

## 三光区交叉柱镜法 LASIK 矫正 混合性散光的临床观察

牟章兵 李旭松 朱晋 陈林

**【摘要】 目的** 评估三光区交叉柱镜法设计的 LASIK 手术矫正混合性散光的有效性、可预测性和安全性。**方法** 选取三光区交叉柱镜法设计, 行 LASIK 手术的混合性散光病例 39 人 61 眼, 收集其术前和术后 6 月的 UCVA、球镜度数、柱镜度数、等值球镜度数、BSCVA 资料, 进行配对 t 检验。**结果** 术后 6 月的 UCVA 为  $0.94 \pm 0.24$ , 全部病例均大于等于 20/40, 其中 62.3% (38 眼) 大于等于 20/20。术后平均柱镜度数由术前的  $(-2.90 \pm 1.24)$  D 减少为  $(-0.55 \pm 0.40)$  D, 其中 54.1% (33 眼) 在  $\pm 0.50$ D 以内, 90.2% (55 眼) 在  $\pm 1.00$ D 以内。术后 BSCVA 为  $0.99 \pm 0.24$ , 其中有 5 眼 (8.2%) 的术后 BSCVA 较术前下降 1 行, 29 眼 (47.5%) 较术前提高 1 行, 其余 27 眼 (44.3%) 保持不变。**结论** 三光区交叉柱镜法设计的 LASIK 手术矫正混合性散光, 具有很好的有效性、可预测性和安全性。

**【关键词】** 三光区交叉柱镜法; 混合性散光; 准分子激光原位角膜磨镶术

**A clinical observation of the three-zone-cross-cylinder LASIK for mixed astigmatism** MU Zhang-Bing, LI Xu-Song, ZHU Jin\*, et al. Department of Optometry, The Chengdu 363 Hospital, Chengdu 610041, China. \*The Yunnan Tigu Ophthalmological Hospital, Kunming

**【Abstract】 Objective** To evaluate the efficacy, predictability, and safety of the three-zone-cross-cylinder laser in situ keratomileusis (LASIK) for the correction of mixed astigmatism. **Methods** This study included 61 eyes of 39 patients with mixed astigmatism who had the three-zone-cross-cylinder LASIK. Uncorrected visual acuity(UCVA), sphere, cylinder, spherical equivalent(SE), best-spectacle corrected visual acuity (BSCVA) were compared between preoperative and postoperative. **Results** Six months after the three-zone-cross-cylinder LASIK, the mean UCVA was  $0.94 \pm 0.24$ . The percentage of eyes with a UCVA of 20/40 or better was 100% and of 20/20 was 62.3% (38 eyes). The mean preoperative cylinder of  $(-2.90 \pm 1.24)$ D was reduced to  $-0.55 \pm 0.40$ D after surgery. The postoperative cylinder was less than 1.00 D in 90.2% (55 eyes) of eyes and less than 0.50 D in 54.1% (33 eyes). After surgery, the mean BSCVA was  $0.99 \pm 0.24$ . 29 eyes (47.5%) experienced 1 line improvement in postoperative BSCVA compared with the preoperative BSCVA. The BSCVA was unchanged in 27 eyes (44.3%) and was worse by 1 line in 5 eye (8.2%). **Conclusion** The three-zone-cross-cylinder LASIK was a effective, predictable, and safe procedure in the treatment of mixed astigmatism.

**【Key words】** Three-zone-cross-cylinder; Mixed astigmatism; Laser in situ keratomileusis

准分子激光原位角膜磨镶术 (Laser in situ keratomileusis, LASIK) 矫正混合性散光的手术设计方法主要包括正球镜加负柱镜、负球镜加正柱镜和两光区交叉柱镜法。前两种设计方法由于所需切削的柱镜度数较大, 形成较为陡峭的过渡区, 容易引起屈光回退和眩光等<sup>[1]</sup>。两光区交叉柱镜法将所

需切削的柱镜分割为正柱镜和负柱镜, 且不需球镜切削, 可减少屈光回退, 又可节约角膜组织, 所以被认为是一种较好的设计方法<sup>[2]</sup>。李旭松<sup>[3]</sup>在两光区交叉柱镜法的基础上, 提出了三光区交叉柱镜法 (-cyl +cyl ± sph), 认为三光区交叉柱镜法更佳。我们对 39 人 (61 眼) 混合性散光采用三光区交叉柱镜法进行 LASIK 手术, 现将临床结果报道如下。

