

## 波前像差引导的LASIK与普通的LASIK对角膜Q值影响的对比分析

王泽欧 年越 赵丽

**【摘要】 目的** 观察波前像差引导的LASIK手术与普通的LASIK手术对角膜Q值的影响并作对比分析。**方法** 对73例(145眼)近视患者行准分子激光屈光性角膜手术。其中对35例70眼行波前像差引导的LASIK手术,对38例75眼行普通的LASIK手术。手术前后应用Orbscan眼前节分析系统测量角膜,并用其自带软件测量Q值(非球面形状因子),观察两组手术前后Q值变化的情况。**结果** 术后3m,波前像差引导组手术前后Q值差平均为 $+0.27 \pm 0.14$ ;普通手术组手术前后Q值的差平均为 $+0.57 \pm 0.25$ ;两组差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。**结论** 两组均导致角膜原有的非球面性发生改变,应用波前像差引导的LASIK变化小于普通手术,波前像差引导下的手术方案更合理。

**【关键词】** 波前像差; LASIK; Q值(非球面因子)

随着科学技术的进步、社会的发展,接受屈光矫正手术的患者及眼科医生对手术效果的要求也进一步提高,他们不但希望手术后能达到最佳的裸眼视力,还要求手术后视觉质量得到保障甚至提高<sup>[1]</sup>。而由建立在波前理论基础之上的像差仪所引导的角膜个性化屈光手术成了解决这一问题的有效方法之一。但是就目前的进展情况而言,是否达到预期效果,能否广泛应用,还需要临床实践研究来证实<sup>[2]</sup>。本文将从事角膜形状因子Q值变化的角度,对波前像差引导下的LASIK和普通的LASIK进行观察并对比分析。

### 资料与方法

**病例选择:** 观察2005年5月至2005年12月我院行LASIK手术,并能坚持随访的近视患者73例,145眼。其中男性41例81眼,女性32例64眼。年龄(18~25)岁,平均 $(27.4 \pm 5.9)$ 岁。屈光度范围:球镜 $-1.25DS$ 至 $-7.00DS$ ;柱镜 $-0.00DC$ 至 $-3.00DC$ 。分为波前像差组和普通手术两组,两组病例屈光度尽量相同;其中波前像差组:35例70眼,平均等效球镜度数为 $(-4.20 \pm 0.45) D$ ;普通手术组:38例75眼,平均等效球镜度数为 $(-4.31 \pm 0.39) D$ 。

**手术方法:** 普通组:采用Technolas217z型准

分子激光机及Hansatome自动微型板层角膜刀。手术前在planoscan程序中手工录入病人资料及手术方案。表面麻醉后用自动微型板层角膜刀制作一带蒂的角膜瓣,厚度为130um或160um,打开角膜瓣在角膜实质层进行准分子激光切削。术毕,角膜瓣复位,角膜瓣下平衡盐液冲洗,抗生素点眼,眼盾包眼。波前像差组:手术前在ZDW系统上根据Zywave像差仪及Orbscan眼前节分析系统的检查结果,结合主观验光,制定手术方案。手术时在Zyoptix程序中用软盘将数据输入Technolas217z型准分子激光机。手术前进行角膜标记,手术中定位后进行手术。其他步骤同普通手术。普通手术光学区为 $(6.0 \sim 6.5) mm$ ,过渡区为2.3mm。个体化手术光学区为 $(6.2 \sim 6.5) mm$ ,过渡区为1.5mm。

