

Q 值引导 LASEK 治疗正性 Q 值近视及散光的视觉质量研究

王佼佼, 张立军, 张繁友, 韩 茜, 牟亚男

基金项目: 中国辽宁省大连市科技计划资助项目(No. 2011E15SF115)
作者单位: (116011) 中国辽宁省大连市第三人民医院视光学中心

作者简介: 王佼佼, 硕士研究生, 主治医师, 研究方向: 屈光手术、角膜病及眼表疾病。

通讯作者: 张立军, 博士, 主任医师, 大连市第三人民医院眼科主任, 研究方向: 角膜病、眼表疾病及屈光手术. lijunzhangw@gmail.com

收稿日期: 2014-04-14 修回日期: 2014-07-05

Visual quality of Q-factor guided LASEK for myopia and astigmatism with positive Q-factor

Jiao-Jiao Wang, Li-Jun Zhang, Fan-You Zhang, Qian Han, Ya-Nan Mu

Foundation item: Science and Technology Plan of Dalian, Liaoning Province, China(No. 2011E15SF115)

Optometry Center of the Third People's Hospital of Dalian, Dalian 116011, Liaoning Province, China

Correspondence to: Li-Jun Zhang. Optometry Center of the Third People's Hospital of Dalian, Dalian 116011, Liaoning Province, China. lijunzhangw@gmail.com

Received: 2014-04-14 Accepted: 2014-07-05

Abstract

• AIM: To explore the long-term efficacy of Q-factor guided laser epithelial keratomileusis (LASEK) for myopia and astigmatism with positive Q-factor.

• METHODS: There were 158 eyes which were myopia and astigmatism with positive Q-factor taken in two groups randomly: 86 eyes accepted Q-factor guided LASEK as observation group and 72 eyes accepted routine LASEK as control group. The difference between the two groups about all data was similar. The uncorrected visual acuity (UCVA) and the best corrected visual acuity (BCVA) as well as diopter, ocular tension, corneal topography, Keratometry value K, aspherical factor Q, Higher-order aberrations (HOA), corneal thickness by ultrasound and, contrast sensitivity (CS), Haze were examined and compared before and after surgery. All the cases were followed up for 14d, 1, 3, 6, 12mo. And there were no statistical difference among the data before surgery.

• RESULTS: After 12mo there were no statistical difference between the two groups about UCVA and BCVA. But the safety index of observation group was 1.10, that of control group was 1.07. The validity index of observation group was 1.06, that of control group was 0.99. The HOA of observation group was $0.45 \pm 0.17 \mu\text{m}$,

and that of control group was $0.72 \pm 0.25 \mu\text{m}$, there was statistically significant difference ($t = -8.193, P = 0.000$). Q factor of observation group was 0.41 ± 0.17 , that of control group was 0.77 ± 0.22 , there was significant difference ($t = 11.377, P = 0.028$). The contrast sensitivity of 3mo post surgery of patients in the observation group returned to the level of before surgery. But in the control group the contrast sensitivity of the patients did not returned until 6mo.

• CONCLUSION: Q-factor guided LASEK for myopia and astigmatism with positive Q-factor is stable, safe and effective. The operation allow for reducing the high order aberrations, maintaining the most asphericity of cornea, saving more in corneal tissue, which cause faster recovery of contrast sensitivity, less haze and better visual quality.

• KEYWORDS: aspherical factor Q; myopia; astigmatism; keratomileusis

Citation: Wang JJ, Zhang LJ, Zhang FY, et al. Visual quality of Q-factor guided LASEK for myopia and astigmatism with positive Q-factor. *Guoji Yanke Zazhi(Int Eye Sci)* 2014;14(8):1478-1480

摘要

目的: 研究在治疗正性 Q 值的近视散光患者中非球面因子 Q 引导的准分子激光角膜上皮瓣下磨镶术 (laser epithelial keratomileusis, LASEK) 的安全性及有效性。

方法: 选择要求 LASEK 手术的检测 Q 值为正的近视和散光患者 158 眼随机分为两组, 接受 Q 值引导 LASEK 患者 86 眼作为观察组, 接受常规 LASEK 的患者 72 眼为常规组。检测手术前后患者的裸眼视力 (UCVA)、最佳矫正视力 (BCVA)、屈光度、眼压、角膜地形图、角膜曲率值 K 值 (keratometry)、非球面因子 Q 值 (aspherical factor Q)、高阶像差 (HOA)、超声角膜测厚、对比敏感度 (CS) 并且观察术后角膜上皮混浊 (haze) 出现情况。术前所检测的各项指标两组差异无统计学意义。术后 14d; 1, 3, 6, 12mo 随访。

