

FS-LASIK 两种光学区直径术后视觉质量的比较

赵 艳, 孙西宇, 王晓睿, 申 笛, 韦 伟

引用: 赵艳, 孙西宇, 王晓睿, 等. FS-LASIK 两种光学区直径术后视觉质量的比较. 国际眼科杂志 2019; 19(8): 1373-1376

基金项目: 西安市科技计划项目 [No. 201805097YX5SF31(2)]; 陕西省重点研发计划项目 (No. 2018SF-216)

作者单位: (710002) 中国陕西省西安市第一医院眼科 陕西省眼科研究所 陕西省眼科学重点实验室 西北大学附属第一医院 陕西省眼科疾病临床医学研究中心

作者简介: 赵艳, 本科, 主管护师, 研究方向: 眼科护理学。

通讯作者: 韦伟, 硕士, 副主任医师, 研究方向: 眼视光学. wills2015@foxmail.com

收稿日期: 2019-02-25 修回日期: 2019-07-11

摘要

目的: 探讨 FS-LASIK 设置 6.0mm 和 6.5mm 两种光学区直径对术后视觉质量的影响。

方法: 本研究为前瞻性研究。选取行 FS-LASIK 手术的患者 25 例 50 眼, 随机预设置患者双目光学区切削直径 6.0mm 或 6.5mm, 并按光学区直径分为 6.0mm 及 6.5mm 两组。术后 3mo 对两组患者进行 Sirius 三维眼前节分析系统测量角膜高阶像差 (包括 3、5、7mm 瞳孔直径下的总高阶像差、球差、彗差及三叶草差) 以及 OQAS II 视觉质量分析仪比较 MTF 截止空间频率 (MTF cut off)、斯特列尔比值 (SR) 和客观散射指数 (OSI)、不同模拟对比度视力 (OV100%、OV20%、OV9%), 并对两组患者进行 OSDI 干眼相关视觉质量主观问卷调查。

结果: 术后 3mo, 3mm 瞳孔直径下, 两组总高阶像差、球差、彗差及三叶草差无差异 (均 $P > 0.05$); 5mm 瞳孔直径下, 两组总高阶像差、彗差、三叶草差无差异 (均 $P > 0.05$), 但球差有差异 ($P < 0.05$); 7mm 瞳孔直径下, 两组总高阶像差、球差均有差异 (均 $P < 0.05$), 但彗差、三叶草差无差异 (均 $P > 0.05$)。两组的 OSDI 问卷评分及 OQAS II 客观视觉质量各项参数均无差异 (均 $P > 0.05$)。

结论: 6.5mm 光学区直径 FS-LASIK 术后暗环境的高阶像差较小, 但术前设置 6.0mm 光学区直径或 6.5mm 光学区直径均能获得良好的主观及客观视觉质量。

关键词: 激光原位角膜磨镶术; 飞秒; 视觉质量; 光学区直径

DOI: 10.3980/j.issn.1672-5123.2019.8.25

Comparison of two optical zones in visual quality after femtosecond laser - assisted LASIK

Yan Zhao, Xi-Yu Sun, Xiao-Rui Wang, Di Shen, Wei Wei

Foundation items: Science and Technology Program of Xi'an [No. 201805097YX5SF31(2)]; Shaanxi Province Key Research and

Development Project (No. 2018SF-216)

Xi'an No. 1 Hospital; Shaanxi Institute of Ophthalmology; Shaanxi Key Laboratory of Ophthalmology; Clinical Research Center for Ophthalmology Diseases of Shaanxi Province; the First Affiliated Hospital of Northwestern University, Xi'an 710002, Shaanxi Province, China

Correspondence to: Wei Wei. Xi'an No. 1 Hospital; Shaanxi Institute of Ophthalmology; Shaanxi Key Laboratory of Ophthalmology; Clinical Research Center for Ophthalmology Diseases of Shaanxi Province; the First Affiliated Hospital of Northwestern University, Xi'an 710002, Shaanxi Province, China. wills2015@foxmail.com

Received: 2019-02-25 Accepted: 2019-07-11

Abstract

• **AIM:** To investigate differences between 6.0mm and 6.5mm optical zones in visual quality after FS-LASIK.

