

# 近视眼激光原位角膜磨镶术后眼压变化及真实眼压评估

周少博 胡群英 路晓明 洪海峰 麦庆怡 黎健菁

**【摘要】** 目的 研究近视眼激光原位角膜磨镶术(LASIK)后的眼压变化并建立一个真实眼压估计的统计模型。方法 分别对 47 例(93 眼)接受 LASIK 手术近视眼患者在术前和术后至少 6 月以上用非接触气眼压计进行眼压测量,同时测量手术前后的中央角膜厚度和中央角膜曲率,比较手术前后的眼压变化,并利用术后眼压以及中央角膜厚度和角膜曲率的变化通过多变量线性回归法建立一个估计真实眼压的模型。结果 术后眼压测量值比术前下降( $5.65 \pm 1.71$ )mmHg, 差异有显著性,  $t=8.65$ ,  $P=0.00$ 。术前眼压(代表真实眼压)与术后眼压、术前后中央角膜厚度下降率和中央角膜曲率差显著相关,  $P=0.00$ ,  $R^2=0.73$ 。结论 近视眼 LASIK 术后眼压测量值偏低, 尽管可以利用术后眼压和角膜厚度及曲率的变化建立一个估计真实眼压的统计模型, 但其它的相关影响因素仍需要进一步了解。

**【关键词】** 角膜屈光手术; 眼压; 近视

**Change in intraocular pressure in myopic eyes after laser in situ keratomileusis and assessment of actual intraocular pressure** ZHOU Shao-bo, HU Qun-ying, LU Xiao-ming, HONG Hai-feng, MAI Qing-yi, LI Jian-jing. The first affiliated hospital, Guangzhou Medical College, Guangzhou 510120, China.

**【Abstract】** **Subjective** To investigate the change of intraocular pressure after myopic laser in situ keratomileusis(LASIK)and develop a predictive model for real intraocular pressure.**Methods** This prospective clinical trial comprised 93 eyes of 47 patients with myopia and myopic astigmatism that underwent LASIK. Preoperatively and at least 6 months postoperatively intraocular pressure by noncontact air-puff tonometry, central corneal curvature by topography, and central corneal thickness by ultrasound pachymetry were evaluated. The preoperative intraocular pressure was compared with the postoperative intraocular pressure. Postoperative intraocular pressure, difference of central corneal curvature between preoperative and postoperative, proportion of reduction of central corneal thickness were applied for predicting real intraocular pressure based on linear regression model.**Results** Postoperative intraocular pressure lowered for( $5.65 \pm 1.71$ )mmHg compared that of preoperative, the difference was significant using student's t test,  $t=8.65$ ,  $P=0.00$ . Preoperative intraocular pressure (represented real intraocular pressure) was significant correlated with postoperative intraocular pressure, difference of central corneal curvature, and proportion of reduction of central corneal thickness,  $P=0.00$ ,  $R^2=0.73$ .**Conclusions** Intraocular pressure assessment is underestimated in patients with myopic LASIK. Although correction formulas can be used to estimate the actual intraocular pressure, other variations independent of corneal thickness and curvature should be investigated.

**【keyword】** Refractive corneal surgery; Intraocular pressure; Myopia.

准分子激光原位角膜磨镶术(laser in situ keratomileusis, LASIK)通过切削中央角膜的基质使中央角膜变薄和变平从而改变角膜的屈光力, 这些变化将会影响眼压的测量值<sup>[1,2]</sup>。由于近视是青光眼的危险因素之一<sup>[3]</sup>, LASIK 术后眼压值的下降可能

导致对青光眼的漏诊, 因此有必要了解 LASIK 术后眼压的变化, 本研究通过观察 LASIK 术后角膜相关因素变化和眼压的关系以建立一可估计真实眼压的模型。

## 对象和方法

1. 对象: 为 2005 年 4 月至 2005 年 9 月在广州医学院第一附属医院眼科首次接受 LASIK 手术的

47例近视患者共93眼(其中一人为单眼手术),其中男19例,女28例,年龄18~43岁,平均(28.21 ± 5.02)岁;术前等值球镜(-8.25 ± 2.1)D,范围-3.5D~-15.87D。术前平均中央角膜曲率(43.69 ± 1.06)D,范围40.85D~45.45D;术前中央角膜厚度(548.63 ± 29.68)μm,范围481~614μm;术前眼压(14.98 ± 2.10)mmHg,范围10~20mmHg。

