

波前像差引导联合 Q 值优化的个体化 LASEK 治疗近视的疗效

林泰南¹, 徐国兴², 郑绍斌², 张晓娟²

基金项目:福建省创新平台基金课题(No. 2010Y2003);福建省卫生厅青年科研基金资助(No. 2012-01-10)

作者单位:¹(350003)中国福建省福州市,福建卫生职业技术学院附属省级机关医院;²(350004)中国福建省福州市,福建医科大学附属第一医院 福建省眼科研究所

作者简介:林泰南,毕业于福建医科大学,在读硕士研究生,主治医师,研究方向:眼屈光手术。

通讯作者:徐国兴,教授,博士研究生导师,研究方向:晶状体与视网膜膜病。fjmutexuguoqing@hotmail.com

收稿日期:2014-01-23 **修回日期:**2014-03-14

Research on the effect of wavefront aberration - guided combining Q - value optimized LASEK on treatment of myopia

Tai-Nan Lin¹, Guo-Xing Xu², Shao-Bin Zheng², Xiao-Juan Zhang²

Foundation items: Innovation Platform Foundation of Fujian Province(No. 2010Y2003); Youth Research Foundation of Health department of Fujian Province(No. 2012-01-10)

¹Affiliated Fujian Provincial Hospital for Governmental Department of Fujian Health College, Fuzhou 350003, Fujian Province, China; ²Fujian Institute of Ophthalmology, the First Affiliated Hospital of Fujian Medical University, Fuzhou 350004, Fujian Province, China

Correspondence to: Guo - Xing Xu. Fujian Institute of Ophthalmology, the First Affiliated Hospital of Fujian Medical University, Fuzhou 350004, Fujian Province, China. fjmutexuguoqing@hotmail.com

Received:2014-01-23 **Accepted:**2014-03-14

Abstract

• **AIM:** To observe the effect of the wavefront aberration-guided combining Q-value optimized LASEK (WG-QO-LASEK).

• **METHODS:** Retrospective analyzed the pre- and post-operative clinical data of 140 cases (280 eyes) that had gone through WG-QO-LASEK in the department of ophthalmology in our hospital. The observational index was compared in patients' visual acuity of pre- and post-operative and the subjective and objective examination of vision.

• **RESULTS:** There were no severe postoperative complications. Totally 132 patients' (264 eyes) uncorrected visual acuity (UCVA) was achieved to the expected correction degree within $\pm 0.5D$. Best corrected

visual acuity (BCVA) improved one line in 88 eyes (31.4%) and 2 lines in 46 eyes (16.4%). Postoperative scores of NEI-RQL-42 were significantly higher than preoperative ones. After operation, the proportion of higher-order aberrations increased, mainly manifested in spherical aberration and coma, but it did not influence the visual quality obviously.

• **CONCLUSION:** WG-QO-LASEK treatment of myopia has good predictability, accuracy and safety.

• **KEYWORDS:** wavefront - aberration; Q - value optimized; LASEK; RMSH; NEI-RQL-42

Citation: Lin TN, Xu GX, Zheng SB, et al. Research on the effect of wavefront aberration-guided combining Q-value optimized LASEK on treatment of myopia. *Guoji Yanke Zazhi (Int Eye Sci)* 2014;14(4):720-722

摘要

目的:观察波前像差引导联合 Q 值优化的个体化准分子激光上皮瓣下磨镶术(wavefront-aberration guided combining Q-value optimized LASEK, WG-QO-LASEK)手术效果。

方法:分析在我院眼科门诊接受 WG-QO-LASEK 手术患者 140 例 280 眼的临床资料,对患者术前、术后视力、视觉主客观检查的观察指标进行对比。

结果:术后未见严重影响视力并发症,132 例 264 眼裸眼视力达到预期矫正度数 $\pm 0.5D$ 以内。88 眼(31.4%) BCVA 提高 1 行,46 眼(16.4%) BCVA 提高 2 行,屈光不正生存质量量表 NEI-RQL-42 术后总分较术前显著提高。术后各高阶像差比例增高,以球差、彗差增加为主,但未明显影响视觉质量。

