

# 飞秒激光与机械板层刀制瓣 LASIK 对角膜瓣厚度稳定性的影响

钱晓文,戴国林,蒋 伟

引用:钱晓文,戴国林,蒋伟. 飞秒激光与机械板层刀制瓣 LASIK 对角膜瓣厚度稳定性的影响. 国际眼科杂志 2019;19(6):920-923

作者单位:(213000)中国江苏省常州市武进人民医院眼科  
作者简介:钱晓文,女,毕业于苏州大学,本科,副主任医师,研究方向:近视的防治。

通讯作者:钱晓文.qianxiaowen121@163.com

收稿日期:2019-02-16 修回日期:2019-05-08

## 摘要

目的:探究飞秒激光与机械板层刀制瓣准分子激光原位角膜磨镶(LASIK)术对角膜瓣厚度稳定性和干眼症的影响。

方法:回顾性分析于本院眼科行 LASIK 术的近视患者 80 例 160 眼,根据制瓣方式不同分为飞秒激光组和机械板层刀组。测量术后两组患者不同时间点(1h,1d,1wk,1,3mo)的角膜瓣厚度,并比较不同方向上距离角膜顶点 1、2、3mm 及角膜顶点角膜瓣厚度的差异。比较患者术后 1、3mo,1、2a OSDI 评分和干眼症的发生率。

结果:飞秒激光组角膜瓣顶点厚度为  $99.62 \pm 4.50 \mu\text{m}$ ,机械板层刀组角膜瓣顶点厚度为  $125.25 \pm 12.81 \mu\text{m}$ 。飞秒激光制瓣不同离心点位置的角膜瓣厚度较为均匀,而机械板层刀制瓣角膜厚度变化较大。术后 1、3mo,1、2a 机械板层刀组 OSDI 评分高于飞秒激光组 ( $P < 0.01$ )。随访 2a 时间,飞秒激光组干眼发病率低于机械板层刀组 ( $\chi^2 = 4.692, P = 0.030$ )。术后 1、2a,飞秒激光组轻度干眼所占比例高于机械板层刀组 ( $P = 0.044, 0.001$ )。

结论:相对于机械板层刀制瓣,飞秒激光制瓣 LASIK 术患者的角膜瓣厚度稳定性更好,更为均匀,误差更小,且患者术后干眼的发生率更低,以轻度干眼为主。

关键词:飞秒激光制瓣;机械板层刀制瓣;LASIK 术;角膜瓣厚度;干眼

DOI:10.3980/j.issn.1672-5123.2019.6.06

## Effect of femtosecond laser and mechanical lamellar LASIK on the stability of corneal flap thickness

Xiao-Wen Qian, Guo-Lin Dai, Wei Jiang

Department of Ophthalmology, Changzhou Wujin People's Hospital, Changzhou 213000, Jiangsu Province, China

Correspondence to: Xiao - Wen Qian. Department of Ophthalmology, Changzhou Wujin People's Hospital, Changzhou 213000, Jiangsu Province, China. qianxiaowen121@163.com

Received:2019-02-16 Accepted:2019-05-08

## Abstract

• AIM: To explore the effects of femtosecond laser and mechanical lamellar blade excision laser *in situ* keratomileusis (LASIK) on corneal flap thickness stability and dry eye syndrome.

• METHODS: Retrospective analysis of 80 patients with myopia who underwent LASIK in our hospital. According to different methods of flapping, it is divided into femtosecond laser group and mechanical laminating knife group. The flap thickness of the two groups of patients at different time points (1h, 1d, 1wk, 1mo, 3mo) were measured. The differences in corneal apex 1, 2, 3mm and corneal apex flap thickness in different directions were compared. The incidence of dry eye syndrome was compared between 1 and 3mo, 1a, 2a after surgery.

