

# Oculus 角膜地形图仪对飞秒激光 LASIK 术后泪膜的分析

张 媛, 贾冰冰, 张 岩, 高冬梅, 庞玉珍

作者单位: (130002) 中国吉林省长春市, 长春爱尔眼科医院  
作者简介: 张媛, 硕士, 主治医师, 研究方向: 屈光手术及眼表疾病。

通讯作者: 张媛. 2442089730@qq.com

收稿日期: 2014-02-16 修回日期: 2014-05-06

## Analysis on tear film after LASIK by femtosecond laser with Oculus corneal topography

Yuan Zhang, Bing-Bing Jia, Yan Zhang, Dong-Mei Gao, Yu-Zhen Pang

Changchun Aier Eye Hospital, Changchun 130002, Jilin Province, China

Correspondence to: Yuan Zhang. Changchun Aier Eye Hospital, Changchun 130002, Jilin Province, China. 2442089730@qq.com

Received: 2014-02-16 Accepted: 2014-05-06

### Abstract

• AIM: To observe the changes of tear film on the patients after laser *in situ* keratomileusis (LASIK) with corneal flap created by femtosecond laser with Oculus corneal topography.

• METHODS: Totally 120 myopic patients (240 eyes) were collected who underwent femtosecond laser surgery LASIK from August to September 2013, and these patients can be followed up for 3mo. Tear break-up time (BUT) and tear meniscus height (TMH) with Oculus corneal topography were recorded preoperatively and postoperatively at 1wk; 1, 2 and 3mo.

• RESULTS: Oculus BUT: there existed obvious differences ( $P=0.012, 0.000, 0.023<0.05$ ) in 1wk, 1 and 2mo compared with the preoperative level. While no such obvious difference ( $P=0.236>0.05$ ) existed in 3mo compared with the preoperative level. TMH: there existed obvious differences ( $P=0.025, 0.019, 0.026<0.05$ ) in 1wk, 1 and 2mo compared with the preoperative level. No such obvious difference ( $P=0.375>0.05$ ) existed in 3mo compared with the preoperative level.

• CONCLUSION: Femtosecond laser surgery affects the stability of the tear film at a certain time and a certain extent. The mechanism related to many factors. It is temporary and lighted.

• KEYWORDS: femtosecond laser; laser *in situ* keratomileusis; dry eye; tear film

Citation: Zhang Y, Jia BB, Zhang Y, et al. Analysis on tear film after LASIK by femtosecond laser with Oculus corneal topography.

Guoji Yanke Zazhi (Int Eye Sci) 2014;14(6):1116-1118

### 摘要

目的: 观察 Oculus 角膜地形图仪检查飞秒激光制瓣准分子激光原位角膜磨镶术 (laser *in situ* keratomileusis, LASIK) 术后泪膜的变化。

方法: 收集 2013-08/09 于我院行飞秒激光制瓣 LASIK 并随访 3mo 的患者 120 例 240 眼, 观察术前、术后 1wk; 1, 2, 3mo 患者的 Oculus 角膜地形图仪检查的泪膜破裂时间 (tear break-up time, BUT)、Oculus 角膜地形图仪检查的泪河高度 (tear meniscus height, TMH)。

结果: Oculus BUT: 术后 1wk; 1, 2mo 与术前相比有显著差异 ( $P=0.012, 0.000, 0.023<0.05$ ), 术后 3mo 与术前相比无显著差异 ( $P=0.236>0.05$ )。泪河高度: 术后 1wk; 1, 2mo 与术前相比有显著差异 ( $P=0.025, 0.019, 0.026<0.05$ ), 术后 3mo 与术前相比无显著差异 ( $P=0.375>0.05$ )。

结论: 飞秒激光制瓣准分子激光原位角膜磨镶术在一定时间和一定程度上影响泪膜的稳定性, 发生机制与多种因素有关, 持续时间比较短, 症状比较轻。

关键词: 飞秒激光; 准分子激光原位角膜磨镶术; 干眼; 泪膜

DOI: 10.3980/j.issn.1672-5123.2014.06.37

引用: 张媛, 贾冰冰, 张岩, 等. Oculus 角膜地形图仪对飞秒激光 LASIK 术后泪膜的分析. 国际眼科杂志 2014;14(6):1116-1118

