

近视 LASIK 术后角膜后表面前凸的影响因素

杨默迟, 马雅玲, 庄文娟, 梅惠香

基金项目: 中国 2008 年宁夏回族自治区科技攻关资助项目
作者单位: (750004) 中国宁夏回族自治区银川市, 宁夏医科大学附属医院眼科
作者简介: 杨默迟, 住院医师, 硕士研究生, 研究方向: 眼视光学。
通讯作者: 马雅玲, 硕士研究生导师, 主任医师, 研究方向: 屈光手术学、白内障。myeye@163.com
收稿日期: 2009-11-09 修回日期: 2009-12-28

Relevant factors of the forward shift of posterior corneal surface in myopia after LASIK

Mo-Chi Yang, Ya-Ling Ma, Wen-Juan Zhuang, Hui-Xiang Mei

Foundation item: Scientific and Technological Project of Ningxia Hui Autonomous Region in 2008, China
Department of Ophthalmology, the Affiliated Hospital of Ningxia Medical University, Yinchuan 750004, Ningxia Hui Autonomous Region, China

Correspondence to: Ya-Ling Ma. Department of Ophthalmology, the Affiliated Hospital of Ningxia Medical University, Yinchuan 750004, Ningxia Hui Autonomous Region, China. myeye@163.com
Received: 2009-11-09 Accepted: 2009-12-28

Abstract

• **AIM:** To study the relevant factors of the forward shift of posterior corneal surface (Diff value) in myopia after excimer laser *in situ* keratomileusis (LASIK).
• **METHODS:** 120 myopic patients (240 eyes) who underwent LASIK were included in this study. Posterior Diff value were obtained in Orbscan-II corneal topography before and 1, 3, 6, 12 months after the surgery. Multiple regression analysis was used to assess the factors that affect the posterior Diff value.
• **RESULTS:** Factors relevant to the forward shift of the posterior corneal surfaces were ablation percentage and preoperative posterior Diff value, and intraocular tension was also the factor at 1 month after the surgery.
• **CONCLUSION:** Preoperative posterior Diff value, and the ablation percentage must be controlled in the condition the effect of the surgery could be guaranteed. At the same time monitoring the intraocular tension after LASIK is also important, and if necessary, reduce it to avoid some complications after LASIK.
• **KEYWORDS:** LASIK; Orbscan-II corneal topography; posterior Diff value; ablation percentage; intraocular tension

Yang MC, Ma YL, Zhuang WJ, et al. Relevant factors of the

forward shift of posterior corneal surface in myopia after LASIK. *Int J Ophthalmol (Guji Yanke Zazhi)* 2010;10(1):78-80

摘要

目的: 探讨准分子激光原位角膜磨镶术 (laser *in situ* keratomileusis, LASIK) 后影响 Orbscan II 中角膜后表面前凸量 (后表面 Diff 值) 的主要因素。
方法: 选取 120 例 240 眼近视患者行 LASIK 术, 应用 Orbscan-II 角膜地形图于术前和术后 1, 3, 6, 12mo 分别检测术前和术后角膜后表面 Diff 值, 统计分析影响术后 Diff 值的主要因素。
结果: 逐步回归方程分析, 切削百分比和术前角膜后表面 Diff 值是术后各时期 Diff 值的影响因素, 术前眼压也是影响术后 1mo 时 Diff 值的因素之一。
结论: 认为 LASIK 术前重视角膜后表面前凸量, 并在保证手术效果的情况下控制切削百分比, 同时在术后严密监测眼压, 必要时降低患眼眼压, 可以尽量避免术后角膜扩张、屈光回退等并发症的发生。
关键词: LASIK; Orbscan-II 角膜地形图; 角膜后表面前凸; 切削百分比; 眼压
DOI: 10.3969/j.issn.1672-5123.2010.01.024

杨默迟, 马雅玲, 庄文娟, 等. 近视 LASIK 术后角膜后表面前凸的影响因素. 国际眼科杂志 2010;10(1):78-80

0 引言

准分子激光原位角膜磨镶术 (laser *in situ* keratomileusis, LASIK) 是目前全世界广泛采用的治疗近视的手术方法, 其精确度及有效性已得到了充分验证和广泛认可。LASIK 采用激光消融中央角膜组织, 使其变薄, 术后正常的角膜形态及结构发生了改变, 角膜可能向前膨隆^[1], 严重者角膜向前突起, 影响手术的疗效及安全性。Orbscan-II 角膜地形图检测系统是日前唯一可以探查角膜后表面异常的检查系统, 所以本研究通过利用 Orbscan-II 动态观察角膜后表面形态, 研究术后不同时期影响术后角膜后表面前凸量的因素, 对术前患者筛选、手术设计、术后疗效监测评估及并发症的预防等具有重要的临床价值和意义。

