepted: 2024-09-19

Abstract

• AIM: To investigate the early visual quality after 0.05 D interval spherical lens optometry - guided small incision lenticule extraction (SMILE) for the correction of different degrees of myopia.

• METHODS: Retrospective study. A total of 200 cases (200 eyes) that underwent SMILE at the 989th Hospital of Joint Logistic Support Force from May to September 2023 were selected. The 0.05 D optometry was used to measure diopter. According to the preoperative spherical equivalent (SE), they were divided into low-to-moderate myopic group (> -6.0 D) and high myopic group (≤ -6.0 D), with 100 eyes in each group. The total high-order corneal aberration (HOA), spherical aberration, coma and trefoil aberration were compared between the two groups preoperatively and at 6 mo postoperatively, and the quality of vision questionnaire was completed.

• RESULTS: The HOA, spherical aberration and vertical coma aberration in the two groups at 6 mo after operation were significantly higher than those before operation (all $P < 0.05$). At 6 mo postoperatively, the HOA, spherical aberration and vertical coma aberration in the low-to-moderate myopic group were lower than those in the high myopic group (all $P < 0.05$). The scores of the quality of vision questionnaire, near vision, night vision, night glare and visual fatigue in the low-to-moderate myopic group were all higher than those in the high myopic group (all $P < 0.05$).

• CONCLUSION: Both low-to-moderate myopia and high myopia after the 0.05 D interval spherical lens optometry - guided SMILE had some visual symptoms, but great visual quality can be obtained after surgery.

• KEYWORDS: small incision lenticule extraction (SMILE); optometry; 0.05 D; myopia; visual quality; wavefront aberration; questionnaire

Citation: Ma HL, Song XY, Li SY, et al. Early visual quality after 0.05 D interval spherical lens optometry - guided small incision lenticule extraction for the correction of different degrees of myopia. Guoji Yanke Zazhi (Int Eye Sci), 2024, 24(11): 1816-1820.

0 引言

大量研究已证实飞秒激光小切口角膜基质透镜取出术 (small incision lenticule extraction, SMILE) 在矫正近视方面具有良好的安全性、有效性、稳定性和可预测性,是目前角膜屈光手术的主流术式之一^[1-2]。验光检查是角膜屈光手术前必不可少的检查,验光的精准性对手术是至关重要的。目前无论是传统的视网膜检影法,还是综合验光仪验光法,都是以 0.25 D (屈光度) 间隔镜片为基础进行验光的。临床上用 0.25 D 间隔镜片矫正患者的屈光不正时,所得到的验光结果与真实度数之间部分存在欠矫和过矫的情况,说明人眼的屈光度数并非以 0.25 D 进阶改变^[3],而且已有研究^[4]表明绝大多数人可以分辨出用 0.05 D 球镜变化引起视标清晰度的改变。随着现代科技的发展,0.05 D 间隔镜片验光设备已投入使用,大大提高了验光的精准度。但是 SMILE 术前采用 0.05 D 间隔球镜片验光对矫正不同程度近视后的早期视觉质量目前尚无报道。本研究通过对 0.05 D 间隔球镜片验光引导的 SMILE 矫正低中度近视及高度近视术后早期的主、客观视觉质量改变进行探讨,为临床工作提供参考。

1 对象和方法

1.1 对象 回顾性对照研究。选取 2023-05/09 于联勤保障部队第九八九医院眼科接受 SMILE 矫正近视的患者,共 200 例 200 眼,均为右眼。按照术前等效球镜 (spherical equivalent, SE) 度数分为两组:低中度近视组 (>-6.0 D) 及高度近视组 (≤ -6.0 D),每组各 100 眼。本研究流程严格遵循《赫尔辛基宣言》的原则,研究方案经解放军联勤保障部队第九八九医院伦理委员会审核批准,告知所有患者手术风险,术前由患者本人及家属或监护人签署手术知情同意书。