### 0 引言

准分子激光原位角膜磨镶术 (laser *in situ* keratomileusis, LASIK) 因其具有良好的安全性、稳定性及预测性, 已经成为矫正屈光不正的主要手术方式。飞秒激光应用到眼科临床, LASIK 手术在制瓣方面的严重并发症已明显减少, 进一步提高了制瓣的精确性、重复性和均匀性。但飞秒激光 LASIK 术后的患者也常常主诉有干涩感、异物感、烧灼感及视疲劳等一系列眼干症状, 本文通过观察 Oculus 角膜地形图仪检查飞秒激光制瓣 LASIK 120 例 240 眼术前和术后进行相关干眼项目的检查和对比研究, 做初步临床总结。

### 1 对象和方法

1.1 对象 收集 2013-08/09 于长春爱尔眼科医院行飞秒激光制瓣 LASIK 并能随访 3mo 的患者 120 例 240 眼, 年龄 18~48 (平均  $26.56\pm 6.66$ ) 岁, 男 55 例 110 眼, 女 65 例 130 眼。病例选择标准: (1) 术前屈光度: 球镜  $-1.00\sim -11.00D$ , 柱镜  $\leq -5.00D$ , 屈光状态稳定 2a 以上; (2) 无角膜接触镜配戴史或软镜停戴 2wk 以上; (3) 未使用过影响泪液分泌及泪膜稳定性的药物 (如抗青光眼药、皮质类固醇药等); (4) 既往无眼部外伤史、手术史、排除眼科疾病 (如圆锥角膜、慢性泪囊炎、青光眼、角膜炎等); (5) 无

全身结缔组织及自身免疫性疾病(如系统性红斑狼疮、类风湿关节炎等)。

## 1.2 方法

**1.2.1 术前检查** 裸眼视力、电脑验光、综合验光、主视眼、眼压、超声角膜测厚、裂隙灯眼前节检查、散瞳眼底检查、Pentacam 三维眼前节检查、Oculus BUT、Oculus 泪河高度。

**1.2.2 观察指标** Oculus BUT: Oculus 角膜地形图仪(Oculus Keratograph 4, 德国)检查,检查时嘱患者瞬目2次后,尽量保持长时间睁眼,自动测量。Oculus 泪河高度:是初步判断泪液分泌量的指标,非侵入性检查,人工测量泪河上下极对应点之间的长度,正常值为0.3~0.5mm。

**1.2.3 手术方法** Intralase FS60 飞秒激光仪,波长1053nm,脉冲频率60kHz,制作角膜瓣厚度95 $\mu$ m,直径8.5mm,边切角度90°,盐酸奥布卡因滴眼液角膜表面麻醉,应用一次性专用负压吸引环固定术眼,安装压平锥镜,下移压平锥镜对准并压平角膜,制作角膜瓣,待层间水分和CO<sub>2</sub>吸收后,应用掀瓣器掀开角膜瓣,在Visx Star S4准分子激光设备下发射准分子激光,进行角膜基质层切削,平衡盐溶液冲洗角膜瓣和基质床后角膜瓣复位,术毕滴妥布霉素地塞米松眼液眼液1滴,裂隙灯显微镜检查无角膜瓣移位、皱褶后戴透明眼罩。

**1.2.4 术后用药** 术后左氧氟沙星滴眼液每日4次,滴术眼1wk;1g/L 氟米龙滴眼液每日4次,每周递减1次,滴术眼4wk;玻璃酸钠滴眼液每日6次,滴术眼至术后3mo;小牛血去蛋白眼用凝胶提取物早晚各1次,滴术眼至术后3mo。

统计学分析:采用SPSS 17.0统计软件进行统计分析处理,在对术前和术后比较时,采用配对样本 $t$ 检验;在讨论术前及术后不同时间对各项指标有无影响时,采用单因素方差分析,两两比较时采用最小显著差异(Least-significant difference, LSD)法, $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