**检查方法:** 手术前及术后3m应用Orbscan眼前节分析系统测量角膜,每个眼睛检查3次,保留最佳的图形,并用Orbscan自带软件测量角膜Q值(非球面形状因子),测量范围为角膜中心6mm。

**计算方法:** 将波前像差引导组手术后的Q值减术前Q值,将普通手术组术后的Q值减术前的Q值。两组计算结果进行比较分析。

**统计分析:** 数据采用统计软件SPSS11.5进行t检验, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

### 结 果

1. 术后3m,两组病例Q值均向正值方向漂移,

变化的数值为  $+0.09 \sim +1.20$ 。

2. 波前像差组手术前后 Q 值的差为  $+0.09 \sim +0.64$ , 平均为  $+0.27 \pm 0.14$ 。

3. 普通手术组手术前后 Q 值的差为  $+0.11 \sim +1.20$ , 平均为  $+0.57 \pm 0.25$ 。

4. 手术前后 Q 值的差, 波前像差引导手术组与普通手术相比, 差异有统计学意义 ( $P=0.002 < 0.01$ )。

## 讨 论

对角膜屈光手术多年的研究发现, 手术虽然使患者视力提高, 但同时也使其伴随了许多其他视觉上的问题, 如夜视力差、眩光等。有关研究已经表明, 屈光手术会改变角膜的像差成分, 使其术后的像差变大, 并且在瞳孔越大时其术后的像差也越大。在切削越深时术后所增大的像差越大<sup>[3]</sup>。由于这些问题使角膜屈光手术的效果受到不同程度的影响。随着科学技术的进步、社会的发展, 接受屈光矫正手术的患者及眼科医生对手术效果的要求也进一步提高, 他们不但希望手术后能达到最佳的裸眼视力, 还要求手术后的视觉质量得到保障甚至提高<sup>[1]</sup>。而由建立在波前理论基础之上的像差仪所引导的角膜个性化屈光手术成了解决这一问题的有效方法之一。基础研究和临床实践也在不同程度的发展, 初步取得了较好的临床效果<sup>[4]</sup>。但是目前的进展情况而言, 是否达到预期效果, 能否广泛应用, 还需要临床实践研究证实<sup>[2]</sup>。

像差是早已存在几何光学和物理光学领域中的一个基本概念, 用于研究对光学仪器成像质量的影响。人眼也是一个复杂的光学系统, 其本身是不完美的, 因而在其它光学结构中存在的光学缺陷, 即各类像差, 在人眼的屈光系统中也有表现。像差可分为色像差和单像差。临床上色像差检测缺乏有效手段, 故临床上主要针对单像差, 其包括球差、彗差、斜面散光 (像散)、像的场曲及畸变<sup>[5]</sup>。其中球像差和彗像差是影响人眼成像质量的重要的像差。

如上所述, 波前像差引导下的个体化切削的含意包括: ①对每个眼睛的波前像差进行针对性切削, 既达到矫正近视、远视和散光等传统意义上的屈光不正, 又矫正术前高于人眼像差容限范围的彗差、球差等高阶像差, 使患者术后获得良好的视力及视觉质量; ②对每个眼睛因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, 提高视力及视觉质量。为此, 角膜屈光手术的设计方案中不但要考虑到手术前的异常高阶像差, 还要考虑到角膜屈光手术本身带来的像差。

在化学系统中, 可以利用不同光学元件的像差性质的不同, 进行不同光学元件的组合, 来消除整个光学系统的像差。另外改变光学系统中光学元件的的屈光指数、通光孔径、透镜的形状等都会对像差产生影响, 可以用来减少或消除像差<sup>[6]</sup>。

目前激光角膜屈光手术只是改变角膜的前表面形态, 眼球的晶状体等其它屈光结构的不受任何影响。从理论上讲, 只能考虑角膜前表面的形态的变化对像的影响, 依据此来解决手术前和手术中带来的像差。因此, 非球面形状因子 (即 Q 值) 的变化是该类手术设计中的最重要因素之一。但 Q 值的调整只能解决规则的像差, 而对于那些不规则的光学异常情况, 要靠其他技术来解决。根据大量实践和理论分析, 如果透镜的孔径、焦距和折射率已经确定, 我们改变他的形状, 可达到虽不为零但为最小的球差及慧差<sup>[6]</sup>。实际手术中我们不但要修正高阶像差还要同时修正低阶像差包括近视、散光、远视。而在透镜的单一表面、光学区域有限、切削深度有限及激光光斑大小等诸多因素的限制下, 来完成全部的修正, 是不现实的, 设计的结果只能是像差最小化。这与我们的观察结果 (Q 值均向正值方向漂移, 但波前像差组 Q 值变化小于普通手术组) 及以往的临床研究<sup>[4]</sup>是相符的。

笔者认为该研究表明, 应用波前像差引导的 LASIK 手术后角膜的非球面性的变化小于普通的 LASIK 手术, 可减少因角膜前表面形状变化带来的像差, 主要是球面像差和慧差。从角膜的非球面性这一角度出发, 可以说, 波前引导的角膜屈光手术在临床工作中应用是有积极意义的。但 Q 值仅是评价像差问题比较简单、功能有限的指标之一, 波前像差技术还需要在实践中用更多的评价指标来进一步检验。

## 参考文献

- 1 王铮, 杨斌, 陈家祺. 重视角膜屈光手术后的视觉质量. 中华眼科杂志, 2003, 39: 129~131.
- 2 吕帆, 王勤美, 瞿佳. 进一步重视屈光手术的安全性和有效性研究. 中华眼科杂志, 2005, 41: 482~185.
- 3 于靖. 准分子激光角膜屈光手术与高阶像差. 国外医学眼科分册, 2004, 28: 227~230.
- 4 王铮, 杨斌, 张醇, 等. Zyoptix 波前引导准分子激光原位角膜磨镶术临床疗效分析. 中华眼科杂志 2004, 40: 9~12.
- 5 陈松, 主编. 现代眼科检查方法与进展. 北京, 中国协和医科大学出版社. 2000. 238~242, 477.
- 6 龚家虎, 陈鼎, 主编. 光学. 上海, 上海科技技术出版社. 1984 110~122.

(收稿时间: 2006-10)