1.1.1 纳入标准 (1) 自愿接受手术;(2) 年龄 18-40 岁且屈光度数稳定 2 a 以上;(3) 近视球镜度 ≥ -9.00 D,柱镜度 ≥ -1.00 D;(4) 软性角膜接触镜停戴 2 wk 以上,硬性角膜接触镜停戴 4 wk 以上;(5) 术前角膜厚度 ≥ 480 μm ;(6) 患者依从性好,能很好配合各项检查;(7) 所有患者均顺利完成手术,术中及术后未出现并发症。

1.1.2 排除标准 (1) 色觉异常;(2) 有眼部活动性炎症;(3) 有青光眼、严重干眼、视网膜及脉络膜或视神经等眼部疾病;(4) 有眼部手术史及外伤史;(5) 角膜地形图提示圆锥角膜及亚临床期圆锥角膜;(6) 精神性疾病;(7) 有糖尿病、瘢痕体质、免疫性及结缔组织病等全身系统性病变;(8) 资料不完整者。

1.2 方法

1.2.1 常规检查 包括裸眼远视力 (uncorrected distance visual acuity, UDVA)、矫正远视力 (corrected distance visual acuity, CDVA)、电脑验光、散瞳验光、裂隙灯显微镜检查、眼压 (intraocular pressure, IOP)、角膜地形图检查、散瞳眼底检查、中央角膜厚度 (central corneal thickness, CCT)、B 超检查、眼轴测量、波前像差等检查。

1.2.2 验光方法 由同一位有经验的验光师完成,具体方法^[5]如下:(1) 先用电脑验光仪进行客观验光,得到患者的初始屈光度数;(2) 再用综合验光仪进行主观验光,用

0.25 D 间隔镜片通过红绿平衡试验获得患者的球镜、柱镜及轴位度数;(3) 最后使用 0.05 D 间隔球镜片通过红绿试验对患者的屈光度数进行微调。若红色背景视标清晰,则逐步增加负 0.05 D 球镜片,若绿色背景视标清晰,则逐步减少负 0.05 D 球镜片,直至红绿等清后记录最终的屈光度数。若依然达不到等清,则根据最正度数之最佳视力 (maximum plus to maximum visual acuity, MPMVA) 原则确定最终球镜度;确定交叉柱镜轴位及度数,记录最终的屈光度数。

1.2.3 手术方法 所有手术均由同一位医师完成。采用 VisuMax 飞秒激光系统扫描制作厚度为 110-120 μm 、直径为 7.5 mm、光学直径为 6-6.5 mm、边切口宽度为 2 mm 的角膜帽。飞秒激光扫描结束后,分离并将角膜基质透镜从切口中取出。

1.2.4 术后处理 术后使用氧氟沙星滴眼液,每天 4 次,连续 1 wk;氟米龙滴眼液,第 1 wk 每天 4 次,每周减量 1 次,连续用药 1 mo;玻璃酸钠滴眼液,每天 3 次,连续用药 6 mo。

1.2.5 随访及评估指标

1.2.5.1 随访项目 (1) 采用标准对数视力表测量患者的 UDVA、CDVA 后均转化为 LogMAR 视力。(2) 计算安全性指数和有效性指数:安全性指数^[6] = 术后 CDVA/术前 CDVA,有效性指数 = 术后平均 UDVA/术前 CDVA。(3) 采用电脑验光仪并用 0.05 D 间隔球镜片进行主观验光,测量患者残余 SE 度数,并统计残余 SE 在 ± 0.5 D 之内的眼数百分比^[7]。

1.2.5.2 视觉质量评估 (1) 客观视觉质量:采用 WASCA 像差仪进行波前像差检查。由同一有经验的医师完成,至少测量 3 次,选择在暗室瞳孔 6.0 mm 直径下的泪膜均匀、中心偏位最小的结果,包括总高阶像差 (high-order corneal aberration, HOA)、球差、彗差及三叶草差均方根值。(2) 主观视觉质量:参考国外相关问卷^[8],选取具有代表性的指标设计而成,问卷由 10 项问题组成,每项评分为 1-4 分四级评定,分别为:很好(一点没有)4 分、较好(有一点,不影响正常生活)3 分、一般(明显但可以忍受)2 分、差(严重不能忍受影响正常生活)1 分。总分为各积分之和,评分越高,视觉质量越好,反之则越差。(3) 满意度调查:参考国内外文献中的满意度调查表^[9-10]并结合本研究的实际情况编写而成。问卷内容共由 5 项问题组成:1) 您对术后效果是否满意? 2) 此次手术是否达到您的预期目标? 3) 您认为 SMILE 手术是矫正近视的首选吗? 4) 如果您再次手术是否会选择相同的手术? 5) 您是否愿意将此种手术方式推荐给亲朋好友? 满意度评分依次为 1-4 分,非常满意 4 分,比较满意 3 分,中立 2 分,不满意 1 分。总满意度比例 = [(非常满意 + 比较满意人数) / 手术人数 $\times 100\%$]。以上视觉质量问卷及满意度调查由本中心 2 名医师组成的术后视觉质量及满意度调查小组共同完成。