• **METHODS:** This was a prospective study. Totally 25 patients (50 eyes) treated with FS-LASIK were included and they were classified into 6.0mm group and 6.5mm group according to optical zone. Objective visual quality was evaluated by OQAS II optical quality analysis system (including OSI, Strel Ratio, MTF cut off, OV100%, OV20%, OV9%) and by Sirius to obtain the higher order aberrations parameters (including total HOAs, spherical aberrations, trefoil and coma) at 3mm, 5mm and 7mm pupil sizes. OSDI questionnaire was applied to evaluate patients' subjective visual quality.

• **RESULTS:** At 3mo postoperatively, there were no significant differences in total HOAs, spherical aberrations, trefoil and coma under 3mm pupil size (all $P > 0.05$). Significant differences were only observed in spherical aberrations at 5mm pupil size ($P < 0.05$), and in total HOAs and spherical aberrations at 7mm pupil size ($P < 0.05$). However, there were no significant differences in OSDI scores and OQAS visual quality parameters ($P > 0.05$).

• **CONCLUSION:** HOAs under scotopic conditions could be less with 6.5mm optic zone after FS-LASIK, however, both 6.0mm and 6.5mm optical zones could achieve good subjective and objective visual quality after FS-LASIK.

• **KEYWORDS:** laser *in situ* keratomileusis; femtosecond; visual quality; optical zone

Citation: Zhao Y, Sun XY, Wang XR, *et al.* Comparison of two optical zones in visual quality after femtosecond laser - assisted LASIK. *Guoji Yanke Zazhi (Int Eye Sci)* 2019; 19(8): 1373-1376

0 引言

准分子激光原位角膜磨镶术 (laser-assisted *in situ* keratomileusis, LASIK) 通过激光切削基质床改变角膜组织形态致术后角膜像差变化, 因此, 术后与高阶像差相关的

表1 不同光学区切削直径组患者术前基线资料

组别	眼数	年龄(岁)	裸眼视力	矫正视力	球镜度(D)	柱镜度(D)	SE(D)	CCT(μm)	眼压(mmHg)	暗瞳孔直径(mm)	$\bar{x}\pm s$
6.0mm组	24	25.33 \pm 5.96	1.05 \pm 0.21	0.01 \pm 0.03	-5.90 \pm 1.69	-0.69 \pm 0.43	-6.25 \pm 1.73	552.25 \pm 29.83	15.54 \pm 2.00	6.47 \pm 0.53	
6.5mm组	26	25.77 \pm 7.54	1.12 \pm 0.20	0.00 \pm 0.00	-5.39 \pm 1.51	-0.49 \pm 0.47	-5.64 \pm 1.63	550.62 \pm 32.79	16.15 \pm 1.97	6.45 \pm 0.56	
<i>t</i>		-0.159	-1.120	1.446	-1.133	-1.538	-1.286	0.184	-1.089	0.105	
<i>P</i>		0.88	0.27	0.16	0.26	0.13	0.21	0.86	0.28	0.92	

表2 术后3mo不同光学区切削直径组患者3mm瞳孔直径下高阶像差的比较

组别	眼数	总高阶像差	球差	彗差	三叶草差	$(\bar{x}\pm s, \mu\text{m})$
6.0mm组	24	0.125 \pm 0.056	0.022 \pm 0.013	0.044 \pm 0.032	0.068 \pm 0.043	
6.5mm组	26	0.121 \pm 0.092	0.019 \pm 0.011	0.031 \pm 0.020	0.072 \pm 0.056	
<i>t</i>		0.176	0.825	1.779	-0.307	
<i>P</i>		0.86	0.41	0.08	0.76	

视物重影、眩光等视觉症状会降低患者满意度^[1]。WaveLight® EX500准分子激光系统应用独特的眼球追踪技术、更快的切削速度,与FS200联合可使手术效果更加稳定可靠,从而减少视觉质量症状^[2]。LASIK术后视觉质量的相关研究认为,较大光学区直径可减少视觉症状,但即使采用较大光学区,仍然有术后视觉质量主诉^[3-4]。从安全角度来讲,激光切削角膜基质组织时,在屈光度一定的条件下,光学区直径越大,激光切削角膜越深,剩余基质床厚度越少,术后发生角膜扩张的可能性越大;减小光学区直径可节约角膜组织,将有益于角膜较薄或度数偏高的近视患者^[5]。因此,本研究旨在应用上述行FS-LASIK手术比较预设6.0mm及6.5mm两种常用光学区直径大小对术后患者视觉质量的影响,为进一步提高手术安全性及视觉质量提供参考。

