

# ORK-CAM 引导的非球面切削不同近视组间屈光参数比较

匡丽晖<sup>1</sup>, 金敏<sup>1</sup>, 张柳<sup>1</sup>, 王小园<sup>1</sup>, 李美丽<sup>1</sup>, 王燕<sup>1</sup>, 刘莎莎<sup>1</sup>, 周传清<sup>2</sup>

获奖项目: 2010年广州市科技进步二等奖获奖项目(No. GK10202)

作者单位:<sup>1</sup>(510180)中国广东省广州市, 广州医学院附属广州市第一人民医院眼科;<sup>2</sup>(200240)中国上海市, 上海交通大学生命科学与技术学院

作者简介: 匡丽晖, 硕士, 副主任医师, 研究方向: 准分子激光屈光手术、眼底病。

通讯作者: 金敏, 教授, 硕士研究生导师, 主任医师, 研究方向: 准分子激光屈光手术. 13538816668@163.com

收稿日期: 2011-08-24 修回日期: 2011-10-20

## Comparison with the dioptric parameter in diversified myopia before and after ORK-CAM guided aspheric excimer laser

Li-Hui Kuang<sup>1</sup>, Min Jin<sup>1</sup>, Liu Zhang<sup>1</sup>, Xiao-Yuan Wang<sup>1</sup>, Mei-Li Li<sup>1</sup>, Yan Wang<sup>1</sup>, Sha-Sha Liu<sup>1</sup>, Chuan-Qing Zhou<sup>2</sup>

**Award:** The Second Award of Science and Technology Progress of Guangzhou 2010, China (No. GK10202)

<sup>1</sup>Department of Ophthalmology, Guangzhou First Municipal People's Hospital, Guangzhou Medical University, Guangzhou 510180, Guangdong Province, China; <sup>2</sup>School of Life Science and Technology, Shanghai Jiao Tong University, Shanghai 200240, China

**Correspondence to:** Min Jin. Department of Ophthalmology, Guangzhou First Municipal People's Hospital, Guangzhou Medical University, Guangzhou 510180, Guangdong Province, China. 13538816668@163.com

Received: 2011-08-24 Accepted: 2011-10-20

### Abstract

• **AIM:** To compare with the dioptric parameter in diversified myopia before and after Optimized Refractive Keratectomy-Customized Ablation Manager (ORK-CAM) guided aspheric excimer laser.

• **METHODS:** Two hundred and fifty patients (500 eyes) who received the ORK-CAM guided aspheric customized excimer laser surgery in 2010 were assigned to two groups (each group of 250 patients) according to the different degree diopter and compared the naked eye vision, mean spherical equivalent, corneal aberration RMS, SphA, Coma and Q value before and 6 months after the surgery. All data were made statistical analysis using SPSS 17.0,  $P < 0.05$  was statistically significant.

• **RESULTS:** Six months after surgery, there were no

statistical differences in naked eye vision ( $P > 0.05$ ) between two groups. Both two groups had lowered spherical equivalent in both absolute value and reduction from baseline ( $P > 0.05$ ). While corneal aberration RMS, SphA, Coma and Q value increased in both groups. Group of high myopia had more increase in these parameters than another group ( $P < 0.05$ ).

• **CONCLUSION:** ORK-CAM guided aspheric customized excimer laser surgery is a safe and effective technique of individualized ablation. But to further reduce the corneal aberration, spherical aberration, coma and Q value increase after high myopia surgery, further exploration is still needed.

• **KEYWORDS:** keratomileusis; laser; aspheric; aberrations; treatment outcome

Kuang LH, Jin M, Zhang L, et al. Comparison with the dioptric parameter in diversified myopia before and after ORK-CAM guided aspheric excimer laser. *Guoji Yanke Zazhi (Int J Ophthalmol)* 2011;11(12):2110-2112

### 摘要

**目的:** 研究 ORK-CAM 引导的非球面切削个体化手术不同程度近视组间手术前后的角膜总体像差、球差、彗差和 Q 值的变化特点, 并进行对比分析。

**方法:** 选取 2010 年在眼科激光中心行 ORK-CAM 引导的非球面切削个体化手术的 250 例 500 眼近视病例, 其中低中度近视组有 125 例 250 眼, 高度近视组有 125 例 250 眼。分别对两组病例手术前后的裸眼视力、等效球镜度、角膜总体像差 RMS、球差、彗差和 Q 值的变化进行比较, 随访 6mo, 所有数据采用 SPSS 17.0 进行统计分析,  $P < 0.05$  有统计学差异。

