

# 不同切削中心对近视眼患者 LASIK 手术疗效的影响

刘彦为, 宋伟, 许幸燕

作者单位: (316000) 中国浙江省舟山市, 舟山医院眼科中心  
作者简介: 刘彦为, 男, 副主任医师, 研究方向: 眼视光、屈光手术。  
通讯作者: 刘彦为. 1356099565@qq.com  
收稿日期: 2017-03-21 修回日期: 2017-06-09

## Effects of different cutting centers on LASIK surgery in myopic patients

Yan-Wei Liu, Wei Song, Xing-Yan Xu

Department of Ophthalmology, Zhoushan Hospital of Zhejiang Province, Zhoushan 316000, Zhejiang Province, China

**Correspondence to:** Yan-Wei Liu, Department of Ophthalmology, Zhoushan Hospital of Zhejiang Province, Zhoushan 316000, Zhejiang Province, China. 1356099565@qq.com  
Received: 2017-03-21 Accepted: 2017-06-09

### Abstract

• **AIM:** To investigate the effect of different cutting centers on the visual acuity, refractive diopter and visual quality of patients undergoing laser assisted *in situ* keratomileusis (LASIK).

• **METHODS:** A total of 80 patients (160 eyes) with myopia treated by elective LASIK were divided into two groups. Thirty-six cases (72 eyes) with visual axis corneal reflection point (VACRP) as the cutting center were included into the VACRP group while 44 cases (88 eyes) with pupil center (PC) as the cutting center were included into the PC group. The uncorrected visual acuity (UCVA), the best corrected visual acuity (BCVA), refractive diopter, corneal aberration [total corneal and anterior corneal surface higher-order aberrations (HOA), spherical aberration ( $Z_{40}$ ), vertical coma ( $Z_{3-1}$ ), horizontal coma ( $totZ_{31}$ ) and offset of cutting centers were determined before surgery and 1mo after surgery.

• **RESULTS:** There was no difference in the probability of UCVA  $\geq 0.1$ , BCVA and refractive diopter between the two groups at 1mo after surgery ( $P > 0.05$ ). The astigmatism and cutting center deviation of VACRP group were lower than those of PC group ( $P < 0.05$ ). The  $totHOA$ ,  $totZ_{40}$ ,  $totZ_{3-1}$ ,  $totZ_{31}$ ,  $froHOA$ ,  $froZ_{3-1}$ ,  $froZ_{31}$  and  $froZ_{40}$  were lower in VACRP group than PC group at 1mo after surgery ( $P < 0.05$ ).

• **CONCLUSION:** The UCVA of patients treated with both cutting centers for LASIK is good but VACRP has more advantages in reducing the offset of cutting center and improving postoperative visual quality.

• **KEYWORDS:** laser assisted *in situ* keratomileusis; cutting center; visual axis corneal reflection point; pupil center; visual quality

**Citation:** Liu YW, Song W, Xu XY. Effects of different cutting centers on LASIK surgery in myopic patients. *Guoji Yanke Zazhi (Int Eye Sci)* 2017;17(7):1320-1322

### 摘要

**目的:** 探讨不同切削中心对接受准分子激光原位角膜磨镶术 (laser *in situ* keratomileusis, LASIK) 手术近视眼患者视力、屈光度数、视觉质量的影响。

**方法:** 将择期 LASIK 术的近视眼患者 80 例 160 眼分为两组, 其中 36 例 72 眼以视轴角膜反光点 (visual axis corneal reflex point, VACRP) 为切削中心 (VACRP 组), 44 例 88 眼以瞳孔中心 (pupil center, PC) 为切削中心 (PC 组)。术前及术后 1mo 复查裸眼视力 (uncorrected visual acuity, UCVA)、最佳矫正视力 (best corrected visual acuity, BCVA)、屈光度数及角膜像差 [全角膜角膜前表面总高阶像差 (HOA)、球面像差 ( $Z_{40}$ )、垂直彗差 ( $Z_{3-1}$ )、水平彗差 ( $Z_{31}$ )] , 测定切削中心偏移量。