1 对象和方法

1.1 对象 选取2017-10/2018-06在我院激光近视治疗中心行FS-LASIK手术的近视患者25例50眼,男15例30眼,女10例20眼,年龄18~42(平均25.64 \pm 6.58)岁。术前等效球镜度(SE)-3.50~-9.75(平均-5.93 \pm 1.69)D,中央角膜厚度(CCT)501~623(平均551.40 \pm 31.10) μm 。术前经过严格的屈光术前筛查,术前随机预设患者双光学区切削直径6.0mm或6.5mm,并按光学区直径分为两组,其中6.0mm组12例24眼,6.5mm组13例26眼。本研究内容符合《赫尔辛基宣言》中的伦理学标准,并且经西安市第一医院伦理委员会批准。所有入选患者均自愿参与本研究,告知患者本研究的目的和意义,并签署书面知情同意书。两组患者一般资料比较结果见表1。

1.2 方法 常规术前准备,消毒铺巾、表面麻醉后开睑器开睑,应用飞秒激光系统吸附固定眼球制作角膜瓣,预设制瓣参数如下:角膜瓣厚度110 μm ,角膜瓣直径8.5mm,上方70°角膜瓣,其它参数按默认值。掀开角膜瓣后用准分子激光按预设光学区直径6.0mm或6.5mm作基质层切削,过渡区1.25mm。激光切削完毕后用平衡盐溶液冲洗角膜瓣下碎屑,角膜瓣复位。术后给予所有患者5g/L左氧氟沙星滴眼液、普拉洛芬滴眼液、1g/L玻璃酸钠滴眼液、1g/L氟米龙滴眼液,每天4次,连续使用1wk;1wk后常规应用1g/L玻璃酸钠滴眼液4次/d、维生素A棕榈眼用凝胶2次/d,持续使用3mo。

1.2.1 Sirius三维眼前节分析系统 在暗室环境中模拟

0.04Lx光照测量暗视瞳孔大小,并对每位患者获取3、5、7mm瞳孔直径下的角膜高阶像差,包括总高阶像差、球差、彗差、三叶草差。

1.2.2 OQAS II视觉质量分析系统 (1)客观散射指数(OSI):反映全眼屈光介质的透明度和各界面的光滑度,正常眼一般低于2.0,散射可影响视觉质量;(2)调制传递函数截止空间频率(MTF cut off,单位c/deg):代表分辨率极限,正常值 $\geq 30\text{c/deg}$,该值越高,表明视觉质量越好;(3)斯特列尔比值(SR):反映了光学系统像差对所成像的中心点光强度的影响,值在0~1之间,值越大,视觉质量越好;(4)模拟对比度视力:双通道客观视觉质量分析系统测得三种对比度下的视力(OV100%、OV20%、OV9%)^[6]。

1.2.3 OSDI主观视觉质量问卷调查 包括眼部症状、视觉功能、环境触发因素三个方面,共12项,每项根据症状发生的时间对应4、3、2、1、0分,OSDI分值=(12项总分 \times 25)/回答题目个数。最后评分为0~100分。

统计学分析:采用统计软件IBM SPSS 22.0进行数据分析。所有数据资料均采用 $\bar{x}\pm s$ 表示。使用K-S检验对各组参数进行正态性检验,满足正态分布。采用独立样本*t*检验比较两组间主客观视觉质量各项参数的差异。以*P*<0.05作为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两种光学区直径FS-LASIK术后3mo客观视觉质量的比较 术后3mo,3mm瞳孔直径下两组总高阶像差、球差、彗差、三叶草差比较差异无统计学意义(均*P*>0.05,表2);5mm瞳孔直径下,两组总高阶像差、彗差及三叶草差比较差异无统计学意义(均*P*>0.05,表3),球差比较差异有统计学意义(*P*<0.05);7mm瞳孔直径下,两组患者彗差、三叶草差比较差异无统计学意义(均*P*>0.05),总高阶像差、球差比较差异有统计学意义(均*P*<0.05),见表4。两组患者的OQAS客观视觉质量各项参数包括OSI、MTF截止频率、SR及不同模拟对比度视力比较差异均无统计学意义(均*P*>0.05),见表5。