**结果:** 两组术后裸眼视力分别为  $1.15 \pm 0.16$  和  $1.13 \pm 0.14$ , 无统计学差异。两组术后残余等效球镜度均减少, 但无统计学差异。术后角膜总体像差 RMS、球差、彗差和 Q 值均增加, 但高度近视组的增幅大于低中度近视组 ( $P < 0.05$ )。

**结论:** ORK-CAM 引导的非球面切削个性化手术对低中度近视的治疗都是有效和安全的。但如要进一步减少高度近视术后角膜总体像差、球差、彗差和 Q 值的增加仍需深入探索。

**关键词:** 角膜磨镶术; 激光; 非球面; 像差; 治疗结果

DOI: 10.3969/j.issn.1672-5123.2011.12.016

匡丽晖, 金敏, 张柳, 等. ORK-CAM 引导的非球面切削不同近视组间屈光参数比较. 国际眼科杂志 2011;11(12):2110-2112

## 0 引言

目前,准分子激光原位角膜磨镶术(laser *in situ* keratomileusis, LASIK)治疗近视有效且安全已不容置疑<sup>[1,2]</sup>。然而有些患者在进行 LASIK 术后虽然裸眼视力已明显得到提高,但却有诸如眩光、复视、夜间视力差等视觉质量下降方面的问题<sup>[3,4]</sup>。这是由于 LASIK 术后角膜的不规则形态变化和高阶像差增加所致<sup>[5-7]</sup>。因此,各种针对不同角膜和屈光情况的个性化切削模式应运而生<sup>[3,8,9]</sup>。其中 ORK-CAM (Optimized Refractive Keratectomy-Customized Ablation Manager) 引导的准分子激光非球面切削个体化手术以其更佳的裸眼视力和更优的视觉效果脱颖而出<sup>[9,10]</sup>。为了解 ORK-CAM 引导的非球面切削个体化手术不同程度近视组间手术前后各屈光参数变化的特点,我们选取 250 例 500 眼行该手术的低中高度近视患者进行对比研究,现将结果报告如下。

## 1 对象和方法

**1.1 对象** 选取 2010 年在眼科激光中心行 ORK-CAM 引导的非球面切削个体化手术的 250 例 500 眼近视病例,年龄 18 ~ 35 岁,男女不分,其中低中度近视组有 125 例 250 眼,术前平均等效球镜度为  $-3.78 \pm 1.19D$ ,高度近视组有 125 例 250 眼,术前平均球镜度为  $-7.81 \pm 1.39D$ 。所有患者术前均进行裸眼视力、最佳矫正视力、主客观验光,裂隙灯、直接眼底镜检查,非接触眼压,角膜厚度,角膜地形图和角膜波前像差等检查,必要时做三面镜检查,排除视网膜脱离、裂孔及出血等手术禁忌证。术前滴左氧氟沙星眼液 4 次/d,共 3d。

**1.2 方法** 所有手术均由同一术者完成。术前冲洗结膜囊,消毒铺巾,4g/L 倍诺喜滴术眼表面麻醉 2 次,开睑器开睑,根据角膜曲率及角膜大小选用不同的负压环,负压固定眼球,采用法国 Moria 公司生产的 M2 自动旋转板层角膜刀进行角膜瓣制作,厚度为  $130\mu m$ ,瓣直径  $7.5 \sim 8.5mm$ ,蒂于角膜上方 12:00 位置,光学区大小根据暗室瞳孔直径选择  $6 \sim 6.5mm$ ,过渡区由软件自动生成。准分子激光设备采用德国 Schwind 公司的 ESIRIS™ 第八代小光斑飞点扫描系统,波长  $193nm$ ,光斑直径约  $0.8mm$ (高斯分布),扫描频率 200Hz,红外眼球自动跟踪频率 330Hz。在计算机管理平台上输入优化方案,在 ORK-CAM 引导的准分子激光个体化非球面切削程序控制下进行基质层切削。激光切削后剩余角膜厚度不低于  $250\mu m$ 。完成切削后常规生理盐水冲洗瓣下碎屑,吸水海绵吸干创面水分,复位角膜瓣,妥布霉素地塞米松眼液滴眼 1 次。术后戴透明硬性眼罩,次日复诊。术后常规滴左氧氟沙星眼液 4 次/d,共 2wk,1g/L 氟米龙 4 次/d,每 10d 递减 1 次,共 40d。术后 1,10d;1,3,6mo 进行复查。记录术后 6mo 两组患者的裸眼视力、残余等效球镜度、角膜总体像差 RMS、球差、彗差和 Q 值的变化情况,随访 6mo,观察有无角膜炎、角膜瓣愈合不良、青光眼、圆锥角膜等严重不良反应和并发症。