• RESULTS: The apex thickness of the corneal flap of the femtosecond laser group is  $99.62 \pm 4.50 \mu\text{m}$ , and the thickness of the apex of the mechanical lamellar knife group is  $125.25 \pm 12.81 \mu\text{m}$ . The thickness of the corneal flap at different centrifugal points of the femtosecond laser flap is relatively uniform, while the thickness of the corneal flap of the mechanical lamellar knife varies greatly. The OSDI scores of the mechanical lamellar group were higher than those of the femtosecond laser group at 1, 3, 1, and 2a postoperatively ( $P < 0.01$ ). At 2a of follow-up, the incidence of dry eye in the femtosecond laser group was lower than that in the mechanical lamellar group ( $\chi^2 = 4.692, P = 0.030$ ). At 1 and 2a postoperatively, the proportion of mild dry eye in the femtosecond laser group was higher than that in the mechanical lamellar group ( $P = 0.044, 0.001$ ).

• CONCLUSION: Compared with the mechanical lamellar scalpel, the corneal flap thickness of patients with femtosecond laser LASIK is better, more uniform and less error. And the incidence of dry eye after surgery is lower, with mild dry eyes.

• KEYWORDS: femtosecond laser flap; mechanical lamellar knife flap; LASIK; corneal flap thickness; dry eye

Citation: Qian XW, Dai GL, Jiang W. Effect of femtosecond laser and mechanical lamellar LASIK on the stability of corneal flap thickness. *Guji Yanke Zazhi (Int Eye Sci)* 2019;19(6):920-923

## 0 引言

准分子激光原位角膜磨镶(laser *in situ* keratomileusis, LASIK)术具有治疗效果好且严重不良反应发生率高等优点,在矫正屈光不正的治疗中应用越来越广泛,每年手术量已超过 160 万例<sup>[1]</sup>。角膜瓣的制作是影响 LASIK 术成

表1 两组患者一般资料比较

组别	性别(男/女,例)	年龄( $\bar{x}\pm s$ ,岁)	等效球镜度( $\bar{x}\pm s$ ,D)	散光度( $\bar{x}\pm s$ ,D)	角膜厚度( $\bar{x}\pm s$ , $\mu\text{m}$ )	角膜曲率( $\bar{x}\pm s$ ,D)
飞秒激光组	25/18	26.31 $\pm$ 5.93	5.23 $\pm$ 1.71	1.85 $\pm$ 0.68	522.51 $\pm$ 35.71	39.75 $\pm$ 1.62
机械板层刀组	20/17	25.82 $\pm$ 6.18	5.39 $\pm$ 1.62	1.81 $\pm$ 0.79	521.33 $\pm$ 36.12	39.81 $\pm$ 1.57
$t$	0.135	0.868	0.289	0.772	0.409	0.242
$P$	0.713	0.384	0.773	0.441	0.683	0.809

表2 机械板层刀组患者术后各时间点不同离心位置角膜瓣厚度比较

术后	-3mm	-2mm	-1mm	0mm	1mm	2mm	3mm
1d	152.59 $\pm$ 15.33	144.41 $\pm$ 14.91	132.23 $\pm$ 13.67	126.31 $\pm$ 12.75	130.51 $\pm$ 14.65	143.93 $\pm$ 14.82	150.29 $\pm$ 15.93
1wk	151.75 $\pm$ 15.89	143.22 $\pm$ 15.10	131.82 $\pm$ 14.11	125.83 $\pm$ 12.65	130.31 $\pm$ 14.39	142.57 $\pm$ 15.02	150.11 $\pm$ 15.62
1mo	151.23 $\pm$ 16.21	143.89 $\pm$ 15.77	131.57 $\pm$ 13.72	125.90 $\pm$ 13.12	129.88 $\pm$ 13.72	142.72 $\pm$ 15.33	149.53 $\pm$ 15.37
3mo	150.92 $\pm$ 16.35	143.21 $\pm$ 15.05	130.88 $\pm$ 14.20	125.25 $\pm$ 12.81	129.25 $\pm$ 13.53	142.34 $\pm$ 15.12	149.17 $\pm$ 15.23