结论:WG-QO-LASEK 治疗近视有良好的预测性、准确性及安全性。

关键词:波前像差;Q 值优化;LASEK;RMSH;NEI-RQL-42

DOI:10.3980/j.issn.1672-5123.2014.04.42

引用:林泰南,徐国兴,郑绍斌,等.波前像差引导联合 Q 值优化的个体化 LASEK 治疗近视的疗效.国际眼科杂志 2014;14(4):720-722

0 引言

角膜屈光手术成为矫正屈光不正的主流手术,1988 年和 1990 年 Marguerite McDonald 和 Ioannis Pallikaris 分别进行了第一例准分子激光屈光性角膜切削术(PRK)和第一例准分子激光原位角膜切削术(LASIK)^[1]。常规 LASIK 和 LASEK 术仅能矫正低阶像差^[2], Martin^[3]研究

表明 30% 患者会出现夜间视力差、光晕、单眼复视等现象,在帮助患者解决了低阶像差的同时,也给不少的患者带来了术后高阶像差的比例明显提高^[4]。针对常规屈光 0140 手术存在的问题,波前像差引导联合 Q 值优化的个体化 LASEK 应运而生, WG-QO-LASEK 是常规 LASEK 的改进,尤其适应于度数高、薄角膜的患者^[5],能矫正人眼前存在的高阶像差,使术后视觉质量明显改善^[6]。本研究将对 WG-QO-LASEK 的视力、视觉质量进行观察、对比和分析。

1 对象和方法

1.1 对象 回顾分析 2012-10/2013-12 在我院眼科门诊接受 WG-QO-LASEK 患者 140 例 280 眼的临床资料,其中男 74 例,女 66 例,年龄 18~42(平均 26.05)岁,其中 18~30 岁 90 例,31~42 岁 50 例;术前裸眼视力(UCVA) 0.01~0.2,平均术前视力 0.045,等效球镜度数主觉验光 -1.75~-12.00(平均 -5.52±2.09)D,术前平均眼压 14.33±2.38mmHg。最佳矫正视力(BCVA)为 0.8~1.2,中央角膜厚度 474~620(平均 533.2)μm,每例患者均于术前和术后 3mo 行 Custom Vue™ Wave Scan 波前像差系统检查,并填写美国国家眼科研究所屈光不正生存质量量表 NEI-RQL-42 调查表。观察术前、术后的总体高阶像差 RMS_{Sh}, RMS_g, RMS₃, RMS₄, RMS₅, RMS₆, RMS 四叶草, RMS 彗差, RMS 球差等指标变化及在主观视觉清晰度、期望、远视力、活动受限、症状、对矫正视力的依赖、担忧、欠佳的矫正视力、外表、对视力矫正的满意度等指标变化。排除圆锥角膜、眼部其他疾病及全身结缔组织病、自身免疫性疾病。所有被检眼常规眼部检查,确认无眼部器质性病变,没有戴角膜接触镜史。

1.2 方法 选取 8.5mm 乙醇罩环及合适上皮铲,制作角膜上皮瓣的关键是要快速进行^[7],患者冲洗好结膜囊后,这时的角膜上皮呈轻度水肿状态^[8],较易分离,200mL/L 乙醇浸泡 20s 左右。掀开上皮瓣,并翻卷至 9:00~12:00 方向,暴露角膜基质,启动虹膜跟踪系统,对准瞳孔中心小光斑飞点扫描发射激光。术毕,将浸湿的应用 0.1g/L MMC 滤纸片覆盖切削区 10~25s^[9],后充分冲洗,覆盖角膜上皮瓣,配戴低度数隐形眼镜。术后 1~4d 点妥布霉素地塞米松滴眼液每日 4 次,后改用 1g/L 氟米龙滴眼液滴眼每日 4 次,每 2wk 减 1 次。注意用眼卫生,定期复查。

统计学分析:用 SPSS 17.0 软件包对所得数据进行 *t* 检验、方差分析,数据以均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 术后视力 患者 140 例 280 眼术后 1wk 裸眼视力 208 眼视力达到 1.0 以上,术后 1mo 248 眼达到 1.0 以上,术后 3,6mo 后 264 眼达到 1.0 以上;264 眼裸眼视力达到预期矫正度数±0.5D 以内。88 眼(31.4%)BCVA 提高 1 行,46 眼(16.4%)提高 2 行。裸眼视力达到预期矫正度数±0.5D 以内,见表 1。

