

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

许小毛,周水莲

基金项目:江西省科学技术厅社会发展攻关资助项目(No. 2007BS22604)

作者单位:(330006)中国江西省南昌市,江西省人民医院眼科
作者简介:许小毛,毕业于中山医科大学,硕士,副主任医师,研究方向:眼科临床。

通讯作者:周水莲,毕业于南昌大学,硕士,副主任医师,研究方向:眼科临床。1075829218@qq.com

收稿日期:2015-05-14 修回日期:2015-08-13

Analysis of visual quality after aspheric and wavefront guided cutting LASIK for myopia

Xiao-Mao Xu, Shui-Lian Zhou

Foundation item: Jiangxi Province Science and Technology Agency Social Development Research Projects(No. 2007BS22604)

Department of Ophthalmology, People's Hospital of Jiangxi Province, Nanchang 330006, Jiangxi Province, China

Correspondence to: Shui - Lian Zhou. Department of Ophthalmology, People's Hospital of Jiangxi Province, Nanchang 330006, Jiangxi Province, China. 1075829218@qq.com

Received:2015-05-14 Accepted:2015-08-13

Abstract

• **AIM:** To analyze the differences of postoperative visual quality among LASIK guided by wavefront aberration, aspheric cutting and conventional cutting.

• **METHODS:** From our hospital between January 2007 and December 2009, the independent line during LASIK surgery in 90 patients (180 eyes) with myopia as the research subjects. According to the different way of cutting and the voluntary principle of nonrandom selection, the patients were divided into three groups: aspheric cutting group, wavefront guided cutting group and conventional cutting group. Each group included low myopia (diopter: $\leq -3.00D$), moderate myopia (diopter: $-3.25 \sim -6.00D$), high myopia (diopter: $-6.25 \sim -9.00D$) and 10 cases (20 eyes). Postoperative uncorrected visual acuity, corneal Q value, higher-order aberrations (RMS value) and visual quality parameters, such as patients with visual satisfaction were compared and analyzed among three groups.

• **RESULTS:** Postoperative uncorrected visual acuity was 1.0 or more after surgery with three different laser cutting modes, without significant difference between groups ($P=0.26$). Postoperative corneal Q value increased, it was smaller in aspheric cutting group than other two groups,

with a statistically significant difference ($P<0.05$). The high-order aberration RMS values of three groups was increased compared with preoperative, it was significantly smaller in aspheric cutting group and wavefront guided cutting group than that in conventional cutting group ($P<0.05$). There was no significant difference between aspheric cutting group and wavefront guided cutting group ($P>0.05$). All patients were satisfied after surgery, it was obviously higher in aspheric cutting group than other two groups, with no statistical significance ($P=0.57$)

• **CONCLUSION:** Conventional, aspheric and wavefront guided cutting in LASIK for the treatment of myopia are able to obtain a better visual quality and clinical application, while the effect of aspheric cutting is better.

• **KEYWORDS:** conventional cutting; aspheric cutting; wavefront guided cutting; LASIK; myopia treatment; postoperative visual quality

Citation: Xu XM, Zhou SL. Analysis of visual quality after aspheric and wavefront guided cutting LASIK for myopia. *Guoji Yanke Zazhi(Int Eye Sci)* 2015;15(9):1536-1538

摘要

目的:对比分析非球面切削、波前引导切削与常规切削 LASIK 治疗近视的术后视觉质量。

方法:从本院 2007-01/2009-12 收治的行 LASIK 手术治疗的近视患者当中选取 90 例 180 眼为研究对象,按照切削方式的不同按自愿非随机选择原则分为 3 组:非球面切削组、波前引导切削组和常规切削组;每组均包括低度近视(屈光度 $\leq -3.00D$)、中度近视($-3.25 \sim -6.00D$)、高度近视($-6.25 \sim -9.00D$)各 10 例 20 眼。对比分析术后 3 组患者的裸眼视力、角膜 Q 值、高阶像差(RMS 值)等视觉质量参数以及患者视觉满意度。

结果:不同激光切削方式术后的裸眼视力均达到 1.0 以上,组间差异均无显著性($P=0.26$);术后角膜 Q 值均有所增加,但非球面切削组明显小于常规切削组和波前引导切削组($P<0.05$);术后各组的高阶像差 RMS 值均较术前增加,非球面切削组和波前引导切削组明显小于常规切削组($P<0.05$),非球面切削组和波前引导切削组两组间差异无显著性意义;术后 3 组患者均感到满意,非球面切削组视觉非常满意度要高于另外两组,但差异不具有统计学意义($P=0.57$)。

