

· 临床研究 ·

VISUMAX 800 角膜屈光性透镜取出术的安全性和有效性研究

王乙洋¹ 杨东² 刘臻¹ 姜琳¹ 俞俊杰¹ 钱宜珊¹ 赵婧¹ 徐海鹏¹ 周行涛¹

¹复旦大学附属眼耳鼻喉科医院 国家卫生健康委员会近视眼与相关眼病重点实验室 上海市眼视光学研究中心, 上海 200031; ²哈尔滨医科大学眼视光学院 哈尔滨医科大学附属第一医院, 哈尔滨 150007

通信作者: 周行涛, Email: doctzhouxingtao@163.com

【摘要】 目的 评估使用 2 MHz 飞秒激光系统实施角膜屈光性透镜取出术 (KLEx) 的安全性和有效性。方法 采用前瞻性系列病例观察研究, 纳入 2024 年 11 月至 2025 年 7 月在复旦大学附属眼耳鼻喉科医院行 KLEx 手术的近视及近视散光患者 51 例 51 眼。测量术前和术后 1 d、1 周及 6 个月的裸眼远视力 (UDVA)、矫正远视力 (CDVA); 采用角膜内皮细胞显微镜测量角膜内皮细胞密度 (ECD)、细胞面积变异系数 (CV) 及六边形细胞比例 (HEX)。评估手术安全性、有效性、可预测性、精确性和稳定性。结果 所有患者未见术中、术后严重并发症。术后 6 个月, 手术安全性指数为 1.22 ± 0.10 , 有效性指数为 1.16 ± 0.14 。UDVA 达到或超过术前 CDVA 的比例为 100% (51/51)。实际矫正屈光度与目标矫正屈光度高度一致, 其回归方程为 $Y = 0.9618X - 0.0973$, 判定系数 $R^2 = 0.986$ 。等效球镜度在 ± 0.50 D 以内的比例为 100% (51/51)。术后 6 个月等效球镜度与术后 1 个月相比, 变化仅为 0.08 D。手术前后不同时间点 ECD、CV 总体比较差异均有统计学意义 ($F = 9.38, 4.75$, 均 $P < 0.05$), 其中术后 1 d ECD 显著低于术前, 术后 1 周 CV 显著高于术前, 差异均有统计学意义 (均 $P < 0.001$)。手术前后不同时间点 HEX 总体比较差异无统计学意义 ($F = 0.13, P = 0.939$)。结论 使用 2 MHz 飞秒激光系统实施 KLEx 能够安全且有效地矫正近视和近视散光。

【关键词】 内皮, 角膜; 角膜屈光性透镜取出术; 屈光手术; 等效球镜度; 安全性指数; 有效性指数

基金项目: 国家自然科学基金面上项目 (82271119); 国家重点研发计划 (2024YFC2510800)

DOI: 10.3760/cma.j.cn115989-20260131-00058

Safety and efficacy of keratorefractive lenticule extraction using VISUMAX 800

Wang Yiyang¹, Yang Dong², Liu Liu¹, Jiang Lin¹, Yu Junjie¹, Qian Yishan¹, Zhao Jing¹, Xu Haipeng¹, Zhou Xingtao¹

¹Department of Ophthalmology, Eye & ENT Hospital, Fudan University, Key Laboratory of Myopia and Related Eye Diseases of the National Health Commission, Shanghai Research Center of Ophthalmology and Optometry, Shanghai 200031, China; ²School of Ophthalmology and Optometry, Harbin Medical University, The First Affiliated Hospital of Harbin Medical University, Harbin 150007, China

Corresponding author: Zhou Xingtao, Email: doctzhouxingtao@163.com

【Abstract】 **Objective** To evaluate the safety and efficacy of keratorefractive lenticule extraction (KLEx) performed using a 2 MHz femtosecond laser system. **Methods** A prospective case series study was performed. Fifty-one patients (51 eyes) with myopia or myopic astigmatism who underwent KLEx surgery at the Eye & ENT Hospital of Fudan University between November 2024 and July 2025 were enrolled. Before the surgery and at 1 day, 1 week, and 6 months postoperatively, uncorrected distance visual acuity (UDVA) and corrected distance visual acuity (CDVA) were assessed, and the corneal endothelial cell density (ECD), the coefficient of variation in cell area (CV), and the percentage of hexagonal cells (HEX) were measured using specular microscopy. Surgical safety, efficacy, predictability, accuracy, and stability were evaluated. This study adhered to the principles of the Declaration of Helsinki. The study protocol was approved by the Ethics Committee of Eye & ENT Hospital of Fudan University (No. 2024050-2). All participants were informed about the study purpose and provided written informed

