

波前引导准分子激光上皮下角膜磨镶术临床疗效分析

陈韶红 王蓓 周伟 王晓沪

【摘要】 目的 观察波前引导准分子激光上皮下角膜磨镶术(以下简称波前引导EK)治疗近视及散光的疗效。方法 接受威视波前引导EK手术的近视患者39例(78眼)作为实验组,同期接受常规EK手术的患者50例(99眼)作为对照组,对两组的疗效进行对比。结果 两组术后屈光度差异无显著意义($p>0.05$),实验组76.6%患者(64只眼)术后裸眼视力优于其术前矫正视力,而对照组比例为44.4%(44只眼),当瞳孔直径为7mm时对照组术后高阶像差RMS平均增加63.9%,而实验组平均增加20%。角膜Haze的出现及程度实验组与对照组有较大差异,主要与术中制作角膜上皮瓣不够完整、酒精浸泡时间过长、上皮延迟愈合以及术后用药时间和药量不足有一定关系。结论 波前引导的EK术后视觉质量优于常规EK。

【关键词】 上皮下角膜磨镶术;波前像差

Clinical curative effect analysis of Laser Epithelial Keratomileusis guides by Wavefront

CHEN Shao-hong WANG Bei ZHOU Wei WANG Xiao-lu Ophthalmology department of Shenzhen Sun hospital Shenzhen 518008 china

【Abstract】 Objective To observe curative effect for myopia and astigmatism of Laser Epithelial Keratomileusis guides by Wavefront(shortened form Wavefront guide EK) **Methods** Experimentation group: 78 eyes of 39 cases received VISX Wavefront guide EK, and compared curative effect with comparison group: 99 eyes of 50 cases received routine EK. **Results** There were not obvious differences of diopter ($p>0.05$) in two groups. The naked vision surpasses after received the surgery that it to ware glasses to correct vision before received the surgery in experimentation group 76.6% cases (64 eyes). And that comparison group is 44.4% (44 eyes). The RMS of comparison group average added 20% and experimentation group average added 63.9% when pupil diameter is 7mm. There were obvious differences of corneal haze appearance and extent in two groups. Mostly for that in the surgery program did the corneal epithelium flap half-baked, dip in alcohol over time, epithelium delay to cicatrisation, and lack the time and dose of use the drops after the surgery. **Conclusion** The vision quality of laser epithelial keratomileusis guides by wavefront is better than routine EK.

【Key words】 Laser epithelial keratomileusis; Wavefront

自1988年Trokel等成功地进行了准分子激光屈光性角膜切削术(PRK)以来^[1],随着准分子激光设备、手术器械以及手术方式的不断改进和完善,手术的安全性进一步的提高,术后的视觉质量也越来越受到人们的重视。有研究发现,准分子激光术后夜间视力下降的主要原因是术后高阶像差增加^[2,3]。波前引导LASIK手术已有报道,但波前引导的EK手术的报道不多。我们采用美国威视VISX WAVE SCAN波前引导EK施行个体化切削治疗近视、远

视和散光,并与常规EK手术的结果进行比较。

资料和方法

1. 一般资料:2005年1月至2006年6月接受波前引导EK手术的屈光不正患者39例(78眼)作为实验组,同期接受常规EK手术患者中随机抽取50例(99眼)作为对照组。实验组男16例,女23例;对照组男14例,女36例;两组平均年龄分别为28.7岁和27.7岁。两组性别及年龄差异无统计学意义。

2. 术前检查:包括睫状肌麻痹下及主观验光、裂隙灯、三面镜、非接触式眼压计测量眼压、超声角膜测厚、角膜地形图及波前像差检查。于手术后

1、3、6月复查以上项目。实验组术前屈光度(等值球镜度数,下同)为0.00~-10.00D,平均(-6.30±2.41)D,柱镜为(-0.25~-5.25)D,平均(-1.28±1.13)D;对照组术前屈光度为-3.25~-16.50D,平均(-7.75±3.63)D,柱镜度数-0.25~-4.00D,平均(-1.16±0.80)D。

波前像差检查采用美国威视VISX Wave Scan波前像差仪,并采用VISX的傅立叶算法和特制的Hartmann-shack像差计,收集大约240个测量点的数据(在7mm的瞳孔上)来追踪和治疗高阶和低阶像差,利用Hartmann-shack探测到的100%的现有数据来重建最佳的图形,可以捕获任何形状瞳孔的波前数据,新的重建方法可以克服Zernike的局限性,测量结果比标准的接触镜或眼镜测量精确25倍,而且检测和治疗过程都不需要药物散瞳,可以通过软盘或者U盘简便快捷的上传资料。