2. 方法:所有手术均为标准的LASIK手术方式,并由同一个医生完成。激光治疗仪为美国VISX STAR-S3准分子激光治疗仪,系统系列号3540,软件版本为4.52。板层切采用法国产Moria M2旋转式微角膜切开刀,角膜瓣厚度控制为110μm。手术前后眼压测量采用日本Nidek公司NT-2000非接触气动眼压计,测量时间均在上午9~12点内完成;角膜曲率为德国Oculus 70515型角膜地形图仪测量的角膜中央3mm的角膜曲率的平均值,角膜厚度测量采用日本Tomey SP-3000超声角膜测厚仪。

术后随访6~12月,平均(8.93 ± 1.69)月,术后以最后一次随访结果作为统计值。

统计方法采用SAS6.12版统计软件包完成,所有结果均采用均数 ± 标准差的形式表示,手术前后的眼压、曲率、角膜厚度差异采用t检验,对相关变量采用多线性回归法。

## 结 果

1. 术后眼压(9.33 ± 1.79) mmHg,范围6~14.3mmHg,眼压比术前下降(眼压差)(5.65 ± 1.71) mmHg,经t检验差异有显著性, t=8.65, P=0.00。术后中央角膜厚度(467.56 ± 29.42)μm,范围414~537μm,比术前平均下降(81.08 ± 20.58)μm,平均中央角膜厚度下降率(厚度减少量占术前角膜厚度的比例)14.75% ± 3.5%,范围6.88%~25.09%。术后中央角膜曲率(38.45 ± 1.27)D,范围36D~41.25D,平均下降(5.24 ± 0.85)D(表1)。

表1 LASIK术前后各项指标的变化

	眼压 (mmHg)		中央角膜厚度 (μm)		角膜中央曲率 (D)	
	范围	$\bar{X} \pm s$	范围	$\bar{X} \pm s$	范围	$\bar{X} \pm s$
术前	10-20	14.98 ± 2.10	481-614	548.63 ± 29.68	40.85-45.45	43.69 ± 1.06
术后	6-14.3	9.33 ± 1.79	414-537	467.56 ± 29.42	36-41.25	38.45 ± 1.27
差值		5.65 ± 1.71*		81.08 ± 20.58		5.24 ± 0.85*
下降率 (%)			6.88-25.09	14.75 ± 3.5		

\*P=0.00

2. 采用逐步向前引入变量法得出多线性回归模型,术前眼压(代表真实眼压)为因变量,术后眼压、术前后中央角膜厚度差以及术前后中央角膜曲率差为自变量,真实眼压(假设与术前眼压相等)的预测性较高,确定系数 $R^2=0.61$ ,回归模型及各回归参数均有统计学意义( $P < 0.05$ )。当将中央角膜厚度差转变为厚度下降率时,确定系数即回归的贡献增加到0.73,此时回归方程为:术前眼压(真实眼压)=3.47+0.73 × 术后眼压(测量值)+11.54 × 中央角膜厚度下降率+0.48 × 中央角膜曲率差,方差分析检验表明该回归模型具有统计学意义,  $F=27.91$ ,  $P=0.00$ ;各回归系数的检验均有统计学意义 ( $P < 0.05$ )。

## 讨 论

眼压测量是眼科最重要的常规检查方法之一,根据原理的不同又分为,压平和压陷两种测量方法,都是通过测量使眼角膜发生一定量的变形所需的外力而获得,因此,除眼压本身的因素外,角膜的刚

