

SMILE 对不同曲率近视患者的疗效及其影响因素分析

赵晓芳

引用:赵晓芳. SMILE 对不同曲率近视患者的疗效及其影响因素分析. 国际眼科杂志 2019;19(11):1861-1865

作者单位:(554300) 中国贵州省铜仁市, 铜仁职业技术学院

作者简介:赵晓芳,女,学士,副教授,研究方向:眼科学。

通讯作者:赵晓芳.vllpb7@163.com

收稿日期:2019-05-12 修回日期:2019-10-09

摘要

目的:分析飞秒激光小切口角膜基质透镜取出术(SMILE)治疗不同曲率近视患者的疗效及其影响因素。

方法:前瞻性纳入行 SMILE 的近视患者 72 例 144 眼,按照术前角膜曲率分为低曲率组(<41D, 21 例 42 眼)、中曲率组(41~46D, 26 例 52 眼)、高曲率组(>46D, 25 例 50 眼)。比较各组术前和术后 1wk, 3mo 屈光状态、裸眼视力(UCVA)、最佳矫正视力(BCVA)、角膜光学质量的改变情况,筛选近视眼患者 SMILE 视力恢复的影响因素。

结果:三组患者组内手术前后不同时间 UCVA、BCVA 比较有差异($P<0.05$),组间不同时间比较无差异($P>0.05$)。三组术后不同时间球镜度数、柱镜度数、等效球镜度数比较无差异($P>0.05$)。三组主观验光屈光力矢量变化值比较有差异($P<0.05$),低曲率组主观验光屈光力矢量变化值低于中曲率组、高曲率组($P<0.05$)。多元 Logistic 回归分析显示:年龄、眼轴长度、术前等效球镜度均为影响 SMILE 手术疗效的相关因素($P<0.05$)。

结论:SMILE 对不同曲率近视患者视力均有较好的改善作用,安全有效。年龄、眼轴长度、术前等效球镜度均为影响 SMILE 术后视力的相关因素。

关键词:飞秒激光;角膜外科手术;角膜基质;透镜;近视眼;屈光

DOI:10.3980/j.issn.1672-5123.2019.11.10

Clinical efficacy of SMILE in patients with different curvatures myopia and analysis of influencing factors

Xiao-Fang Zhao

Tongren Polytechnic College, Tongren 554300, Guizhou Province, China

Correspondence to: Xiao-Fang Zhao. Tongren Polytechnic College, Tongren 554300, Guizhou Province, China. vllpb7@163.com

Received:2019-05-12 Accepted:2019-10-09

Abstract

• **AIM:** To analyze the efficacy and influencing factors of femtosecond laser small incision lenticule extraction

(SMILE) in the treatment of different curvature myopia.

• **METHODS:** Totally 72 patients (144 eyes) with myopia who underwent SMILE were prospectively included. According to the preoperative corneal curvature, they were divided into low curvature group (<41D, $n=21$ cases, 42 eyes), middle curvature group (41~46D, $n=26$ cases, 52 eyes) and high curvature group (>46D, $n=25$ cases, 50 eyes). The refraction state, uncorrected visual acuity (UCVA), best corrected visual acuity (BCVA) and corneal optical quality were compared among the groups before operation and at 1wk after operation and at 3mo after operation, and the influencing factors of SMILE visual acuity recovery in patients with myopia were screened out.

• **RESULTS:** There were significant differences in UCVA and BCVA at different time points before and after operation within the three groups ($P<0.05$), and there were no significant differences at different time points among groups ($P>0.05$). There were no significant differences in the spherical degree, cylindrical degree and spherical equivalent degree among the three groups at different time points ($P>0.05$). There was a statistically significant difference in the vector change value of subjective optometry refractive power ($P<0.05$), and the value in low curvature group was lower than that in middle curvature group and high curvature group ($P<0.05$). Multivariate Logistic regression analysis showed age, ocular axial length and preoperative spherical equivalent were related factors affecting the efficacy of SMILE surgery ($P<0.05$).

• **CONCLUSION:** SMILE can better improve the visual acuity of patients with different curvature myopia, and it is safe and effective, but age, ocular axial length and preoperative spherical equivalent are related factors affecting the visual acuity after SMILE.

