

角膜地形图引导的去瓣 Epi-LASIK 治疗外伤性角膜散光的研究

段素芳¹, 刘 静¹, 李秀红², 刘振华¹, 宋子宣¹, 刘向玲¹

作者单位:¹(453003)中国河南省新乡市,新乡医学院第三附属医院眼科;²(450052)中国河南省郑州市,郑州大学第一附属医院眼科

作者简介:段素芳,女,毕业于温州医学院,硕士,主治医师,研究方向:视光学。

通讯作者:刘向玲,女,毕业于新乡医学院,硕士,主任医师,硕士研究生导师,研究方向:视光学. 13782512332@163.com

收稿日期:2014-07-16 修回日期:2014-08-12

Clinical study of topography-guided off-flap Epi-LASIK in treating traumatic corneal astigmatism

Su-Fang Duan¹, Jing Liu¹, Xiu-Hong Li², Zhen-Hua Liu¹, Zi-Xuan Song¹, Xiang-Ling Liu¹

¹Department of Ophthalmology, the Third Affiliated Hospital of Xinxiang Medical College, Xinxiang 453003, Henan Province, China;²Department of Ophthalmology, the First Affiliated Hospital of Zhengzhou University, Zhengzhou 450052, Henan Province, China

Correspondence to: Xiang-Ling Liu. Department of Ophthalmology, the Third Affiliated Hospital of Xinxiang Medical College, Xinxiang 453003, Henan Province, China. 13782512332@163.com

Received: 2014-07-16 Accepted: 2014-08-12

Abstract

• AIM: To evaluate the visual performance of the patients with traumatic corneal astigmatism, after the treatment of topography guided off-flap epipolis laser *in situ* keratomileusi (off-flap Epi-LASIK).

• METHODS: This prospective clinical study was comprised of 21 eyes of 21 patients with irregular corneal astigmatism caused by trauma, they were treated by off-flap Epi-LASIK from July 2012 to December 2013. The data included uncorrected visual acuity (UCVA), best spectacle-corrected visual acuity (BSCVA), contrast sensitivity 1, 6mo before and after surgery; the healing area percentage of corneal epithelia, the healing time of corneal epithelia and pain score at 3d after surgery.

• RESULTS: Postoperative 1mo both UCVA and BSCVA were improved significantly than that before surgery ($t=15.703, 4.351, P<0.05$); Compared with the 1mo after surgery, UCVA at 6mo after surgery raised significantly ($t=6.867, P<0.05$). There was no statistical significance between 6 and 1mo after surgery about BSCVA ($t=1.497, P=0.140$). After surgery, mean spherical equivalent

(SE) was reduced from $-2.43\pm 3.02D$ to $-0.23\pm 0.49D$ ($P<0.05$), and the mean cylinder was reduced from $-1.86\pm 2.23D$ to $-0.46\pm 1.03D$ ($P<0.05$). Postoperative 1mo, 4 kinds of spatial frequency and contrast sensitivity had no significant difference compared with the preoperative ($P>0.05$). Postoperative 6mo except the 3c/d spatial frequency, the remaining 3 spatial frequency contrast sensitivity compared with those before operation were significantly improved ($P<0.05$). The healing area percentage of corneal epithelia was $92.46\pm 8.24\%$ ($80\%-100\%$) at 3d after surgery; The healing time of corneal epithelia was $3.50\pm 1.56d$; Pain scores at 3 and 7d after surgery was 1.54 ± 1.32 and 0.04 ± 0.64 , respectively.

• CONCLUSION: Topography-guided off-flap Epi-LASIK is safe and effective in treating the patients with traumatic corneal irregular astigmatism. The operation can improve both the contrast sensitivity and the visual performance.

• KEYWORDS: off-flap Epi-LASIK; traumatic corneal astigmatism; visual performance

Citation: Duan SF, Liu J, Li XH, et al. Clinical study of topography-guided off-flap Epi-LASIK in treating traumatic corneal astigmatism. *Guoji Yanke Zazhi (Int Eye Sci)* 2014;14(9):1620-1623

摘要

目的:评估对外伤性角膜散光患者施行角膜地形图引导的去瓣准分子激光角膜上皮瓣下磨镶术(epipolis laser *in situ* keratomileusi, Epi-LASIK)术后患者视觉质量的改善情况。

方法:前瞻性临床病例研究。连续收集2012-07/2013-12期间不规则角膜散光患者21例21眼,施行角膜地形图引导的去瓣 Epi-LASIK 术,观察术前及术后1,6mo患者裸眼视力、最佳矫正视力、对比敏感度,记录术后3d角膜上皮愈合面积、患者主观疼痛评分。