表3 飞秒激光组患者术后各时间点不同离心位置角膜瓣厚度比较

术后	-3mm	-2mm	-1mm	0mm	1mm	2mm	3mm
1d	104.21 $\pm$ 6.75	102.35 $\pm$ 5.41	102.23 $\pm$ 5.11	100.78 $\pm$ 4.91	102.62 $\pm$ 5.23	102.92 $\pm$ 5.89	104.92 $\pm$ 6.86
1wk	103.83 $\pm$ 6.53	102.60 $\pm$ 5.33	101.49 $\pm$ 5.79	100.71 $\pm$ 4.82	102.23 $\pm$ 5.38	102.75 $\pm$ 5.76	104.88 $\pm$ 6.71
1mo	103.71 $\pm$ 6.41	101.28 $\pm$ 5.23	101.82 $\pm$ 5.92	100.53 $\pm$ 4.75	102.61 $\pm$ 5.59	102.53 $\pm$ 6.02	104.80 $\pm$ 6.35
3mo	103.50 $\pm$ 6.23	101.21 $\pm$ 5.51	101.13 $\pm$ 5.75	99.62 $\pm$ 4.50	102.79 $\pm$ 6.15	101.11 $\pm$ 6.11	104.23 $\pm$ 6.15

功与否的关键因素<sup>[2]</sup>,根据制瓣方式不同,可以分为飞秒激光制瓣 LASIK 术与机械板层刀制瓣 LASIK 术,随着术后时间的延长,两种 LASIK 术的角膜瓣厚度的变化如何,相关研究较少。有研究发现<sup>[3]</sup>,LASIK 术后部分患者会出现眼部持续性刺激症状、异物感、烧灼感等干眼症状,甚至因干眼症出现屈光回退,影响患者的视觉质量<sup>[4]</sup>。本研究对屈光不正患者行不同制瓣方式的 LASIK 术,比较术后两组患者角膜瓣厚度的差异和干眼症的发生,拟对屈光不正患者的诊治提供参考依据。

## 1 对象和方法

**1.1 对象** 回顾性分析。选取 2016-01/12 于本院眼科行 LASIK 术的近视患者 80 例 160 眼,根据制瓣方式不同分为飞秒激光组(43 例 86 眼)和机械板层刀组(37 例 74 眼),其中男 45 例,女 35 例,年龄平均 26.11 $\pm$ 6.02 岁。纳入标准:(1)患者均为初次手术;(2)相关临床资料完整;(3)屈光度数稳定 2a 以上。排除标准:(1)伴有严重眼部疾病;(2)不适合行 LASIK 术的其它情况;(3)临床资料不完整。本研究通过本院伦理委员会审核,患者均签署知情同意书。两组患者一般资料比较,差异无统计学意义( $P>0.05$ ,表 1),具有可比性。

## 1.2 方法

**1.2.1 手术方法** 飞秒激光组患者使用 intralase IFS,频率 150kHz,角膜瓣厚度设定为 100 $\mu\text{m}$ ,角膜瓣蒂均位于上方;机械板层刀组患者采用旋转式微型角膜板层刀(Moria)制作角膜瓣,角膜瓣位置在上方,一次性 90 刀头,预计角膜瓣厚度为 110 $\mu\text{m}$ ;制瓣后均行标准 LASIK 术。所有手术均由同一名医师完成。术中角膜瓣完整,未出现纽扣瓣、游离瓣等相关严重并发症。术后常规用药并定期复查。

**1.2.2 评价指标** 测量术后两组患者不同时间点(1h,1d,1wk,1,3mo)的角膜瓣厚度,并记录水平线、垂直线,以及

45°线和 135°线上距离角膜顶点 1、2、3mm 及角膜顶点处角膜瓣的厚度。以角膜顶点为坐标原点画平面直角坐标系,定义 X 轴为水平线,Y 轴为垂直线,上半部分 Y 轴、右半部分 X 轴、左上象限 45°线、左下象限 135°线为正值,其余为负值。

**1.2.3 随访** 于术前和术后(每 3mo 1 次)询问患者眼部症状,内容包括异物感、干燥感、疲劳感、不适感等干眼症状,并填写眼表疾病指数(ocular surface disease index,OSDI)调查问卷,该问卷包括三个维度,即视觉功能、眼部症状和环境触发因素,共 100 分,评分越高,代表症状越重。干眼的诊断标准和严重程度分类参考《干眼临床诊疗专家共识(2013 年)》<sup>[5]</sup>。