• **KEYWORDS:** femtosecond laser; corneal surgery; corneal stroma; lens; myopia; refraction

Citation: Zhan XF. Clinical efficacy of SMILE in patients with different curvatures myopia and analysis of influencing factors. *Guoji Yanke Zazhi (Int Eye Sci)* 2019;19(11):1861-1865

0 引言

角膜屈光手术历经从传统准分子屈光性角膜切削术到准分子激光原位角膜磨镶术等术式变更,安全性不断提升^[1]。近年来随着飞秒激光的应用,准分子激光原位角膜磨镶术安全性和可预测性得到提升^[2]。但报道发现,准分子激光矫正不同角膜曲率近视存在偏差,低角膜曲率者可能发生欠矫,而高角膜曲率则可能发生矫现象^[3]。飞秒

表1 各组患者术前各参数比较

组别	眼数	性别(例)		年龄 ($\bar{x}\pm s$,岁)	BCVA ($\bar{x}\pm s$)	球镜度数 ($\bar{x}\pm s$,D)	柱镜度数 ($\bar{x}\pm s$,D)	等效球镜度 数($\bar{x}\pm s$,D)	瞳孔直径 ($\bar{x}\pm s$,mm)	中央角膜厚度 ($\bar{x}\pm s$, μ m)
		男	女							
低曲率组	42	12	9	27.64 \pm 2.77	0.131 \pm 0.051	-4.85 \pm 1.06	-0.79 \pm 0.45	-4.19 \pm 0.36	3.26 \pm 0.36	563.72 \pm 26.51
中曲率组	52	12	14	28.53 \pm 3.47	0.130 \pm 0.054	-4.55 \pm 1.21	-0.69 \pm 0.41	-4.42 \pm 0.45	3.13 \pm 0.41	560.55 \pm 24.83
高曲率组	50	13	12	28.63 \pm 4.03	0.129 \pm 0.049	-4.82 \pm 2.01	-0.80 \pm 0.62	-4.29 \pm 0.34	3.15 \pm 0.68	560.41 \pm 23.47
χ^2/F		1.253		0.541	0.017	0.180	0.078	0.885	0.849	0.545
P		0.534		0.585	0.983	0.935	0.937	0.415	0.430	0.587

注:低曲率组:<41D;中曲率组:41~46D;高曲率组:>46D。

激光小切口角膜基质透镜取出术(femtosecond laser small incision lenticule extraction, SMILE)系新型角膜板层屈光手术,自推广以来在矫正近视和散光方面优势明显^[4],其无瓣、采用小切口,角膜伤口愈合修复速度快,存在神经保护优势,同时对角膜生物力学影响小,目前已成为近视矫正手术常用术式^[5-6]。且SMILE不同于准分子激光矫正,其采用单一曲率设计角膜负压吸引锥,对角膜中央区、周边扫描相对均匀^[7]。但目前关于SMILE对不同角膜曲率近视患者手术矫正是否存在偏差尚未见报道,对其影响因素尚未见系统化总结,SMILE对过高或过低曲率近视患者手术矫正是否存在影响,与常规中角膜曲率近视患者是否有明显差异,且差异主要表现在哪些方面,均为目前临床研究者关注的问题。鉴于此,本研究对72例行SMILE的不同曲率近视患者开展了前瞻性研究,旨在明确SMILE对不同曲率患者手术矫正偏差和影响因素,为指导临床提供依据,报道如下。

1 对象和方法

1.1 对象 前瞻性纳入我院2016-02/2018-05收治的行SMILE的近视患者72例144眼作为研究对象。纳入标准:年龄>18岁;摘除软镜时间>2wk,摘除硬镜时间>4wk;摘除角膜塑形镜>12wk;连续2a屈光度变化不超过0.5D;球镜度数为-1.0~-10.0D,柱镜度数 \leq -2.0D,两者之和不超过-10.0D;依从性好,可配合手术和检查;患者和家属均知情且签署研究同意书;满足医学伦理要求,经医院伦理委员会审批。排除标准:合并结缔组织病、严重糖尿病、高血压、心脏病者;合并其他角膜疾病者;屈光状态不稳定或弱视者;角膜中央残留基质床厚度低于280 μ m或可疑圆锥角膜者;角膜接触镜摘除时间过长者;既往有眼科手术史者;眼科肿瘤史;合并眼前节疾病、眼底病变、眼部活动性炎症者;未控制青光眼者;合并自身免疫疾病者;合并精神疾病、心理疾病无法配合者;孕期或哺乳期女性;不能完成复诊和随访者。按术前角膜曲率分为低曲率组(<41D,21例42眼)、中曲率组(41~46D,26例52眼)、高曲率组(>46D,25例50眼)。