consent. **Results** No serious intraoperative or postoperative complications were observed in any patient. At 6 months postoperatively, the safety index was 1.22 ± 0.10 , and the efficacy index was 1.16 ± 0.14 . The proportion of eyes achieving postoperative UDVA equal to or better than preoperative CDVA was 100% (51/51). A high correlation was observed between attempted and achieved refractive correction, with the regression equation of $Y = 0.9618X - 0.0973$ and the coefficient of determination (R^2) of 0.986. The proportion of eyes within ± 0.50 D of the intended spherical equivalent was 100% (51/51). Compared with 1 month postoperatively, the spherical equivalent changed by only 0.08 D at 6 months postoperatively. There were significant overall differences in ECD and CV among different time points before and after surgery ($F = 9.38, 4.75$; both $P < 0.05$). Compared with preoperative values, ECD was significantly lower at postoperative day 1, while CV was significantly higher at postoperative week 1 (both $P < 0.001$). No significant difference in HEX was observed among different time points ($F = 0.13, P = 0.939$). **Conclusions** KLEx performed using a 2 MHz femtosecond laser system is safe and effective for the correction of myopia and myopic astigmatism.

[Key words] Endothelium, corneal; Keratorefractive lenticule extraction; Refractive surgery; Spherical equivalent; Safety index; Effectiveness index

Fund program: National Natural Science Foundation of China (82271119); National Key Research and Development Project (2024YFC2510800)

DOI: 10.3760/cma.j.cn115989-20260131-00058

角膜屈光性透镜取出术(keratorefractive lenticule extraction, KLEx)是目前矫正近视和近视散光的主要手术方式之一,该术式通过飞秒激光在角膜基质内制作一个完整透镜,并通过2~4 mm的小切口取出,从而改变眼部屈光状态。已有多项研究证实其长期安全性、稳定性和有效性^[1-3]。随着飞秒激光技术的发展,其脉冲频率已从传统500 kHz提高到2 MHz,频率的提升意味着扫描时间显著缩短。初步研究表明,与500 kHz设备相比,2 MHz飞秒激光由于增加了光学中心指引系统和旋转补偿系统,KLEx术后散光矫正效果更优,手术时间更短,患者体验更佳^[4-6],但该频率激光是否对角膜内皮细胞有潜在影响尚未见报道。基于此,本研究拟评估采用2 MHz飞秒激光实施KLEx术后,患者角膜内皮细胞相关参数的动态变化规律,以及术后视力和屈光度变化趋势,旨在为临床术式的优化选择与围手术期管理提供理论依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料

采用前瞻性系列病例观察研究,纳入2024年11月至2025年7月在复旦大学附属眼耳鼻喉科医院接受KLEx手术的近视及近视散光患者51例51眼,其中男24例,女27例。患者年龄23~46岁,平均(32.76 ± 5.60)岁;屈光度 $-1.75 \sim -8.50$ D,平均(-4.92 ± 1.72)D。纳入标准:(1)年龄 ≥ 18 岁;(2)近2年屈光度数变化 ≤ 0.50 D;(3)矫正远视力(corrected distance visual acuity, CDVA) $\geq 20/25$;(4)术前软性角膜接触镜使用者需停戴至少1周,硬

性角膜接触镜使用者需停戴至少3周,角膜塑形镜需停戴至少12周。排除标准:(1)有眼前节活动性疾病者;(2)既往有眼外伤或眼部手术史者;(3)眼压 > 21 mmHg(1 mmHg = 0.133 kPa);(4)有自身免疫性疾病、全身性结缔组织疾病或特应性综合征者;(5)角膜地形图提示可疑圆锥角膜患者。本研究遵循《赫尔辛基宣言》,研究方案经复旦大学附属眼耳鼻喉科医院伦理委员会批准(批文号:2024050-2),所有患者均对本研究知情并签署知情同意书。