3. 手术方法: 采用美国威视VISX STAR S4

型准分子激光机,术中使用的20%新鲜配制酒精,浸泡角膜上皮约25-30秒后分离制作角膜上皮瓣,实验组患者的Wave Scan检查数据输入软件后生成切削数据文件,根据剩余角膜床厚度>280um的原则选择激光切削区直径,常规EK则根据主、客观验光的数据和剩余角膜床厚度>280um的原则来选择激光切削区直径。两组切削区直径均为6-8mm(包括修边区),激光切削后使用0.02%丝裂霉素局部浸泡角膜切削区约12-15秒,冲洗干净后将角膜上皮瓣复位并置隐形眼镜。所有手术均由有经验的医生完成。

结 果

1. 屈光度数: 两组手术后屈光度的改变见表1,术后早期两组屈光度均呈轻度过矫状态,术后3月及6月屈光度则基本趋于稳定。

表1 手术前、后实验组和对照组屈光度比较(D)

眼数	手术前		术后1个月		术后3个月		术后6个月	
	球镜	柱镜	球镜	柱镜	球镜	柱镜	球镜	柱镜
实验组 78	-6.30 ± 2.41	-1.28 ± 1.13	0.32 ± 0.66	-0.59 ± 0.38	0.40 ± 0.74	-0.54 ± 0.44	0.24 ± 0.79	-0.67 ± 0.54
对照组 99	-7.75 ± 3.63	-1.16 ± 0.80	1.18 ± 1.62	-0.81 ± 0.48	0.68 ± 1.57	-0.78 ± 0.43	-0.86 ± 1.50	-0.71 ± 0.42

2. 高阶像差: 瞳孔直径为7mm时,两组手术前、后总体高阶像差成分RMS的改变见表2。对照组术后高阶像差RMS均有不同程度的增加,平均增幅约63.9%;而实验组术后高阶像差平均增加约20%,其中有8只眼(10.25%)高阶像差较术前降低。

表2 实验组与对照组手术前后高阶像差RMS比较

	手术前	术后1个月	术后3个月	术后6个月
实验组	0.33 ± 0.15	0.73 ± 0.20	0.53 ± 0.15	0.37 ± 0.17
对照组	0.35 ± 0.17	0.86 ± 0.23	0.71 ± 0.20	0.57 ± 0.18

3. 视力: 术后两组视力都基本达到术前矫正视力,实验组有76.6%的患者术后视力超过术前矫正视力,对照组有44.4%超过术前矫正视力。术后1、3、6月患者裸眼视力比较见表3。

表3 实验组与对照组术前矫正视力及术后视力比较

	术前矫正视力	术后视力		
		1个月	3个月	6个月
实验组	0.97 ± 0.09	1.06 ± 0.24	1.25 ± 0.26	1.37 ± 0.33
对照组	0.95 ± 0.13	0.92 ± 0.29	1.06 ± 0.30	0.96 ± 0.32

4. Haze: 术后1、3、6月出现角膜Haze情况见表4。

表4 实验组与对照组术后Haze比较

组别	1个月	3个月	6个月
实验组	2.5%	3.9%	3.9%
对照组	17.2%	23.8%	25.3%

5. 术后症状及主观评价: 术后142眼(80%)有不同程度的不适,如:酸、流泪、异物感等,部分伴有轻度畏光,上皮在5-7天均基本愈合,两组无显著差异性。术后3月、6月时,实验组对术后视觉质量表示“满意”或“非常满意”的有75眼(96.5%),而对照组为90眼(90.8%)。

讨 论

目前LASIK角膜屈光手术已取得很好的疗效,但有部分患者术后视觉质量下降,例如夜间驾驶困难、眩光、光晕、单眼复视等。国外有资料显示,传统LASIK术后夜间驾驶困难的患者高达30%,而术后高阶像差的增加是造成这些并发症的重要原因,并且LASIK手术会由于角膜瓣的制作不良而导致一些并发症。准分子激光上皮瓣下角膜磨镶术(EK)则避免了制作角膜瓣导致的并发症,并且近视的治疗范围还进一步的拓展,而波前引导的EK又将术后的视觉质量提高到了更好的水平。

人眼并非理想的光学系统,经瞳孔入射的光线的衍射对人眼视觉质量有一定限制并影响人眼屈光系统像差,人眼屈光系统像差包括色像差和单色像差,依照Frits Zernike的理论,像差可分为二十级,低阶像差为第一级和第二级,也就是我们熟知的近视、远视、散光及对焦的问题,第三级以上的像差称为高阶像差,其中包括彗差、球面差、三叶草差等;低阶像差可以通过客观验光确定,而高阶像差则需要通过波前像差技术测量,波前像差可用像差图、Zernike多项式、均方根(RMS)及点扩散函数(PFS)来进行表达和分析。以往人们只能检查及矫正眼屈光偏差的规则成分(球镜及柱镜),而对复杂的不规则、非对称散光缺乏有效的检测和矫正手段,现在,利用波前技术可以测量人眼屈光系统的高阶像差,并随着飞点扫描激光和主动跟踪系统等技术的发展,矫正人眼高阶像差已经成为可能。自1999年首例波前引导LASIK手术以来^[4],已取得良好的疗效,术后视觉质量提高,眩光、夜间视力下降等并发症减少,但报告的病例数不多,而波前引导的EK手术的报告则更少。