统计学分析:应用 SPSS 28.0 统计学软件进行数据分析。计数资料采用 $n(\%)$ 描述,两组间计数资料比较采用 χ^2 检验。计量资料经 Shapiro-Wilk 检验判断符合正态性分布的,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,手术前后数据比较采用配对样本 t 检验。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患者术前基线资料比较 两组患者术前的年龄、性别、CDVA、IOP、暗瞳孔直径比较差异无统计学意义(均 $P>0.05$), SE、CCT 及 UDVA 比较差异有统计学意义(均 $P<0.05$),见表 1。

2.2 两组患者术后视力情况比较 术后 6 mo,低中度近视组与高度近视组患者 UDVA、CDVA、有效性指数、安全性指数、残余 SE、残余 SE 在 ± 0.5 D 之内的眼数百分比相比差异无统计学意义(均 $P>0.05$,表 2)。

2.3 两组患者手术前后角膜高阶像差比较 手术前各项高阶像差比较差异无统计学意义(均 $P>0.05$)。术后 6 mo,两组患者的总高阶像差、球差、垂直彗差均较术前显著增高,差异有统计学意义(均 $P<0.05$),水平彗差、水平三叶草差、垂直三叶草差较术前无明显改变(均 $P>0.05$)。术后 6 mo,低中度近视组的总高阶像差、球差、垂直彗差低于高度近视组,差异有统计学意义(均 $P<0.05$),见表 3。

2.4 两组患者术后主观视觉质量调查问卷比较 主观视觉质量调查问卷内容见表 4。低中度近视组主观视觉质量调查问卷综合评分高于高度近视组,差异有统计学意义($P<0.05$)。低中度近视组在近视力、夜视力、夜间眩光及视疲劳项目评分上均高于高度近视组,差异有统计学意义(均 $P<0.05$),其他主观视觉评分差异无统计学意义(均 $P>0.05$),见表 5。

2.5 两组患者术后满意度比较 低中度近视组 100 例患者中,其中有 93 例(93%)认为非常满意、7 例(7%)认为比较满意、0 例(0%)认为中立和不同意,总满意度比例为 100%;高度近视组 100 例患者中,其中有 94 例(94%)认为非常满意、5 例(5%)认为比较满意、1 例(1%)认为中立、0 例(0%)认为不满意,总满意度比例为 99%。低中度近视组和高度近视组的总满意度评分分别为 3.87 ± 0.12 和 3.85 ± 0.14 ,两组比较差异无统计学意义($t=0.884, P=0.379$)。

表 1 两组患者术前基线资料比较

组别	眼数	年龄 ($\bar{x}\pm s$,岁)	男/女 (例)	SE ($\bar{x}\pm s$,D)	IOP ($\bar{x}\pm s$,mmHg)	CDVA ($\bar{x}\pm s$,LogMAR)	UDVA ($\bar{x}\pm s$,LogMAR)	CCT ($\bar{x}\pm s$, μm)	暗瞳孔直径 ($\bar{x}\pm s$,mm)
低中度近视组	100	22.52 \pm 4.11	59/41	-4.05 \pm 0.55	15.32 \pm 2.24	0.008 \pm 0.001	0.78 \pm 0.20	548.43 \pm 3.24	5.36 \pm 0.72
高度近视组	100	22.27 \pm 4.46	55/45	-6.45 \pm 0.45	16.28 \pm 2.15	0.008 \pm 0.002	1.08 \pm 0.18	580.29 \pm 0.90	5.50 \pm 0.49
$t\chi^2$		0.652	0.723	-18.121	0.829	1.000	15.886	-6.535	-1.637
P		0.531	0.465	<0.001	0.430	0.320	<0.001	<0.001	0.111