1.2 方法

1.2.1 临床检查 术前和术后1 d、1周、6个月进行裂隙灯显微镜、裸眼远视力(uncorrected distance visual acuity, UDVA)、CDVA检查;采用综合验光仪(RT-5100,日本Nidek公司)测量屈光度;采用Tonoref II(日本Nidek公司)测量眼压;采用眼前节分析仪(Pentacam HR,德国Oculus公司)检查眼前节情况;采用角膜内皮细胞显微镜(EM-4000,日本Tomey公司)测量角膜内皮细胞密度(endothelial cell density, ECD)、细胞面积变异系数(the coefficient of variation, CV)和六边形细胞比例(the percentage of hexagonal cells, HEX)。所有检查均由同一位技师使用同一台设备完成,目标矫正屈光度统一设定为0.00 D。

1.2.2 手术程序及术后用药 所有KLEx手术均由同一位经验丰富的医师采用VISUMAX 800飞秒激光(德国卡尔蔡司公司)进行。采用表面麻醉,术前5 min点用0.4%盐酸奥布卡因2次,间隔5 min。激光脉冲频率为2 MHz,激光能量为130 nJ,透镜直径为6.1~6.8 mm,角膜帽直径为7.4~7.6 mm,角膜帽深

度为 110 ~ 130 μm, 切口位置为 90°, 切口大小为 2 mm。所有患者术后点用 0.3% 左氧氟沙星滴眼液 4 次/d, 使用 7 d; 0.1% 氟米龙滴眼液手术当日点用 4 次, 术后第 1 天使用 8 次, 之后每 3 d 递减 1 次, 减至 1 次/d 后停药, 使用 24 d; 0.3% 玻璃酸钠滴眼液术后 4 次/d, 使用 90 d。

1.2.3 评价指标 (1) 术中和术后并发症 根据《我国飞秒激光小切口角膜基质透镜取出手术规范专家共识(2018 年)》^[7] 中所列术中和术后并发症进行评估。(2) 手术安全性和有效性 由安全性指数和有效性指数表示, 安全性指数 = 术后 CDVA/术前 CDVA, 有效性指数 = 术后 UDVA/术前 CDVA。(3) 可预测性、精确性和稳定性 采用目标矫正屈光度和实际矫正屈光度评估可预测性; 根据术后 6 个月各 SE 眼数分布评估手术精确性; 根据术后不同时间点 SE 变化评估手术稳定性。(4) 比较手术前后不同时间点角膜内皮细胞相关参数变化。

1.3 统计学方法

采用 SPSS 26.0 统计学软件进行统计分析。患者术后 ECD 统计分析时根据公式校正, 考虑术后角膜厚度与角膜曲率变化, 校正公式如下^[8]: $ECD_t = \frac{1 + (t_2 \times K_2/n_c)}{[1 + (t_1 \times K_1/n_c)]^2} \times ECD_m$ (其中 ECD_t 为真实值, ECD_m 为实际测量值; t_1, t_2 分别是术前、术后中央角膜厚度; K_1, K_2 分别是术前、术后角膜前表面曲率; $n_c = 1.376$, 为角膜折射率)。计量资料经 Kolmogorov-Smirnov 检验证实符合正态分布, 以 $\bar{x} \pm s$ 表示, 不同时间点各参数总体比较采用重复测量单因素方差分析, 两两比较采用 Bonferroni 检验。采用一元线性回归分析评估目标矫正屈光度对实际矫正屈光度的预测能力。计数资料以频数和百分比表示。P < 0.05 为差异有统计学意义, Bonferroni 检验校正后检验水准为 0.016 7。

2 结果

2.1 有效性和安全性

术后 6 个月, UDVA ≥ 20/20 者占 100% (51/51) (图 1)。UDVA 较术前 CDVA 提高 1 行者占 62.7% (32/51), 37.3% (19/51) 无明显变化 (图 2)。CDVA 较术前 CDVA 提高 2 行者占 2.0% (1/51), 提高 1 行者占 84.3% (43/51), 13.7% (7/51) 无明显变化 (图 3)。安全性指数为 1.00~1.60, 平均 1.22±0.10; 有效性指数为 1.00~1.60, 平均 1.16±0.14。所有患者未发生影响视力的术中和术后并发症。