结果:术后1mo,裸眼视力(uncorrected visual acuity, UCVA)及最佳眼镜矫正视力(best spectacle-corrected visual acuity, BSCVA)较术前均显著提高($t=15.703, 4.351, P<0.05$);术后6mo, UCVA较术后1mo提高,差异有统计学意义($t=6.867, P<0.05$),术后6mo, BSCVA与术后1mo比较,差异无统计学意义($t=1.497, P=0.140$)。平均等效球镜度与平均柱镜度分别由术前的 $-2.43\pm 3.02, -1.86\pm 2.23D$,下降至术后6mo的 $-0.23\pm 0.49, -0.46\pm 1.03D$ ($P<0.05$)。术后1mo,4种空间频率对比敏感度与术前相比无统计学差异($P>0.05$),术后6mo,除了3c/d空间频率,其余3种空间频率对比敏感度

与术前相比均明显提高($P<0.05$)。患者术后3d角膜上皮愈合面积为 $92.46\% \pm 8.24\%$ ($80\% \sim 100\%$), 术后7d所有患者均100%愈合, 平均上皮愈合时间为 3.50 ± 1.56 d。术后3,7d主观疼痛评分分别为 $1.54 \pm 1.32, 0.04 \pm 0.64$ 。

结论:角膜地形图引导的去瓣Epi-LASIK可以安全、有效地矫正外伤性角膜散光;改善患者的对比敏感度视力,提高患者的视觉质量。

关键词:去瓣Epi-LASIK;外伤性角膜散光;视觉质量

DOI:10.3980/j.issn.1672-5123.2014.09.17

引用:段素芳,刘静,李秀红,等.角膜地形图引导的去瓣Epi-LASIK治疗外伤性角膜散光的研究.国际眼科杂志2014;14(9):1620-1623

0 引言

外伤性角膜散光是由于外伤引起的角膜屈光面凹凸不平,使各经线或同一经线上各部分屈光力不一致,对视觉质量产生严重影响^[1]。因为这类病在治疗时没有光学原则作为依据,常规配戴框架眼镜矫治效果不满意。硬性高透氧性角膜接触镜(rigid gas permeable contact lens, RGPCL)覆盖角膜表面,为眼球光学系统提供一个新的屈光界面,是矫正不规则角膜散光最主要的非手术治疗方式^[2],但RGP价格昂贵,配戴不便,角膜前液不能经常更换,以及镜片日常护理比较繁琐,相当一部分患者难以接受,期望通过手术消除对视力矫正方法的依赖。

上皮刀辅助的准分子激光上皮瓣下角膜磨镶术(Epipolis laser *in situ* keratomileusis, Epi-LASIK)是采用专门的微型角膜上皮刀制瓣,然后在暴露的基质床上进行激光切削。在Epi-LASIK手术中完全去除角膜上皮与保留角膜上皮,在预后上并无明显差异,甚至在部分病例中完全去除角膜上皮的患者恢复更快^[3]。因此,经过多年的临床经验积累及术后随访,Epi-LASIK手术已被公认为最成熟、安全、有效的表层切削技术之一。本研究的主要目的是观察由外伤引起的角膜散光的患者在接受地形图引导的Epi-LASIK手术后,视觉质量的改善情况。

1 对象和方法

1.1 对象 本研究为前瞻性研究,连续收集2012-07/2013-12期间到新乡医学院第三附属医院及郑州大学第一附属医院就诊的不规则角膜散光患者21例21眼,其中男15例15眼,女6例6眼,年龄14~56(平均 32.63 ± 18.06)岁。屈光度:球镜:-0.50~-3.50D,柱镜:-0.75~-4.50D,等效球镜:-2.43 \pm 3.02D。入选标准:术前屈光度至少稳定2a;有明确角膜外伤病史,角膜地形图(博士伦Orbscan II,美国)表现为不对称领结形;角膜最薄点厚度 $\geq 460\mu\text{m}$ 。排除标准:圆锥角膜患者;有眼表活动性疾病或眼内疾病如青光眼、葡萄膜炎、视网膜变性、瘢痕体质者;有全身结缔组织疾病或自身免疫系统疾病者。检查前至少停止配戴软性角膜接触镜1wk、硬性角膜接触镜3wk。所有患者均在郑州大学第一附属医院视光诊疗中心施行手术。本研究遵循ARVO宣言,术前均签署知情同意书,获得医院伦理委员会准许。

