

LASIK 术后眼前节形态变化及相关影响因素分析

王杰 杜之渝 李雪瑶 张珺 晏丕松 陈会振 姚浩

400010 重庆医科大学附属第二医院眼科(王杰、杜之渝、陈会振、姚浩);401120 重庆市渝北区人民医院眼科(李雪瑶);400050 重庆明达眼科(张珺、晏丕松)

通信作者:杜之渝,Email:dr.duzhiyu@163.com

DOI:10.3760/cma.j.issn.2095-0160.2016.08.014

【摘要】 **背景** 准分子激光角膜原位磨镶术(LASIK)是矫正屈光不正的主要方式之一,术中角膜基质层切削、负压吸引等操作可能导致术后眼前节形态和结构的改变,这些改变对术眼会带来何种影响值得关注。**目的** 探讨 LASIK 对眼前节形态变化的影响,并分析其原因。**方法** 采用等距抽样方法选择 2012 年 5 月至 2013 年 7 月于重庆明达眼科接受 LASIK 患者 31 例 59 眼的临床资料进行回顾性分析,患者平均年龄为(24.52±8.41)岁,术眼平均等效球镜度为(-5.96±3.75)D。分别于 LASIK 术前及术后 1、3、6 个月采用 Sirius 眼前节分析仪测量前房角(ACA)、前房容积(ACV)、中央前房深度(ACD)等参数,采用 A 型超声测量晶状体厚度(LT)。以角膜 4 mm 半径平面为界限将前房分为前、后 2 段,计算矢高段前房深度(Sag_{4mm} ACD)(即角膜后表面顶点至角膜 4 mm 半径平面高度)和残余前房深度(RACD)(即角膜 4 mm 半径平面至晶状体前表面高度)。采用 Pearson 相关分析法评估 ACD 与 RACD 和 LT 之间的相关性。**结果** 术眼术前及术后 1、3、6 个月 ACA、ACV、ACD、RACD 和 LT 测量值的总体比较差异均有统计学意义($F=8.319, P<0.05$; $F=11.596, P<0.05$; $F=24.045, P<0.01$; $F=16.087, P<0.05$; $F=15.333, P<0.01$),术眼术后 1~6 个月 ACA、ACV、ACD、RACD 测量值较术前均明显减小,差异均有统计学意义(均 $P<0.05$),而 Sag_{4mm} ACD 值与术前比较差异无统计学意义($P>0.05$);术眼术后各时间点 LT 值较术前均明显增加,差异均有统计学意义(均 $P<0.01$)。术前及术后 1、3、6 个月 ACD 与 RACD 均呈显著正相关($r=0.976, 0.824, 0.724, 0.938$, 均 $P<0.01$);术后 3 个月和 6 个月术眼 LT 值与 ACD 值均呈明显负相关($r=-0.344, P<0.01$; $r=-0.363, P<0.01$)。**结论** 近视眼 LASIK 术后 ACD 变浅,ACD 变化区域主要为角膜 4 mm 半径平面至晶状体前表面,该变化可能与术后视近时调节力增强致 LT 增加使晶状体前表面前移有关。

【关键词】 激光角膜原位磨镶术;眼前节;眼科诊断技术;前房;Sirius

Morphology changes of ocular anterior segment and its influencing factors following LASIK Wang Jie, Du

Zhiyu, Li Xueyao, Zhang Yu, Yan Pisong, Chen Huizhen, Yao Hao

Department of Ophthalmology, The Second Affiliated Hospital of Chongqing Medical University, Chongqing 400010, China (Wang J, Du ZY, Chen HZ, Yao H); Chongqing Medical Eye Institute, Chongqing 400010, China (Zhang Y, Yan PS); Department of Ophthalmology, People's Hospital of Yubei District, Chongqing 401120, China (Li XY)