2.2 可预测性、精确性和稳定性

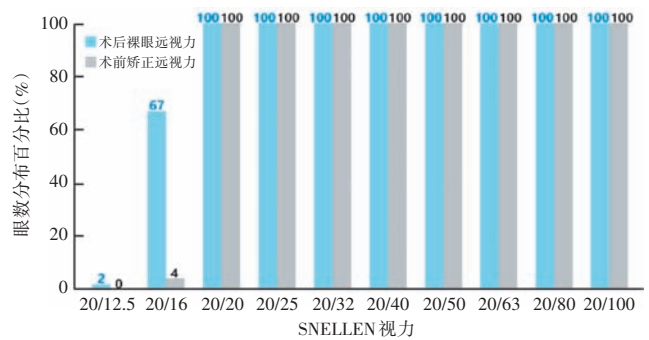


图 1 术后 6 个月裸眼远视力与术前矫正远视力眼数分布百分比
Figure 1 Percentage distribution of the number of eyes by uncorrected distance visual acuity at 6 months postoperatively versus preoperative corrected distance visual acuity

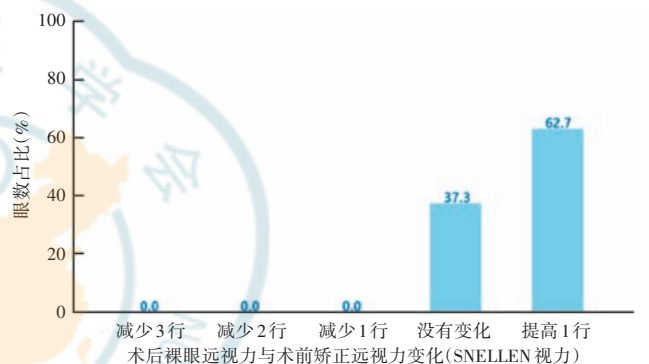


图 2 术后 6 个月裸眼远视力与术前矫正远视力变化分布
Figure 2 Distribution of changes in uncorrected distance visual acuity at 6 months postoperatively versus preoperative corrected distance visual acuity

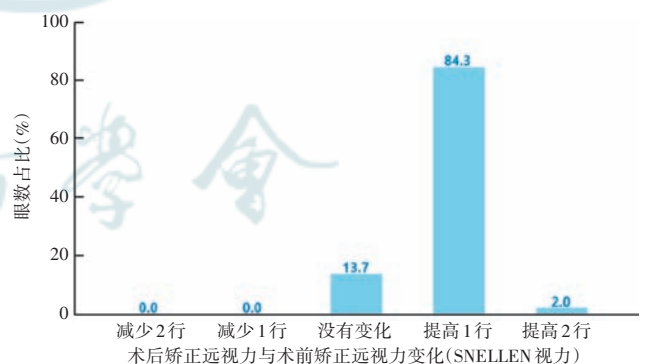


图 3 术后 6 个月矫正远视力与术前矫正远视力变化分布
Figure 3 Distribution of changes in corrected distance visual acuity at 6 months postoperatively versus preoperative corrected distance visual acuity

一元线性回归分析显示, 术后 6 个月实际矫正屈光度与目标矫正屈光度高度一致, 其回归方程为 $Y = 0.9618X - 0.0973$, 判定系数 $R^2 = 0.986$ (图 4)。术后 SE 在 ±0.50 D 者占 100% (51/51) (图 5)。术后 6 个月与术后 1 个月 SE 相比, 变化仅为 0.08 D (图 6)。

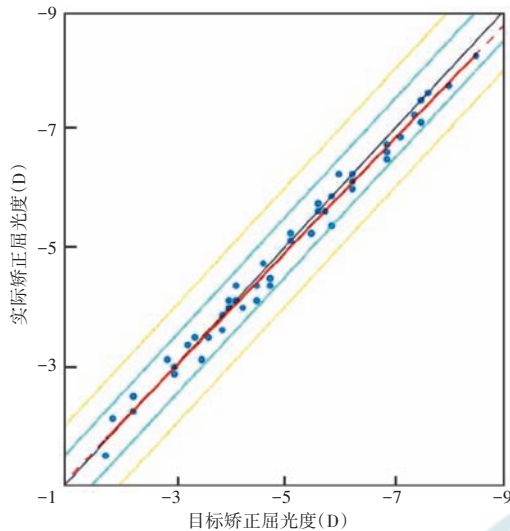


图 4 术后 6 个月实际矫正屈光度和目标矫正屈光度变化 灰色线表示理想矫正线;红色线表示实际线性回归拟合线;绿色平行线和黄色平行线分别表示相对于理想矫正线±0.50 D 和±1.00 D 范围