表 2 两组患者术后 6 mo 视力、有效性指数、安全性指数及残余 SE 情况比较

组别	眼数	UDVA ($\bar{x}\pm s$,LogMAR)	CDVA ($\bar{x}\pm s$,LogMAR)	有效性指数 ($\bar{x}\pm s$)	安全性指数 ($\bar{x}\pm s$)	残余 SE ($\bar{x}\pm s$,D)	残余 SE< ± 0.5 D 占比(%)
低中度近视组	100	0.00 \pm 0.02	-0.03 \pm 0.12	1.01 \pm 0.01	1.20 \pm 0.03	-0.05 \pm 0.11	100
高度近视组	100	0.02 \pm 0.03	-0.02 \pm 0.11	1.00 \pm 0.00	1.19 \pm 0.10	-0.05 \pm 0.13	98.7
$t\chi^2$		1.535	0.567	-1.063	0.400	1.159	0.720
P		0.124	0.559	0.287	0.684	0.230	0.400

表 3 两组患者手术前术后角膜高阶像差比较

组别	眼数	总高阶像差				球差			
		术前	术后 6 mo	t	P	术前	术后 6 mo	t	P
低中度近视组	100	0.40 \pm 0.13	1.12 \pm 0.38	-5.987	<0.001	0.23 \pm 0.15	0.85 \pm 0.56	-4.375	<0.001
高度近视组	100	0.42 \pm 0.20	2.23 \pm 0.44	-6.810	<0.001	0.25 \pm 0.10	1.50 \pm 0.43	-5.542	<0.001
t		-0.532	8.816			-1.542	10.422		
P		0.789	<0.001			0.331	<0.001		
组别	眼数	垂直彗差				水平彗差			
		术前	术后 6 mo	t	P	术前	术后 6 mo	t	P
低中度近视组	100	0.15 \pm 0.08	0.47 \pm 0.23	-4.546	<0.001	0.14 \pm 0.37	0.15 \pm 0.27	-0.86	1.383
高度近视组	100	0.16 \pm 0.10	0.68 \pm 0.37	-5.799	<0.001	0.12 \pm 0.11	0.13 \pm 0.31	-0.26	0.166
t		-1.790	4.291			-1.752	1.747		
P		0.098	<0.001			0.101	0.188		
组别	眼数	水平三叶草差				垂直三叶草差			
		术前	术后 6 mo	t	P	术前	术后 6 mo	t	P
低中度近视组	100	0.01 \pm 0.04	0.02 \pm 0.03	-0.755	0.490	-0.02 \pm 0.03	0.03 \pm 0.04	-1.86	0.382
高度近视组	100	0.01 \pm 0.03	0.03 \pm 0.04	-0.810	0.375	-0.02 \pm 0.05	0.03 \pm 0.06	-1.26	0.423
t		0.432	-0.446			0.056	-0.762		
P		0.689	0.677			0.934	0.405		

表 4 主观视觉质量调查问卷内容

问卷项目
1.您看远处物体的视力如何(远视力)?
2.您在写字或阅读时的视力如何(近视力)?
3.您白天的视力如何?
4.您夜晚的视力如何(夜视力)?
5.您对物体的远近、大小辨别力如何(立体视觉)?
6.您夜间有无眩光、光晕、视物重影等不适?
7.您对于各种颜色的辨别力如何(色觉认知)?
8.您对于运动中的物体(如行驶中的汽车、人等)辨别力如何(运动辨别力)?
9.您日常生活中有无眼干涩的感觉(干眼)?
10.您日常用眼活动中有无眼疲劳的症状(视疲劳)?

