

波前像差引导的个体化切削技术在 LASEK 术中应用的研究

陈国民,王首雁,刘 澍,马 楠,孙晓晶,潘 婧

作者单位:(264000)中国山东省烟台市,烟台海港医院哈勃眼科中心

作者简介:陈国民,男,主治医师,学士,研究方向:屈光手术、白内障。

通讯作者:王首雁,副主任医师,主任,研究方向:白内障、近视。
chenchw626@sina.com

收稿日期:2010-07-14 修回日期:2010-10-18

Clinical experience on LASEK operation treated with wavefront guided techniques

Guo-Min Chen, Shou-Yan Wang, Shu Liu, Nan Ma, Xiao-Jing Sun, Jing Pan

Habo Eye Center of Harbor Hospital, Yantai 264000, Shandong Province, China

Correspondence to: Shou-Yan Wang. Habo Eye Center of Harbor Hospital, Yantai 264000, Shandong Province, China. chenchw626@sina.com

Received:2010-07-14 Accepted:2010-10-18

Abstract

• AIM: To investigate the influences of wavefront guided techniques on the higher-order aberrations after laser-assisted subepithelial keratectomy(LASEK) surgery.

• METHODS: Totally 40 patients 80 eyes, whose root mean square (RMS) values were over 0.3, not for LASIK, were randomly divided into two groups. One group 20 patients 40 eyes were applied conventional LASEK with Planoscan, the other 20 patients 40 eyes were applied wavefront guided LASEK with Zyoptix. Total corneal, coma and spherical aberration values were measured by Zywave aberrometer preoperatively and 1 month and 3 months postoperatively for all eyes.

• RESULTS: There was no significant difference in higher-order aberrations, trefoil aberrations and spherical aberrations before surgery ($P > 0.05$). RMS value of high order aberrations with 6mm pupil increased compared with that before surgery. There was significant difference in higher-order aberrations, trefoil aberrations and spherical aberrations between two groups ($P < 0.05$). In postoperative month 3, two groups had lower RMS values of coma and trefoil aberrations than in month 1, whereas Zyoptix LASEK had lower higher-order aberrations than Planoscan LASEK.

• CONCLUSION: Wavefront guided LASEK had better results than LASEK with Planoscan in higher-order aberration changes.

• KEYWORDS: wavefront aberrations; LASEK

Chen GM, Wang SY, Liu S, et al. Clinical experience on LASEK operation treated with wavefront guided techniques. *Int J Ophthalmol (Guoji Yanke Zazhi)* 2010;10(11):2124-2125

摘要

目的:探讨波前像差引导的个体化切削技术对 LASEK 患者术后高阶像差的影响。

方法:将均方根(RMS)值 > 0.3 的不适合做 LASIK 术的近视患者 40 例 80 眼随机分为 2 组。其中 1 组 20 例 40 眼行普通 LASEK 术,另 1 组 20 例 40 眼应用波前像差引导的个体化切削程序(Zyoptix)进行 LASEK 术;所有术眼术前及术后 1,3mo 行像差测量。

结果:术前两组高阶像差,彗差,球差相比无统计学意义($P > 0.05$),在 6mm 的瞳孔直径下,术后 1mo 两组高阶像差,彗差,球差较术前增加,个体化切削组高阶像差,彗差,球差增加幅度低于常规组,有统计学意义($P < 0.05$),术后 3mo 时,总体高阶像差,彗差,球差较 1mo 时有所下降,个体化组增加幅度仍小于普通组。

结论:Zyoptix 波前引导 LASEK 术后高阶像差增加幅度小于普通 LASEK 术。

关键词:波前像差;LASEK

DOI:10.3969/j.issn.1672-5123.2010.11.026

陈国民,王首雁,刘澍,等.波前像差引导的个体化切削技术在 LASEK 术中应用的研究.国际眼科杂志 2010;10(11):2124-2125

0 引言

随着激光角膜屈光手术的深入开展,人们对手术后,特别是术后早期出现的视觉质量问题有了更多的认识。现在已经知道屈光手术后夜间视力差、眩光、视物模糊等问题主要与高阶像差的增高有关^[1]。为深入理解波前像差对视觉质量的影响,我们分析了准分子激光上皮瓣下角膜磨镶术(LASEK)患者术前和术后波前像差的变化特点及其影响因素,期望能够为波前像差引导的角膜个体化切削和进一步改进手术方式提供相关信息。