### 材料与方 法

#### 1. 一般资料 2001 年 ~ 2005 年采用三光区交

作者单位: 610041 成都, 成都 363 医院视光学部 (牟章兵, 朱晋, 陈林); 云南梯古眼科 (李旭松)

通讯作者: 牟章兵

叉柱镜法行 LASIK 手术的混合性散光病例 39 人 (61 眼), 男 22 人 (35 眼), 女 17 人 (26 眼), 平均年龄 ( $24.44 \pm 7.80$ ) 岁 (18~37 岁)。术前屈光度均用正球镜加负柱镜 (+sph-cyl) 表示, 平均球镜度数 ( $+1.09 \pm 1.14$ ) D ( $+0.25 \sim +3.50$ D), 平均柱镜度数 ( $-2.90 \pm 1.24$ ) D ( $-1.00 \sim -4.75$ D), 平均等值球镜度数 ( $-0.38 \pm 0.92$ ) D ( $-1.38 \sim +1.55$ D)。

2. 术前检查 裸眼视力 (Uncorrected visual acuity, UCVA)、最佳矫正视力 (Best spectacle corrected visual acuity, BSCVA)、近视力、客观验光、主觉插片、角膜地形图、角膜曲率、角膜厚度、眼轴长度、眼压、泪膜破裂时间、裂隙灯检查、散瞳眼底检查等。

3. 手术设计 根据客观验光、主觉插片和角膜地形图等指标确定拟矫度数, 用正球镜加负柱镜 (+sph-cyl) 表示, 然后进行三光区交叉柱镜法 (-cyl+cyl ± sph) 设计, 正、负柱镜的度数均设计为拟矫柱镜度数的 1/2, 轴向垂直, 球镜度数设计为拟矫等值球镜度数。从上述设计方法可以看出: ①正、负柱镜度数相等, 轴向垂直; ②球镜与拟矫等值球镜度数一致, 可为正或负球镜, 还可为零 (此时只能设计为两光区交叉柱镜)。

4. 手术方法 使用 VISX S3 和 VISX S4 准分子激光仪, 法国 Moria M2 型角模板层刀制作角膜瓣, 行 LASIK 手术。首先进入 VISX 准分子仪的 cap 或 ART 程序设定治疗光区, 按负柱镜 (-cyl)、正柱镜 (+cyl)、球镜 ( $\pm$  sph) 顺序输入拟矫参数。负柱镜采用 6.5mm × 5.5mm 和过渡区为 0.3mm 的椭圆形光区, 正柱镜采用 5~9mm 或 5~8.5mm 月牙形光区, 负球镜采用 6.5mm 圆形光区和 8.0mm 修边光区 (Blend zone), 正球镜采用 5~9mm 或 5~8.5mm 环形光区。所有病例均由同一医生完成, 手术均顺利。

5. 术后处理 1% 氟美瞳滴眼液日 4 次, 每周递减 1 次, 共 4 周。术后 1 天、1 周、1 月、3 月、6 月、1 年、2 年复查, 每次均检查 UCVA、BSCVA、客观验光、角膜地形图、角膜曲率、裂隙灯检查等。

6. 统计学方法 运用 SAS8.0 统计软件, 对术前和术后 6 月的 UCVA、球镜度数、柱镜度数、等值球镜度数、BSCVA 进行配对 t 检验, 评估三光区交叉柱镜法的有效性、可预测性和安全性。

## 结 果

1. 视力情况 从表 1 看出, 术后 UCVA 均大

于等于 0.5, 大于等于 1.0 有 38 眼 (62.3%), 手术前后差异有统计学意义 ( $p=0.0001$ )。术后 BSCVA 均大于等于 0.5, 大于等于 1.0 有 49 眼 (80.3%), 其中有 5 眼 (8.2%) 较术前降低 1 行, 29 眼 (47.5%) 提高 1 行, 27 眼 (44.3%) 保持不变, 手术前后的 BSCVA 差异无统计学意义 ( $p=0.1039$ )。

2. 屈光度情况 (表 2) 平均球镜度数术后其绝对值较术前下降 89.9%, 其中 47 眼 (77.0%) 在  $\pm 0.50$ D 以内, 全部病例 (100%) 在  $\pm 1.00$ D 以内, 手术前后差异有统计学意义 ( $p=0.0108$ )。平均柱镜度数术后绝对值较术前下降 81.0%, 其中 33 眼 (54.1%) 在  $\pm 0.50$ D 以内, 55 眼 (90.2%) 在  $\pm 1.00$ D 以内, 手术前后的差异有统计学意义 ( $p < 0.0001$ )。平均等值球镜度数术后有 36 眼 (59.0%) 在  $\pm 0.50$ D 以内, 50 眼 (82.0%) 在  $\pm 1.00$ D 以内, 手术前后差异无统计学意义 ( $p=0.9899$ )。