性和表面形状对测量值有一定影响。LASIK手术使角膜的厚度和形状改变,能引起眼压测量的准确性下降。非接触性气动眼压计通过气流喷射角膜使之变形,根据喷射时间测量眼压,由于其不需接触眼球以及安全性高和创伤性低的特点,在角膜屈光手术前后应用较广。本研究利用非接触眼压计测得近视患者LASIK术后眼压比术前下降(5.65 ± 1.71) mmHg,可以想象,由于LASIK术后角膜的中央变薄,因此使角膜发生一定量变形所需的外力必然减少,另一方面,由于角膜中央变平,使之容易达到压平所需的面积,从而造成测量值的降低。目前已有的报道<sup>[4-6]</sup>,结果<sup>[4-6]</sup>与本研究基本一致。

由于LASIK术后眼压值低于真实值,因此患者术后的眼压升高或青光眼容易被忽视或漏诊,因此预测近视患者LASIK术后眼压的真实值显得尤为重要。本研究通过多变量线性回归获得一较为可靠的眼压预测模型( $R^2=0.73$ ),与其他类似的研究一样<sup>[7,8]</sup>,我们也发现眼压变化与中央角膜的厚度降低和角膜

的曲率改变相关。在我们引入自变量建立回归模型时, 术后眼压的回归系数始终具有统计学意义, 表明它对回归模型的贡献具有相当的意义, 这个不难理解, 考虑到眼压与角膜厚度的关系, 分次引入术前中央角膜厚度和术后中央角膜厚度, 但所得回归系数均无统计学意义, 对回归无贡献(资料未显示), 当引入术前后厚度差时, 其回归系数经检验有统计学意义, 确定系数达到 0.61, 而当引入中央角膜厚度下降率时, 其对回归的贡献再增加 12%, 确定系数达到 0.73。对不同厚度的角膜, 减少相同的厚度, 其刚性变化并不同, 而角膜厚度减少的比例更能反映其刚性的变化, 因此引入角膜厚度减少率这个变量就明显提高了回归的确定系数。需要指出的是, 虽然我们建立一个可预测眼压的模型, 但是可以看到该模型只能解释 73% 的实际眼压的变异, 还有更多的影响因素需要研究。另外, 我们假定真实眼压(术前眼压)不变为前提, 可能与实际情况不符, 当然, 本研究的样本量有限, 也是本研究局限性所在。

### 参考文献

- 1 Reshad KM, Bahnassy AA. Changes in intraocular pressure after laser in situ keratomileusis. *J Refract Surg*, 2001, 17: 420-427.
- 2 Duch S, Serra A, CaStanera J, et al. Tonometry after laser in situ keratomileusis treatment. *J Glaucoma*, 2001, 10: 261-265.
- 3 Grodum K, Heijl A, Bangtsson B. Refractive error and glaucoma. *Acta Ophthalmol Scand*, 2001, 99: 560-566.
- 4 Zadok D, Tran DB, Twa M, et al. Pneumotonometry versus Goldmann tonometry after laser in situ keratomileusis for myopia. *J Cataract Refract Surg* 1999, 25: 1344-1348.
- 5 El Danasoury MA, El Maghraby A, Coopender SJ. Change in intraocular pressure in myopic eyes measured with contact and non-contact tonometers after laser in situ keratomileusis. *J Refract Surg*, 2001, 17: 97-104.
- 6 Agudelo LM, Molina CA, Alvarez DL. Changes in intraocular pressure after laser in situ keratomileusis for myopia, hyperopia, and astigmatism. *J Refract Surg*, 2002, 18: 472-474.
- 7 Recep OF, Cagil N, Hasiripi H. Correlation between intraocular pressure and corneal stromal thickness after laser in situ keratomileusis. *J Cataract Refract Surg*, 2000, 26: 1480-1483.
- 8 Emara B, Probst LE, Tingey DP, et al. Correlation of intraocular pressure and central corneal thickness in normal myopic eyes and after laser in situ keratomileusis. *J Cataract Refract Surg*, 1998, 24: 1320-1325.

(收稿时间 2006-08)