1.2 方法

1.2.1 手术前后检查 所有患者均按准分子激光角膜屈

表1 术前及术后1,6mo平均UCVA及BSCVA $\bar{x} \pm s$

观察指标	术前	术后1mo	术后6mo
UCVA	0.12 \pm 0.68	0.56 \pm 0.11	0.73 \pm 0.06
BSCVA	0.62 \pm 0.18	0.85 \pm 0.04	0.95 \pm 0.59

光手术常规检查流程,行裸眼视力(uncorrected visual acuity, UCVA)、最佳眼镜矫正视力(best spectacle-corrected visual acuity, BSCVA),主觉验光、裂隙灯检查,眼压测量,角膜地形图检查(博士伦Orbscan II,美国;Pentacam,Optovue公司,美国),对比敏感度(CSV-1000,圣博瑞公司,中国),散瞳眼底检查。术后3,7d;1,6mo随诊,复查内容同术前检查。术后3,7d分别进行主观疼痛评分^[4]。疼痛评分标准:0分,无不适;1分,仅有畏光、流泪;2分,畏光、流泪,有轻微的眼部异物感;3分,畏光、流泪,有较强的眼部异物感,可以耐受;4分,畏光、流泪,眼部异物感难以耐受,但服药后缓解;5分,畏光、流泪,眼部异物感难以耐受,服药后不能缓解。

1.2.2 手术前后用药 术前用药:术前7d口服维生素C片500mg,bid;复合维生素B片100mg,tid;术前3d应用妥布霉素地塞米松滴眼液、普拉洛芬眼液qid点眼;术前1d,手术当天及术后1d口服强的松片30mg,用药前排除消化性溃疡、消化道出血等病史患者。术后用药:术后应用妥布霉素地塞米松眼液、普拉洛芬眼液qid点眼1mo;1mo后改用氟米龙tid点眼,3mo后停药,用药期间监测眼压,如眼压升高,加用噻吗洛尔眼液bid点眼;人工泪液点眼,缓解眼表干涩等不适。

1.2.3 手术方式 术前冲洗结膜囊,放置开睑器,使用5g/L爱尔凯因眼液2~3滴进行表面麻醉。将负压吸引器固定于患者角膜,用Moria M2“90”微型角膜刀去除角膜上皮及前弹力层,将术前患者Orbscan角膜地形图数据导入分析软件进行分析,设计个性化的切削模式,使用美国博士伦Technolas217z准分子激光仪,按照患者地形图引导的个体化设计方案行激光角膜切除术;术中以冰盐水冲洗、MMC棉球浸泡角膜基质15~20s;冲洗角膜;术毕结膜囊内点妥布霉素地塞米松眼液,配戴绷带型角膜接触镜。角膜上皮愈合后,取出角膜接触镜。所有手术操作均由同一医师完成。

统计学分析:应用SPSS 18.0软件进行统计学分析。统计结果以 $\bar{x} \pm s$ 表示,多个样本均数间的多重比较用于分析手术前后视力及散光值变化,重复测量样本的单因素方差分析用于手术前后对比敏感度比较,比较前进行方差齐性检验。以 $P<0.05$ 为差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 UCVA和BSCVA 术前及术后1,6mo裸眼视力及最佳矫正视力情况见表1,图1。术后1mo,UCVA较术前显著提高,差异有统计学意义($t=15.703, P<0.05$)。术后6mo,UCVA较术后1mo提高,差异有统计学意义($t=6.867, P<0.05$)。术后1mo,BSCVA与术前比较有统计学意义($t=4.351, P<0.05$),术后6mo,BSCVA较术后1mo比较无统计学意义($t=1.497, P=0.140$)。

2.2 屈光度 术前屈光度:球镜:-0.50~-3.50D,柱镜:-0.75~-4.50D,等效球镜:-2.43 \pm 3.02D。术后屈光度与术前相比降低,差异有统计学意义($P<0.05$,表2)。术后角膜云翳面积缩小、角膜透明度提高(图2),角膜地形

表2 手术前后屈光度对比结果

观察指标	术前	术后 1mo	术后 6mo	术前 vs 术后 1mo		术前 vs 术后 6mo	
				<i>t</i>	<i>P</i>	<i>t</i>	<i>P</i>
平均球镜(D)	-1.33±2.78	-0.40±0.94	-0.23±0.14	7.443	0.024	14.296	0.000
平均柱镜(D)	-1.86±2.23	-0.97±0.75	-0.46±1.03	3.781	0.041	6.393	0.028