结果: 术后 12mo 时两组的 UCVA 及 BCVA 无统计学差异, 但安全性指数观察组为 1.10, 常规组为 1.07; 有效性指数观察组为 1.06, 常规组为 0.99; 观察组总 HOA 为 $0.45 \pm 0.17 \mu\text{m}$, 常规组为 $0.72 \pm 0.25 \mu\text{m}$, 统计学差异显著 ($t = -8.193, P = 0.000$); 观察组 Q 值平均为 0.41 ± 0.17 , 常规组为 0.77 ± 0.22 , 存在统计学差异 ($t = 11.377, P = 0.028$); 术后 3mo 观察组 CS 基本可以达到术前状态, 而常规组术后 6mo 恢复至术前水平。

结论: 在治疗正性 Q 值患者的近视及散光方面 Q 值引导的 LASEK 较常规 LASEK 更好地保持了角膜的非球面性且安全有效, 视觉质量更好。

关键词: 正性非球面因子; 近视; 散光; 角膜磨镶术

DOI: 10.3980/j.issn.1672-5123.2014.08.30

引用:王佼佼,张立军,张繁友,等. Q 值引导 LASEK 治疗正性 Q 值近视及散光的视觉质量研究. 国际眼科杂志 2014; 14(8): 1478-1480

0 引言

目前随着准分子角膜屈光手术技术的发展和手术设备的不断改进,手术的有效性日益提高,但近视患者对术后的期望也日益增高,他们不再单纯要求摆脱对框架镜的依赖,更要求视力的长久稳定和最佳的视觉质量。Q 值是角膜的非球面参数,表示角膜表面的非球面形态。正常人角膜的前表面呈现从中央到周边逐渐扁平的非球面性,即 Q 值为负值;而较少部分人以及角膜屈光术后的人角膜前表面的 Q 值增大变为正。角膜原有的非球面性被改变会使术后高阶像差增加、影响视觉质量这已经获得证实^[1-3]。

目前有数据表明对于常规患者应用 Q 值引导的准分子激光原位角膜磨镶术 (laser *in situ* keratomileusis, LASIK) 以及准分子激光角膜上皮瓣下磨镶术 (laser epithelial keratomileusis, LASEK) 的安全性及疗效进行了研究^[3-5],但是对于术前角膜就呈现 Q 值为正值的近视及散光患者,此技术是否依然安全有效? 本文旨在探讨对于术前 Q 值为正的患者在接受 Q 值引导下的 LASEK 较其接受常规 LASEK 相比是否也一样有效,研究如下。

1 对象和方法

1.1 对象 选取 2010-02/2011-12 就诊于我院接受 LASEK 的屈光不正的患者,选取其中非球性因子 Q 值为正值的患者研究对象。依据其手术方式选择分为两组:选择其中接受 Q 值引导的 LASEK 患者为观察组 45 例 86 眼,男 24 例 44 眼,女 21 例 42 眼,年龄 18~45 (平均 28.42±7.74) 岁,术前等效球镜度数 -1.75~-8.25 (平均 -4.8±2.25) D,散光度数为 0~2.00D;选择接受常规 LASEK 患者为常规组 39 例 72 眼,男 22 例 38 眼,女 17 例 34 眼,年龄 18~44 (平均 27.34±8.66) 岁,术前等效球镜度数 -1.50~-8.75 (平均 -4.78±2.49) D,散光度数为 0~2.00D。所有研究对象排除手术禁忌,术前 BCVA >1.0,所有手术患者均自愿要求手术,均自行选择手术方式,且均于术前签署手术知情同意书。术前两组的各项主要指标差异均无统计学意义。

1.2 方法 术前检查:所有患者均完善全部术前常规检查,包括裸眼远视力、最佳矫正远视力和近视力、对比敏感度(CS)、睫状肌麻痹及小瞳状态下的主客观验光、非接触眼压计测量眼压、Orbiscan II 眼前节分析系统测量角膜地形图、A 超角膜测厚及轴长、角膜内皮、波前像差、裂隙灯显微镜和三面镜眼底常规检查。所有检查指标均相似,差异无统计学意义。所有检查均由专业人员进行。Q 值的检查采用美国 Bausch & Lomb 公司的 Orbiscan 行角膜地形图检查,多次测量取最佳的采集图像,由 K&Q Calculator 软件运算出 K、Q 值。波前像差采用 Zywave 波阵面像差仪获取。CS 检查采用美国 Stereo Optical 公司的 Optec 6500 视功能检查仪进行检查低中高空间频率的 CS 经过软件计算后进行统计学分析。