## 2 结果

**2.1 Oculus BUT** 术后1wk;1,2mo与术前相比有显著差异( $P=0.012, 0.000, 0.023<0.05$ ),术后3mo与术前相比无显著差异( $P=0.236>0.05$ ),见表1,图1。

**2.2 Oculus 泪河高度** 术后1wk;1,2mo与术前相比有显著差异( $P=0.025, 0.019, 0.026<0.05$ ),术后3mo与术前相比无显著差异( $P=0.375>0.05$ ),见表1,图2。

## 3 讨论

正常的眼表面有一层泪膜覆盖,维持眼表面健康的前提是稳定的泪膜,任何原因引起眼表面泪膜的异常,都可以导致干眼的发生,泪膜功能的异常引起眼部的不适感,表现为视疲劳、异物感、干涩感、烧灼感等一系列眼干症状,这不但降低了患者的术后满意度,也在一定程度上影响了LASIK术后的手术效果。本研究使用Oculus角膜地形图仪检查术后泪膜的变化,自动检测非侵入性泪膜破裂时间和泪河高度,放大倍数为10倍,分辨率为0.2mm,仪器使用Tear-film-scan软件,自动测量,不会产生反射性流泪和泪膜干扰,测量值能够比较精确的反应泪膜的变化。飞秒激光制瓣准分子激光原位角膜磨镶术后干眼的原因分析:(1)角膜知觉减退:角膜的神经支配与泪液分泌密切相关,角膜含有丰富的神经纤维网,感觉神经来自三叉神经眼支,经睫状神经到达角膜,睫状神经在角膜缘后不远处由脉络膜上腔穿出眼球,发出细支向前延伸互相

表1 术前术后 Oculus BUT 和泪河高度比较  $\bar{x}\pm s$

时间	Oculus BUT(s)	泪河高度(mm)
术前	14.39 $\pm$ 5.69	0.39 $\pm$ 0.11
术后1wk	9.86 $\pm$ 4.26	0.20 $\pm$ 0.09
术后1mo	10.98 $\pm$ 5.26	0.28 $\pm$ 0.12
术后2mo	12.06 $\pm$ 5.21	0.30 $\pm$ 0.10
术后3mo	14.56 $\pm$ 4.09	0.41 $\pm$ 0.14

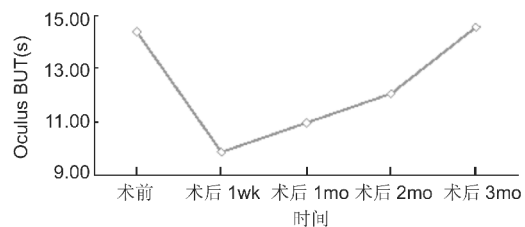


图1 Oculus BUT 曲线图。

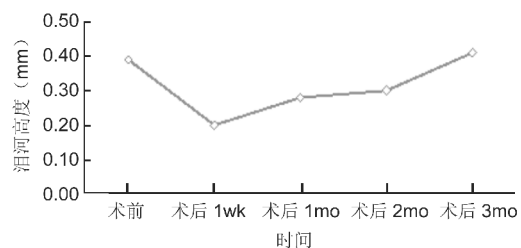


图2 泪河高度曲线图。

吻合,并与结膜神经吻合,在巩膜的不同深度形成角膜神经丛,自神经丛有50~60支有髓神经丛从角膜缘鼻侧和颞侧进入角膜,分布于前1/3角膜基质、上皮及上皮内<sup>[1]</sup>。角膜中央神经纤维密度高于周边部5~6倍<sup>[2]</sup>。LASIK因切削角膜瓣和准分子激光基质消融,切断了除角膜瓣蒂部以外的角膜神经,导致角膜知觉减退,使角膜神经反射弧传导到大脑系统的神经冲动下降,使大脑下传到泪腺的神经冲动减少,泪液分泌减少。角膜神经维持角膜上皮的完整性,促进泪液的产生和正常瞬目,角膜知觉减退,导致泪腺对眼表刺激反应下降,反射性泪液分泌减少,术后瞬目次数减少,使泪液蒸发增加,又加重了干眼症状。角膜上皮神经丛对角膜也有营养作用,一些角膜神经纤维分泌的神经肽如P物质等在维持角膜表面规则性、上皮的增生、完整性和伤口的愈合中起重要的作用<sup>[3]</sup>。有报道<sup>[4]</sup>角膜板层刀与飞秒激光两种不同制瓣方式的LASIK术后干眼发生率不同,飞秒激光组为8%,板层角膜刀组为46%,差异有统计学意义。且有研究<sup>[5]</sup>认为,飞秒激光不同制瓣厚度、角膜瓣蒂角度和蒂位置对术后干眼发生无明显差异。Lim等<sup>[6]</sup>报道,飞秒激光制瓣LASIK与角膜板层刀制瓣LASIK相比,术后角膜敏感性恢复更快,并且角膜周边区域的角膜敏感性在术后3mo时基本恢复到术前水平,而角膜中央区敏感性要恢复到术前水平需要6~12mo。飞秒激光制瓣LASIK术后干眼的发生率比较低可能与角膜瓣薄,厚度均匀一致有关,分布在角膜浅基质层的神经纤维损害比较少;还可能与飞秒激光制作的角膜瓣边切角度为90°有关,有利于神经纤维从深层神经干长入上皮基底细胞层下,而角膜板层刀制作角膜瓣的周边角度大于90°,飞秒激光制瓣在一定程度上节省了部分角膜上皮神经丛,这种几何形态相对于板层刀制瓣形成的坡形