结论:常规切削、非球面切削、波前引导切削 LASIK 治疗近视均能够取得较好的视觉质量,其中非球面切削的临床应用效果更好。

关键词:常规切削;非球面切削;波前引导切削;LASIK;治疗近视;术后视觉质量

DOI:10.3980/j.issn.1672-5123.2015.9.11

引用: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

0 引言

虽然传统的准分子激光原位角膜磨镶术(laser-assisted *in situ* keratomileusis, LASIK)矫治近视可取得相当好的临床疗效,但仍有部分患者抱怨术后存在夜间眩光等视觉质量下降问题。随着研究的深入发现其主要原因就是常规的 LASIK 手术在对角膜进行重新塑形的同时,对角膜原有的非球面特性改变较大,使得角膜前表面由长椭圆形变成横椭圆形,角膜非球面参数 Q 值明显变正^[1],手术在矫正低阶像差的同时造成了高阶像差的增加^[2]。目前临床上使用的 LASIK 术主要有常规切削、非球面切削和波前引导切削等。常规切削 LASIK 术由于会改变患者的角膜形态,从而导致球差等高阶像差明显增加,患者术后视觉质量差。此外,其他的两种切削 LASIK 术也都有各自的优缺点。本研究中,对比分析了常规切削、非球面切削、波前引导切削 LASIK 治疗近视的术后视觉质量,现报告如下。

1 对象和方法

1.1 对象 从本院 2007-01/2009-12 收治的行 LASIK 手术治疗的近视患者当中选取 90 例 180 眼为研究对象,按等效球镜值分为低度近视(屈光度 $\leq -3.00D$)、中度近视($-3.25 \sim -6.00D$)、高度近视($-6.25 \sim -9.00D$)。按自愿非随机选择原则,依切削方式的不同再将各组分为 3 亚组,低度近视组:非球面切削组(Q1 组)、波前引导切削组(W1 组)、常规切削组(S1 组);中度近视组:非球面切削组(Q2 组)、波前引导切削组(W2 组)、常规切削组(S2 组);高度近视组:非球面切削组(Q3 组)、波前引导切削组(W3 组)、常规切削组(S3 组)。每亚组各 10 例 20 眼。

纳入标准:(1)年龄 18~45 岁的患者;(2)近视屈光度 $\leq -9.00D$ 、散光 $\leq 2.00D$ 的患者;(3)最佳矫正视力(BCVA) ≥ 1.0 ,为双眼近视需手术矫治的患者;(4)无其他眼部疾病的患者;(5)自愿选择 LASIK 手术切削方式,双眼手术切削方式相同的患者。

1.2 方法

1.2.1 术前检查 术前检查包括视力、睫状肌麻痹下主观验光、眼压测量、超声角膜测厚、裂隙灯检眼镜检查、Orbscan II_z角膜地形图、角膜 Q 值及波前像差检查。角膜 Q 值测量采用 Orbscan II_z角膜地形图的自带软件计算、高阶像差测量采用 Zywave 像差仪。

1.2.2 手术方法 手术在表面麻醉下进行,采用 217z 型准分子激光机和 Hansatome 微型角膜刀。角膜瓣厚度为 110~130 μm ,根据剩余角膜床厚度 $\geq 280\mu m$ 的原则选择激光切削区直径。切削区直径均为 5.5~6.5mm(未包括过渡区)。进行波前引导切削的患者术前用标记笔标记角膜缘 3:00 和 9:00 位置,以便术中正确定位。常规 LASIK 手术过程:掀瓣后采用标准 LASIK 切削程序对角膜基质床上进行切削;完成切削后,用平衡盐溶液冲洗角膜基质床的碎屑,同时复位角膜瓣,术毕戴透明眼罩;次日起滴加替沙星眼液、氟米龙滴眼液及人工泪液 1mo。Q 值引导的非球面 LASIK 采用 Zyoptix Aspheric 非球面切削软件。波前引导切削 LASIK 采用 Zyoptix Wave 切削软件对

表 1 各组患者术前年龄和屈光度分析

分组	眼数	年龄(岁)	屈光度(D)
低度近视	非球面切削(Q1 组)	20	22.3 \pm 3.8
	波前引导切削(W1 组)	20	23.1 \pm 3.5
	常规切削(S1 组)	20	22.7 \pm 4.2
中度近视	非球面切削(Q2 组)	20	24.5 \pm 6.3
	波前引导切削(W2 组)	20	26.1 \pm 6.4
	常规切削(S2 组)	20	26.6 \pm 5.8
高度近视	非球面切削(Q3 组)	20	26.3 \pm 6.8
	波前引导切削(W3 组)	20	25.3 \pm 5.5
	常规切削(S3 组)	20	26.3 \pm 5.7