1.2 方法

1.2.1 手术方法 术前均完善眼科检查,患者均接受SMILE手术治疗,术前应用5g/L氧氟沙星点眼3d;术眼点4g/L盐酸奥布卡因滴眼液2次局部麻醉,采用VisuMax飞秒激光仪进行扫描,频率500kHz,能量150~170nJ,角膜帽厚度110~120 μ m,基质内透镜直径6.0~6.5mm,角膜直径为基质内透镜直径+1.0mm,侧切角90°,微透镜扫描,透镜侧切,上方扫描后于12:00位作3mm微小切口,基底厚度10~15 μ m,显微分离器分离前后表面角膜组织

并取出。术毕常规应用5g/L氧氟沙星+5g/L酮咯酸氨丁三醇滴眼液点眼。

1.2.2 观察指标 所有患者术前和术后1wk,3mo均完成以下筛查:标准对数视力表筛查裸眼视力(uncorrected visual acuity, UCVA)(LogMAR)、最佳矫正视力(best corrected visual acuity, BCVA)(LogMAR),并根据术后3mo时BCVA分为 \geq 0(LogMAR,0对应小数视力5.0)组与<0组;采用KR-1自动验光仪测定屈光度、等效球镜度数,屈光状态均参照矢量分析法^[8],记录手术前后主观验光屈光力矢量变化值、角膜中心(6mm)总屈光力矢量变化值;采用Sirius角膜地形图进行角膜地形图筛查。

统计学分析:采用SPSS 21.0软件进行数据处理,UCVA、BCVA、屈光力矢量值、等效球镜度数等数据符合正态分布,计量资料采用均数 \pm 标准差($\bar{x}\pm s$)描述,重复测量数据采用方差分析,组内行LSD- t 检验;计数资料采用构成比(%)表示,组间比较采用 χ^2 检验;对基线数据进行单因素分析筛选有统计学意义变量进入多元Logistic回归分析,筛选影响SMILE手术相关因素。以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 各组患者术前各参数比较 三组患者性别、年龄、BVCA、球镜度数、柱镜度数、等效球镜度数、瞳孔直径、中央角膜厚度比较,差异无统计学意义($P>0.05$,表1)。

2.2 三组患者手术前后不同时间UCVA和BCVA比较 三组患者组内手术前后不同时间UCVA($F_{\text{时间}}=14.353$, $P_{\text{时间}}=0.001$)、BCVA($F_{\text{时间}}=19.498$, $P_{\text{时间}}=0.001$)比较,差异有统计学意义($P<0.05$);组间不同时间比较,差异无统计学意义(UCVA: $F_{\text{组间}}=0.918$, $P_{\text{组间}}=0.402$; $F_{\text{交互}}=0.096$, $P_{\text{交互}}=0.908$; BCVA: $F_{\text{组间}}=0.443$, $P_{\text{组间}}=0.643$; $F_{\text{交互}}=1.360$; $P_{\text{交互}}=0.260$),见表2。

2.3 三组患者术后不同时间球镜度数、柱镜度数和等效球镜度数比较 三组术后不同时间球镜度数、柱镜度数、等效球镜度数比较,差异无统计学意义($P>0.05$,表3)。

2.4 三组患者手术前后主观验光屈光力矢量变化值、角膜中心总屈光力矢量变化 三组患者角膜中心总屈光力矢量变化值比较,差异无统计学意义($P>0.05$);三组主观验光屈光力矢量变化值比较,差异有统计学意义($P<0.05$),低曲率组主观验光屈光力矢量变化值低于中曲率组、高曲率组,差异有统计学意义($t=6.158$, 4.886 , $P<0.001$,表4)。

2.5 影响SMILE手术疗效单因素分析 依据术后3mo时BCVA将患者分为BCVA<0组(57例114眼)与BCVA \geq 0组(15例30眼)。单因素分析发现:年龄、眼轴长度、术前