Figure 4 Changes between actual corrected diopter and target corrected diopter at 6 months postoperatively The gray line represented the ideal correction line; the red line represented the actual linear regression fitting line; the green parallel lines and yellow parallel lines indicated the ranges of ±0.50 D and ±1.00 D relative to the ideal correction line, respectively

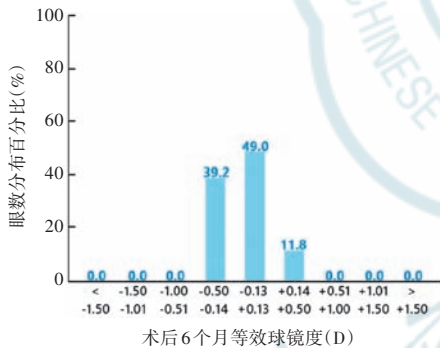


图 5 术后 6 个月各等效球镜度数眼数分布百分比
Figure 5 Percentage distribution of eyes by spherical equivalent at 6 months postoperatively

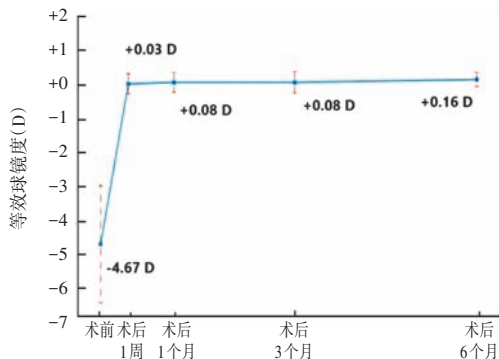


图 6 术后不同时间点等效球镜度变化趋势
Figure 6 Change trend of spherical equivalent at different time points after surgery

2.3 手术前后不同时间点角膜内皮细胞相关参数比较

手术前后不同时间点 ECD、CV 总体比较差异均有统计学意义 ($F=9.38、4.75$, 均 $P<0.05$), 其中术后 1 d ECD 显著低于术前, 术后 1 周 CV 显著高于术前, 差异均有统计学意义 (均 $P<0.0167$)。手术前后不同时间点 HEX 总体比较差异无统计学意义 ($F=0.13, P=0.939$) (表 1)。

表 1 手术前后不同时间点角膜内皮细胞相关参数比较 ($\bar{x}\pm s$)
Table 1 Comparison of corneal endothelial cell-related parameters at different time points before and after surgery ($\bar{x}\pm s$)

时间	眼数	ECD(个/mm ²)	CV	HEX(%)
术前	51	2 769.33±190.03	38.39±3.96	46.25±5.91
术后 1 d	51	2 690.26±183.90 ^a	38.20±3.78	45.73±8.54
术后 1 周	51	2 741.46±164.41	39.86±3.46 ^a	46.00±6.99
术后 6 个月	51	2 768.85±145.82	39.37±3.59	46.22±4.05
F 值		9.38	4.75	0.13
P 值		<0.001	0.006	0.939

注:与术前比较,^a $P<0.0167$ (重复测量单因素方差分析, Bonferroni 检验) ECD:内皮细胞密度;CV:细胞面积变异系数;HEX:六边形细胞比例

Note: Compared with preoperative, ^a $P<0.0167$ (Repeated measures one-way ANOVA, Bonferroni test) ECD: endothelial cell density; CV: the coefficient of variation; HEX: the percentage of hexagonal cells

3 讨论

飞秒激光因其具有穿透性和极低热效应,在角膜屈光手术中已经得到广泛应用,既往使用 500 kHz 实施 KLEx 手术的安全性已被证实^[8-9]。相较于 500 kHz, 2 MHz 飞秒激光实施 KLEx 扫描的速度显著提升,因此评估更高脉冲频率飞秒激光是否会对角膜内皮产生影响,可为其在屈光手术中的安全应用提供可视化临床证据。