2.2 两种光学区直径FS-LASIK术后3mo主观视觉质量的比较 OSDI问卷调查评分术前6.0mm组为15.03 \pm 19.24分,6.5mm组为8.39 \pm 10.15分,两组差异无统计学意义(*t*=1.451,*P*>0.05);术后3mo,6.0mm组为15.50 \pm 12.22分,6.5mm组为10.71 \pm 7.76分,两组差异无统计学意义(*t*=1.132,*P*>0.05)。

表 3 术后 3mo 不同光学区切削直径组患者 5mm 瞳孔直径下高阶像差的比较 ($\bar{x} \pm s, \mu\text{m}$)

组别	眼数	总高阶像差	球差	彗差	三叶草差
6.0mm 组	24	0.480±0.149	0.283±0.104	0.281±0.154	0.124±0.154
6.5mm 组	26	0.413±0.138	0.182±0.049	0.246±0.141	0.162±0.094
<i>t</i>		1.648	4.335	0.841	-1.438
<i>P</i>		0.11	<0.01	0.40	0.16

表 4 术后 3mo 不同光学区切削直径组患者 7mm 瞳孔直径下高阶像差的比较 ($\bar{x} \pm s, \mu\text{m}$)

组别	眼数	总高阶像差	球差	彗差	三叶草差
6.0mm 组	24	2.322±0.521	1.872±0.390	0.895±0.494	0.405±0.222
6.5mm 组	26	1.748±0.544	1.327±0.292	0.690±0.355	0.407±0.356
<i>t</i>		3.806	5.615	1.694	-0.027
<i>P</i>		<0.01	<0.01	0.10	0.98

表 5 术后 3mo 不同光学区切削直径组患者 OQAS 客观视觉质量的比较 $\bar{x} \pm s$

组别	眼数	OSI	MTF cut off (c/deg)	SR	OV100%	OV20%	OV9%
6.0mm 组	24	0.84±0.48	34.75±7.97	0.19±0.06	1.18±0.28	0.83±0.25	0.51±0.19
6.5mm 组	26	0.79±0.43	34.64±9.52	0.20±0.06	1.16±0.32	0.82±0.26	0.52±0.18
<i>t</i>		0.382	0.041	-0.650	0.245	0.033	-0.136
<i>P</i>		0.70	0.97	0.52	0.81	0.97	0.89

注:OSI:客观散射指数;MTF cut off:调制传递函数截止空间频率;SR:斯特列尔比值;OV100%、OV20%、OV9%:三种对比度下的视力。

3 讨论

准分子激光手术对于矫正近视的有效性、安全性及可预测性已经得到了多方面的证实和肯定,但术后存在的眩光、光晕、夜间视力不佳等视觉症状仍是困扰患者和手术医生的问题。既往有研究认为暗瞳孔直径大小影响术后视觉质量^[4,7],为避免研究对象瞳孔的个体差异以及传统检查测量瞳孔数据的准确性对本次研究结果的影响,我们术前采用 Sirius 三维眼前节分析系统在暗室环境中模拟 0.04Lx 光照测量暗视瞳孔大小,分析两组暗室瞳孔直径无统计学差异,因此,本研究中排除了暗瞳孔直径大小对评估术后视觉质量的影响。既往研究认为,小光学区切削直径会分散边缘光线,从而可能产生暗光线环境下的像差,增加光学区切削直径可减少视觉症状,但是较大的光学区设计就意味着会消耗更多的角膜基质,会对术后角膜生物力学的稳定性产生更大的影响,并且即使采用大于 6.5mm 的光学区直径设计,临床中仍有夜间眩光或光晕等视觉症状,因此一些手术医生不建议采用大于瞳孔直径的光学切削区直径^[7]。另外从角膜知觉恢复角度来看,较小光学区切削直径有助于术后角膜知觉的恢复^[8]。随着虹膜识别、瞳孔跟踪、Kappa 角调整等技术的发展和临床应用,目前激光切削的精确度和以视轴为中心定位的准确度大大提高,手术的个性化发展使得人们对术后的视觉质量更加重视,因此,本研究旨在比较使用准分子激光在 custom Q 模式下完成瞳孔、旋转补偿等跟踪,Kappa 角调整 70%后,采用主客观方法评价在相同暗室瞳孔直径下 6.0mm 和 6.5mm 两种的光学区直径设计对术后患者视觉质量影响,从而为个性化手术参数设计提供参考。