表2 三组患者手术前后不同时间 UCVA 和 BCVA 比较

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

组别	眼数	UCVA			BCVA		
		术前	术后 1wk	术后 3mo	术前	术后 1wk	术后 3mo
低曲率组	42	0.891±0.121	0.073±0.121	-0.011±0.003	0.131±0.051	-0.031±0.011	-0.056±0.012
中曲率组	52	0.912±0.131	0.071±0.122	-0.012±0.004	0.130±0.054	-0.029±0.014	-0.058±0.017
高曲率组	50	0.881±0.112	0.072±0.131	-0.013±0.002	0.129±0.049	0.032±0.012	-0.057±0.015

注:低曲率组:<41D;中曲率组:41~46D;高曲率组:>46D。

表3 两组患者手术后不同时间球镜度数和柱镜度数与等效球镜度数比较

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

组别	眼数	球镜度数		柱镜度数		等效球镜度数	
		术后 1wk	术后 3mo	术后 1wk	术后 3mo	术后 1wk	术后 3mo
低曲率组	42	-0.06±0.05	-0.05±0.06	-0.05±0.03	-0.04±0.02	-0.11±0.13	-0.05±0.15
中曲率组	52	-0.07±0.06	-0.07±0.05	-0.06±0.03	-0.04±0.01	-0.12±0.12	-0.06±0.14
高曲率组	50	-0.07±0.04	-0.06±0.05	-0.05±0.04	-0.05±0.02	-0.11±0.14	-0.05±0.13
<i>F</i>		0.441	0.277	0.135	0.106	0.373	0.348
<i>P</i>		0.660	0.782	0.892	0.915	0.709	0.728

注:低曲率组:<41D;中曲率组:41~46D;高曲率组:>46D。

表4 三组患者手术前后主观验光和角膜中心(6mm)总屈光力矢量变化值比较

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

组别	眼数	主观验光屈光力矢量变化值	角膜中心总屈光力矢量变化值
低曲率组	42	-3.24±1.11	5.32±1.97
中曲率组	52	-4.63±1.07	5.26±1.26
高曲率组	50	-4.78±1.77	5.77±1.42
<i>F</i>		7.404	1.285
<i>P</i>		0.035	0.201

注:低曲率组:<41D;中曲率组:41~46D;高曲率组:>46D。

等效球镜度数均与 SMILE 术后 3mo 时 BCVA 变化有关 ($P < 0.05$, 表 5)。

2.6 影响 SMILE 手术疗效多元 Logistic 回归分析 将单因素分析中年龄、眼轴长度、术前等效球镜度进行多元 Logistic 回归分析,结果显示年龄、眼轴长度、术前等效球镜度均为影响 SMILE 手术疗效的相关因素 ($P < 0.05$),即年龄越高、眼轴长度越长、术前等效球镜度数下降越高,术后视力越差,手术疗效越低(表 6)。

2.7 安全性观察 三组患者术后均未发生任何严重并发症,术后 3mo 内未出现角膜炎、严重干眼、角膜扩张等并发症。

3 讨论

SMILE 系新型微创角膜屈光术式,可通过 VisuMax 飞秒激光在角膜内完成脉冲扫描,对靶组织实现精确切割,配合角膜基质透镜,促使角膜屈光力改变,矫正屈光不正^[9]。但关于 SMILE 对不同角膜曲率近视眼术后屈光度的影响,即是否存在过矫、欠矫现象尚未确立意见。本研究对不同曲率近视眼分组,并对手术前后视力、屈光状态、角膜状态等参数进行分析发现,SMILE 不仅对中角膜曲率近视患者安全有效,同样可满足低、高曲率近视患者屈光度矫正需求,中曲率、高曲率患者均未出现欠矫或过矫现象,而低角膜曲率患者则略呈现欠矫表现,手术前后主观验光屈光力矢量变化值低于中曲率组、高曲率组,与 Reinstein 等^[10]报道的传统准分子激光手术结果呈现一致性,考虑可能与本组低曲率近视患者 SMILE 术中微透镜非球面化设计、角膜曲率不会呈现无限降低及患者瞳孔直

径偏大、年龄偏小等有关,其术后角膜组织修复能力较强,同时角膜重塑存在一定特殊性^[11-12]。但同样因年龄较小,患者自身可代偿轻微视网膜离焦^[13-14],因此术后 3mo 未呈现主观验光变化,BCVA 无明显降低表现。基于该结果,我们建议对瞳孔直径较大、角膜曲率较低、年轻的近视患者在行 SMILE 术时可在不影响有效性与安全性的条件下,适当增加列线图值^[15-16],同时可通过个性化设计微透镜,调整中央区 Q 值或进行高阶像差引导,优化手术目标屈光度,预防术后远期视力降低。另本组所有病例均完成术后 3mo 调查,随访期均未出现严重并发症,患者均未发生视力降低,裸眼视力达到或超过术前矫正视力,表明 SMILE 术对矫正不同角膜曲率近视眼患者均呈现较高的有效性和安全性。