1 对象和方法

1.1 对象 将均方根(RMS)值 > 0.3 的不适合做 LASIK 术的近视患者 40 例 80 眼,其中男 25 例,女 15 例,随机分为 2 组,每组 20 例 40 眼;年龄 18 ~ 37(平均 25.63)岁。近视屈光度 -5.50 ~ -10.75(平均 -7.25 \pm 3.47)D,散光按等值球镜计算。角膜厚度 480 ~ 540 μm ,均不适合行 LASIK 术。

1.2 方法 术前常规测量裸眼视力(uncorrected visual acuity, UCVA);裂隙灯显微镜检查,检眼镜及间接镜检查眼底、非接触式眼压计测量眼压;主觉验光及小瞳孔复查,

表 1 波前像差引导个性化切削 LASEK 与普通 LASEK 术前后两组总体高阶像差、彗差、球差

$\bar{x} \pm s$

时间	总体高阶像差			彗差			球差		
	个性化	普通	P	个性化	普通	P	个性化	普通	P
术前	0.451 ± 0.055	0.430 ± 0.044	0.369	0.375 ± 0.053	0.357 ± 0.039	0.390	0.414 ± 0.032	0.412 ± 0.039	0.903
术后 1mo	0.841 ± 0.089	1.147 ± 0.213	0.001	0.400 ± 0.049	0.462 ± 0.073	0.039	0.734 ± 0.085	0.965 ± 0.162	0.001
术后 3mo	0.785 ± 0.036	1.011 ± 0.109	0.001	0.395 ± 0.062	0.431 ± 0.028	0.027	0.722 ± 0.068	0.947 ± 0.095	0.001

以 Orbsean 2 角膜地形图行眼前段扫描及波前像差分析仪检查眼波前像差。检查时尽量不散瞳或复方托品酰胺眼药水散瞳至直径 6 ~ 7mm。术后 1, 3mo 复查以上项目。波前像差检查采用美国博士伦公司的 Zywave 像差仪。Zywave 像差仪采用 Hartmann Shack 原理。常规消毒铺巾, 冲洗结膜囊, 以瞳孔中心为圆心做一 8.5mm 大小上皮压痕, 置环形乙醇槽紧贴于角膜表面, 滴注新鲜配制的 200g/L 乙醇于槽内, 浸润 20s; 吸干乙醇槽内乙醇后以 BSS 液充分冲洗眼表; 用上皮锄沿环形痕迹轻轻分离上皮, 并翻卷堆积至 11:00 ~ 1:00 位处, 行准分子激光切削; BSS 液冲洗并复位上皮瓣, 戴抛弃型角膜接触镜。术后 4d 每天滴妥布霉素地塞米松滴眼液、氧氟沙星滴眼液各 4 次。裂隙灯显微镜检查上皮完全愈合后摘除接触镜, 换用 1g/L 氟米龙滴眼液, 6 次/d, 每 2wk 递减 1 次。

统计学分析: Zywave 可检查五阶及五阶以下像差, 检查结果表述 Zernike 多项式, 根据各项系数即可计算出各像差成分均方根 (root-mean-square, RMS) 值; $RMS = \sqrt{Z21^2 + Z22^2 + \dots + Z2n^2}$ 。本研究的计数资料采用 χ^2 检验, 计量资料采用 *t* 检验, 以 $P < 0.05$ 为有统计学意义。

2 结果

术后 1, 3mo 查视力, 波前像差, 所有患者未出现 1 级以上 haze, 视力均恢复到术前最佳矫正视力。术前两组高阶像差, 彗差, 球差相比无统计学意义 ($P > 0.05$, 表 1)。在 6mm 的瞳孔直径下, 术后两组高阶像差, 彗差, 球差较术前增加, 个性化切削组与普通切削组相比高阶像差, 彗差, 球差有统计学意义 ($P < 0.05$, 表 1), 术后 3mo 时, 总体高阶像差, 彗差, 球差较 1mo 时有所下降, 个性化组增加幅度仍小于普通组 (表 1)。