传统EK手术在角膜上的切削表面是一个连续的平滑的球面,如同光滑的眼镜镜片一样,而波前引导EK手术是根据整个眼球屈光系统的像差情况来切削的。其切削表面可以想象为一个连续的、高低起伏的光滑波面,有的地方切削深,有的地方浅,而真正体现个体化的切削。本文对Wave Scan波前引导的EK手术病例与同期常规EK手术疗效进行了比较,两组均取得较好的屈光矫正效果,差异无显著意义。但波前引导EK手术后视觉质量均优于常规EK,常规EK手术后高阶像差RMS成倍增加,而波前引导EK术后高阶像差增加的幅度较小,部分患者术后高阶像差RMS低于术前水平。影响术后视觉质量的高阶像差中,大致可分为术前已经存在的像差、术中产生的像差和角膜修复过程中新生的像差(EK相对LASIK手术来说此类像差会相对较少)三个部分。目前的波前引导手术只能测量及矫正术前存在的像差,而对后二者并不能有效预防或矫正。在影响波前引导手术疗效的诸多因素中,如何确保波前像差检查中角膜图象与术中角膜切削区正确对合至关重要,由于患者在术前接受波前像差检查时为坐位,而手术时则为仰卧位,此时眼球会发生不同程度的旋转,部分患者在术中注视条件改变也发生此种眼球运动^[5]。目前广泛使用的主动式眼球跟踪系统对于眼球在X轴和Y轴方向的水平移动有一定的补偿作用,但对于眼球旋转尚不能有效识别。因此,

术前准确标记3、9点钟角膜缘,可在手术中发现可能出现的眼球旋转并进行调整,有助于提高手术的准确性。本观察实验组多数患者术后高阶像差RMS仍较术前增加,说明波前引导EK手术还有一定的不足,在较早期,人们对波前引导的“个性化切削”给予了过高的期望,例如过分强调术后“超常视力”。即使在现阶段,技术上仍存在许多限制。此外,我们对高阶像差各个成分在不同环境下对人眼视觉的影响,以及高阶像差各成分相互叠加后对人眼的影响等认识还尚浅,例如波前引导手术的目的是消除人眼屈光系统中的像差,但并不是所有的像差对视力和视觉质量都具有破坏作用,在某些情况下,较高的RMS值也会有很好的视力。另外,我们目前还不能精确地预知被切削角膜的愈合情况,也不清楚角膜愈合过程中屈光系统的像差变化及其对视力和视觉质量的影响等,这些都有待于进一步研究。本观察中还发现角膜Haze的产生对像差也有影响,Haze程度越高像差的增加也越大,我们虽然使用了0.02%丝裂霉素来抑制角膜Haze的产生,但术后仍出现了少数程度不等的Haze。所以,很好地控制或减少Haze的发生,对术后的视觉质量是大有益处的。

波前引导EK也是LASIK术后再次手术时的最佳选择。由于绝大多数需要再次手术的患者均有较明显的高阶像差,而波前引导技术可以有效地消除高阶像差,显著改善夜间视力。降低眩光产生,提高视觉敏感度,提高术后矫正视力;其次,LASIK术后需再次手术的患者有很大一部分的角膜厚度已不适合再接受LASIK手术,而EK手术则为此提供了再次手术的机会,并且EK手术可以避免再次LASIK手术因角膜瓣所带来的风险和并发症。

本观察对VISX Wave Scan波前引导的EK手术与常规EK手术的比较,取得了令人鼓舞的结果。但人眼的视觉是一个复杂的心理物理过程,对视觉质量的全面评价,包括不同光照环境下的视觉表现及主观感受等,均有待进一步的深入研究。

参考文献

- 1 Seiler T, Wollensak J Myopic photorefractive keratectomy with excimer laser: one-year follow-up. *Ophthalmology*, 1991, 98: 1156-1163.
- 2 Werdon W, Bullimore M, Maloney RK, Visual performance after photorefractive keratectomy. *Arch ophthalmol*, 1996, 114: 1465-1472.
- 3 Seiler T, Kaemmerer M, Mierdel P, et al, Ocular optical aberrations after photorefractive keratectomy for myopia and myopic astigmatism. *Arch Ophthalmol*, 2000, 118: 17-21.
- 4 Mrochen M, Kaemmerer M, Seiler T, Wavefront-guided laser in situ keratomileusis: early results in three eyes. *J Refract Surg*, 2000, 16: 116-121.
- 5 Tjon Fo Sang MJ, De Faber JT, Kingma C, et al, Cyclotorsion: a possible cause of residual astigmatism in refractive surgery. *J Cataract Refract Surg*, 2002, 28: 599-602.

(收稿时间: 2006-09)