统计学分析:应用 SPSS 17.0 软件包处理数据。计量资料采用  $\bar{x} \pm s$  表示,组间和组内比较分别采用独立样本 *t* 检验和配对 *t* 检验, $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

表 1 两组手术前后各屈光参数增幅比较

组别	角膜总体像差 RMS	球差	彗差	Q 值
低中度近视组	$0.67 \pm 0.28$	$0.33 \pm 0.08$	$0.16 \pm 0.24$	$0.85 \pm 0.26$
高度近视组	$1.65 \pm 0.87$	$0.65 \pm 0.18$	$0.47 \pm 0.75$	$1.52 \pm 0.63$
<i>t</i>	16.96	25.64	6.22	15.55
<i>P</i>	$< 0.05$	$< 0.05$	$< 0.05$	$< 0.05$

## 2 结果

术后裸眼视力:低中度近视组为  $1.15 \pm 0.16$ ,高度近视组为  $1.13 \pm 0.14$ , $t = 1.487$ , $P > 0.05$ ,无统计学差异。术后两组等效球镜度均减少,低中度近视组为  $-0.21 \pm 0.18D$ ,高度近视组为  $-0.25 \pm 0.36D$ , $t = 1.571$ , $P > 0.05$ ,无统计学差异。术后角膜总体像差 RMS、球差、彗差和 Q 值的变化值均增加,但高度近视组的增幅大于低中度近视组( $P < 0.05$ ,表 1)。术后所有术眼随访观察 6mo,均未出现严重不良反应和并发症。

## 3 讨论

现在对于经验丰富的 LASIK 手术医生来说,使 LASIK 术后视力达到 1.0 甚至 1.5 已经不是一件很困难的事情。但是临床中有些患者并不满意,因为出现夜间视力差、眩光、光晕等症状。这是由于 LASIK 术后角膜的不规则形态变化和高阶像差增加所致<sup>[5-7]</sup>。个体化准分子激光角膜切削术因能明显减少以上并发症的发生,现已成为当今准分子激光角膜屈光手术的主流术式。然而,虽然目前个体化角膜切削术有多种方式,但均只能就传统的 LASIK 术后出现的某种并发症进行解决,并未能全面的、综合的、根本的解决所有问题。

我们知道,像差分为低阶像差包括第 1 阶(倾斜)和第 2 阶(离焦和散光),可通过手术矫正。而高阶像差包括第 3 阶彗差、第 4 阶球差、第 5 阶二次彗差、第 6 阶二次球差,其中球差和彗差是影响人眼成像质量的主要像差<sup>[5,11]</sup>。研究发现,LASIK 术后近视患者的高阶像差比术前增大,其中以球差和彗差的增加最为明显<sup>[11,12]</sup>。而球差和彗差的增加又与术前屈光度有相关性:屈光度越大,球差和彗差的增加越多<sup>[13,14]</sup>。与我们的研究结果基本一致。这可能是因为屈光手术后周边的曲率比中央陡,轴旁光线聚焦在周边光线之后,这些改变使得术后球差增加。加上在切削区与非切削区的交界处光线可发生漫反射,致使各项像差增加。