Corresponding author: Du Zhiyu, Email: dr.duzhiyu@163.com

【Abstract】 **Background** Laser in situ keratomileusis (LASIK) is widely applied to correct the refractive error in ophthalmology nowadays. However, the morphology and structure changes of anterior eye segment caused by the ablation of corneal stroma and suction of negative pressure during surgery should be concerned. **Objective** This study was to assess the changes of the anterior eye segment parameters and the factors influencing these parameters after LASIK. **Methods** The clinical data of 59 eyes of 31 patients who received LASIK in Chongqing Medal Eye Institute during May 2012 to July 2013 were retrospectively analyzed. The mean age of the patients was (24.52±8.41) years and the spherical equivalent was (-5.96±3.75) D. The central anterior chamber angle (ACA), anterior chamber volume (ACV), anterior chamber depth (ACD) were measured with Sirius Scheimpflug tomography, and lens thickness (LT) was measured by A-scan before operation and 1, 3, 6 months after operation. The anterior chamber was divided into anterior and posterior parts by the plane of cornea 4 mm radius area. The ACD of cornea 4 mm radius area sagittal height section (Sag_{4mm} ACD) (the height from posterior corneal vertex to corneal radius of 4 mm plane) and residual ACD (RACD) (the height from corneal radius of 4 mm plane to the anterior lens surface) were computed. The association between ACD and RACD or LT were assessed by Pearson correlation

analysis. **Results** The ACA, ACV, ACD, RACD and LT were significantly different among various time points before and after LASIK ($F=8.319, P<0.05$; $F=11.596, P<0.05$; $F=24.045, P<0.01$; $F=16.087, P<0.05$; $F=15.333, P<0.01$), and the ACA, ACV, ACD and RACD were significantly decreased 1-6 months after LASIK than those before LASIK (all at $P<0.05$). There were no significant differences in the $Sag_{4\text{mm}}$ ACD between pre- and post-LASIK (all at $P>0.05$). The LT was significantly increased after surgery in comparison with that before surgery ($P<0.01$). The positive correlations were found between RACD and ACD before LASIK and in 1, 3, 6 months after LASIK ($r=0.976, 0.824, 0.724, 0.938$, all at $P<0.05$) and negative correlation between LT and ACD in 3 and 6 months after LASIK ($r=-0.344, P<0.01$; $r=-0.363, P<0.01$). **Conclusions** The ACD decrease following LASIK mainly in the sector from the plane of cornea 4 mm radius area to lens surface. The change of ACD might be associated with forward shifting of anterior lens surface caused by enhanced accommodation.

[**Key words**] Keratomileusis, laser in situ; Anterior eye segment; Diagnostic techniques, ophthalmological; Anterior chamber; Sirius

准分子激光角膜原位磨镶术 (laser in situ keratomileusis, LASIK) 是目前临床上广泛应用的角膜屈光手术方式之一, 其原理是通过切削角膜基质和改变角膜中央曲率来矫正屈光不正状态, 术中的基质层切削、负压吸引等操作可能会导致术后眼前节形态和结构等改变, 这些改变对术眼产生的影响值得关注。目前评估眼前节形态和结构的检测方法较多, 研究表明 Sirius 眼前节分析系统测量结果与 Pentacam 地形图和眼前节 OCT (anterior segment OCT, AS-OCT) 的结果具有较好的一致性和重复性^[1-3]。本研究将 Sirius 眼前节分析系统用于 LASIK 手术前后前房相关参数的测量, 并以 A 型超声测量晶状体厚度 (lens thickness, LT), 分析 LASIK 对眼前节, 尤其是前房形态和结构的影响, 并探讨其影响因素。

1 资料与方法

1.1 一般资料

采用等距抽样方法选择 2012 年 5 月至 2013 年 7 月于重庆明达眼科接受 LASIK 的患者 31 例 59 眼, 即按照手术时间先后顺序逐一编号 (病例号) 后, 每隔 1 个病例纳入 1 个病例, 对其临床资料进行回顾性分析。纳入的患者年龄 18 ~ 58 岁, 平均 (24.52 ± 8.41) 岁; 男 17 例 34 眼, 女 14 例 25 眼; 左眼 30 眼, 右眼 29 眼; 等效球镜度为 -1.25 ~ -13.00 D, 平均 (-5.96 ± 3.75) D。纳入的病例均无角膜接触镜配戴史或脱镜 1 周以上、术前屈光状态稳定 2 年以上、术前评估的术后残余角膜基质床厚度 > 250 μm、裂隙灯显微镜及直接检眼镜检查无眼部疾病, 且无全身特殊病史。

1.2 方法

1.2.1 术前检查 收集术眼 LASIK 术前及术后 1、3、6 个月用 Sirius 眼前节成像分析仪 (意大利 CSO 公司) 采集的数据, 包括前房角 (anterior chamber angle, ACA)、前房容积 (anterior chamber volume, ACV)、前房