统计学分析:应用 SPSS21.0 统计学软件对数据进行统计学分析。计量资料以  $\bar{x}\pm s$  表示,对相关指标不同时间点的组间比较采用重复测量数据的方差分析,不同时间点组内比较采用 LSD- $t$  检验,组间比较采用独立样本  $t$  检验。应用广义估计方程对手术前后患者干眼发病率和干眼构成比进行比较。采用 Kaplan-Meier 法绘制两组患者干眼随时间发生曲线,并用 Log-rank 检验比较其差异。以  $P<0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

**2.1 两组患者角膜瓣厚度测量结果** 机械板层刀组患者同一位置不同时间点(术后 1d,1wk,1,3mo)角膜瓣厚度比较,差异无统计学意义(均  $P>0.05$ )。各个时间点的角膜瓣不同离心位置厚度比较,差异均有统计学意义( $P<0.01$ ,表 2)。飞秒激光组患者同一位置不同时间点角膜瓣厚度比较,差异无统计学意义(均  $P>0.05$ )。各个时间点的角膜瓣不同离心位置厚度比较,差异均有统计学意义( $P<0.01$ ,表 3)。

**2.2 两组患者制瓣误差比较** 术后 3mo 时,机械板层刀组患者角膜瓣顶点厚度为 125.25 $\pm$ 12.81 $\mu\text{m}$ ,而理论角膜瓣

表4 两组患者 OSDI 评分比较

组别	眼数	术前	术后 1mo	术后 3mo	术后 1a	术后 2a
机械板层刀组	74	9.35±1.85	13.51±2.36	15.28±2.51	18.06±3.11	19.59±3.53
飞秒激光组	86	9.49±1.93	10.73±2.12	11.66±2.37	12.35±2.79	15.23±3.18
<i>t</i>		0.583	6.275	9.731	14.275	9.173
<i>P</i>		0.561	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

( $\bar{x} \pm s$ , 分)

表5 两组患者干眼发病率比较

组别	眼数	术前	术后 1mo	术后 3mo	术后 1a	术后 2a
机械板层刀组	74	20(27.0)	23(31.1)	25(33.8)	31(41.9)	40(54.1)
飞秒激光组	86	22(25.6)	25(29.1)	26(30.2)	28(32.6)	30(34.9)
Wald $\chi^2$		0.043	0.077	0.231	1.483	5.860
<i>P</i>		0.836	0.782	0.631	0.223	0.015

眼(%)

表6 两组患者轻度干眼构成比较

组别	眼数	术前	术后 1mo	术后 3mo	术后 1a	术后 2a
机械板层刀组	74	11(55.0)	12(52.2)	12(48.0)	14(45.2)	16(40.0)
飞秒激光组	86	13(59.1)	17(68.0)	18(69.2)	20(71.4)	24(80.0)
Wald $\chi^2$		0.017	1.242	0.937	4.040	10.273
<i>P</i>		0.897	0.265	0.333	0.044	0.001

眼(%)