2.2 术后电脑验光 术后 1mo 电脑验光 0.06±0.45D,术后 3mo 电脑验光 0.00±0.48D,术后 6mo 电脑验光 0.07±0.49D,术前与术后各个时间点的屈光度比较具有统计学意义($P < 0.05$),术后各个时间点之间差异无统计学意义。

2.3 术后高阶像差 总体高阶像差 RMS_{Sh}, RMS_g, RMS₃,

表 1 术后 1wk;1,3,6mo 裸眼视力 眼(%)

时间	≥0.5	≥1.0	≥1.2
术后 1wk	280(100)	208(74.3)	168(60.0)
术后 1mo	280(100)	248(88.6)	198(70.7)
术后 3mo	280(100)	264(94.3)	204(72.9)
术后 6mo	280(100)	264(94.3)	204(72.9)

表 2 手术前后高阶像差变化 $\bar{x} \pm s$

项目	术前	术后 3mo	<i>t</i>	<i>P</i>
RMS _g	6.478±1.950	2.034±1.048	16.120	0.000
RMS 低	6.248±2.038	1.741±0.640	26.424	0.000
RMS _{Sh}	0.349±0.102	0.634±0.191	23.267	0.000
RMS ₃	0.271±0.093	0.383±0.099	19.046	0.000
RMS ₄	0.214±0.112	0.306±0.118	14.167	0.000
RMS ₅	0.079±0.026	0.130±0.034	20.657	0.000
RMS ₆	0.020±0.012	0.061±0.031	22.443	0.000
RMS 三叶草	0.199±0.078	0.215±0.113	1.612	0.109
RMS 球差	0.164±0.100	0.240±0.116	17.177	0.000
RMS 彗差	0.188±0.119	0.309±0.164	4.547	0.000
RMS 二级散光	0.085±0.101	0.102±0.112	1.038	0.303
RMS 四叶草	0.071±0.051	0.094±0.077	2.144	0.036

RMS₄, RMS₅, RMS₆, RMS 四叶草, RMS 彗差, RMS 球差较术前增高,术后与术前比较差异具有统计学意义($P < 0.05$)。RMS 三叶草较术前增高,但术后与术前比较差异不具有统计学意义($P > 0.05$),低阶像差 RMS(低阶)较术前降低,差异具有统计学意义($P < 0.05$),RMS 二级散光术后与术前比较差异不具有统计学意义($P > 0.05$),见表 2。

2.4 主观视觉质量及视觉质量调查表 术前及术后 3mo 填写美国国家眼科研究所屈光不正生存质量量表 NEI-RQL-42 调查表。根据信度及效度的评价检验样本容量公式: $n = \{ Z\alpha/2 / [Z(R) - Z(R + CIH)] \}^2 + 3$,若使 $\alpha = 0.05$, $R = 0.7$, $CIH = 0.05$,计算出所需要样本量为 ≥ 90 例。患者填写好调查表后需要进行量表的信度和效度分析。使用克朗巴赫 α 系数(Cronbach α)评价该表的信度的内在是否具有一致性,重测信度则用组内相关系数评价;效度则分别对内容效度、结构效度及判别效度进行评价,其中内容效度评价通过专家打分进行,判别效度评价则进行配对 *t* 检验,而结构效度采用因子分析进行评价。患者术前和术后调查表数据组,克朗巴赫 α 系数都 > 0.7 ,重测信度评价的组内相关系数为 0.80~0.83。经两样本均数 *t* 检验, WG-QO-LASEK 术视觉质量调查值得分,术前 63.27±28.15 分,术后 79.05±18.53 分,差异有统计学意义($P < 0.05$)。在视觉清晰度、期望、远视力、活动受限、症状、对矫正视力的依赖、担忧、欠佳的矫正视力、外表、对视力矫正的满意度 10 个指标上术后评分较术前增高,且差异有统计学意义($P < 0.05$),眩光术后评分较术前降低,且差异有统计学意义($P < 0.05$),在近视力、白天视觉波动情况近视力这 2 个指标上差异无显著性($P > 0.05$),见表 3。