此外,为进一步明确 SMILE 前后视力变化影响因素,本研究结合以往研究结果^[17-18],纳入年龄、性别、术前等效球镜度、眼轴长度、角膜曲率、瞳孔直径、手术参数等进行单因素及多元 Logistic 回归分析,结果发现,年龄、眼轴长度、术前等效球镜度均为影响 SMILE 手术疗效的相关因素,即年龄越高、眼轴长度越长和术前等效球镜度下降越高的病例 SMILE 术后视力改善效果越差,是本研究的创新性,考虑高龄患者术后角膜组织修复能力弱,角膜重塑时间长,对视力恢复产生一定的影响;而眼轴的变化直接对角膜曲率半径产生影响,当眼轴长度达到一定的长度后,角膜曲率半径缩小,角膜扁平无法补偿眼轴增长所带来的近视化改变,进而影响视力^[19];而术前等效球镜度数的差异与 SMILE 手术对屈光状态的影响程度存在一定的

表5 影响 SMILE 手术疗效单因素分析

组别	眼数	BCVA<0 组	BCVA≥0 组	χ^2	<i>P</i>
性别				0.029	0.864
男	74	59(51.8)	15(50.0)		
女	70	55(48.3)	15(50.0)		
年龄(岁)				34.274	<0.001
<40	94	88(77.2)	6(20.0)		
≥40	50	26(22.8)	24(80.0)		
眼轴长度(mm)				31.647	<0.001
<26	106	96(84.2)	10(33.3)		
≥26	38	18(15.8)	20(66.7)		
眼压(mmHg)				3.445	0.063
<20	100	75(65.8)	25(83.3)		
≥20	44	39(34.2)	5(16.7)		
术前等效球镜度数(D)				4.850	0.027
≤-5	64	56(49.1)	8(26.7)		
>-5	80	58(50.9)	22(73.3)		
角膜曲率				0.642	0.725
低曲率	42	35(30.7)	7(23.3)		
中曲率	52	40(35.1)	12(40.0)		
高曲率	50	39(34.2)	11(36.7)		
瞳孔直径(mm)				0.856	0.354
<3	52	39(34.2)	13(43.3)		
≥3	92	75(68.8)	17(56.7)		
切削深度(μm)				1.492	0.221
<100	104	85(74.6)	19(63.3)		
≥100	40	29(25.4)	11(36.7)		
小切口大小(mm)				0.007	0.931
≤5	116	92(80.7)	24(80.0)		
>5	28	22(19.3)	6(20.0)		
能量(nJ)				1.013	0.314
<100	34	29(25.4)	5(16.7)		
≥100	110	85(74.6)	25(83.3)		

表6 影响 SMILE 手术疗效多元 Logistic 回归分析

变量	β	<i>SE</i>	Wald χ^2	<i>P</i>	<i>OR</i>	95% <i>CI</i>
年龄	-1.262	0.214	34.777	<0.001	3.532	2.322~5.373
眼轴长度	-1.141	0.341	11.196	<0.001	3.130	1.604~6.107
术前等效球镜度数	1.121	0.175	41.033	<0.001	3.068	2.177~4.323

关联^[20],即等效球镜度数越高,过矫可能性越高,故对患者术后视力恢复产生影响。

综上,整体而言,飞秒激光小切口角膜基质透镜取出术对不同曲率患者视力均存在较好的改善效果,低曲率略欠矫,但不影响术后视力恢复。而年龄、眼轴长度、术前等效球镜度数均为影响患者术后视力恢复的相关因素。但本研究样本数量较小,随访时间短,患者术后屈光状态可能尚未稳定,可能存在混杂因素影响,同时缺乏与传统术式的比较,存在一定的局限性,后续研究需扩充样本量,延长随访时间,校正混杂因素,扩充同类手术对比进一步完善结论。