表 5 两组患者术后 6 mo 主观视觉质量调查问卷评分比较

($\bar{x} \pm s$, 分)

组别	远视力	近视力	白天视力	夜视力	立体视觉	夜间眩光	色觉认知	运动辨别力	干眼	视疲劳	总分
低中度近视组	3.83±0.23	3.82±0.22	3.81±0.33	3.56±0.27	3.88±0.04	3.80±0.45	3.95±0.43	3.87±0.35	3.01±0.11	3.45±0.22	38.89±5.77
高度近视组	3.81±0.20	3.25±0.17	3.80±0.42	3.10±0.36	3.86±0.10	3.21±0.37	3.94±0.27	3.88±0.33	2.99±0.34	3.04±0.13	35.20±4.34
<i>t</i>	1.79	2.88	1.85	2.62	1.84	2.90	1.89	1.74	0.23	2.26	3.34
<i>P</i>	0.14	0.02	0.12	0.03	0.10	0.01	0.06	0.09	0.76	0.04	<0.001

3 讨论

传统 0.25 D 间隔镜片跨度较大,验光时容易出现欠矫或过矫,从而无法达到最佳的矫正视力。既往有研究^[3]分别使用 0.05 D 和 0.25 D 对红绿平衡的变化来判断敏感度阈值,得出 95%人眼对度数改变的敏感度阈值在 0.05 D 及以下。这就说明绝大多数人眼可以通过 0.05 D 及以下的间隔球镜判断出视标清晰度的变化^[11]。本研究以主、客观视觉质量检查相结合的方式,旨在全面分析使用 0.05 D 间隔球镜片验光下的 SMILE 手术矫正低中度和高度近视的安全性、有效性、可预测性以及术后早期对视觉质量的影响。

屈光手术的安全性、有效性及可预测性可通过安全性指数、有效性指数及残余 SE 的变化进行评估^[12]。既往研究^[13]表明,SMILE 术后 6 mo 时角膜整体硬度和抗张强度与术后 1 a 相似,提示 SMILE 术后角膜 6 mo 达到稳定状态,故本研究将观察窗设置在术后 6 mo。本研究结果显示,在术后 6 mo,两组患者有效性指数及安全性指数均在 1.0 以上(均 $P > 0.05$),说明 0.05 D 间隔球镜片验光引导的 SMILE 手术在矫正低中度近视和高度近视具有很高的安全性和有效性。术后 6 mo 两组残余 SE 在 ± 0.5 D 的眼数百分比均在 98% 以上,反映了 0.05 D 间隔球镜片引导的 SMILE 手术在矫正低中度近视和高度近视均具有良好的可预测性。

本研究采用波前像差检查作为衡量视觉质量的客观指标。SMILE 术后由于角膜形态、角膜切口愈合、组织排列顺序的改变以及泪膜的不稳定等因素,均可以导致角膜像差的增加^[14]。本研究所有患者均纳入右眼进行研究,目的是为了排除眼别及角膜切口对像差的影响。本研究显示两组患者术后 6 mo 时,HOA、球差、垂直彗差均较术前显著增加,其差异有统计学意义(均 $P < 0.05$);水平彗差、水平三叶草及垂直三叶草差较术前无明显变化(均 $P > 0.05$),这与既往研究^[13]结果相同。角膜屈光手术通过在有限的光学区上使角膜中央曲率变平来矫正低阶像差,不

可避免的会带来显著的高阶像差,尤其是球差和彗差^[15],矫正的度数越高,引入的球差越大。彗差改变以垂直方向为主,主要与以下因素有关:(1)与 SMILE 小切口方向的作用力有关;(2)SMILE 术中未进行瞳孔定位跟踪,中心定位时眼睛的 BELL 现象造成术后角膜彗差^[16];(3)近距离视物增加,上眼睑压迫角膜上方,产生垂直彗差^[14]。本组术后 6 mo 时高度近视组 HOA、球差及垂直彗差均高于低中度近视组,这同时也解释了为何高度近视眼患者 SMILE 术后比低中度近视眼更易出现夜间眩光、光晕及夜视力下降等视觉质量问题。