1 对象和方法

1.1 对象 2007-11/2008-07 在我院接受 LASIK 手术并有术后 4 次 (术后 1, 3, 6, 12mo) 完整随访记录的 120 例 240 眼, 患者年龄 18~42 岁, 男 51 例 102 眼占 42.5%, 女 69 例 138 眼占 57.5%, 全部患者均无眼前段、眼底和屈光间质的器质性病变。术前散瞳验光, 屈光度在 -2.25~-11.50D (等效球镜)。其中切削百分比 (切削厚度占术前角膜中央厚度的比例) 小于 10% 有 37 眼, 占 15.4%; 10%~20% 有 145 眼, 占 60.4%; 大于 20% 的有 58 眼, 占 24.2%。
1.2 方法 应用 Orbscan-II 角膜地形图检测系统 (美国 BAUSCH&LOMB 公司) 检测 LASIK 手术前后角膜后表面 Diff 值。术前值 (Diff 值, 下同) 是角膜后表面顶点距最佳

拟合球面的距离;术后值(Diff 值,下同)是“差异高度图”中选取中央 3.0mm 直径中最大 Diff 值,表示 LASIK 术后角膜后表面的前凸量。准分子激光器为德国科医人公司鹰视酷眼(Allegretto Eye-Q)仪,使用法国 Moria M2 旋转微型角膜板层刀。LASIK 手术均由我们完成,所有术前、术后角膜地形图检查由同一人完成。角膜瓣厚度为 100 ~ 130 μ m。残留角膜床厚度均 \geq 289 μ m。LASIK 术后随访时间为 1,3,6,12mo,随访包括裸眼视力、屈光度、眼压、眼前节检查及 Orbscan。

统计学分析:采用 SPSS 17.0 软件包进行统计分析, $P < 0.05$ 为有统计学意义。应用逐步多元回归分析研究 LASIK 术后不同时期影响 Diff 值的相关因素。

2 结果

LASIK 术后角膜后表面普遍前凸,术前 Diff 值平均为 0.026 \pm 0.008mm,术后 1mo 前凸量平均为 0.049 \pm 0.007mm;术后 3mo 前凸量平均为 0.046 \pm 0.009mm;术后 6mo 前凸量平均为 0.046 \pm 0.007mm;术后 1a 前凸量平均为 0.044 \pm 0.007mm。

2.1 与术前 Diff 值相关变量分析 与术前角膜后表面 Diff 值(术前 Diff 值,下同)相关的相关分析,术前 Diff 值与术前角膜中央厚度呈负性相关关系(Pearson 相关系数为-0.101, $P = 0.049$),术前屈光度、术前眼压、年龄、性别与术前 Diff 值无相关关系。

2.2 角膜后表面前凸值多元逐级回归法分析 以 $\alpha = 0.05$ 为检验标准,术后 1,3,6,12mo 患眼角膜后表面 Diff 值均与术前屈光度、术前眼压、术前角膜中央厚度、切削百分比、术前 Diff 值、术后同期角膜中央厚度呈相关关系。经逐步回归分析,在术后不同时期可能造成术后角膜后表面前凸的影响因素回归方程分别如下,其中 X_1 、 X_2 、 X_3 分别代表切削百分比(%),术前 Diff 值(mm)和术前眼压(mmHg), Y_1 、 Y_3 、 Y_6 、 Y_{12} 分别代表术后 1,3,6,12mo 的角膜后表面前凸量(μ m)。 $Y_1 = 15.415 + 0.068 X_1 + 0.354 X_2 + 0.001 X_3$ 。方程调整的相关系数平方值是 0.296。由于自变量单位不同必须对各自变量的偏回归系数进行标准化处理,故得到标准化后的方程即 $Y_1 = 0.296 X_1 + 0.280 X_2 + 0.243 X_3$ 。 $Y_3 = 17.127 + 0.099 X_1 + 0.488 X_2$ 。方程调整的相关系数平方值是 0.192。对各自变量的偏回归系数进行标准化处理后得到标准化后的方程即 $Y_3 = 0.341 X_1 + 0.296 X_2$ 。 $Y_6 = 15.683 + 0.143 X_1 + 0.317 X_2$ 。方程调整的相关系数平方值是 0.290。对各自变量的偏回归系数进行标准化处理后得到标准化后的方程即 $Y_6 = 0.501 X_1 + 0.218 X_2$ 。 $Y_{12} = 10.769 + 0.145 X_1 + 0.405 X_2$ 。方程调整的相关系数平方值是 0.439。对各自变量的偏回归系数进行标准化处理后得到标准化后的方程即 $Y_{12} = 0.577 X_1 + 0.300 X_2$ 。