深度 (anterior chamber depth, ACD)、顶点曲率半径 (R_0) 和 4 mm 半径区域非球面 Q 值, 各指标连续测量 3 次, 选择采集质量评估中最佳结果。A 型超声测量时, 嘱患者将对侧食指置于双眼正上方约 30 cm 处, 双眼同时注视指尖, 注视距离基本一致, 探头位于上方瞳孔中央, 每眼重复测量 5 次, 取平均值。各种检查均由同一经验丰富的医师完成。

1.2.2 手术步骤及术后处理 术前 3 d 术眼预防性应用广谱抗生素滴眼液点眼, 每天 3 次。常规庆大霉素溶液冲洗结膜囊, 消毒, 铺巾, 质量分数 0.5% 盐酸丙美卡因滴眼液点眼 2 次, 质量分数 0.3% 马来酸非尼拉敏 + 质量分数 0.025% 盐酸蔡甲唑啉复方滴眼液点眼 1 次。按照标准 LASIK 步骤进行操作。术毕常规质量分数 0.3% 妥布霉素滴眼液点眼, 局部涂氧氟沙星眼膏, 佩戴绷带型角膜接触镜, 用纱布及硬质透明眼罩保护术眼。手术均由同一手术医师完成, 手术过程顺利。术后 0.3% 妥布霉素滴眼液和双氯芬酸钠滴眼液点眼, 均每日 3 次, 连用 5 d; 迪可罗眼膏涂眼, 每晚 1 次, 连用 5 d。术后 2 d 取出绷带型角膜接触镜, 予以质量分数 0.1% 氟米龙滴眼液点眼, 每日 4 次, 连续 1 个月, 之后每月递减每日用量, 至 4 个月后停药。

1.2.3 矢高段前房深度的计算 镜片的矢高 (posterior corneal sagittal height, PCSH) 定义为镜片内面几何中心到边缘弦线的垂直距离, 参照文献 [4] 中的角膜塑形镜矢高计算方式建立模型, 推导得出矢高的计算公式为:

$$Sag = \frac{R_0 - \sqrt{R_0^2 - y^2 p}}{p} \dots\dots\dots \textcircled{1}$$

其中 Sag 为矢高, R_0 为顶点曲率半径, y 为半弦, p 为形态因子, $p = 1 + Q$, Q 为非球面系数。

以角膜 4 mm 半径平面为界, 将前房分为前、后 2 段 (图 1)。前段为角膜后表面顶点至角膜 4 mm 半径平面的范围, 前段前房深度, 即矢高段前房深度, 为角

膜 4 mm 半径区域矢高 (anterior chamber depth of cornea 4 mm radius area sagittal height section, $Sag_{4\text{mm}} ACD$), 半弦为 4 mm, 顶点曲率半径 R_0 及 Q 值由 Sirius 眼前节分析仪测量, 由公式①推导出:

$$Sag_{4\text{mm}} ACD = \frac{R_0 - \sqrt{R_0^2 - 4^2(1+Q)}}{1+Q} \dots\dots\dots ②$$

后段为角膜 4 mm 半径平面至晶状体前表面部分, 即为残余前房深度 (residual anterior chamber depth, RACD), 计算公式为:

$$RACD = ACD - Sag_{4\text{mm}} ACD \dots\dots\dots ③$$

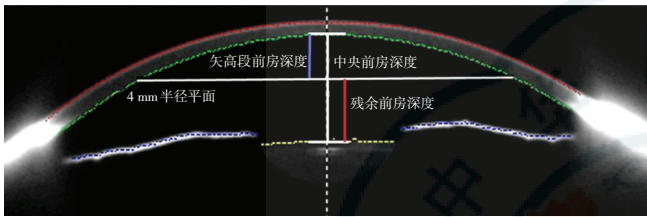


图 1 Scheimpflug 图像眼前节前房深度示意图

1.3 统计学方法

采用 SPSS 17.0 统计学软件进行统计分析。本研究中测量指标的数据资料经 Shapiro-Wilk 检验证实呈正态分布, 以 $\bar{x} \pm s$ 表示。采用自身对照研究设计, 术眼术前及术后 1、3、6 个月测得的前房参数及 LT 值的总体差异比较采用重复测量单因素方差分析, 各时间点间测量指标的多重比较采用 LSD-t 检验。术眼手术前后 ACD 值与 RACD 值和 LT 值间的关系分析采用 Pearson 直线相关分析, 并对相关系数进行假设检验。采用双尾检验法, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 术眼手术前后 ACA 的变化