术前准备及手术方法:术前常规提前 24~72h 抗生素预防性点眼、术前常规洗眼消毒,手术由同一术者完成,应用美国 Bausch & Lomb 公司的 Technolas 217Z100 准分子激光机和德国 Geuder 公司的 LASEK 角膜上皮环锯、乙醇罩、角膜上皮刮刀。术前将 Q、K 值输入准分子激光机 Zyoptix Aspheric 软件中,切削光区直径均设为 6.0mm,200mL/L 乙醇 15~30s 制作角膜上皮瓣,其他步骤按常

规 LASEK 法实施。常规 LASEK 手术光区设为 6.0mm (除外过渡区),手术流程同前。

术后随访:于术后 14d;1,3,6,12mo 随访,随访内容:裸眼远视力、最佳矫正远视力和近视力、屈光状态、裂隙灯下角膜检查、眼压、波前差及 CS 等。检查仪器软件、操作标准及操作人员同术前。角膜上皮混浊(haze)分级以 fantes(1990)为标准。

统计学分析:统计学软件采用 SPSS 19.0,手术前后数据采取配对 *t* 检验进行数据分析,两组间数据通过独立样本 *t* 检验数据分析。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 UCVA, BCVA 及 haze 术后 6mo 两组患者 UCVA 均达到 1.0 及以上且维持至术后 12mo 随诊。观察组 2 眼、常规组 1 眼出现角膜 haze 1~2 级并出现 BCVA 下降,经药物治疗 haze 消退,12mo 时 BCVA 恢复正常。术后 12mo 时安全性指数(术后最佳矫正视力/术前最佳矫正视力)观察组为 1.10,常规组为 1.07;有效性指数(术后裸眼视力/术前最佳矫正视力)观察组为 1.06,常规组为 0.99;观察组 UCVA ≥ 1.0 的有 82 眼(95%),常规组 UCVA ≥ 1.0 的有 82 眼(94%),两组间差异无统计学意义($t = 0.831, P = 0.783$);观察组 BCVA ≥ 1.0 者 85 眼(99%),常规组 BCVA ≥ 1.0 者 72 眼(100%),两组间差异无统计学意义($t = 1.206, P = 0.679$)。

2.2 屈光度和 Q 值 术后早期所有患者均呈现过矫的远视漂移状态,术后 1~3mo 屈光度数开始回退,但仍呈轻度过矫状态,术后 6~12mo 大部分患者的屈光度进一步回退。术后 12mo 时,观察组的等效球镜:0.58±0.49D,常规组为 0.16±0.70D,两组差异有统计学意义($t = 4.419, P = 0.014$)。观察组散光:0.27±0.31D,常规组为 0.43±0.35D,两组差异无统计学意义($t = 4.419, P = 0.014$)。术前观察组 Q 值为:0.12±0.07,常规组为:0.11±0.07,两者差异无统计学意义($t = 0.593, P = 0.702$);术后 12mo Q 值观察组为:0.41±0.17,常规组为 0.77±0.22,两者差异有统计学意义($t = 11.377, P = 0.028$)。

2.3 HOA 和 CS 术前观察组的 HOA 为 0.32±0.11 μm ,常规组为 0.30±0.12 μm ,两组无统计学差异($t = 0.964, P = 0.371$)。术后 6mo,观察组总 HOA 为 0.25~0.99 (平均 0.51±0.20) μm ,常规组为 0.34~1.78 (平均 0.79±0.30) μm ,无显著统计学差异($t = -7.039, P = 0.08$)。术后 12mo 两组 HOA 均比术前增加,观察组总的 HOA 为 0.19~0.77 (平均 0.45±0.17) μm ,常规组为 0.29~1.48 (平均 0.72±0.25) μm ,统计学差异显著($t = -8.193, P = 0.000$)。两组总 HOA 均逐步减少,观察组 86 眼中有 9 眼(0.1%)术后 HOA 略低于术前。术前两组 CS 无统计学差异,术后 12mo 两组各视标 CS 均优于术前,除明亮无眩光状态两组间差异无统计学意义外,在明亮眩光、昏暗有或无眩光状态下,观察组 CS 均优于常规组,有统计学差异 ($P < 0.05$, 表 1)。