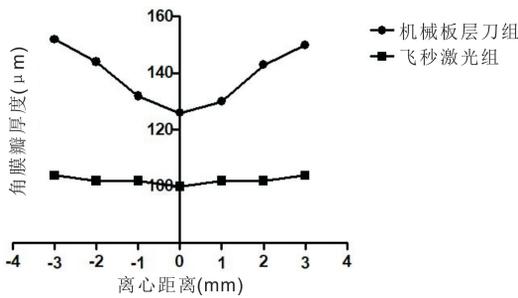


图1 水平轴向上不同离心距离角膜瓣厚度比较。

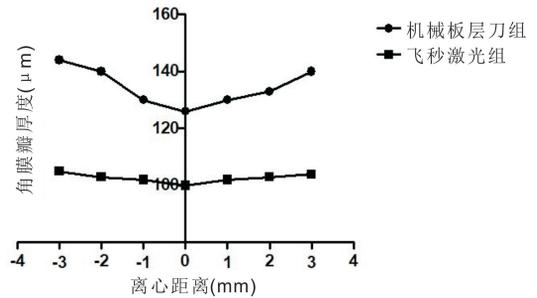


图3 45°轴向上不同离心距离角膜瓣厚度比较。

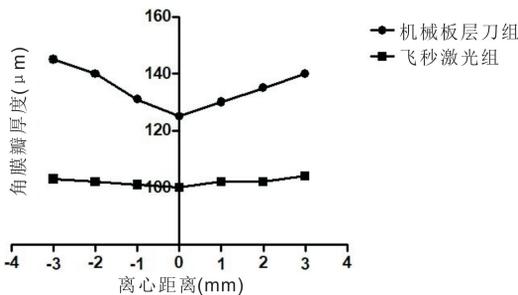


图2 垂直轴向上不同离心距离角膜瓣厚度比较。

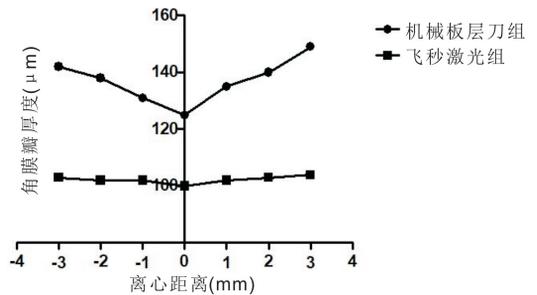


图4 135°轴向上不同离心位置角膜瓣厚度比较。

顶点厚度约为 110 $\mu\text{m}$ ;飞秒激光组患者角膜瓣顶点厚度为 99.62±4.50 $\mu\text{m}$ ,而理论角膜瓣顶点厚度为 100 $\mu\text{m}$ 。飞秒激光组角膜瓣厚度误差小于机械板层刀组患者,差异有统计学意义( $t = 10.349, P < 0.05$ )。

2.3 两组患者制瓣形态比较 对比两组患者角膜瓣在各个方向轴上的厚度,发现机械板层刀组角膜瓣形态为周边厚,中央薄,厚度变化较大;飞秒激光组角膜瓣周边和中央厚度变化不大,较为均匀(图1~4)。

2.4 两组患者 OSDI 评分和干眼发病率比较 手术前后两组患者 OSDI 评分比较,差异有统计学意义( $F_{\text{组间}} = 75.513, P_{\text{组间}} < 0.01; F_{\text{时间}} = 163.265, P_{\text{时间}} < 0.01; F_{\text{组间} \times \text{时间}} = 12.327, P_{\text{组间} \times \text{时间}} < 0.01$ )。术前两组患者 OSDI 评分比较,差异无统计学意义( $P > 0.05$ );术后 1、3mo、1、2a 机械板层

刀组患者 OSDI 评分高于飞秒激光组,差异均有统计学意义(均  $P < 0.01$ )。术前和术后 1、3mo、1a 两组患者干眼发生比较,差异无统计学意义( $P > 0.05$ );术后 2a 飞秒激光组患者干眼发生率低于机械板层刀组患者,差异有统计学意义( $P = 0.015$ )。随访 2a 时间,经 Log-rank 检验发现,飞秒激光组患者干眼发病率低于机械板层刀组( $\chi^2 = 4.692, P = 0.030$ ,表4~5,图5)。

2.5 两组患者干眼程度构成比较 术前和术后 1、3mo 两组患者轻度干眼构成比较,差异无统计学意义(均  $P > 0.05$ );术后 1、2a,飞秒激光组患者轻度干眼所占比例高于机械板层刀组,差异均有统计学意义( $P = 0.044, 0.001$ )。随着术后时间延伸,飞秒激光组患者轻度干眼所占比例越来越高,机械板层刀组患者轻度干眼比例越来越低(表6)。