术前及术后 1、3、6 个月 ACA 测量值的总体比较差异有统计学意义 ($F = 8.319, P < 0.05$), 其中术后 1、3、6 个月 ACA 测量值明显低于术前值, 差异均有统计学意义 ($t = 8.392, 6.153, 4.560$, 均 $P < 0.01$) (表 1)。

2.2 术眼手术前后 ACV 的变化

术前及术后 1、3、6 个月 ACV 测量值的总体比较差异有统计学意义 ($F = 11.596, P < 0.05$), 其中术后 1、3、6 个月 ACV 测量值较术前明显降低, 差异均有统计学意义 ($t = 28.931, 26.452, 27.243$, 均 $P < 0.01$)。术后各时间点间 ACV 测量值比较差异均无统计学意义 (均 $P > 0.05$) (表 1)。

2.3 术眼手术前后 ACD 的变化

术眼术前及术后 1、3、6 个月 ACD 测量值的总体比较差异有统计学意义 ($F = 24.045, P < 0.01$), 术后 1、3、6 个月术眼 ACD 测量值均明显低于术前值, 差异均有统计学意义 ($t = 9.500, 6.375, 5.714$, 均 $P < 0.01$), 术后各时间点间 ACD 测量值间比较差异均无统计学意义 (均 $P > 0.05$) (表 1)。

2.4 术眼手术前后 $Sag_{4\text{mm}} ACD$ 的变化

由 Sirius 眼前节分析仪提供顶点曲率半径 R_0 值及 4 mm 半径区域非球面 Q 值, 根据公式②计算出术前及术后 1、3、6 个月 $Sag_{4\text{mm}} ACD$ 值, 术前及术后各时间点 $Sag_{4\text{mm}} ACD$ 值的总体比较差异无统计学意义 ($F = 0.901, P > 0.05$) (表 1)。

2.5 术眼手术前后 RACD 的变化

术前及术后 1、3、6 个月 RACD 测量值的总体比较差异有统计学意义 ($F = 16.087, P < 0.05$), 术后 1、3、6 个月的 RACD 测量值明显低于术前值, 差异均有统计学意义 ($t = 5.071, 4.647, 6.276$, 均 $P < 0.01$), 术后各时间点间比较差异均无统计学意义 (均 $P > 0.05$) (表 1)。

2.6 术眼手术前后 LT 的变化

术前及术后 1、3、6 个月 LT 测量值的总体比较差异有统计学意义 ($F = 15.333, P < 0.01$), 其中术后 1、3、6 个月 LT 测量值明显高于术前值, 差异均有统计学意义 ($t = -6.231, -5.402, -5.923$, 均 $P < 0.01$), 术后各时间点间 LT 测量值的差异均无统计学意义 (均 $P > 0.05$) (表 1)。

表 1 手术前后不同时间点各前房参数及 LT 比较 ($\bar{x} \pm s$)

时间	眼数	ACA (°)	ACV (mm ³)	ACD (mm)	$Sag_{4\text{mm}} ACD$ (mm)	RACD (mm)	LT (mm)
术前	59	43.73±5.40	170.39±20.59	3.29±0.30	1.30±0.06	1.99±0.30	3.70±0.28
术后 1 个月	59	41.38±5.51 ^a	161.42±21.22 ^a	3.14±0.27 ^a	1.29±0.18	1.85±0.32 ^a	3.86±0.24 ^a
术后 3 个月	59	42.12±4.69 ^a	162.49±18.07 ^a	3.14±0.24 ^a	1.30±0.19	1.83±0.27 ^a	3.80±0.26 ^a
术后 6 个月	59	42.55±3.88 ^a	161.36±14.77 ^a	3.13±0.22 ^a	1.32±0.08	1.81±0.21 ^a	3.86±0.23 ^a
<i>F</i>		8.319	11.596	24.045	0.901	16.087	15.333
<i>P</i>		<0.05	<0.05	<0.01	>0.05	<0.05	<0.01

注:与各自术前值比较, ^a $P < 0.05$ (重复测量单因素方差分析, LSD-t 检验) ACA:前房角; ACV:前房容积; ACD:前房深度; $Sag_{4\text{mm}} ACD$:矢高段前房深度; RACD:残余前房深度; LT:晶状体厚度