另外,正常眼球的角膜面呈一种非球面形态,大多数人的角膜为中央陡峭,周边平坦的非球面(Q 值为负,平均为  $-0.26$ )<sup>[15]</sup>。这种非球面形状是有利于视觉质量的改善的。角膜屈光手术是在角膜中心削出一个光滑的曲面,使角膜曲率变平,相当于在角膜上切削出一个眼镜片,使光线能够直接聚焦于视网膜上,视力变得清晰。手术以后角膜的非球面性必然改变,所以术后的 Q 值会增加。随着屈光度的增加,角膜中央因切削变平,周边相对陡峭,形状更趋于扁平形,Q 值变为正值。

这就很好地解释了我们手术后患者的角膜总体像差 RMS、球差、彗差和 Q 值的变化值为什么都是增加的,且高度近视组的增幅大于低中度近视组( $P < 0.05$ )。由此可

见,虽然 ORK-CAM 引导的非球面切削个性化手术对低中高度近视的治疗都是有效和安全的。但如要进一步减少高度近视术后角膜总体像差、球差、彗差和 Q 值的增加仍需深入探索。

#### 参考文献

- 1 金敏,朱远军,王小园,等. 不同切削模式 LASIK 治疗超高度近视远期疗效. 中国实用眼科杂志 2006;24(10):1070-1072
- 2 胡凌飞,陶黎明,张青. 不同程度近视组间 Q 值调整非球面切削与标准切削 LASIK 术后疗效观察. 国际眼科杂志 2009;9(2):315-317
- 3 Schallhorn SC, Tanzer DJ, Kaupp SE, et al. Comparison of night driving performance after wavefront-guided and conventional LASIK for moderate myopia. *Ophthalmology* 2009;116(4):702-709
- 4 Kirwan C, O'Keefe M. Comparative study of higher-order aberrations After conventional laser *in situ* keratomileusis and laser epithelial keratomileusis for myopia using the technolas 217z laser platform. *Am J Ophthalmol* 2009;147(1):77-83
- 5 Arbelaez MC, Vidal C, Arba-Mosquera S. Clinical outcomes of corneal wavefront customized ablation strategies with SCHWIND CAM in LASIK treatments. *Ophthalmic Physiol Opt* 2009;29(5):549-556
- 6 Kamiya K, Umeda K, Lqarashi A, et al. Factors influencing the changes in coma-like aberrations after myopic laser *in situ* keratomileusis. *Curr Eye Res* 2011;36(10):905-909
- 7 匡丽晖,金敏,丁小珍,等. ORK 引导的非球面个性化切削与传统准分子激光原位角膜磨镶术术前后角膜像差分析. 中华生物医学工程杂志 2010;16(5):492-494
- 8 刘兵,赵蓉,邵德望,等. Q 值调整的准分子激光原位角膜磨镶术治疗近视临床观察. 国际眼科杂志 2008;8(8):1629-1631
- 9 金敏,王小园,高宗银,等. 角膜地形图角膜波前像差引导的切削治疗术后屈光回退. 中国实用眼科杂志 2006;24(8):862-864
- 10 Zhou CQ, Jin M, Wang XY, et al. Corneal Wavefront-guided Ablation With the Schwind ESIRIS Laser for Myopia. *J Refract Surg* 2007;23(6):573-580
- 11 Myrowitz EH, Chuck RS. A comparison of wavefront-optimized and wavefront-guided ablations. *Curr Opin Ophthalmol* 2009;20(4):247-250
- 12 Saragoussi JJ, Djadi-Prat J, Lebuissou DA, et al. Quality of life after LASIK: Part II. Quality of life and satisfaction of a population of patients treated with LASIK. *J Fr Ophthalmol* 2011;34(5):294-302
- 13 Arbelaez MC, Vidal C, Arba Mosquera S. Clinical outcomes of LASIK for myopia using the SCHWIND platform with ocular wavefront customized ablation. *J Refract Surg* 2009;25(12):1083-1090
- 14 Buhren J, Kohnen T. Factors affecting the change in lower order and higher order aberrations after wave-front guide laser *in situ* keratomileusis for myopia with the Zyoptix 3.1 system. *J Cataract Refract Surg* 2006;32(7):1166-1174
- 15 陈世豪,李斌,王勤美. 国人近视屈光手术人群角膜前表面非球性参数的调查. 眼科研究 2007; 25(7):547-550