评价视觉质量的方法主要有主观方法和客观方法,主观方法包括视力、对比敏感度、对比度视力等视功能相关参数,以及视功能相关的调查问卷,客观方法包括波前像

差检查和双通道客观视觉质量分析^[9]。视觉质量相关的问卷调查有很多,OSDI 问卷调查表与国家眼科研究所视觉功能问卷 (NEI VFQ-25)、McMonnies 干眼调查问卷、SF-12 健康状态问卷相比,从视觉相关功能、眼表症状和环境诱发这三个层面能够真实、有效的评估干眼疾病(正常、轻中度、中度)和视觉相关功能,有助于评估部分患者出现的因干眼引起的视力波动而导致的视觉质量症状^[10]。本研究中,我们随机分配患者设置双眼相同大小的光学区切削直径,术后 3mo 两组患者主观 OSDI 问卷评分无统计学差异,表明采用不同光学切削区直径行 LASIK 手术并不会影响术后患者主观干眼相关视觉质量。

LASIK 手术可改变角膜的原始形态导致外力和眼内压的动态平衡发生改变,这一改变将不可避免的产生眼的高阶像差,从而降低患者术后视觉质量,如夜间视力下降、眩光、光晕、星芒等^[11]。Sirius 三维眼前节分析系统是 based on Scheimpflug 裂隙扫描和 Placido 盘图像的地形图系统,不但可获得良好的角膜地形图信息,还可模拟不同光照强度下测量瞳孔大小以及获得不同瞳孔直径下的角膜高阶像差,因此可以评估术后患者在白天或夜间不同光线环境的像差变化^[12]。有研究对比了不同手术方式的不同光学区对术后高阶像差的影响,李浏洋等^[13]比较了 6.5mm 和 6.0mm 光学区 SMILE (femtosecond small incision lenticule extraction) 术后 5mm 瞳孔直径的全眼高阶像差,结果表明 6.0mm 光学区的高阶像差尤其是球差明显高于 6.5mm 组,这与本研究结果相近。Seo 等^[14]应用 WaveScan® 比较了 6.0mm 和 6.5mm 光学区 LASEK 术后高阶像差,术后 3mo 时,6.0mm 暗瞳孔直径下,高阶像差均方根值在 6.5mm 光学区 (0.41±0.14) 小于常规 6.0mm 光学区 (0.61±0.68),两组的彗差有明显统计学差异,而本研究结果显示两组在 7mm 瞳孔直径下仅总高阶像差与球差有

统计学差异,两组彗差无统计学差异,这可能与 WaveLight® EX500 准分子激光系统应用独特的眼球追踪技术以及像差检查设备不同有关。上述研究为大瞳孔直径下的像差参数评估视觉质量,而本研究比较了 6.0mm 和 6.5mm 光学区 LASIK 术后 3、5、7mm 不同瞳孔直径下的高阶像差,结果说明,术后 3mo 时,6.5mm 组与 6.0mm 组相比,3mm 瞳孔下产生的角膜高阶像差无差异,提示两种光学区直径术后在白天环境下对像差产生无明显影响;在 5、7mm 瞳孔直径状态下,6.5mm 光学区直径的高阶像差虽然较小,但即使选择较大光学区,术后高阶像差小的患者仍有视觉抱怨,这可能与眼内散射或中枢对像差的处理能力有关。Pop 等^[3]研究结果显示,光学区切削直径大小在术后 3mo 并非夜间视觉症状的影响因素,我们认为单一评估高阶像差的大小并不能完全反映患者视觉质量优劣,因此我们结合主观视觉质量问卷评分,进一步研究了客观视觉质量相关指标来阐述。