**结果:** 两组术后 1mo UCVA  $\geq 1.0$  的几率、BCVA、屈光度数比较, 差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ ); VACRP 组散光度数、切削中心偏移量均小于 PC 组, 差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ ); VACRP 组 1mo  $totHOA$ 、 $totZ_{40}$ 、 $totZ_{3-1}$ 、 $totZ_{31}$ 、 $froHOA$ 、 $froZ_{3-1}$ 、 $froZ_{31}$ 、 $froZ_{40}$  低于 PC 组, 差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ )。

**结论:** 两种切削中心均可行 LASIK 手术的近视眼患者均可获得良好的裸眼视力, 但以 VACRP 为切削中心在减小切削中心偏移量、提高术后视觉质量上更具优势。

**关键词:** 准分子激光原位角膜磨镶术; 切削中心; 视轴角膜反光点; 瞳孔中心; 视觉质量

DOI:10.3980/j.issn.1672-5123.2017.7.31

**引用:** 刘彦为, 宋伟, 许幸燕. 不同切削中心对近视眼患者 LASIK 手术疗效的影响. 国际眼科杂志 2017;17(7):1320-1322

### 0 引言

据调查, 全世界平均有 22% 的人出现近视, 中国近视的发病率占 31% 左右<sup>[1]</sup>。准分子激光原位角膜磨镶术 (LASIK) 是矫正近视的有效手段, 而激光切削偏中心是影响 LASIK 术后最佳矫正视力水平的主要因素<sup>[2]</sup>。因此, 选择合适切削中心, 减少切削中心偏移量, 有利于获得良好的裸眼视力。LASIK 手术切削中心包括瞳孔中心 (PC)、视轴角膜反光点 (VACRP)、角膜几何中心, 但选取何种切削中心进行 LASIK 手术尚存在争议。对此, 本文对比分析 PC、VACRP 两种切削中心对 LASIK 手术患者视力恢复、视觉质量等的影响, 为临床选取合适切削中心治疗近视提供依据, 现报道如下。

## 1 对象和方法

**1.1 对象** 2014-06/2016-06 从本院行 LASIK 手术治疗的近视眼患者中选取 80 例 160 眼作为研究对象,纳入标准:年龄 18~45 岁;屈光度数稳定 2a 以上;自愿选择切削方式;最佳矫正视力 (BCVA)  $\geq 1.0$ ;软性角膜接触镜停戴时间  $\geq 2$ wk,硬性角膜接触镜停戴时间  $\geq 4$ wk。排除标准:合并白内障、青光眼等眼部疾病;有眼部活动性感染病变;眼部外伤史或手术;糖尿病;精神疾患;自身免疫性疾病。按照切削中心分为 VACRP 组 (36 例 72 眼) 和 PC 组 (44 例 88 眼)。VACRP 组中,男 15 例 30 眼,女 21 例 42 眼,年龄 18~42 (平均  $27.64 \pm 4.37$ ) 岁,术前等效球镜度 (MRSE) 为  $-1.60 \sim -10.72$  (平均  $-6.31 \pm 1.48$ ) D。近视程度:低度近视眼 8 例 16 眼,中度近视眼 12 例 24 眼,高度近视眼 16 例 32 眼。PC 组中,男 18 例 36 眼,女 26 例 52 眼,年龄 18~42 (平均  $27.64 \pm 4.37$ ) 岁,术前 MRSE 为  $-1.68 \sim -10.76$  (平均  $-6.39 \pm 1.41$ ) D。近视程度:低度近视眼 7 例 14 眼,中度近视眼 16 例 32 眼,高度近视眼 21 例 42 眼。两组患者性别、年龄、SE 水平、近视程度比较,差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。本研究经医院伦理委员会通过,患者了解并自愿签署知情同意书。

## 1.2 方法

**1.2.1 眼底检查** 术前接受详细眼检查,记录裸眼视力 (UCVA)、BCVA、屈光度数、MRSE、非接触眼压、超声角膜中央厚度 (CT)、角膜像差 [全角膜角膜前表面总高阶像差 (HOA)、球面像差 ( $Z_{40}$ )、垂直彗差 ( $Z_{3-1}$ )、水平彗差 ( $Z_{31}$ )] 等。其中 BCVA 统计时换算为最小分辨角对数 (LogMAR) 视力。