2.7 术眼 ACD 与 RACD 和 LT 的相关性

术眼术前及术后 1、3、6 个月 RACD 测量值与 ACD 测量值间均呈强正相关($r=0.976、0.824、0.724、0.938$, 均 $P<0.01$) (图 2), 术前及术后 1 个月术眼 LT 测量值与 ACD 测量值间均无明显相关性($r=-0.215、-0.174$, 均 $P>0.05$), 术后 3 个月和 6 个月术眼 LT 测量值与 ACD 测量值间均呈负相关($r=-0.344、-0.363$, 均 $P<0.01$) (图 3)。

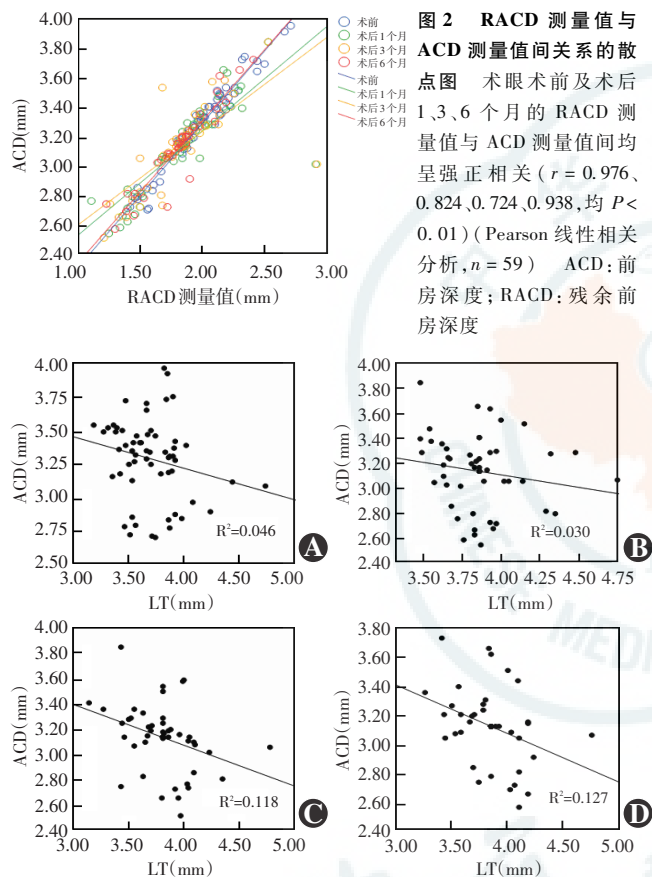


图 2 RACD 测量值与 ACD 测量值间关系的散点图 术眼术前及术后 1、3、6 个月的 RACD 测量值与 ACD 测量值间均呈强正相关 ($r=0.976、0.824、0.724、0.938$, 均 $P<0.01$) (Pearson 线性相关分析, $n=59$) ACD: 前房深度; RACD: 残余前房深度

图 3 术前及术后不同时间点测得的 LT 与 ACD 间关系的散点图 A: 术前术眼 LT 测量值与 ACD 测量值间无明显相关性 ($r=-0.215, P>0.05$) B: 术后 1 个月术眼 LT 测量值与 ACD 测量值间无明显相关性 ($r=-0.174, P>0.05$) C: 术后 3 个月术眼 LT 测量值与 ACD 测量值间呈负相关 ($r=-0.344, P<0.01$) D: 术后 6 个月术眼 LT 测量值与 ACD 测量值间呈负相关 ($r=-0.363, P<0.01$) (Pearson 线性相关分析, $n=59$) ACD: 前房深度; LT: 晶状体厚度

3 讨论

准分子激光角膜屈光手术矫治近视的技术已日趋成熟, 其有效性、稳定性已被广泛认可, 目前对其术后视觉质量的变化已有较多研究, 但手术对眼前节形态和功能影响的研究尚不多见。了解准分子激光角膜屈光手术矫治近视后眼前节的形态变化有助于更好地评估手术的安全性, 为临床上更好地对屈光不正的手术矫正研究提供重要依据。Sirius 眼前节分析仪是一种

新型非接触式眼前节分析系统, 其原理是基于 Placido 环+Scheimpflug 照相机, 可快速采集角膜前后表面 25 000 个有效数据点以及 ACA、ACD、ACV 等参数, 其精确性和可靠性已得到证实^[1-3]。