本研究结果显示,使用 2 MHz 飞秒激光完成的 KLEx 手术,患者术后视力恢复迅速且安全性和有效性指数均>1。术后 6 个月时,62.7%术眼术后 UDVA 优于术前 CDVA,表明其不仅可以有效矫正近视和近视散光,更能实现视力的进一步提升。该结果优于本课题组既往采用 500 kHz 飞秒激光完成的 KLEx 研究结果^[10-11]。提升激光脉冲频率可缩短扫描时间,同时对屈光不正矫正的精确性、有效性和安全性也有一定程度的提高。且本研究中无患者出现术后 CDVA 下降,86.3%术眼术后 CDVA 较术前有所提升,与 Reinstein 等^[12]的研究结果相似,略优于 Davis 等^[4]和 Lee 等^[6]的研究结果,进一步证实了 2 MHz 飞秒激光设备在矫

正近视和近视散光方面具有更佳的视觉效果。

精确性结果显示,术后 6 个月,49.0%术眼 SE 在 ± 0.13 D 范围内,100%术眼 SE 在 ± 0.50 D 内,这一结果优于既往文献中报道的 VISUMAX 500 术后结果,与 VISUMAX 800 相一致,反映了 2 MHz 飞秒激光在屈光矫正中的高度精确性^[10-12]。回归分析显示,目标矫正屈光度对实际矫正屈光度具有良好的预测能力,与其他 VISUMAX 800 研究结果相类似^[13],略优于既往 VISUMAX 500 的研究结果^[10,14]。术后 6 个月 SE 较术后 1 个月的变化幅度仅为 0.08 D,显示出其优异的稳定性,与本课题组既往 500 kHz 飞秒激光术后结果相似,进一步证实了 KLEx 具有更佳的角膜稳定性和可控性^[1-3,10-11]。

角膜内皮细胞对维持角膜透明性至关重要,由于其不可再生,且数量会随着年龄增加而逐渐减少,因此角膜内皮细胞数量和形态是评估飞秒激光安全性的重要指标。本研究发现,术后 1 d ECD 较术前减少,术后 1 周 CV 较术前升高,术后 6 个月时,ECD 和 CV 均恢复至术前水平,并未导致永久性角膜内皮细胞形态和数量上的丢失或损伤,表明 2 MHz 飞秒激光所引起的角膜内皮细胞术后早期变化可能源于术后角膜修复反应对机器测量的影响,这与 500 kHz 飞秒激光实施的 KLEx 术后研究结果相似^[8-9],提示在现有手术参数范围内,飞秒激光脉冲频率的提高并未增加正常角膜内皮细胞受损的风险,显示出高频率飞秒激光具有良好的安全性。

目前有多种测量角膜内皮的设备,本研究使用了非接触式角膜内皮显微镜进行内皮细胞数量和形态的评估,该检查设备具有非接触和无创性,但会因角膜厚度和角膜前表面的屈光力变化影响图像大小,进而高估角膜屈光术后 ECD,而 CV 和 HEX 则不受影响。基于此,本课题组对术后 ECD 进行分析时,采用了 Pentacam 眼前节分析仪所获得的前表面平均屈光力和最薄点角膜厚度结合以往的文献公式进行校准^[8]。

综上所述,本研究结果显示使用 2 MHz 飞秒激光系统实施 KLEx 矫正近视和近视散光具有良好的安全性、有效性、可预测性、精确性和稳定性,对角膜内皮细胞损伤小。但本研究仍存在一定局限性:为单中心研究,纳入的样本量相对偏小,且随访时间较短。后续应开展多中心研究,扩大样本量,延长随访时间,长期系统性评估角膜内皮细胞变化规律,为 KLEx 手术治疗策略和患者选择提供更优的循证医学证据。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

作者贡献声明 王乙洋:实施研究、采集数据、统计分析、文章撰写;

杨东:分析/解释数据、文章修改;刘莹、姜琳:采集数据;俞俊杰、徐海鹏:实施研究;钱宜珊:研究设计、分析/解释数据;赵婧:研究设计、文章修改;周行涛:研究设计、研究实施、文章审阅及定稿