术后主观视觉质量评价主要通过问卷形式对患者的术后视觉质量及满意度进行调查。本研究参考了国内外主观视觉调查问卷,并结合本中心患者平日随访时最常见的主诉症状,设计了一套更为简单明了的主观视觉质量调查问卷,该问卷中涵盖了术后远视力与近视力、白天视力与夜间视力、立体视觉与色觉认知、夜间眩光与运动辨别力、干眼与视疲劳等项目,这些都是临床工作中较为普遍的、常见的问题。Grzybowski 等^[17]认为,患者的个性特征、术前视觉质量状况及术后视觉需求,都会影响患者对术后视觉质量的主观感知。术后满意度也同样会受到患者心理及个人认知的影响。但两者还是最能直接反映出近视患者术后的主观感受,所以问卷的结果还是具有很高的真实性和可信性。

从本研究中主观视觉质量调查问卷的单项评分结果来看,两组患者的远视力、白天视力、立体视觉、色觉认知、运动辨别力及干眼等评分上,两组比较均无显著性差异(均 $P > 0.05$)。理论上来说,SMILE 术后切口小,术后角膜知觉能够恢复得更快更好,医源性干眼的发生率应该较低。在本研究中,低中度近视组和高度近视组干眼评分分别为 3.01 ± 0.11 、 2.99 ± 0.34 分,虽然两组在评分上无明显差异($P > 0.05$),但是评分较其他视觉症状评分偏低。这也从患者主观评价上说明,SMILE 术后同其他角膜屈光手术一样,也依然会存在干眼的问题。本研究调查结果显

示,低中度近视组在夜视力、夜间眩光、术后近视力和视疲劳等项目上,评分明显高于高度近视组(均 $P < 0.05$)。SMILE术后出现夜间视觉症状与术后有效光学区(effective optical zone,EOZ)有关。有研究^[18]表明SMILE术后EOZ会较术前预计光学区偏小,且术前需要矫正的SE越大,术后EOZ越小。EOZ越小,瞳孔相对大时,光线可以穿过光学区周边的过渡区,引起的角膜像差越大,导致高度近视患者发生夜间视觉症状高于低中度近视患者^[19]。与贾雍等^[20]研究结果相同,本组高度近视组患者术后较低中度近视组容易出现近视力下降和视觉疲劳症状,考虑与高度近视术前睫状肌的部分调节功能被眼镜所取代,睫状肌的力量减弱及调节控制能力下降有关。

患者术前的心理状态、对手术的期望值、自身的认知、个体差异、生活方式不同^[21]以及术后对视觉症状的耐受性不同,都会影响到术后满意度的结果。本研究中两组患者在术后6 mo总体满意率均达到99%以上,也从主观上说明0.05 D间隔球镜片引导的SMILE对于低中度近视及高度近视具有同等的手术效果。虽然高度近视组主观视觉质量评分低于低中度近视组,且对于高度近视患者来说,术前由于长期处于低视力矫正和视觉质量不佳的状态,但当通过SMILE手术解决了屈光不正的问题,术后同低中度近视组一样会取得非常高的满意度,也从另一角度说明患者术后的满意度并不完全受客观视觉质量的影响。

综上所述,我们认为0.05 D间隔球镜片验光引导下SMILE手术在矫正低中度近视和高度近视均具有良好的安全性、有效性和可预测性,虽然两组术后都会产生一些视觉症状,尤其是高度近视术后较低中度近视更容易出现近视力下降、视疲劳及夜间视觉症状,但总体来说术后早期能获得较好的视觉质量,患者的满意度高。当然,本研究还存在一定的局限性,未来我们将通过延长随访时间,改进满意度及主观视觉质量调查问卷,采用前瞻性队对照试验进一步行0.05 D间隔球镜片验光与常规0.25 D验光引导的SMILE手术对视觉质量的影响及可预测性的对比研究,从而为近视患者提供最优的选择。

参考文献

[1] Li MY, Li M, Chen YJ, et al. Five-year results of small incision lenticule extraction (SMILE) and femtosecond laser LASIK (FS-LASIK) for myopia. *Acta Ophthalmol*, 2019,97(3):e373-e380.
[2] 王咏,陈琦. SMILE术后视觉质量及视功能评估的研究进展. *微创医学*, 2023,18(2):233-237.
[3] 姚婷婷,王继红. 人眼对镜片度数变换敏感度阈值的探索及使用小进阶镜片的临床研究. *中华眼视光学与视觉科学杂志*, 2023,25(1):56-61.
[4] 甄毅,曹凯,高杰. 降低框架眼镜球镜度数间隔有可能延缓青少年近视进展. *眼科*, 2022,31(2):89-93.
[5] 邢星,李世洋,翁维,等. 0.05 D间隔球镜片验光在近视患者SMILE手术中的应用. *中华实验眼科杂志*, 2023,41(8):763-767.