表3 手术无眩光对比敏感度结果

时间	$\bar{x} \pm s$			
	3c/d	6c/d	12c/d	18c/d
术前	82.20±20.04	82.00±24.10	33.26±11.79	13.69±8.23
术后 1mo	76.17±11.10	70.83±13.26	26.12±12.47	4.72±3.69
术后 6mo	78.75±19.67	85.52±20.63	36.60±14.72	18.88±7.08
<i>F</i>	-7.089	3.934	5.324	9.931
<i>P</i>	0.006	0.046	0.029	0.000

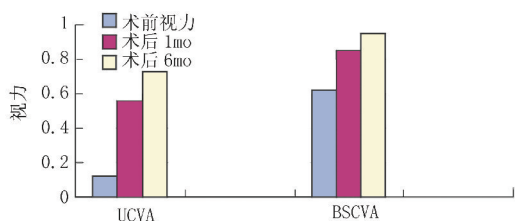


图1 手术前后患者 UCVA 和 BSCVA 均值分布图。

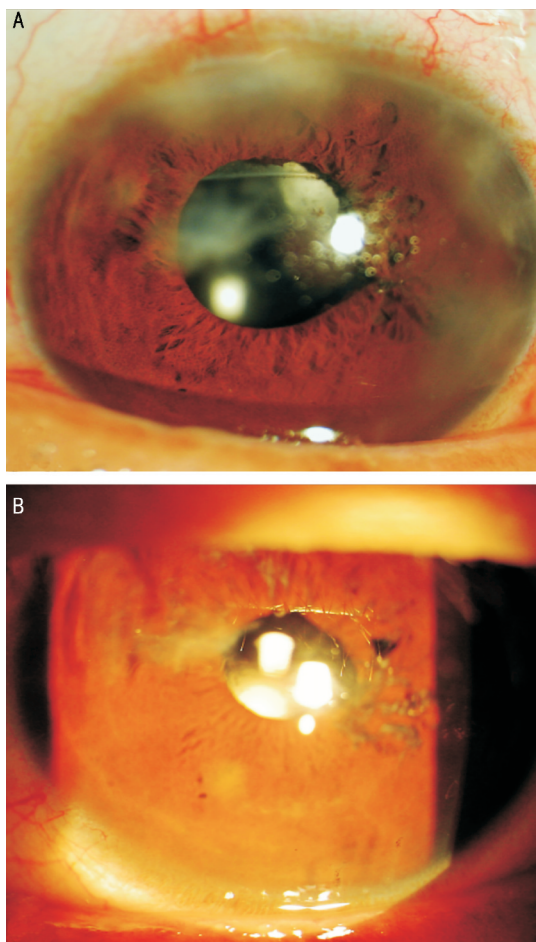


图2 眼前节照片 A:术前角膜云翳范围较大;B:术后角膜云翳基本去除。

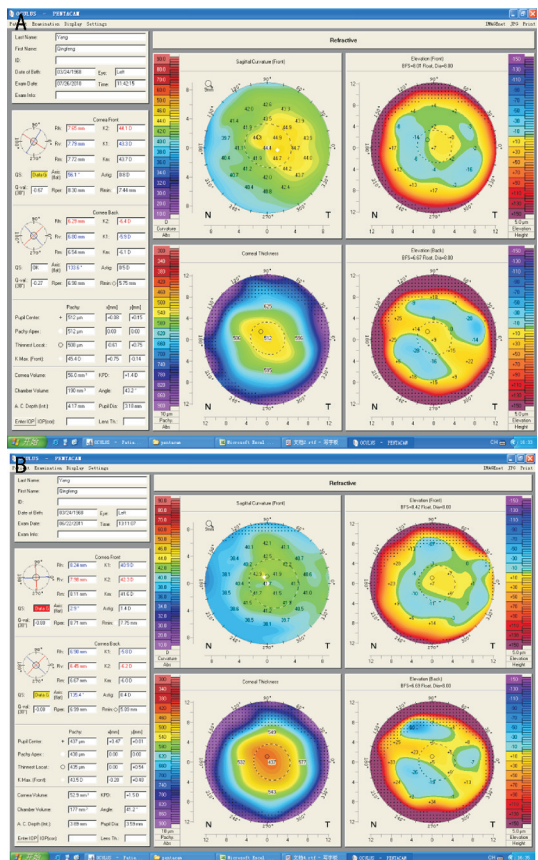


图3 角膜地形图 A:术前为不规则领结形;B:术后 6mo 角膜地形图形态改善。

图的不规则性也得以改善(图3)。

2.3 对比敏感度 术后 1mo 患者在白天(85cd/m²)无眩光情况下的 4 种空间频率对比敏感度与术前相比无统计

学差异(*P*>0.05)。术后 6mo,除 3c/d 空间频率,其余 3 种空间频率对比敏感度与术前相比均明显提高(*P*<0.05),手术前后对比敏感度统计结果见表 3。