3 讨论

目前,角膜屈光手术已经存在广泛的认可,但因部分患者术后 UCVA 尚佳却出现视物欠清晰、眩光、夜视力差等现象而影响了术后生活质量和工作能力的原因也存在着相当的质疑。研究表明角膜准分子激光术后,以球差为主的 HOA 的增加和 CS 的降低等视觉功能下降是出现上述症状的重要原因^[6-9]。

准分子激光角膜上皮瓣下磨镶术也是通过改变角膜曲率来矫正近视散光,同样遵从着当前的激光切削运算法

表1 手术前后两组CS结果

眩光状态	分组	1.5 c/d		3.0c/d		6.0c/d		12.0c/d		18.0c/d	
		术前	术后12mo								
明亮无眩光	观察组	1.67±0.23	1.74±0.19	1.65±0.20	1.77±0.18	1.71±0.16	1.74±0.19	1.36±0.22	1.38±0.15	1.05±0.17	1.12±0.14
	常规组	1.69±0.20	1.65±0.18	1.63±0.22	1.70±0.18	1.67±0.20	1.66±0.17	1.33±0.21	1.32±0.15	1.09±0.17	1.08±0.13
昏暗无眩光	观察组	1.09±0.17	1.71±0.19	1.69±0.16	1.72±0.21 ^a	1.67±0.21	1.70±0.21 ^a	1.30±0.22	1.32±0.15 ^a	1.00±0.20	1.08±0.12 ^a
	常规组	1.61±0.25	1.60±0.16	1.65±0.19	1.60±0.15	1.65±0.20	1.63±0.17	1.30±0.21	1.26±0.19	1.03±0.22	1.01±0.18
明亮有眩光	观察组	1.57±0.22	1.65±0.17 ^a	1.63±0.18	1.64±0.17 ^a	1.63±0.21	1.61±0.20 ^a	1.26±0.18	1.17±0.13 ^a	0.97±0.14	0.99±0.15 ^a
	常规组	1.58±0.24	1.57±0.13	1.65±0.20	1.70±0.18	1.60±0.21	1.66±0.17	1.25±0.19	1.32±0.15	0.93±0.15	0.90±0.22
昏暗有眩光	观察组	1.52±0.20	1.60±0.18 ^a	1.55±0.19	1.63±0.16 ^a	1.51±0.27	1.51±0.15 ^a	1.13±0.19	1.13±0.15 ^a	0.90±0.20	0.98±0.15 ^a
	常规组	1.53±0.21	1.55±0.14	1.58±0.18	1.58±0.13	1.49±0.24	1.49±0.19	1.14±0.19	1.08±0.13	0.92±0.19	0.89±0.10

^aP<0.05 vs 常规组。

则,以球面的角膜作为计算基础,但是角膜其实并不是规则球面,正是因为角膜非球面才使正负像差中和成像清晰^[10]。当前已有大量的资料表明常规的包括LASEK在内的角膜屈光手术改变了这种生理特性,增加了总球差,降低了成像质量,从而影响了患者的术后的视觉质量^[11]。

Q值引导个性化切削模式是基于角膜的非球面而设计。通过设定目标Q值补偿激光切削后的生物机械效应和激光切削中央与周边区差异所产生的余弦效应,在矫正的同时使角膜的屈光力分布尽可能维持手术前的生理特性即非球面性,并降低手术源性HOA的增加且修正原有球差^[10,11]。Q引导技术应用于临床以来国内外已有结论证实Q值引导的角膜屈光手术具有比传统手术更好的临床效果^[12,13]。有研究表明因避免角膜瓣的制作使以LASEK为代表的表层手术同LASIK相比具有更好的角膜生物力学且HOA出现更加得以控制从而使术后患者的视觉质量更加佳^[5],同时当今表层准分子激光手术对于术后刺激症状和haze良好控制均使LASEK颇受患者及术者的接受。而相较于常规LASEK手术Q值引导的LASEK术后视觉质量、UCVA及BCVA、手术安全性指数及有效性指数均有提高,具有良好的安全性、有效性和稳定性这已经得到了充分证实^[5]。但同时也有观点认为对于正性Q值患者,Q值引导手术因其不确切效果并不大范围提倡。