3 讨论

LASIK 经过 10 余年的发展, 以其手术安全、患者痛苦小, 术后效果稳定得到了医患的共同认可。但是受角膜厚度的影响, LASIK 不能解决角膜薄、近视度数高者的摘镜问题, 故 LASEK 作为一种新的准分子激光手术的衍生方法得到了广大医患的欢迎, 它既克服了 PRK 手术后患者痛苦大, 易出现 haze 等缺点, 又节省了较多可切削角膜组织, 为高度近视者带来了福音。但仍有部分患者反映术后视觉质量下降, 例如夜间驾驶困难、眩光、光晕及单眼复视等。随着研究的深入, 人们了解到, 术后高阶像差的增加是造成这些并发症的重要原因^[1]。

在光学成像中, 成像不能严格再现物体的原貌, 而是产生一些畸变, 这种现象称为像差, 它分为色差和单色像差, 其中单色像差又分为球差、彗差、场曲和畸变等。眼作为一个光学系统, 其视网膜成像同样受像差的影响, 表现为视力和视觉质量的受限制。利用波阵面技术可以较准确地测量眼像差, 并用定量且容易理解的像差图和

Zernike 多项式表示^[2]。Zernike 多项式为 6 阶 27 项, 其中第 1 阶 (倾斜) 和第 2 阶像差 (离焦、散光) 为低阶像差, 它可以通过传统的 LASEK 手术矫正; 第 3 ~ 6 阶像差 (分别为彗差、球差、二次彗差和二次球差) 为高阶像差^[3, 4], 传统的 LASEK 手术不仅不能矫正它们, 还使其增加, 原因可能与传统激光切削模式、偏中心切削、以及角膜表面不规则性有关^[5]。正是由于角膜屈光矫正术与波前像差有关, 影响了视觉质量的提高, 因此在角膜屈光手术中提出了个性化切削的概念。个性化切削的含义包括: (1) 就患眼特有的波前像差进行针对性切削, 达到既矫正近视、远视和散光等传统意义上的屈光不正, 又矫正球差、彗差等高阶像差, 使患者术后视觉质量得以提高。(2) 就患眼激光术后继发的波前像差进行针对性矫正, 改善术后的波前像差, 提高视力。

我们将术前 RMS 值 > 0.3 不适合 LASIK 术者随机分为 2 组, 分别进行普通 LASEK 切削及波前像差引导的个性化切削。结果显示, 个性化切削组术后像差值均较普通切削低, 我们认为有以下原因: (1) 常规的 LASEK 术只能做到离焦和散光等低阶像差的矫正, 并没有考虑其它高阶像差的消除。(2) 光轴和视轴往往在角膜不是同一点, 这给角膜切削中心的确定带来困难, 加上术中患者的眼球摆动和激光机跟踪系统的误差, 微量的偏中心切削是难免的, 这虽不影响中心视力的提高, 但可以使彗差和球差增大。(3) 个性化切削术能矫正术前存在的高阶像差, 因此对术前像差大的近视患者, 由于手术切削造成的球、彗差相对小, 其术后高阶像差虽较术前增加, 但与普通切削组相比, 其增幅较小。(4) 个性化术中采用虹膜识别系统避免了术中因眼球旋转、摆动引起的偏中心切削, 降低了彗差和球差的增加幅度。个性化切削的优越性明显大于普通的 LASEK 切削。LASEK 术后的高阶像差比术前明显增大, 随着时间的推移像差减小, 但未能恢复到术前水平, 术后波前像差的变化还需要进一步的研究。

参考文献

- Sharma M, Wachler BS, Chan CC. Higher order aberrations and relative risk of symptoms after LASIK. *J Refract Surg* 2007; 23 (3): 252-256
- Bühren J, Kohnen T. Factors affecting the change in lower order and higher order aberrations after wavefront-guided laser *in situ* keratomileusis for myopia with the Zyoptix 3.1 system. *J Cataract Refract Surg* 2006; 42 (7): 1166-1174
- Applegate RA, Sarver EJ, Emswara V. Are all aberrations equal. *Refract Surg* 2002; 18 (5): 2556, 2562-2565
- Kaenlinrerer M, Mrochen M, Mierdel P, et al. Clinical experience with the Tscherning aberrometer. *J Refract Surg* 2000; 16 (5): 2584, 2587-2589
- 艾文坤. 波前像差的研究进展. 国外医学眼科学分册 2004; 28 (4): 132-136