边缘,在理论上有利于 Schwann 细胞的重排,加快角膜神经修复的速度,有利于术后角膜敏感性的恢复。Barequet 等报道飞秒激光制作薄瓣术后 Schirmer I 试验和 BUT 下降的程度比较小<sup>[7]</sup>。Petznick 等报道 Schirmer I 试验和 BUT 术后 1wk 明显下降,3mo 逐渐趋于恢复<sup>[8]</sup>。本研究显示:术后 3mo 泪河高度值已经达到术前,在术后 1wk;1,2mo 泪河高度值小于术前,术后泪河高度值在逐渐恢复当中,在术后 3mo 已经恢复术前水平。(2)眼表组织损伤:眼表结构的完整性是拥有健康泪膜的前提,眼表上皮的缺损是导致 LASIK 术后泪液分泌减少的重要原因。LASIK 术中,负压吸引对球结膜和角膜上皮产生机械性损伤,损伤角膜表层上皮细胞壁的微绒毛、微皱襞等脊样突起,使黏蛋白无法吸附,导致泪膜破裂或无法形成;同时破坏结膜杯状细胞,分泌的黏液量减少。板层刀 LASIK 术中负压吸引时眼压可达 80~230mmHg(1mmHg=0.133kPa),制瓣时甚至达 140~360mmHg<sup>[9]</sup>,眼压波动幅度比较大。而飞秒激光制瓣时需要负压 30~40mmHg<sup>[10]</sup>,在制瓣的过程中,眼压升高的幅度比较小,更加稳定。研究表明板层刀制瓣时眼压升高值比飞秒激光高 2 倍以上<sup>[11]</sup>。由于飞秒激光制瓣时负压吸引力相对比较小,对球结膜和角膜上皮的机械性损伤比较小,再加上术后神经损伤修复比较快,所以说飞秒激光制瓣 LASIK 术后干眼症状相对比较轻,持续时间比较短。王冰等<sup>[12]</sup>报道 LASIK 术后 1wk;1,3mo BUT 均较术前明显缩短,徐婧等<sup>[13]</sup>报道板层刀组和飞秒激光组 BUT、Schirmer I 试验术后 1,3mo 均较术前下降,虽然报道结果有所差异,但可以说明飞秒激光术后 BUT 恢复更快。本研究显示:在术后 1wk;1,2mo BUT 值和术前比较有所下降,术后 3mo 已经达到术前水平,说明飞秒激光术后泪膜稳定性恢复快,由于术后患者更加注意用眼,术后有更好的生活指导,术后人工泪液和小牛血去蛋白眼用凝胶提取物的应用,有助于泪膜稳定性的恢复。小牛血去蛋白眼用凝胶提取物能够表现出生长因子类似物的活性,能够促进神经纤维的修复和角膜上皮损伤的愈合,有效改善患者不适症状。(3)角膜表面规则性下降:眼表光滑的程度与泪膜能否正常涂布于眼表密切相关,当角膜表面不规则时,眼睑在眼球表面涂布完整的泪膜能力下降,改变了泪液的动力学,造成瞬目时泪膜形成障碍,引起干眼症状。刘祖国<sup>[14]</sup>报道,干眼病患者的角膜地形图中角膜表面规则性指数(surface regularity index, SRI)和表面不对称性指数(surface asymmetrical index, SAI)较正常人明显增高。(4)术后用药对泪膜的影响:LASIK 术后常规使用糖皮质激素类眼液,会对泪膜产生一定的影响,导致泪液分泌量减少和泪膜破裂时间缩短,进一步加重干眼。另外,眼液中含有防腐剂,会对眼表上皮组织产生毒副作用,损伤上皮的微绒毛,影响泪膜的稳定性,破坏泪膜