3 讨论

准分子激光角膜屈光手术的开展 20a 来,绝大部分的手术患者有了较为满意的裸眼视力,人们也越来越关注其并发症引起的问题。WG-QO-LASEK 使得薄角膜

表3 屈光不正生存质量量表 NEI-RQL-42 调查表 $\bar{x} \pm s$

	术前	术后 3mo	t	P
视觉清晰度	75.76±11.48	84.51±10.78	7.480	0.000
期望	38.54±30.92	62.50±23.06	7.595	0.000
近视力	81.54±28.70	85.65±17.19	1.544	0.129
远视力	76.38±21.43	81.98±9.09	2.050	0.046
白天视觉波动情况	73.04±13.15	74.29±13.68	1.732	0.090
活动受限	59.34±26.63	71.63±21.90	6.320	0.000
眩光	70.83±18.11	67.71±17.07	2.591	0.013
症状	74.48±18.23	82.29±14.55	3.293	0.002
对矫正视力依赖	32.69±22.95	82.29±16.27	14.862	0.000
担忧	49.86±28.62	68.75±16.71	3.591	0.001
欠佳的矫正视力	79.69±15.82	94.01±10.63	5.675	0.000
外表	51.63±32.06	86.64±15.63	7.725	0.000
矫正视力的满意度	58.75±28.11	85.42±20.52	4.834	0.000
总分	63.27±28.15	79.05±18.53	15.041	0.000

患者也获得了节约角膜厚度的手术方式。本文主要研究 WG-QO-LASEK 对视觉质量的影响。

3.1 WG-QO-LASEK 手术特点 (1) Pallikaris 研究表明激光手术的角膜瓣越厚,术后产生的像差也就越大^[10],WG-QO-LASEK 上皮瓣仅厚 50~60 μm ,与其他做瓣的准分子激光手术相比,飞秒激光制作的角膜瓣,平均厚度是 115 μm ;Moria 微型角膜刀 M2 110 制瓣平均角膜瓣厚度为 161.1 μm ,WG-QO-LASEK 瓣的厚度均远小于其他类型激光,减少了由于瓣的原因产生的高阶像差。(2)手术术中眼球像差仪分析系统与准分子激光机治疗系统进行联接,在瓣下进行准分子激光照射,最后让上皮瓣复位。全面矫正人眼高阶像差,使术后视觉质量明显改善。避免了偏中心引起的高阶像差。眼球动态跟踪系统发射红外线,通过视频跟踪,手术中可以准确计算眼球的偏移量,避免了患者因为眼球旋转导致的偏中心切削,使得眼球的偏离值大为减少,Lee 等^[6]的研究表明即使眼球偏移仅仅 300 μm 也会产生术后高阶像差特别是彗差的明显增加,由于手术的眼球偏移大大减少,这样就减少了术后高阶像差特别是彗差的产生。(3)在 WG-QO-LASEK 术毕,我们使用 0.1g/L MMC 滤纸片覆盖切削区 10~25s,MMC 滤纸片覆盖切削区仅作用于手术区的基质角膜细胞,避免了对周围其他的组织细胞产生影响,浸润时间,根据近视度数预估术中激光的切削深度,选择术后的 MMC 滤纸片覆盖时间从 10~25s,切削深度 75~100 μm 浸润 10s,101~130 μm 浸润 15s,131~160 μm 浸润 20s,161 μm 以上者浸润 25s 后予以复方乳酸林格液充分冲洗,这样能极大的减少术后 haze 的发生,从而提高了 BCVA 及视觉质量。

3.2 术后效果分析 术后裸眼视力除患者 8 例 16 眼外,其余都达到 1.0 以上,患者 264 眼(94.3%)术后裸眼视力达到预期矫正度数 $\pm 0.5\text{D}$ 以内,屈光预估准确性好。88 眼(31.4%) BCVA 提高 1 行,46 眼(16.4%) 提高 2 行。NEI-RQL-42 表对患者手术前后的生存质量进行了评价,术后总分明显提高,在视觉清晰度、远视力、活动受限、症状、对矫正视力的依赖、担忧、欠佳的矫正视力、外表、对视力矫正的满意度 10 个指标上术后较术前提高,且差异有统计学意义,手术后因为视力得到了提高,患者的期望和担心这两项得分也得到了显著的提高。说明了 WG-QO-LASEK 对于近视患者手术具有很好的稳