[6] Han T, Shang J, Zhou X, et al. Refractive outcomes comparing small-incision lenticule extraction and femtosecond laser-assisted laser *in situ* keratomileusis for high myopia. *J Cataract Refract Surg*, 2020,46(3):419-427.
[7] 康婷婷,尹连荣,刘沙沙,等. SMILE术中大Kappa角的调整对术后全眼高阶像差的影响. *眼科新进展*, 2023,43(10):790-794.
[8] Gallenga CE, D'Aloisio R, D'Ugo E, et al. Visual performance and quality of life after femtosecond laser-assisted cataract surgery with trifocal IOLs implantation. *J Clin Med*, 2021,10(14):3038.
[9] 孙西宇,申笛,王晓睿,等. FS-LASIK术后满意度和夜间视觉症状及其相关因素分析. *国际眼科杂志*, 2021,21(9):1617-1621.
[10] Pesudovs K, Garamendi E, Elliott DB. The quality of life impact of refractive correction (QIRC) questionnaire: development of validation. *Optom Vis Sci*, 2004,81(10):769-777.
[11] Yi Z, Jie G, Kai C, et al. Theoretical derivation and clinical validation of the resolution limit of human eye to spherical lens change: a self-controlled study. *Int Ophthalmol*, 2023,43(4):1387-1394.
[12] 姚浩英,栾静林,张少斌,等. SMILE与EVO-ICL植入术矫正中度近视的短期视觉质量观察. *国际眼科杂志*, 2023,23(4):567-572.
[13] 李康寓,王姗姗,李青云,等. SMILE手术前后全眼高阶像差与角膜生物力学变化. *中华眼视光学与视觉科学杂志*, 2022,24(5):351-357.
[14] 姚浩英,林敏,张少斌,等. 飞秒激光小切口角膜基质透镜取出术矫正中度近视的短期视觉效果. *滨州医学院学报*, 2023,46(5):342-346.
[15] Chen X, Guo L, Han T, et al. Contralateral eye comparison of the long-term visual quality and stability between implantable collamer lens and laser refractive surgery for myopia. *Acta Ophthalmol*, 2019,97(3):e471-e478.
[16] 武志清,王雁,张琳,等. 飞秒激光小切口角膜基质内透镜取出术与飞秒激光LASIK术后高阶像差改变的对比研究. *中华眼科杂志*, 2015,51(3):193-201.
[17] Grzybowski A, Kanclerz P, Muzyka-Woźniak M. Methods for evaluating quality of life and vision in patients undergoing lens refractive surgery. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol*, 2019,257(6):1091-1099.
[18] Plaza-Puche AB, Vargas V, Yebana P, et al. Stability of corneal topography and aberrometry after hyperopic laser *in situ* keratomileusis with a 500-Hz excimer laser platform: a 3-year follow-up study. *Eur J Ophthalmol*, 2020,30(6):1238-1245.
[19] Qian YS, Chen X, Naidu RK, et al. Comparison of efficacy and visual outcomes after SMILE and FS-LASIK for the correction of high myopia with the sum of myopia and astigmatism from -10.00 to -14.00 dioptres. *Acta Ophthalmol*, 2020,98(2):e161-e172.
[20] 贾雍,张百珂,廖沙,等. 0.05D验光引导下FS-LASIK近视矫正术后临床效果观察. *眼科*, 2023,32(4):289-293.
[21] Reinstein DZ, Archer TJ, Vida RS, et al. Objective and subjective quality of vision after SMILE for high myopia and astigmatism. *J Refract Surg*, 2022,38(7):404-413.