角膜基质床上进行切削,余步骤同标准 LASIK。所有手术均由同一熟练医师完成。

1.2.3 观察与随访 术后于 1、3、6、12、24、36mo 复查视力、屈光度、眼压、角膜地形图、角膜 Q 值及高阶像差(RMS 值),同时采用问卷调查形式评估患者视觉满意度。问卷参考美国国立眼科研究所研发的屈光不正生活质量调查表(NEI-RQL-42),包括日常生活各方面视觉状况:如白天/晚上有无眩光、重影、视物模糊、术后阅读速度怎样、色觉有无改变或失真、有无视物变形、查看商品价格标签是否清楚、夜间/阴天驾驶时的视觉情况等 10 个问题。每个选择题均设有 5 个备选答案,分别为很不清楚/很差、不清楚/较差、还可以/一般、比较满意、非常满意的 5 个等级。分值:由差到好分别对应取 1~5 分,所有问题得分之和为总分,满分为 50 分。得分越高,视觉质量越好,总体视觉满意度为: ≥ 45 分为非常满意,40~44 分为满意, < 40 分为不满意。所有病例随访 3a 以上。

统计学分析:本次使用 SPSS 17.0 统计软件对所收集的各组患者相关数据资料加以分析处理,术前屈光度、年龄做正态性检验,用均数标准差($\bar{x} \pm s$)表示;术后视力、角膜非球面参数 Q 值、高阶像差(RMS 值)资料采用重复测量数据的方差分析,首先分析组间差异性和时间差异性;若存在组间差异,再进行各时间点的组间差异比较;若存在时间差异,再进行各组的时间差异比较。各时间点的组间差异比较,采用独立样本 *t* 检验;计数资料的对比采用 χ^2 检验,以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 各组患者术前一般情况分析 术前各组患者的年龄分布接近,差异均无显著性($P > 0.05$);术前各组患者的屈光度亦无统计学差异($P > 0.05$,表 1)。

2.2 各组患者术后裸眼视力分析 不同激光切削方式的 3 组术后 36mo 裸眼视力 1.0 以上均为 100%,组间差异均无显著性($P > 0.05$)。各组在不同时间点视力无明显差异($P > 0.05$,表 2)。

2.3 各组患者术前及术后角膜 Q 值的变化 术前,各组的角膜非球面参数 Q 值比较无差异,不具有统计学意义($P > 0.05$)。术后各组的角膜 Q 值均有所增加,由术前的负值转变为术后的正值,矫治屈光度数越高 Q 值增加越大,随时间稍有降低。但非球面切削组明显小于常规切削组和波前引导切削组,差异具有统计学意义($P < 0.05$,表 3)。

2.4 各组患者术前及术后高阶像差变化 在瞳孔直径为 6mm 时,术前各组的高阶像差(RMS)值差异无显著性意义($P > 0.05$),术后各组的高阶像差(RMS)值均较术前增加,矫治屈光度数越高 RMS 值增加越大,随时间稍有降

表2 各组患者术后不同时间裸眼视力比较

组别	眼数	术后 1mo	术后 3mo	术后 6mo	术后 12mo	术后 36mo	
低度近视	非球面切削(Q1组)	20	1.06±0.05	1.07±0.08	1.04±0.01	1.03±0.03	1.04±0.04
	波前引导切削(W1组)	20	1.03±0.02	1.02±0.02	1.06±0.05	1.06±0.07	1.01±0.05
	常规切削(S1组)	20	1.01±0.03	1.04±0.07	1.02±0.03	1.05±0.04	1.06±0.02
中度近视	非球面切削(Q2组)	20	1.02±0.03	1.03±0.05	1.06±0.07	1.02±0.02	1.06±0.03
	波前引导切削(W2组)	20	1.01±0.02	1.06±0.07	1.04±0.05	1.08±0.09	1.03±0.07
	常规切削(S2组)	20	1.05±0.05	1.08±0.06	1.06±0.08	1.04±0.05	1.08±0.05
高度近视	非球面切削(Q3组)	20	1.07±0.06	1.07±0.07	1.02±0.05	1.06±0.03	1.06±0.02
	波前引导切削(W3组)	20	1.06±0.07	1.05±0.05	1.06±0.02	1.05±0.02	1.03±0.02
	常规切削(S3组)	20	1.03±0.04	1.06±0.03	1.07±0.08	1.02±0.05	1.05±0.05