定性和准确性。虽然手术避免了术后高阶像差的大幅度增加,但患者术后眩光、光晕、夜间视觉障碍仍较术前有了增加。患者 140 例 280 眼有 36 例(25.7%) 诉夜间“光晕”和“星芒”现象,10 例(7.1%) 诉夜间有眩光,NEI-RQL-42 表患者术后眩光的症状加重,评分较术前降低,是导致患者术后不满意的主要症状,其产生的主要原因就是高阶像差的产生。术后总体高阶像差 RMS_h, RMS_g, RMS₃, RMS₄, RMS₅, RMS₆, RMS 三叶草, RMS 彗差, RMS 球差均较术前增高,术后与术前比较差异具有统计学意义($P < 0.05$)。表明了 WG-QO-LASEK 手术虽然经过改进,力求减少术后高阶像差,术后产生高阶像差的增加是不可避免的。原因主要有:(1)患者角膜后表面,晶状体、玻璃体、视网膜存在着高阶像差,手术无法完全消除。(2)手术过程中引入高阶像差。虽然本研究使用的激光机具有较好的眼球追踪功能,且虹膜定位,能追踪患者的眼球前后、左右、上下、旋转等运动情况,但患者有时并非直视手术指示灯,而是斜视手术灯,眼球平面不与激光束垂直,这样术后就有可能存在水平、垂直彗差。(3)手术愈合过程中产生高阶像差每个人的角膜损伤反应并不相同,大部分患者在术后上皮瓣愈合的时间一般为 3~5d,最长的 1 例上皮瓣愈合在术后 8d。这些患者术后不同的愈合过程大量角膜上皮的重新生长,容易因胶原反应而必然导致高阶像差的产生。在本研究中我们将术后视觉满意度进一步的对比,对手术完全满意、很满意及有点满意的患者共有 128 例(91.4%),有点不满意、很不满意、完全不满意患者共有 12 例(8.6%),表明 WG-QO-LASEK 手术可以明显改善患者的生存质量,但仍不能满足百分百的患者需要,需要将来更进一步的改进,减少术后的高阶像差,提高患者的视觉质量。

参考文献

- 1 徐国兴. 激光眼科学. 北京:高等教育出版社 2011;6-10
- 2 孙斌. LASEK 治疗近视疗效观察. 国际眼科杂志 2012;12(11):2235-2236
- 3 Martin J. Unbiased estimation of refractive state of aberrated eyes. *Vis Res* 2011; 51(17):1932-1940
- 4 Ahn JM, Choi BJ, Kim EK, et al. Three different aspheric treatment algorithms of laser-assisted sub-epithelial keratectomy in patients with high myopia. *Jpn J Ophthalmol* 2013;57(2):191-198
- 5 Djadi -Prat J, Saragoussi JJ, Lebuissou DA, et al. Traduction et validation d'une échelle de qualité de vie relative à la réfraction (NEI-RQL 42) : méthodologie et application à une population de patients opérés par Lasik. *J Franaisd' Ophthalmologie* 2009;32(11):36
- 6 Lee JH, Lee JY, Park KH, et al. Assessing the value of laser *in situ* keratomileusis by patient-reported outcomes using quality of life assessment. *J Refract Surg* 2006; 22(1): 14-15
- 7 Giolino JB, Khachikian SS, Cortese MJ, et al. Long-term stability of the posterior cornea after laser *in situ* keratomileusis. *J Cataract Refract Surg* 2007;33(8):1366-1370
- 8 赵春娟,林咸平,费安裕,等. 准分子激光原位角膜磨镶术治疗近视疗效的相关因素分析. 国际眼科杂志 2006;6(1):127-129
- 9 de Ortueta D, von Rüdén D, Magnago T, et al. Influence of stromal refractive index and hydration on corneal laser refractive surgery. *J Cataract Refract Surg* 2013; 34(7):1077-1082
- 10 Dong Z, Zhou X, Wu J, et al. Small incision lenticule extraction (SMILE) and femtosecond laser LASIK: comparison of corneal wound healing and inflammation. *Br J Ophthalmol* 2014;98(2):263-269