2.4 角膜上皮愈合时间及主观疼痛评分 术后 3d,角膜上皮愈合面积 92.46%±8.24%(80%~100%),术后 7d 所有患者均 100% 愈合,平均上皮愈合时间为 3.50±1.56d。术后 3,7d 主观疼痛评分分别为 1.54±1.32,0.04±0.64。术后 7d,仅 1 例疼痛评分 1 分,余患者评分为 0。

3 讨论

外伤性角膜散光因角膜屈光介面的规则性和透明性均遭到破坏,具有散光度较高,不易矫正等临床特点。许多年来眼科医师们进行不断的探索和尝试,以获得良好的

视力。框架眼镜可用于矫正中低度的规则散光,对于角膜瘢痕所致的高度散光,因子午线放大率产生的斜向棱镜效应,导致视网膜像的形状发生改变,患者往往难以接受;由于角膜瘢痕的存在,普通角膜接触镜及环曲面隐形眼镜镜片配戴时沿平坦经线上下翘动使得泪液透镜矫正散光的量受到限制。对于不规则角膜散光的治疗,配戴 RGP 仍然是目前主要的治疗方式^[2],但是相当一部分患者无法耐受配戴时的不适感受,而且高度数的不规则散光患者仍无法通过配戴 RGP 改善视力。有尝试在角膜缘行对称楔形切除加牵张缝线^[5]矫治散光,但是该术式设计较为复杂,在角膜上造成永久性的瘢痕。

近年来,准分子激光角膜屈光手术治疗散光得到广泛应用。1991年,McDonnell等^[6]用波长为193.0nm的氟化氩(ArF)激光束在角膜上做一圆枕状切削,开启了以准分子激光矫治散光的时代^[6]。LASIK手术矫治近视预测性好已经得到反复的临床验证,但受本身角膜瓣的限制,存在相关并发症,在矫正散光时其效果和准确性相对差一些,有时甚至出现散光增加、轴向偏移。罗栋强等^[7]认为Epi-LASIK治疗高度散光疗效和预测性更好,治疗中低度近视散光具有恢复快、精确性和预测性好的优点。Epi-LASIK通过钝性刀片的高速震动来机械分离上皮,保留了更厚的角膜基质床厚度、安全系数更高,避免了术中、术后角膜瓣的潜在并发症^[8]。在随后的研究中发现,去瓣Epi-LASIK在术后有效视力恢复时间、减轻术后疼痛、减少术后角膜上皮混浊(Haze)等方面均具有明显的优势^[9-13],一些基础研究也证明了该优势的存在^[12,14]。

去瓣Epi-LASIK不仅可以矫正患者原本存在的屈光不正,还可以根据角膜地形图进行个性化设计,去除浅层角膜瘢痕,矫正因外伤引起的角膜不规则散光,显著改善患者的视觉质量。本研究发现术前UCVA平均为0.12,术后6mo提高至0.73,BSCVA提高至0.95。白天无眩光对比敏感度与术前相比在术后1mo时较术前降低,对比敏感度在术后早期下降较为公认的原因是由于角膜顶部光学性质发生了改变^[15,16]。角膜中央形态术前近似球形,由于激光切削,术后中央曲率降低,变得较为扁平,从而增加了球差,导致术后早期的对比敏感度下降。切削的角膜组织越多,产生的改变就越大,对对比敏感度的影响就越大。患者术后1mo后角膜基质的愈合开始趋于稳定,角膜顶点的球面性质也开始稳定,对比敏感度开始恢复,由于散光的矫正及屈光介质透明性的改善,甚至在某些空间频率上超过术前。本研究发现术后6mo所有频率的对比敏感度功能显著增加。