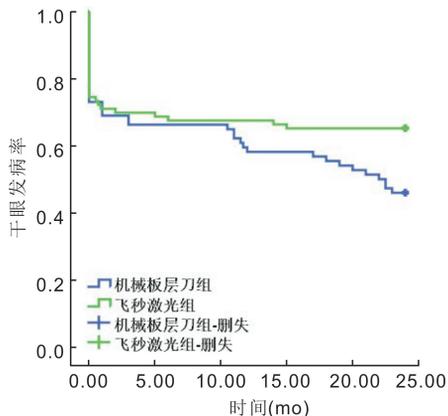


图5 两组患者干眼发病率比较。

### 3 讨论

LASIK 术可有效矫正屈光不正,既往多用机械板层刀制作角膜瓣进行准分子激光切削,虽然随着角膜刀的不断改进,游离瓣、角膜不全等并发症的发生显著减少,但由于是机械刀片的高速振动对角膜进行切割,因此在此过程中,不可避免地发生较大损伤<sup>[6-8]</sup>。而飞秒激光是一种高速运转的激光,时间短且精准,目标区域可精准到  $1\mu\text{m}$  左右的范围,因此用飞秒激光制作角膜瓣,对角膜基质层进行精准切削,对角膜上皮层和前弹力层造成的损伤很小<sup>[9-11]</sup>。由于飞秒激光和机械板层刀都可制作角膜瓣,因此可通过 OCT 系统检测角膜瓣各个方向的厚度<sup>[12]</sup>,并通过随访,比较不同制瓣方式 LASIK 术随着时间推移发生干眼的几率。

本研究结果显示,经飞秒激光制瓣和经机械板层刀制瓣的患者在 LASIK 术后 1d, 1wk, 1, 3mo, 角膜瓣厚度均未发生明显变化,表明患者 LASIK 术后角膜瓣厚度较为稳定,不易发生变化。这与于志强等<sup>[13]</sup>研究结果一致,他们发现 LASIK 术后 1wk 时,水肿已经消失,上皮瓣界线模糊,已经愈合,并且随着时间延伸,也未发生增生。

本研究结果显示,不同制瓣方式的患者角膜瓣不同离心位置(-3、-2、-1、0、1、2、3mm)厚度比较,差异较显著,表明机械板层刀制瓣和飞秒激光制瓣 LASIK 术角膜瓣均显示为周边较厚而中央较薄的形态。但机械板层刀制作的角膜瓣周边和中央厚度差异较大( $26\mu\text{m}$  左右),厚度变化明显,而飞秒激光制作的角膜瓣较为均匀( $4\mu\text{m}$  左右),厚度变化较小。Jagow 等<sup>[14]</sup>测量了每个皮瓣中央和周边 20 个点处的皮瓣厚度,发现板层刀和飞秒激光制作的角膜瓣均呈现中央最薄、周边最厚的形态,但飞秒激光制作的角膜瓣不同离心位置厚度差异较小( $13\mu\text{m}$  左右),而机械板层刀制作的角膜瓣不同离心位置厚度差异较大( $45\mu\text{m}$  左右),与本研究结果一致,飞秒激光制作的角膜瓣均匀性更好。

干眼是屈光手术患者术后常见的并发症,其严重程度常用 OSDI 评分评价。本研究发现,机械板层刀 LASIK 术后患者在各个时间点的 OSDI 评分高于飞秒激光 LASIK 术后患者,提示 LASIK 术中经飞秒激光制瓣,可以更好地减轻患者眼部各种不适症状。术后 1, 3mo 和 1a, 飞秒激光制瓣干眼发生率低于机械板层刀制瓣患者,但干眼发生率无统计学差异,而术后 2a 时飞秒激光制瓣患者干眼发生率低于机械板层刀制瓣患者,且通过对患者进行随访并进行预后曲线分析,飞秒激光 LASIK 术患者干眼发生率更低。因此,本研究认为飞秒激光制瓣 LASIK 术患者的