3 讨论

近视是目前全球发病率最高的屈光不正,患病率各国报道不一,随逐年上升趋势。近些年随生活节奏的加快和生活质量的提高以及许多行业对就职人员的要求,越来越多的人迫切要求通过屈光手术治疗近视,摘掉眼镜。LASIK 术成为目前主流的激光手术并在全球普及,但术后由于中央角膜组织变薄和切开,角膜瓣下角膜强度的相对降低,在正常眼内压的作用下,角膜后表面中央不同程度向前凸,残留角膜床越薄,中央角膜强度越低,则角膜前凸越明显。这种变化可直接影响术后的疗效和安全性,甚至可继发角膜扩张。本研究旨在研究术后不同时期影响术

后角膜后表面前凸量的因素,对术前患者筛选、手术设计、术后疗效监测评估及并发症的预防等具有重要的临床价值和意义。研究可见,术前角膜后表面 Diff 值与术前眼压、年龄、性别、术前屈光度(SE)无相关关系,与术前角膜最薄点厚度呈线性相关关系($P < 0.05$)且为负性相关($r = -0.101$)。提示术前角膜后表面形态与近视程度无关,说明随着近视程度的加深,眼轴逐渐拉长,眼球形态的变化主要发生在赤道部以后的眼球后段,对眼球前段影响较少,角膜形态无改变;而就术前角膜后表面前凸程度而言,术前角膜越薄的患眼术前角膜后表面隆起越明显,反之亦然。经相关分析结果发现术后角膜后表面前凸量与术前屈光度、术前眼压、术前角膜中央厚度、术后同期角膜中央厚度、切削百分比和术前 Diff 值呈相关关系,将这些在单因素分析中有意义的所有变量纳入回归模型,经过多元线性回归分析得到逐步回归方程。对比 4 个标准化后的方程发现,术后 4 个时期切削百分比与术前 Diff 值对术后角膜后表面前凸量的影响较大。以上提示,切削百分比越大,术前后表面隆起越高者术后角膜后表面前凸的可能性越大。刘磊等^[2]研究报道发现可能影响术后角膜前凸量的因素(按影响系数大小依次排列)为术前角膜厚度、切削比、术前眼压,与本研究类似,表明切削百分比是影响术后角膜前凸量的因素。

由回归方程发现术后 1mo 时术前眼压对同期 Diff 值产生影响。Huang 等^[3]对 28 只兔眼行 LASIK 手术,并研究术后不同眼压水平下,角膜膨隆的程度,结果表明术后眼压越高,角膜膨隆越明显,表明该动物实验与本临床研究类似。进一步分析发现术前眼压未被列入术后 3,6mo 和 12mo 的回归方程,提示眼压在术后 1mo 对术后 Diff 值产生影响,但在术后 3mo ~ 1a 时间不是 Diff 值的影响因素。分析其原因,我们考虑为抑制角膜的水化作用及基质细胞的增生,在术后早期,一般于术后 1mo 内常规应用激素类药物,但激素类药物存在引起眼压升高的危险(有报道称在高度近视人群中,其对激素类药物高敏感性是正常人群的 6 倍),在术后 1mo 眼压可能使 Diff 值发生变化;另外在本研究中,我们在术后近 1mo 时对部分 Diff 值较高或眼压偏高的患者使用了降眼压药物,可能成为眼压在术后中后期未被列入回归方程的原因之一。

本研究发现术前 Diff 值亦为影响因素之一,国内有报道^[4]在研究 LASIK 术后 1mo 影响术后角膜前凸量的因素时发现术后 1mo 角膜后表面前凸的可能影响因素有:切削百分比、术前角膜后表面前凸量,影响系数由大到小依次为切削百分比 0.343,术前角膜后表面前凸量 0.191,支持本研究分析结果。进一步研究发现术前角膜中央厚度与术前 Diff 值呈线性相关,即术前 Diff 值的大小与术前角膜中央的薄厚有关;但术前角膜中央厚度与术后 Diff 值仅有相关性但不是其影响因素,未被列入方程。分析原因可能因为 LASIK 术后角膜基质层受损,原来排列规则、含水量衡定的胶原纤维会出现增生、水肿,同时可能伴有炎性细胞浸润、间质水肿,而后胶原发生纤维修复、塑型、重新排列^[5],使得术后角膜后表面形态的稳定成为动态的生物力学变化过程,而并非单纯的角膜厚度减少和增加的变化。所以角膜中央厚度与术前 Diff 值相关,但没有对术后 Diff 值产生影响。因为术前的屈光度与切削百分比具有复共线性,且切削百分比更能从整体上反映 LASIK 给角膜带来的影响,故术前屈光度(SE)未被选入方程。经统计分析后发现术后同期角膜中央厚度未被列入方程,提示