角膜地形图引导的Epi-LASIK可以提供更加光滑的角膜前表面组织,减少角膜细胞凋亡,理论上应缩短角膜上皮愈合时间,并可通过去除浅层瘢痕组织,提高屈光介质的透明性。本研究发现角膜上皮愈合时间为 $3.50 \pm 1.56d$,与正常人群Epi-LASIK术后 $3.47 \pm 0.86d$ ^[17,18]基本一致。准分子激光为波长193nm的超紫外激光,通过光化学效应直接打断组织的化学键来做切削,切削精度高,可以精确控制^[19]。角膜地形图引导的Epi-LASIK针对不同患者的角膜形态设计出个性化的切削方案,可避免板层

切削手术后角膜瓣的潜在并发症,或外伤性角膜瓣移位的可能,可以安全有效的矫正屈光不正及外伤性角膜散光。

综上所述,角膜地形图引导的Epi-LASIK手术安全、有效,具有恢复快、疼痛小等优点,可以提高不规则角膜散光患者的对比敏感度视力,显著改善其视觉质量,为不规则角膜散光的手术治疗开辟新的思路。

参考文献

- 1 王明旭. 不规则散光诊断与治疗. 北京:科学出版社 2009;47-55
- 2 王丹,谢培英,周建兰. 特殊设计的透气性硬性角膜接触镜矫治继发性圆锥角膜的临床研究. 中华眼科杂志 2013;49(4):327-333
- 3 Tengroth B, Epstein D, Fagerholm P. Excimer laser photorefractive keratectomy for myopia. *Ophthalmology* 1993;100:739-745
- 4 Hockenberry MJ, Wilson D, Winkelstein ML. *Wong's Essentials of Pediatric Nursing*, 7th ed. St. Louis, MO: Mosby 2005;1259
- 5 温成林,郑广璞. 外伤性角膜散光的手术矫正. 医药论坛杂志 2009;16:47-48
- 6 McDonnell PJ, Moreira H, Garbus J, et al. Photorefractive keratectomy to create toric ablations for correction of astigmatism. *Arch Ophthalmol* 1991;109(5):710-713
- 7 罗栋强,王华,何书喜,等. Epi-LASIK和LASIK治疗近视散光的早期疗效对比观察. 国际眼科杂志 2013;13(11):2290-2292
- 8 Torres LF, Sancho C, Tan B, et al. Early postoperative pain following Epi-LASIK and photorefractive keratectomy: a prospective, comparative, bilateral study. *J Refract Surg* 2007;23(2):126-132
- 9 Tychsen L, Packwood E, Berdy G. Correction of large amblyopiogenic refractive errors in children using the excimer laser. *JAAPOS* 2005;9(3):224-233
- 10 Gamaly TO, El Danasoury A, El Maghary A. A prospective, randomized, contralateral eye comparison of epithelial laser *in situ* keratomileusis and photorefractive keratectomy in eyes prone to haze. *J Refract Surg* 2007;23(9):S1015-1020
- 11 O'Doherty M, Kirwan C, O'Keefe M, et al. Postoperative pain following Epi-LASIK, LASEK, and PRK for myopia. *J Refract Surg* 2007;23(2):133-138
- 12 Na KS, Lee KM, Park SH, et al. Effect of flap removal in myopic epi-LASIK surgery on visual rehabilitation and postoperative pain: a prospective intraindividual study. *Ophthalmologica* 2010;224(5):325-331
- 13 Nishi Y, Nishi O, Nishi K, et al. Pain reduction after Epi-LASIK with a simple surgical procedure. *J Cataract Refract Surg* 2007;33(3):555-557
- 14 刘维锋,杜之渝,赵武校,等. 兔Epi-LASIK术后早期角膜创伤愈合反应的研究. 眼科研究 2008;26(2):92-95
- 15 Chan JW, Edwards MH, Woo GC. Contrast sensitivity after laser *in situ* keratomileusis one-year follow-up. *J Cataract Refract Surg* 2002;28(10):1774-1779
- 16 Sano Y, Carr JD, Takei K. Videokeratography after excimer laser *in situ* keratomileusis for myopia. *Ophthalmology* 2000;107(4):674-684
- 17 周雯,陈湘君,Stojanovic A, et al. 经上皮个性化表面切削术与器械法去上皮准分子激光角膜表面切削术在患者术后早期恢复情况的比较. 中华眼视光学与视觉科学杂志 2011;13(4):290-294
- 18 Wang QM, Fu AC, Yu Y, et al. Clinical investigation of off-flap epi-LASIK for moderate to high myopia. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2008;49(6):2390-2394
- 19 Qin B, Zhao TY, Cheng HB, et al. Prophylactic laser photocoagulation for retinal breaks before LASIK. *Int J Ophthalmol (Guoji Yanke Zazhi)* 2005;5(6):1104-1106