参考文献

1 Ivarsen A, Hjorddal J. Correction of myopic astigmatism with small

incision lenticule extraction. *J Refract Surg* 2014;30(4):240-247
 2 周跃明,陈军,林文,等.FS-LASIK 和 SMILE 矫正高度近视术后角膜后表面高度的变化.国际眼科杂志 2016;16(10):1978-1980
 3 Qin B, Li M, Chen X, et al. Early visual outcomes and optical quality after femtosecond laser small-incision lenticule extraction for myopia and myopic astigmatism correction of over - 10 dioptres. *Acta Ophthalmol* 2018;96(3):e341-e346
 4 徐路路,王雁,吴雅楠,等.近视眼飞秒激光小切口基质透镜取出术后角膜光学质量的客观评估.中华实验眼科杂志 2017;35(2):139-145
 5 Shajari M, Wanner E, Rusev V, et al. Corneal Densitometry after Femtosecond Laser - Assisted *In Situ* Keratomileusis (Fs-LASIK) and Small Incision Lenticule Extraction (SMILE). *Curr Eye Res* 2018;43(5):605-610
 6 危平辉,王雁,李华,等.飞秒激光小切口角膜基质透镜取出术光学

- 区大小对角膜生物力学特性影响的研究.中华眼科杂志 2017;53(3):182-187
- 7 董子献,何丽,孙周延,等.飞秒激光小切口角膜基质透镜取出术后兔角膜组织学观察.中华眼科杂志 2016;52(7):507-513
- 8 Ryu IH, Kim BJ, Lee JH, *et al.* Comparison of Corneal Epithelial Remodeling After Femtosecond Laser-Assisted LASIK and Small Incision Lenticule Extraction (SMILE). *J Refract Surg* 2017;33(4):250-256
- 9 赵伟,王雁,李华,等.不同程度近视和散光患者行飞秒激光小切口角膜基质透镜取出术的早期临床疗效评估.中华实验眼科杂志 2017;35(4):349-354
- 10 Reinstein DZ, Gobbe M, Gobbe L, *et al.* Optical Zone Centration Accuracy Using Corneal Fixation-based SMILE Compared to Eye Tracker-based Femtosecond Laser-assisted LASIK for Myopia. *J Refract Surg* 2015;31(9):586-593
- 11 Kamiya K, Shimizu K, Igarashi A, *et al.* Effect of femtosecond laser setting on visual performance after small-incision lenticule extraction for myopia. *Br J Ophthalmol* 2015;99(10):1381-1387
- 12 于长江,王雁,苏小连,等.飞秒激光小切口角膜基质透镜取出术后角膜后表面高度变化及其影响因素的研究.中华眼科杂志 2016;52(7):494-498
- 13 Ivarsen A, Asp S, Hjortdal J. Safety and Complications of More Than 1500 Small-incision Lenticule Extraction Procedures. *Ophthalmology* 2014;121(4):822-828
- 14 Messerschmidt-Roth A, Sekundo W, Lazaridis A, *et al.* Three Years Follow-up Study after Refractive Small Incision Lenticule Extraction (SMILE) Using 500 kHz Femtosecond Laser in "Fast Mode". *Klin Monatsbl Augenheilkd* 2017;234(1):102-108
- 15 李华,王雁,窦瑞,等.飞秒激光小切口角膜基质透镜取出术后眼压测量及其影响因素分析.中华眼科杂志 2016;52(1):22-29
- 16 Denoyer A, Landman E, Trinh L, *et al.* Dry eye disease after refractive surgery: comparative outcomes of small incision lenticule extraction versus LASIK. *Ophthalmology* 2015;122(4):669-676
- 17 Shetty R, Kaweri L, Pahuja N, *et al.* Association Between Corneal Deformation and Ease of Lenticule Separation From Residual Stroma in Small Incision Lenticule Extraction. *Cornea* 2015;34(9):1067-1071
- 18 危平辉,王雁,李华,等.近视眼飞秒激光小切口角膜透镜取出术前后角膜体积变化与角膜生物力学改变的关联性.中华实验眼科杂志 2017;35(2):146-150
- 19 庞辰久,赵东卿,任胜卫,等.飞秒激光小切口角膜基质透镜取出术后感染性角膜炎一例.中华眼科杂志 2018;54(12):935-937
- 20 张君,郑历,童蟾素,等.小切口透镜取出术和 Q 值引导角膜屈光术的生物力学比较.国际眼科杂志 2016;16(4):638-641