3.1 LASIK 手术前后 ACA 变化及分析

靳瑛等^[5]在兔活体实验中发现, 准分子屈光手术过程中长时间负压吸引可致睫状体水肿和 ACA 变小, 术后 1 周恢复正常, 而短时间负压吸引并不引起此改变。本研究结果表明, 术后各时间点术眼 ACA 测量值较术前显著减小, 且术后 LT 较术前明显增加, 推测术后 ACA 值的变小可能与术后晶状体调节增加导致晶状体前表面前移并推动虹膜的位置前移有关。

前房角是筛查青光眼的重要评价指标之一, 那么 ACA 变化是否对房角功能及显微结构有影响? 俞丹洋等^[6]对健康成年猫行 LASIK 及准分子激光上皮下角膜磨镶术 (laser assisted subepithelial keratomileusis, LASEK), 发现手术前后房水流畅系数和小梁结构均无明显变化, 提示 LASIK 和 LASEK 对猫眼房角功能和结构均无明显影响。本研究中观察到术后术眼 ACA 变小, 但术后并未发现眼压普遍升高, 推测 LASIK 并不影响房角功能和结构。

3.2 LASIK 手术前后 ACD 变化及分析

本研究结果显示, 术后 1~6 个月术眼 ACD 值明显低于术前值, 此结果与其他研究结果相似^[7-9]。术后 1、3、6 个月术眼 ACD 值的差异无统计学意义, 提示术眼 ACD 在术后 1~6 个月相对稳定。为进一步探讨术后 ACD 变浅的具体区域, 本研究以角膜 4 mm 半径平面为界限, 将前房分为前、后 2 个区段进行测量, 发现术眼手术前后 $Sag_{4\text{mm}}$ ACD 值无明显变化, 而术后 RACD 较术前显著降低, 且 RACD 值与 ACD 值呈显著正相关, 由此可见术后 ACD 变化的主要区域为角膜 4 mm 半径平面至晶状体前表面。

ACD 为角膜后表面顶点至晶状体前表面的距离, 故角膜后表面及晶状体前表面的变化直接影响 ACD 的测量。以往的研究多着眼于角膜后表面改变对 ACD 的影响, 基于裂隙扫描原理的检查方法, 如 Orbscan II 等, 由于光学放大效应而更易导致角膜后表面的测量误差^[10-11], 而采用旋转式 Scheimpflug 照相机的检查方法, 如 Pentacam 等, 可使测量结果更为精确。此外, 研究也表明 LASIK 术后角膜后表面形态较稳定^[11-12], 本研究中显示术眼术后 $Sag_{4\text{mm}}$ ACD 值未见明显变化, 也反映出术后中央区角膜后表面形态是稳定的。另一方面, 本研究中发现 ACD 变化的主要区域为角膜 4 mm 半径平面至晶状体前表面的距离, 那

么, ACD 变浅是否与 LT 变化有关呢? 本研究中结果显示, 术后术眼 LT 较术前明显增加, 且术后 3 个月和 6 个月 LT 与 ACD 值均呈负相关。Wang 等^[9]的研究同样观察到 LASIK 术后 LT 较术前显著增加, 并推测其与术后调节增强而导致 LT 增加有关。近视状态下调节功能减弱^[13], 术后术眼处于正视或轻度远视状态, 随着屈光状态的改变, 调节能力将有所改变。周少博等^[14]研究发现, LASIK 术后早期术眼调节能力呈一过性降低, 并于术后 1 个月逐渐恢复, 术后 3 个月高度近视眼调节能力较术前有所增强。本研究中进行 A 型超声及 Sirius 测量时术眼注视距离小于 30 cm, 需调动调节机制, 晶状体变凸变厚, 晶状体前表面前移。近视患者视近时所需调节量较小, 晶状体形变量相应较小, 经角膜屈光手术矫正近视后术眼视近时所需调节量增大, 同时晶状体调节能力增强, 所以术后 LT 增加明显, 晶状体前表面前移增加, 导致 ACD 变浅。而本研究中发现, 术眼术后 1 个月 LT 与 ACD 无显著相关性, 推测可能与术后 1 个月时晶状体调节能力尚未完全恢复有关。

综上所述, LASIK 术后 ACA 变窄, ACD 变浅, RACD 值减小, LASIK 术后 ACD 变化区域主要为角膜 4 mm 半径平面至晶状体前表面区域。ACD 变化可能与 LASIK 术后屈光状态改变、晶状体调节能力增强而导致的晶状体前表面前移有关。