脂质层,缩短 BUT。(5)LASIK 术前大多数患者配戴过角膜接触镜,有一部分人配戴时间比较长,长期配戴会对眼表造成机械性压迫,角膜缺氧,可影响角膜敏感性,导致泪液分泌减少。

总之,飞秒激光制瓣准分子激光原位角膜磨镶术在一定时间和一定程度上影响泪膜的稳定性,但飞秒激光 LASIK 术后干眼症状比较轻,干眼持续时间比较短,加强对干眼的正确认识与处理,提高患者术后舒适度与视觉质量,减少并发症的发生十分重要。

#### 参考文献

- 1 Auran JD, Koester CJ, Kleiman NJ, et al. Scanning slit confocal microscopic observation of cell morphology and movement with in the normal human anterior cornea. *Ophthalmology* 1995;102(1):33-41
- 2 Moilanen JA, Holopainen JM, Vesaluoma MH, et al. Corneal recovery after LASIK for high myopia; a 2-year prospective confocal microscopic study. *Br J Ophthalmol* 2008;92(10):1397-1402
- 3 魏升升,王雁,耿维莉,等.飞秒激光 LASIK 术后早期不同部位角膜敏感性变化研究. *中国实用眼科杂志* 2012;30(4):397-401
- 4 Salomao MQ, Ambrosio RJ, Wilson SE. Dry eye associated with laser *in situ* keratomileusis; mechanical microkeratome versus femtosecond laser. *J Cataract Refract Surg* 2009;35(10):1756-1760
- 5 Mian SI, Li AY, Dutta S, et al. Dry eyes and corneal sensation after laser *in situ* keratomileusis with femtosecond laser flap creation effect of hinge position, linge angle, and flap thickness. *J Cataract Refract Surg* 2009;35(12):2092-2098
- 6 Lim T, Yang S, Kim M, et al. Comparison of the Intralase femtosecond laser and mechanical microkeratome for laser *in situ* keratomileusis. *Am J Ophthalmol* 2006;141(5):833-839
- 7 Mian SI, Shtein RM, Nelson A, et al. Effect of hinge position on corneal sensation and dry eye after laser *in situ* keratomileusis using a femtosecond laser. *J Cataract Refract Surg* 2007;33(7):1190-1194
- 8 Barequet IS, Hirsh A, Levinger S. Effect of thin femtosecond LASIK flaps on corneal sensitivity and tear function. *J Refract Surg* 2008;24(9):897-902
- 9 Farah SG, Azar DT, Gurdal C, et al. Laser *in situ* keratomileusis: literature review of a developing technique. *J Cataract Refract Surg* 1998;24(7):989-1006
- 10 Mian SI, Shtein RM. Femtosecond laser-assisted corneal surgery. *Curr Opin Ophthalmol* 2007;18(4):295-299
- 11 Chaurasia SS, Luengo Gimeno F, Tan K, et al. *In vivo* real-time intraocular pressure variations during LASIK flap creation. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2010;51(9):4641-4645
- 12 王冰,郑虔,翁景宁.利用光学相干断层扫描分析 LASIK 术后泪膜的变化. *中国实用眼科杂志* 2012;30(4):394-396
- 13 徐婧,李莹,余晨颖,等.角膜板层刀和飞秒激光制瓣准分子激光原位角膜磨镶术后泪液功能及角膜神经再生速度的比较. *中华眼视光学与视觉科学杂志* 2013;15(7):396-400
- 14 刘祖国.干眼的诊断. *中华眼科杂志* 2002;38(5):318-320