**1.2.2 手术方法** 两组患者均由同一经验丰富的医师进行。美国 VISX S4 准分子激光机,参数:波长 193nm,频率 10Hz。眼球表面麻醉,VACRP 组在患者注视激光器内红光后,将瞳孔为中心的激光瞄准光向 VACRP 移动,直至激光瞄准光与其重合,用微型板层角膜刀于角膜上取 8.75~9.00mm 切口,掀开角膜瓣,用准分子激光机切削角膜。PC 组利用红外跟踪器抓取瞳孔中心后,行激光切削。两组均保证余角膜基质床厚度  $> 250 \mu\text{m}$ 。切削结束后覆盖角膜瓣,冲洗后,进行角膜瓣对位、黏附牢固,滴抗生素眼液。术后滴泰利必妥液、1g/L 氟米龙滴眼液滴眼,均持续 4wk。1mo 均进行视力复查,复查项目同术前。

统计学分析:采用统计学软件 SPSS19.0 处理数据,计数资料采用例和百分率表示,组间比较行  $\chi^2$  检验,正态分布的计量资料采用  $\bar{x} \pm s$  表示,比较采用  $t$  检验,非正态分布的计量资料采用 (四分位数间距) [ $M(Q_1, Q_3)$ ] 表示,比较采用 Wilcoxon 秩和检验。 $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

**2.1 两组 UCVA 比较** 两组术后 1mo UCVA  $\geq 1.0$  的几率分别为 85% (61/72)、85% (75/88),两组比较差异无统计学意义 ( $\chi^2 = 0.008, P = 0.894$ )。

**2.2 两组 BCVA 比较** 两组术前 BCVA (LogMAR)、屈光度数比较差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ ),两组术后 1mo BCVA (LogMAR) 较术前提高,屈光度数较术前下降,差异有统计学意义 ( $P < 0.001$ ),但两组术后 1mo 比较差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ ),见表 1。

**2.3 两组散光度数及切削中心偏移量** 术后 VACRP 组散光度  $-0.38 \pm 0.43$ D,明显低于 PC 组  $-0.74 \pm 0.21$ D,差异具

表 1 两组手术前后 BCVA 和屈光度数比较

组别	眼数	观察时间	BCVA	屈光度数 (D)
VACRP 组	72	术前	$0.95 \pm 0.26$	$-6.31 \pm 1.48$
		术后 1mo	$0.35 \pm 0.13$	$-0.035 \pm 0.151$
$t$			17.514	35.791
$P$			$< 0.001$	$< 0.001$
PC 组	88	术前	$0.92 \pm 0.31$	$-6.39 \pm 1.41$
		术后 1mo	$0.39 \pm 0.16$	$-0.044 \pm 0.172$
$t$			14.252	41.910
$P$			$< 0.001$	$< 0.001$

有统计学意义 ( $t = 6.9136, P < 0.001$ );VACRP 组切削中心偏移量  $0.186 \pm 0.138$ mm,小于 PC 组  $0.413 \pm 0.186$ mm,差异有统计学意义 ( $t = 8.597, P < 0.001$ )。

**2.4 角膜像差** 两组术前 totHOA、tot $Z_{40}$ 、tot $Z_{3-1}$ 、tot $Z_{31}$ 、froHOA、fro $Z_{40}$ 、fro $Z_{3-1}$ 、fro $Z_{31}$  比较,差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ ),两组术后 1mo 上述指标均上升,与术前比较差异具有统计学意义 ( $P < 0.001$ )。VACRP 组术后 1mo totHOA、tot $Z_{40}$ 、tot $Z_{3-1}$ 、tot $Z_{31}$ 、froHOA、fro $Z_{40}$ 、fro $Z_{3-1}$ 、fro $Z_{31}$  低于 PC 组,差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ ),见表 2。