术后同期角膜中央厚度不能作为术后角膜后表面前凸量的影响因素,可能与术后角膜厚度最薄点位置发生改变,并不在中央,术后角膜中央厚度不能反映术后角膜厚度变化的程度有关。一些研究也表明正常眼中超过半数的角膜最薄点位于颞下象限^[6],而LASIK术后角膜最薄点仍以分布在角膜颞下象限占多数^[7],从侧面支持上述分析结果。

在分析Diff值的影响因素时,我们使用了术前眼压的测量值,主要是因为术后角膜的厚度、表面形态及内在张力发生了变化,非接触式眼压计的测量变得不准确,而眼内压在术前术后并未发生改变的缘故^[8]。另外,在本研究随访中我们发现LASIK术后所测眼压值较术前明显减低,同相关报道LASIK术后非接触眼压计测得的眼压低于术前6~7mmHg^[9]类似。张龄洁等^[10]认为术后眼压降低与术后中央厚度变薄相关,但Agudelon等^[11]则认为这是由于手术破坏了角膜的前弹力层而降低了角膜的强度,导致测量的眼压值降低。有研究表明^[12]激光近视矫正术后眼压的测量值下降,且眼压下降的幅度与角膜激光切削厚度呈正的直线相关性。目前其产生机制尚未确定。在本研究中我们也观察到,在对部分Diff值偏高而眼压正常的患者行降眼压治疗后,患眼Diff值下降,同时UCVA也有不同程度的提高,提示术后正常眼压值对角膜后表面前凸有一定影响,术后应严密监测眼压,必要时应予降眼压治疗,避免因眼压升高使角膜后表面前凸过大,及时有效地降低角膜膨隆及术后视力下降的发生率。与术后角膜后表面前凸相关的因素很多,而且有些因素是患者本身及其角膜固有的属性,本研究认为术者可以在术前通过对术前屈光度、术前眼压、术前角膜中央厚度、术前Diff值这些可能因素的测量以及对切削百分比的预计,大概估计患者术后角膜后表面突出的程度;并且重视术前角膜后表面前凸

量,在保证手术效果的情况下控制切削百分比,同时在术后必要时降低患眼眼压,可以尽量避免术后角膜扩张、屈光回退等并发症的发生。

参考文献

- 1 吴小影,刘双珍,胡生发,等. 近视患者准分子激光原位角膜磨镶术前后Orbscan II观察. 中华眼科杂志 2006;42(9):778-781
- 2 刘磊,刘洪婷,李新宇,等. 准分子激光原位角膜磨镶术后角膜后表面的改变及影响因素. 华中科技大学学报(医学版) 2004;33(6):760-763
- 3 Hunag X, He X, Tna X. Research of corneal ectasia following laser *in situ* keratomileusis in rabbits. *Yan Ke Xue Bao* 2002;(2):119-220
- 4 李蓉,邓应平. 准分子激光角膜原位磨镶术(LASIK)后角膜后表面前凸与巩膜硬度系数(E)的关系及相关因素分析. 四川大学七年制学生学位论文 2007:2-33
- 5 李琳,谢连满,杨斌,等. 准分子激光原位角膜磨镶术后角膜厚度变化分析. 中华眼科杂志 2004;1:17-19
- 6 Touzeau O, Allouch C, Borderie V, et al. Precision and reliability of Orbscan and ultrasonic pachymetry. *J Fr Ophthalmol* 2001;24:912-921
- 7 邵杰,杨亚波. 角膜最薄点在近视性准分子激光角膜磨镶术后的位置改变. 浙江大学临床七年制学位论文 2007:7
- 8 Kaufmann C, Bachmann LM, Thiel MA. Intraocular pressure measurements using dynamic contour tonometry after laser *in situ* keratomileusis. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2003;44(9):3790-3794
- 9 陆文秀. 全国医用设备(准分子激光)使用人员上岗考试指南. 中华医学会继续教育部出版 2005:92
- 10 张龄洁,管涛,卢丽蓉,等. LASIK术前、术后角膜厚度与眼压的关系及其意义. 临床眼科杂志 2006;14(5):399-401
- 11 Agudelon LM, Molina CA, Alvarez DL. Changes in intraocular pressure after laser *in situ* keratomileusis for myopia, hyperopia, and astigmatism. *J Refrac Surg* 2002;18(4):472-474
- 12 吴苗琴,徐志能,等. LASIK术眼角膜厚度与眼压及屈光度相关性研究. 眼外伤职业眼病杂志 2005;27(10):744-746