参考文献

- [1] Xia F, Shen Y, Han T, et al. Small incision lenticule extraction (SMILE) for moderate and high myopia: seven-year outcomes of refraction, corneal tomography, and wavefront aberrations [J]. *J Ophthalmol*, 2020, 2020:3825864. DOI: 10.1155/2020/3825864.
- [2] Xia F, Chen Z, Miao H, et al. Ten-year outcomes following small incision lenticule extraction for up to -10Dioptres myopia[J]. *Clin Exp Optom*, 2024, 107(3):285-290. DOI: 10.1080/08164622.2023.2203313.
- [3] Han T, Xu Y, Han X, et al. Three-year outcomes of small incision lenticule extraction (SMILE) and femtosecond laser-assisted laser in situ keratomileusis (FS-LASIK) for myopia and myopic astigmatism[J]. *Br J Ophthalmol*, 2019, 103(4):565-568. DOI: 10.1136/bjophthalmol-2018-312140.
- [4] Davis JC, Sitto MM, Herrera E, et al. Comparison of initial visual outcomes following keratorefractive lenticule extraction (KLEx) using VisuMax 500 versus VisuMax 800 [J/OL]. *Cureus*, 2025, 17(8):e89702 [2026-04-30]. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/40926937/>. DOI: 10.7759/cureus.89702.
- [5] Ganesh S, Brar S, Swamy DT. Comparison of clinical outcomes and patient satisfaction following SMILE performed with the VisuMax 800 in one eye and VisuMax 500 in the contralateral eye [J/OL]. *J Refract Surg*, 2025, 41(1):e14-e21 [2026-04-30]. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39783817/>. DOI: 10.3928/1081597X-20241113-02.
- [6] Lee CY, Lian LB, Chen HC, et al. The outcomes of first-generation (Visumax 500) and second-generation (Visumax 800) keratorefractive lenticule extraction surgeries for astigmatism [J]. *Sci Rep*, 2024, 14(1):22224. DOI: 10.1038/s41598-024-73303-0.
- [7] 中华医学会眼科学分会眼视光学组. 我国飞秒激光小切口角膜基质透镜取出手术规范专家共识(2018年)[J]. *中华眼科杂志*, 2018, 54(10):729-736. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0412-4081.2018.10.003.
- [8] Zhang H, Wang Y, Xie S, et al. Short-term and long-term effects of small incision lenticule extraction (SMILE) on corneal endothelial cells [J]. *Cont Lens Anterior Eye*, 2015, 38(5):334-338. DOI: 10.1016/j.clae.2015.03.011.
- [9] Wang DY, Liu ML, Chen YL, et al. Short term effects of small incision lenticule extraction surgery on corneal endothelium [J]. *Int J Ophthalmol*, 2016, 9(4):536-539. DOI: 10.18240/ijo.2016.04.09.
- [10] Xia F, Chen Z, Han X, et al. Thirteen-year outcomes of keratorefractive lenticule extraction for myopia up to -10 dioptres [J]. *J Ophthalmol*, 2025, 2025:9935745. DOI: 10.1155/joph/9935745.
- [11] Hu J, Bao Y, Wang Z, et al. Comparison of lenticular scanning quality and visual outcomes of keratorefractive lenticule extraction between VisuMax 800 and 500 systems [J/OL]. *J Cataract Refract Surg*, 2026 [2026-04-30]. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/41742367/>. DOI: 10.1097/j.jcrs.0000000000001927. [Online ahead of print].
- [12] Reinstein DZ, Archer TJ, Potter JG, et al. Refractive and visual outcomes of SMILE for compound myopic astigmatism with the VISUMAX 800 [J]. *J Refract Surg*, 2023, 39(5):294-301. DOI: 10.3928/1081597X-20230301-02.
- [13] Sekundo W, Chang J, Ganesh S, et al. Keratorefractive lenticule extraction for myopia and myopic astigmatism with the VISUMAX 800: 6-month outcomes of a prospective multi-center post-market clinical follow-up study [J/OL]. *J Refract Surg*, 2025, 41(3):e264-e271 [2026-04-30]. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/40067668/>. DOI: 10.3928/1081597X-20250204-03.
- [14] Sekundo W, Kunert KS, Blum M. Small incision corneal refractive surgery using the small incision lenticule extraction (SMILE) procedure for the correction of myopia and myopic astigmatism: results of a 6 month prospective study [J]. *Br J Ophthalmol*, 2011, 95(3):335-339. DOI: 10.1136/bjo.2009.174284.

(收稿日期:2026-01-31 修回日期:2026-04-18)

(本文编辑:施晓萌 骆世平)