长期预后优于机械板层刀制瓣患者。

本研究结果发现,术后 1, 2a, 飞秒激光组患者轻度干眼所占比例高于机械板层刀组,差异明显,随着术后时间延伸,飞秒激光组患者轻度干眼所占比例越来越高,机械板层刀组患者轻度干眼比例越来越低。因此,本研究认为飞秒激光制瓣患者术后干眼发生率更低,且以轻度为主。关于其原因,可能是由于飞秒激光制瓣可以最大化地暴露角膜基质层,增加水平治疗直径,制作的角膜瓣更薄,且保留了更多角膜神经,减少了术后干眼症的发生。Toda<sup>[15]</sup>研究认为, LASIK 术后干眼症的临床症状包括泪膜破裂时间缩短、角膜敏感性降低和功能性视力下降等,虽然 LASIK 术后干眼症的发生机制尚不完全清楚,但是皮瓣制作会失去角膜神经的支配,可能会影响角膜-泪腺、角膜眨眼、眨眼-睑板腺和眨眼-睑板腺的反射环,导致水、脂质泪液分泌和粘蛋白表达减少。

综上所述,相对于机械板层刀制瓣,飞秒激光制瓣 LASIK 术患者的角膜瓣厚度稳定性更好,更为均匀,误差更小,且患者术后干眼的发生率更低,以轻度干眼为主。

#### 参考文献

- 徐湘辉, 曹丽君, 张娜, 等. 飞秒激光与机械板层刀制瓣 LASIK 对眼表的影响. 国际眼科杂志 2018;18(8):1469-1472
- 孙红燕, 刘苏冰, 马小倩. 角膜胶原交联联合准分子激光原位角膜磨镶术(LASIK)矫正屈光不正的临床观察. 眼科新进展 2017;37(10):970-975
- Chao C, Golebiowski B, Zhao X, et al. Long-term Effects of LASIK on Corneal Innervation and Tear Neuropeptides and the Associations With Dry Eye. *J Refract Surg* 2016;32(8):518-524
- Fouda SM, Mattout HK. Comparison Between Botulinum Toxin A Injection and Lacrimal Punctal Plugs for the Control of Post-LASIK Dry Eye Manifestations: A Prospective Study. *Ophthalmol Ther* 2017;6(1):167-174
- 中华医学会眼科学分会角膜病学组. 干眼临床诊疗专家共识(2013年). 中华眼科杂志 2013;49(1):73-75
- Yan H, Gong LY, Huang W, et al. Clinical outcomes of small incision lenticule extraction versus femtosecond laser-assisted LASIK for myopia: a Meta-analysis. *Int J Ophthalmol* 2017;10(9):104-113
- Chan TCY, Ng ALK, Cheng GPM, et al. Vector analysis of astigmatic correction after small-incision lenticule extraction and femtosecond-assisted LASIK for low to moderate myopic astigmatism. *Br J Ophthalmol* 2016;100(4):553-559
- Tamm J. AcuFocus Corneal Inlay to Correct Presbyopia Using Femto-LASIK. One Year Results of a Prospective Cohort Study. *Klin Monbl Augenheilkd* 2016;233(4):360-364
- Lin HY, Fang YT, Chuang YJ, et al. Influences of Flap Shape and Hinge Angle on Opaque Bubble Layer Formation in Femtosecond Laser-Assisted LASIK Surgery. *J Refract Surg* 2017;33(3):178-182
- Jhanji V, Chan TC, Li WY, et al. Conventional Versus Inverted Side-cut Flaps for Femtosecond Laser-Assisted LASIK: Laboratory and Clinical Evaluation. *J Refract Surg* 2017;33(2):96-103
- Leccisotti A, Fields SV, Moore J, et al. Changes in ocular biomechanics after femtosecond laser creation of a laser in situ keratomileusis flap. *J Cataract Refract Surg* 2016;42(1):127-131
- Zhang YX, Zhao Q, Li NY. Effect of laser in situ keratomileusis with corneal flap created by femtosecond laser on tear film detected by Keratograph in different age groups. *Int Eye Sci* 2016;16(3):533-536
- 于志强, 许焯, 姚佩君, 等. 准分子激光手术不同制瓣方式角膜瓣厚度的研究. 中华眼科杂志 2010;46(3):203-208
- Jagow BV, Kohnen T. Corneal architecture of femtosecond laser and microkeratome flaps imaged by anterior segment optical coherence tomography. *J Cataract Refract Surg* 2009;35(1):35-41
- Toda I. LASIK and dry eye. *Compr Ophthalmol Update* 2007;8(2):79-85