表3 各组患者术前及术后不同时间角膜 Q 值的变化

组别	眼数	术前	术后 1mo	术后 36mo	
低度近视	非球面切削(Q1组)	20	-0.18±0.12	0.28±0.15	0.20±0.11
	波前引导切削(W1组)	20	-0.19±0.08	0.35±0.27	0.33±0.21
	常规切削(S1组)	20	-0.21±0.17	0.56±0.33	0.53±0.19
中度近视	非球面切削(Q2组)	20	-0.20±0.07	0.47±0.41	0.44±0.27
	波前引导切削(W2组)	20	-0.19±0.08	0.88±0.46	0.81±0.52
	常规切削(S2组)	20	-0.19±0.10	1.18±0.63	1.03±0.49
高度近视	非球面切削(Q3组)	20	-0.21±0.11	0.81±0.55	0.73±0.53
	波前引导切削(W3组)	20	-0.19±0.14	1.35±0.62	1.31±0.84
	常规切削(S3组)	20	-0.20±0.12	2.48±0.97	2.13±0.61

表4 各组患者术前及术后不同时间的高阶像差 RMS 值变化

组别	眼数	术前	术后 1mo	术后 36mo	
低度近视	非球面切削(Q1组)	20	0.365±0.253	0.558±0.301	0.515±0.245
	波前引导切削(W1组)	20	0.327±0.198	0.565±0.278	0.536±0.273
	常规切削(S1组)	20	0.344±0.276	0.781±0.435	0.633±0.355
中度近视	非球面切削(Q2组)	20	0.413±0.265	0.774±0.392	0.768±0.376
	波前引导切削(W2组)	20	0.457±0.234	0.767±0.438	0.770±0.353
	常规切削(S2组)	20	0.445±0.301	1.054±0.757	0.965±0.461
高度近视	非球面切削(Q3组)	20	0.485±0.336	0.972±0.632	0.885±0.448
	波前引导切削(W3组)	20	0.469±0.293	1.066±0.803	0.863±0.512
	常规切削(S3组)	20	0.488±0.368	1.951±0.865	1.382±0.722

低。但非球面切削组和波前引导切削组明显小于常规切削组,差异具有统计学意义($P<0.05$),非球面切削组和波前引导切削组两组间差异无显著性意义($P>0.05$,表4)。

2.5 不同角膜切削方式术后患者视觉满意度比较 术后常规切削组中,非常满意16例,满意13例,不满意1例,满意度为97%;非球面切削组中,非常满意20例,满意10例,满意度为100%;波前引导切削组中,非常满意18例,满意12例,满意度为100%。非球面切削组视觉非常满意度要高于另外2组,但差异不具有统计学意义($\chi^2=1.11$, $P=0.57$)。

3 讨论

LASIK手术作为目前矫治近视的主要方法,具有预测性好,使用安全、有效等优点。但标准LASIK术后部分患者术后可能导致视觉质量下降,出现视物不适、夜视力差、眩光、光晕等视觉并发症。高阶像差的增加是造成视觉症状的主要原因。人眼不是完善的光学系统,其视觉质量由光学系统中影响视网膜成像的像差与视网膜影像的眼外传递功能所决定^[3]。对视觉质量的检查和评价应包括主观和客观两部分,主观评价指标目前都是对患者视觉质量主诉进行问卷调查。

临床上按照激光切削方式的不同将LASIK术分为常规切削、非球面切削、波前引导切削3种^[4]。本研究中,我院就分别采用了这上述3种激光切削方式的LASIK术,并按照切削LASIK治疗方法的不同将所选择的90例患者分为3

组:常规切削组(30例)、非球面切削组(30例)、波前引导切削组(30例)。术前,3组患者的屈光度、角膜非球面参数Q值、像差(RMS值)比较无差异。就术后裸眼视力恢复来说,3种激光切削方式均可获得较好的改善,但无论是普通LASIK还是非球面切削,Q值都比术前大,即由负值转变为正值,角膜前表面形态由长椭圆形变成横椭圆形。这种转变在普通LASIK及高度近视矫治术后上尤为明显,而术后各组Q值差异有统计学意义。在高阶像差的增加上,也是如此,术后各组高阶像差和球差都有增加,而非球面切削组增加较少。非球面切削LASIK造成的角膜Q值、高阶像差改变更小,术后视觉质量更佳,明显小于常规切削组和波前引导切削组,差异具有统计学意义。

综上所述,常规切削、非球面切削、波前引导切削LASIK治疗近视均能够取得较好的视觉质量,其中非球面切削的临床应用效果更好。

参考文献

- 1 Carney LG, Mainstone JC, Henderson BA. Corneal topography and myopia. A cross sectional study. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1997;38(2):311-320
- 2 Seiler T, Kaemmerer M, Muerdel P, et al. Ocular optical aberrations after photorefractive keratectomy for myopia and myopic astigmatism. *Arch Ophthalmol* 2000;118(1):17-21
- 3 张霞飞,施明光. 调节滞后与青少年近视的关系. *眼视光学杂志* 2005;7(4):248-250,252
- 4 孙红燕. 波前像差引导的非球面个体化LASIK治疗屈光不正的视觉质量评价. 郑州大学:眼科学 2012