作者声明 本研究与所使用仪器的生产商和销售商均无利益关系

参考文献

- [1] Shetty R, Arora V, Jayadev C, et al. Repeatability and agreement of three Scheimpflug-based imaging systems for measuring anterior segment parameters in keratoconus [J]. Invest Ophthalmol Vis Sci, 2014, 55(8): 5263-5268. DOI:10.1167/iovs.14-15055.
- [2] Wang Q, Ding X, Savini G, et al. Anterior chamber depth measurements using Scheimpflug imaging and optical coherence tomography: repeatability, reproducibility, and agreement [J]. J Cataract Refract Surg, 2015, 41(1): 178-185. DOI:10.1016/j.jcrs.2014.04.038.
- [3] 徐真, 黄锦海, 成拾明, 等. 新型三维眼前节分析仪 Sirius 和 Pentacam 测量准分子激光角膜原位磨镶术后眼前节参数的对比研究 [J]. 中华实验眼科杂志, 2013, 31(6): 572-577. DOI:10.3760/cma.j.issn.2095-0160.2013.06.012.
- [4] 谢培英, 迟蕙. 实用角膜塑形学 [M]. 北京: 人民卫生出版社, 2012: 16-17.
- [5] 靳琰, 刘汉强, 马小力, 等. 准分子激光角膜磨镶术中负压吸引对兔眼前段的影响 [J]. 眼视光学杂志, 2005, 7(1): 7-10.
- [6] 俞丹洋, 朱焯, 赵立全. 准分子激光屈光手术对猫眼房水流畅系数及房角小梁结构的影响 [J]. 第二军医大学学报, 2008, 29(2): 223-226.
- [7] 汪亮, 郭海科, 曾锦, 等. LASIK 术后前房变浅及其相关因素分析 [J]. 眼科新进展, 2012, 32(5): 464-466.
- [8] Nishimura R, Negishi K, Dogru M, et al. Effect of age on changes in anterior chamber depth and volume after laser in situ keratomileusis [J]. J Cataract Refract Surg, 2009, 35(11): 1868-1872. DOI:10.1016/j.jcrs.2009.06.022.
- [9] Wang L, Guo HK, Zeng J, et al. Analysis of changes in crystalline lens thickness and its refractive power after laser in situ keratomileusis [J]. Int J Ophthalmol, 2012, 5(1): 97-101. DOI:10.3980/j.issn.2222-3959.2012.01.20.
- [10] Cheng AC, Ho T, Lau S, et al. Evaluation of the apparent change in posterior corneal power in eyes with LASIK using Orbscan II with magnification compensation [J]. J Refract Surg, 2009, 25(2): 221-228.
- [11] Sy ME, Ramirez-Miranda A, Zarei-Ghanavati S, et al. Comparison of posterior corneal imaging before and after LASIK using dual rotating Scheimpflug and scanning slit-beam corneal tomography systems [J]. J Refract Surg, 2013, 29(2): 96-101. DOI:10.3928/1081597X-20130117-03.
- [12] Ciolino JB, Khachikian SS, Cortese MJ, et al. Long-term stability of the posterior cornea after laser in situ keratomileusis [J]. J Cataract Refract Surg, 2007, 33(8): 1366-1370. DOI:10.1016/j.jcrs.2007.04.016.
- [13] Tarrant J, Severson H, Wildsoet CF. Accommodation in emmetropic and myopic young adults wearing bifocal soft contact lenses [J]. Ophthalmic Physiol Opt, 2008, 28(1): 62-72. DOI:10.1111/j.1475-1313.2007.00529.x.
- [14] 周少博, 李辉, 洪海峰, 等. 近视眼 LASIK 术后相对调节的变化 [J]. 中国实用眼科杂志, 2014, 32(4): 462-465. DOI:10.3760/cma.j.issn.1006-4443.2014.04.016.

(收稿日期: 2016-04-03)

(本文编辑: 尹卫靖 张宇)

读者 · 作者 · 编者

欢迎订阅《中华实验眼科杂志》

《中华实验眼科杂志》为中国科技论文统计源期刊、中国中文核心期刊和中国科学引文数据库 (CSCD) 核心期刊, 月刊, 96 面, 每月 10 日出版, 每期定价 16 元, 邮发代号: 36-13, 国内外公开发行, 欢迎到各地邮局或直接与本刊编辑部联系订阅。联系电话: 0371-65580157。

(本刊编辑部)