## 3 讨论

LASIK 手术主要目的为矫正屈光不正,是治疗中高度近视的主流手术,其疗效得到临床肯定。LASIK 手术理论上最佳切削中心位于视轴与角膜的交叉点,但定位难度大<sup>[3]</sup>。PC 为注视点与入瞳中心的连接线,临床普遍以 PC 为比较理想的切削区中心点。多数学者认为,PC 是较为稳定的切削解剖标准<sup>[4-5]</sup>,但也有学者提出,瞳孔中心是经房水角膜折射后入瞳者眼睛的虚像,其可靠性存在争议<sup>[6]</sup>。近年来,Chang 等<sup>[7]</sup>通过测量 3 个中心距离理想切削中心的轴间距,发现 VACRP 最接近视轴,成琼等<sup>[8]</sup>也得出相同结论。光轴为角膜顶点与眼球后极点的连线,视线注视物与瞳孔中心的连线,两条线的夹角记为 Kappa 角。屈光手术中,部分患者可能存在较大 Kappa 角,选择以 PC 为切削中线,可能出现偏中心切削;而 VACRP 与视轴距离为 0.02mm 左右,以 VACRP 作为切削中心利于尽可能靠近视轴。另外,角膜中央反光点为角膜前表面反射光线,未经其他界面折射,较为恒定<sup>[9]</sup>。然而,有学者认为,术者双眼观察角度、显微镜立体视观察角度及患眼注视点、显微系统、激光发射系统是否共轴等存在不确定性,VACRP 作为切削中心值得怀疑<sup>[10]</sup>。

本研究分别有 VACRP、PC 为切削中心开展 LASIK 手术,发现术后 1mo 两组 UCVA、BCVA 接近,说明两组术后视力恢复情况相当。偏中心切削往往会导致术后散光度数增加,影响术后裸眼视力水平<sup>[11]</sup>。本研究分析两组切削中心偏移量,发现 VACRP 组低于 PC 组,说明以 VACRP 为切削中心术后偏心量较小,较为可靠。国外研究报道,以 VACRP 为切削中点的 LASIK 手术患者术后偏心量较 PC 为切削中点的患者小<sup>[12]</sup>。LASIK 对偏中心切削有一定包容性,切割偏心量  $< 0.5$ mm 虽会影响视质量,但对术后视力无明显影响,如偏切削中心  $\geq 0.50$ mm 时,术后 UCVA 较差。本研究中 PC 组切削中心偏移量位于 0.5mm 内,可能是两组术后 UCVA、BCVA 无差异的主要原因。近视眼患者接受屈光手术时,激光消融角膜组织,中央厚周边薄,术后屈光值会明显下降。两组术后屈光度均明显下

表2 两组手术前后角膜像差比较

组别	眼数	时间	totHOA	totZ <sub>40</sub>	totZ <sub>3-1</sub>	totZ <sub>31</sub>	froHOA	froZ <sub>3-1</sub>	froZ <sub>31</sub>	froZ <sub>40</sub>	$\bar{x} \pm s$
VACRP组	72	术前	0.101±0.014	0.168±0.025	0.151±0.023	0.089±0.011	0.120±0.043	0.160±0.041	0.079±0.016	0.162±0.015	
		术后1mo	0.271±0.025	0.153±0.019	0.304±0.038	0.233±0.039	0.239±0.035	0.297±0.036	0.219±0.028	0.415±0.037	
<i>t</i>			49.477	4.053	29.228	30.154	18.212	21.306	36.836	53.77	
<i>P</i>			<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	
PC组	88	术前	0.103±0.015	0.153±0.019	0.147±0.021	0.096±0.014	0.015±0.039	0.157±0.045	0.085±0.018	0.159±0.041	
		术后1mo	0.305±0.051	0.211±0.037	0.461±0.058	3.541±0.042	2.971±0.046	0.431±0.041	0.331±0.042	0.513±0.052	
<i>t</i>			35.645	13.081	47.752	729.966	459.805	42.222	50.502	50.148	
<i>P</i>			<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	