表 1 三光区交叉柱镜法 LASIK 治疗混合

	散光各项数据比较			
	术前	术后	t 值	p 值
UCVA	$0.42 \pm 0.32$ (0.05~1.0)	$0.94 \pm 0.24$ (0.5~1.2)	5.94	0.0001
BSCVA	$0.92 \pm 0.22$ (0.5~1.2)	$0.99 \pm 0.24$ (0.5~1.2)	1.79	0.1039
UCVA > 0.5(%)	36.1	100	-	-
UCVA > 1.0(%)	3.3	62.3	-	-
下降 1 行 BSCVA(%)	-	8.2	-	-
提高 1 行 BSCVA(%)	-	47.5	-	-

表 2 三光区交叉柱镜法 LASIK 治疗混合

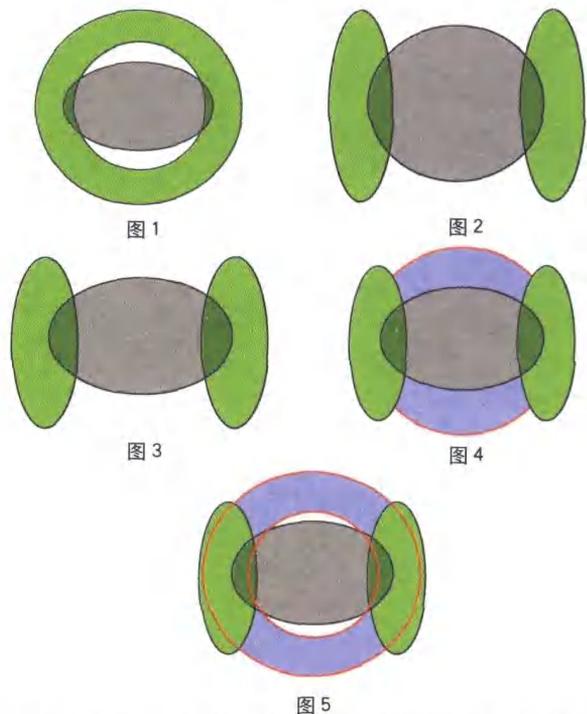
	散光术前后屈光度比较 (D)			
	术前	术后	t 值	p 值
数镜	$+1.09 \pm 1.14$ (+0.2~+3.5)	$-0.11 \pm 0.49$ (-1.0~+0.75)	3.12	0.0108
柱镜	$-2.90 \pm 1.24$ (-1.0~-4.75)	$-0.55 \pm 0.40$ (0~-1.25)	7.53	< 0.0001
等值球镜	$-0.38 \pm 0.92$ (-1.38~+1.55)	$-0.39 \pm 0.55$ (-1.375~+0.5)	0.01	0.9899

## 讨 论

混合性散光是指一条主径线的焦线落在视网膜之前, 另一条主径线的焦线落在视网膜之后的屈光状态, 在屈光不正患者中的比例为 3.9%~4.1%<sup>[4]</sup>。混合性散光有 3 种常见的表达方法 (如  $+1.00$ DS  $\infty$   $-4.00$ DC  $\times 180^\circ$ ): ①正球镜加负柱镜法 ( $+1.00$ DS  $\infty$   $-4.00$ DC  $\times 180^\circ$ ); ②负球镜加正柱镜法 ( $-3.00$ DS  $\infty$   $+4.00$ DC  $\times 90^\circ$ ); ③两光区交叉柱镜法 ( $-3.00$ DC  $\times 180^\circ$   $\infty$   $+1.00$ DC  $\times 90^\circ$ )。3 种表达方法都可互相转化, 在理论上是等效的, 但激光切