本研究结果针对正性Q值患者在Q值引导下LASEK术后的视力及视觉质量进行了相应研究,结果表明对于术前Q值为正性的患者,在进行了Q值引导下的LASEK后虽然UCVA与常规LASEK相比无进一步的提高,但对于部分患者BCVA有所提高。尽管无论观察组还是常规组,术后Q值较术前均有升高,但观察组术后Q值更加接近术前,说明Q值引导下的LASEK对于角膜非球面性的改变更小,也就对正性Q值患者术后视觉质量影响更小。HOA的增加会引起术后眩光、光晕等视觉质量下降等问题,从理论上讲,是角膜屈光手术都会增加HOA,导致视觉质量下降^[9,14,15]。本研究中术后HOA高于术前,但常规组较观察组相比,HOA增加更为明显,具有统计学意义,说明Q值引导下的LASEK对于正性Q值患者较常规LASEK在术后视觉质量下降方面具有明显的改善作用。在视觉质量为重的现代屈光手术时代,CS的检测也非常重要。CS衡量的是视觉系统辨认不同大小空间频率的物体时所需的物体表面最低黑白反差,能够更加全面地反映视功能状态,是评价视觉质量不可或缺的重要指标。本结果显示,在有或无眩光状态下两组术后各空间频率CS较术前均有所降低,但Q值引导组术后3mo时低频中频可以恢复到术前水平、高频也有所恢复,至术后6mo各频段及各模式基本恢复至术前水平。而接受常规

LASEK手术的患者需要近6mo才能在低频中频恢复到术前水平,12mo高频勉强接近手术之前。观察组的CS恢复快于常规组可能与切削深度、haze及Q值改变等优于常规组有关。角膜组织的较少切削可以减轻角膜创面愈合反应从而降低haze的发生,这也就更加减少了高价像差且更快恢复了CS。

综上所述,Q值引导LASEK在治疗正性Q值的近视散光安全、稳定、有效;减少手术诱导的HOA,更好地保持了角膜的非球面性,更多地节约了角膜组织,更快更好地恢复CS,haze更轻,视觉质量更好。

参考文献

- 1 杜献芳,刘洛如,史芳荣.飞秒激光LASIK与LASEK矫正近视术后角膜后表面变化对比研究.眼科新进展2013;33(9):873-878
- 2 Brown SM,Bradley JC,Xu KT,et al. Visual field changes after laser in situ keratomileusis. J Cataract Refract Surg 2005;31(5):687-693
- 3 季鹏,王静波,毕宏生,等. LASIK治疗近视术后影响角膜非球面指数变化相关因素分析.中华实验眼科杂志2014;32(4):350-353
- 4 Koller T,Iseli HP,Hafezi F,et al. Q-factor customized ablation profile for the correction of myopic astigmatism. J Cataract Refract Surg 2006;32(4):584-589
- 5 张立军,张岩,蒋华. Q值引导个性化LASEK与常规LASEK治疗近视及散光的对比研究.国际眼科杂志2010;10(3):497-500
- 6 崔敏,周奇志.波前像差引导的飞秒激光LASIK手术矫正高度近视的效果.国际眼科杂志2013;13(11):2287-2289
- 7 Alió J,LIAbdou AA,Soria F,et al. Femtosecond laser cataract incision morphology and corneal higher-order aberration analysis. J Refract Surg 2013;29(9):590-595
- 8 张静,张士胜,吴江秀,等.飞秒LASIK与SBK术后角膜像差的对比分析.中华眼视光学与视觉科学杂志2014;16(1):20-24
- 9 刘爽,郭楠楠,邱岩,等. LASIK术后早期角膜前表面高阶像差变化的临床分析.国际眼科杂志2014;14(4):625-628
- 10 Davis WR,Raasch TW,Mitchel GL,et al. Corneal asphericity and apical curvature in children: across sectional and longitudinal evaluation. Invest Ophthalmol Vis Sci 2005;46(6):1899-1906
- 11 Kermani Q, Schmiedt K, Oberheide U, et al. Topographic and Wavefront guided customized ablations with the NIDEK EC5000CX in LASIK for myopia. J Refract Surg 2006;22(8):754-763
- 12 黄国富,杨斌,王铮,等.非球面因子Q引导准分子激光原位角膜磨镶术治疗近视眼的临床研究.中华眼科杂志2008;44(19):820-824
- 13 杜显丽,刘后仓,陈敏,等.不同引导方法LASIK术后角膜非球面性改变及临床分析.国际眼科杂志2012;12(4):599-603
- 14 Caitriona K,Michael O. Comparative study of higher order aberrations after conventional laser in situ keratomileusis and laser epithelial keratomileusis for myopia using the Technol as 217Z laser platform. Am J Ophthalmol 2009;147(1):77-83
- 15 沈政伟,周和政,尹和,等. Q值引导个性化LASIK治疗近视临床疗效评价.国际眼科杂志2005;5(6):1194-1197