既往关于角膜屈光术后视觉质量的研究多从眼像差的角度进行研究,目前的像差检测设备无法考虑人眼衍射和散射,这将会使视觉质量的评估不够全面,不能反映散射和衍射对人眼视觉质量的影响。OQAS 是基于双通道原理通过系统记录的视网膜图像结果,通过点扩散函数 (point spread function, PSF)、调制传递函数 (modulate transfer function, MTF) 两种参数函数,分析光学因素对成像质量的影响,以上两种函数可以呈现物与像在不同空间频率下的差异性对比度来实现,可客观评估视觉质量并且可以定量分析^[15]。OQAS 改善了低阶像差的问题,记录和分析高阶像差和散射、衍射对视觉质量的作用,可以根据所测得的参数来分析飞秒激光 LASIK 治疗近视的视觉治疗效果^[16]。既往研究结合主观视力、问卷、像差、客观视觉质量评价的研究相对较少,我们通过 FS200 联合 EX500 手术平台系统术前设置 6.0mm 及 6.5mm 两种常用光学区直径,在术后 3mo 比较了患者的 OSDI 评分评估主观视觉质量以及 OQAS 视觉质量分析仪各项指标评估客观视觉质量,结果进一步证实,术前设置两种光学区直径均可达到良好的术后视觉质量。

综上所述,LASIK 手术改变角膜原有形态,产生高阶像差不可避免,行 FS-LASIK 手术不仅能为患者带来良好的术后裸眼视力,而且采用 6.0mm 或 6.5mm 光学切削区直径均可达到良好的术后视觉质量,因此,对于角膜薄的患者,可选择 6.0mm 光学区切削直径保证角膜安全性的同时达到良好的视觉质量。

参考文献

- Schallhorn SC, Venter JA, Hannan SJ, et al. Effect of postoperative keratometry on quality of vision in the postoperative period after myopic wavefront-guided laser *in situ* keratomileusis. *J Cataract Refract Surg* 2015;41(12):2715-2723
- Agarwal S, Thornell E, Hodge C, et al. Visual outcomes and higher order aberrations following LASIK on eyes with low myopia and astigmatism. *Open Ophthalmol J* 2018;12(5):84-93
- Pop M, Payette Y. Risk factors for night vision complaints after LASIK for myopia. *Ophthalmology* 2004; 111(1):3-10
- Schallhorn SC, Kaupp SE, Tanzer DJ, et al. Pupil size and quality of vision after LASIK. *Ophthalmology* 2003; 110(8):1606-1614
- 王大庆,邓应平,罗清礼.视区切削直径大小对 LASIK 手术患者波前像差的影响. *国际眼科杂志* 2005; 5(6):1190-1193
- 俞阿勇.双通道客观视觉质量分析的临床实践.北京:人民卫生出版社 2017;2-11
- Chan A, Manche EE. Effect of preoperative pupil size on quality of vision after wavefront-guided LASIK. *Ophthalmology* 2011; 118(4):736-741
- 孙西宇,张芦燕,胡亮,等.不同手术参数对飞秒激光 LASIK 术后角膜知觉恢复的影响. *中华眼视光与视觉科学杂志* 2015;17(5):275-279
- 乔利亚,蔡啸谷,万修华,等.应用双通道客观视觉质量分析系统与光线追踪波阵面像差系统分析正常人眼调制传递函数. *中华眼科杂志* 2015;51(1):20-25
- Schiffman RM, Christianson MD, Jacobsen G, et al. Reliability and validity of the Ocular Surface Disease Index. *Arch Ophthalmol* 2000;118(5):615-621
- Lee MD, Manche EE. Quality of vision after wavefront-guided laser *in situ* keratomileusis or photorefractive keratectomy: Contralateral eye evaluation. *J Cataract Refract Surg* 2017;43(1):54-59
- Oliveira CM, Ferreira A, Franco S. Wavefront analysis and Zernike polynomial decomposition for evaluation of corneal optical quality. *J Cataract Refract Surg* 2012; 38(2):343-356
- 李浏洋,王雁,李华,等.不同光学区 SMILE 术后全眼高阶像差比较. *中华眼视光与视觉科学杂志* 2015;17(11):649-653
- Seo KY, Lee JB, Kang JJ, et al. Comparison of higher-order aberrations after LASEK with a 6.0 mm ablation zone and a 6.5 mm ablation zone with blend zone. *J Cataract Refract Surg* 2004; 30(3):653-657
- 肖显文,张红,田芳.双通道视觉质量分析系统在眼科的应用. *国际眼科纵览* 2013;37(2):77-82
- Yang X, Wang Y, Zhao K, et al. Comparison of higher-order aberration and optical quality after Epi-LASIK and LASIK for myopia. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 2011; 249(2):281-288