削时, 每种设计所切削的光区形状却不相同, 如正球镜加负柱镜法为环形光区+椭圆形光区, 负球镜加正柱镜法为圆形光区+环月牙形光区, 两光区交叉柱镜法为椭圆形光区+环月牙形光区(图1~3)。与前两种设计方法相比较, 两光区交叉柱镜法所需切削的柱镜度数减少, 不需球镜切削, 且切削脉冲数最少, 消耗组织最少, 故被认为是一种较好的设计方法<sup>[2]</sup>。然而我们在临床中发现, 采用两光区交叉柱镜法行LASIK手术, 术后抱怨视觉质量不满意的较多, 分析其原因可能为: ①正、负柱镜度数不相等, 从而造成过渡区较为陡峭; ②过渡区位于瞳孔区或暗光下瞳孔区附近, 导致视觉质量或夜间视觉质量下降。为此, 李旭松在两光区交叉柱镜法的基础上, 设计了三光区交叉柱镜法<sup>[3]</sup>( $-2.00\text{DC} \times 180^\circ \sim +2.00\text{DC} \times 90^\circ \sim -1.00\text{DS}$ ), 其切削光区形状为椭圆形光区+环月牙形光区+圆形光区或环形光区(见图4、5)。从理论上讲, 三光区交叉柱镜法克服了两光区交叉柱镜法的缺点, 具有以下优势: ①所需切削的柱镜度数进一步减少, 且正、负柱镜度数相等, 过渡区变得更为平坦; ②球镜所需切削的圆形光区或环形光区对过渡区进行再次抛光处理, 特别是VISX S4准分子激光仪新增加的修边光区(Blend zone)程序, 使某些混合性散光(等值球镜度数为负者)的切削面更加平整光滑。目前尚未检索到关于三光区交叉柱镜法矫正混合性散光的报道。

本研究用手术前后UCVA的变化代表有效性, 球镜度数、柱镜度数、等值球镜度数的变化代表可预测性, BSCVA的变化代表安全性, 对三光区交叉柱镜法矫正混合性散光的临床效果进行较为全面的评估。结果显示, 术后的UCVA由术前的 $0.42 \pm 0.32$ 提高到 $0.94 \pm 0.24$ , 全部病例均大于等于0.5, 其中62.3%大于等于1.0。与Albarran-Diego C<sup>[2]</sup>等使用两光区交叉柱镜法矫正混合性散光的结果(术后的UCVA由术前的 $0.46 \pm 0.18$ 提高到 $0.70 \pm 0.23$ , 78.6%大于等于0.5, 21.4%大于等于1.0相比较, 三光区交叉柱镜法似更好些。术后平均球镜度数由术前的 $(+1.09 \pm 1.14)\text{D}$ 减少为 $(-0.11 \pm 0.49)\text{D}$ , 其绝对值下降89.9%; 平均柱镜度数由术前的 $(-2.90 \pm 1.24)\text{D}$ 减少为 $(-0.55 \pm 0.40)\text{D}$ , 其绝对值下降81.0%, 其中54.1%在 $\pm 0.50\text{D}$ 以内, 90.2%在 $\pm 1.00\text{D}$ 以内, 与Jin GJ<sup>[5]</sup>报道的两光区交叉柱镜法结果相近; 手术前后的等值球镜度数几乎无变化, 显示出良好的可预测性。在安全性方面, BSCVA术前为 $0.92 \pm 0.22$ , 术后为 $0.99 \pm 0.24$ , 全部病例均大于等



于0.5, 80.3%大于等于1.0。其中有5眼(8.2%)的术后BSCVA较术前下降1行, 29眼(47.5%)较术前提高1行, 其余27眼(44.3%)保持不变。总之, 本组结果表明三光区交叉柱镜法矫正混合性散光, 具有很好的有效性、可预测性和安全性。

当然, 要想顺利完成三光区交叉柱镜法设计的LASIK手术, 需熟练掌握VISX准分子仪的cap或ART程序的设计方法, 具备娴熟的制瓣技术和良好的跟踪系统。本组结果仅仅是三光区交叉柱镜法矫正混合性散光的初步研究, 还应进一步研究手术前后波前像差、对比敏感度、角膜地形图的变化情况, 以便更加全面地评价该手术设计方法; 研究其临床效果, 拓展三光区交叉柱镜法的实用范围。

## 参 考 文 献

- 1 Hassaballa MA, Ayala MJ, Alio JL. Laser in situ keratomileusis correction of mixed astigmatism by bitoric ablation. J Cataract Refract Surg. 2003;29(10):1889-95
- 2 Albarran-Diego C, Munoz G, Montes-Mico R, et al. Bitoric laser in situ keratomileusis for astigmatism. J Cataract Refract Surg. 2004;30(7):1471-8
- 3 李旭松. 两种交叉柱镜法在LASIK矫正混合性散光中的应用. 梯古眼讯, 2005: 5-7
- 4 聂晓丽, 刘苏冰, 辛宝莉等. LASIK治疗混合性散光的临床疗效. 中国实用眼科杂志 2002; 20(11): 845-847
- 5 Jin GJ, Merkley KH, Lyle WA. Laser in situ keratomileusis for primary and secondary mixed astigmatism. Am J Ophthalmol. 2005; 139(6):1019-27

(收稿时间: 2006-05)