降,但组间比较无差异,且均有正向发展趋势,说明两组均可达到良好的屈光矫正效果。

多项研究指出,人眼视觉评价质量与 Zernike 各项像差存在直接关系,影响人眼像差的因素较多,如年龄、瞳孔大小、屈光度改变<sup>[13]</sup>。分析 Zernike 各项像差对视觉质量的影响,发现距离金字塔中心越近,对视觉质量的影响越大,以球差、离焦、彗差对视觉质量影响较为显著;部分患者即使术后 UCVA>1.0,但仍存在眩光、夜间视力下降等症状,这与术后高阶像差增大影响视力质量有关。张婉婷等<sup>[14]</sup>研究指出,LASIK 术后均伴随总高阶像差、球差、彗差增大,同时显著降低对比度视力,且两者存在正相关关系。对此,本文选取总高阶像差、球差、彗差作为观察两组术后视觉质量的观察指标。本研究结果显示,两组术后 totHOA、totZ<sub>3-1</sub>、totZ<sub>31</sub>、froHOA、froZ<sub>3-1</sub>、froZ<sub>31</sub>均增大,与术前相比,差异有统计学意义(*P*<0.05),说明两种切削中心的 LASIK 手术均会造成术后角膜像差增大,对视力质量有一定负面影响。VACRP 组 1mo 上述指标低于 PC 组,说明与以 PC 为切削中心相比,以 VACRP 为切削中心可减少高阶像差、彗差增幅,术后更小的高阶像差、彗差可减少更有利于视觉视力的恢复。VACRP 组 Zernike 各项像差增大更明显可能与以下原因有关:与角膜的非球性改变;VACRP 无法精准位于视轴,存在偏中心切割,彗差不可能完全消除;角膜的愈合反应。

综上所述,与传统以 PC 为切削中心相比,LASIK 手术中以 VACRP 为切削中心不仅可获得与其的同等屈光度数、裸眼视力水平,还可减少切削中心术后偏心量,减低术后高阶像差增幅,获得更好的视质量。本文还存在一定局限性:纳入样本量较少,有待进行大范围、前瞻性、多中心研究,提高研究结果客观性;眼内的像差也是影响视觉视力的重要因素之一,且对角膜高阶像差存在补偿作用,但本研究受医院条件限制,未对 LASIK 术后眼内像差进行分析,检查结果可能存在偏差。

参考文献

- 肖紫云,张茂菊,李家璋.单纯性近视眼鼻侧视网膜神经纤维层厚度变化影响因素研究.湖南师范大学学报(医学版)2016;22(3):2970-2973
- 毛伟,张哲,陆斌,等.准分子激光治疗性角膜切削术治疗角膜浅层病变的临床观察.国际眼科杂志2015;15(5):928-930
- 施其琴,王静,陶玉林,等.经角膜上皮激光角膜切削术治疗近视及近视散光术后1年的临床疗效观察.临床眼科杂志2016;24(1):55-58
- 胡正再,张薇,王志军.飞秒激光制瓣 LASIK 术后眼前节参数的变化.中华眼视光学与视觉科学杂志2016;18(11):676-679
- 巴俊,李艳红,吴岩,等.准分子激光原位角膜磨镶术三种不同切削模式的疗效.国际眼科杂志2013;13(10):1989-1992
- 刘文韬,陈世豪,王勤美.瞳孔大小和瞳孔中心位移曲线随照明度变化的研究.中华实验眼科杂志2011;29(10):922-925
- Chang JS, Law AK, Ng JC, et al. Comparison of refractive and visual outcomes with centration points 80% and 100% from pupil center toward the coaxially sighted corneal light reflex. J Cataract Refract Surg 2016;42(3):412
- 成琼,廉井财,张静,等.不同切削中心准分子激光原位角膜磨镶术治疗近视的术后视觉效果对比分析.上海交通大学学报(医学版)2012;32(7):930-934
- 程丹,徐菁菁,保金华,等.人眼 Kappa 角的影响因素权重分析.中华实验眼科杂志2014;32(5):425-429
- 王小娟,王勤美,王丹梅,等.眼散光轴与角膜散光轴对 LASIK 矫正散光效果的影响.眼科新进展2006;26(10):765-767
- 许小毛,周水莲.非球面切削与波前引导切削 LASIK 矫治近视的术后视觉质量分析.国际眼科杂志2015;15(9):1536-1538
- Lazaridis A, Droutsas K, Sekundo W. Topographic analysis of the centration of the treatment zone after SMILE for myopia and comparison to FS-LASIK; subjective versus objective alignment. J Refract Surg 2014;30(10):680
- 保金华,贺极苍,毛欣杰,等.不同角膜接触镜对人眼 Zernike 像差的影响.中华实验眼科杂志2013;31(5):482-487
- 张婉婷,穆红梅,高芬,等.不同彗差下波前像差引导个体化切削术后视觉质量的对比研究.眼科新进展2015;35(8):765-768