

Shotfile 老视切削模式治疗老视的临床研究

李世洋, 赵玉阳, 刘雪雁, 马红利, 赵爱红, 蒋骁男

基金项目: 河南省洛阳市科技局基金资助项目(No. 1001035A)
作者单位: (471031) 中国河南省洛阳市, 解放军第150中心医院
眼科准分子激光治疗中心
作者简介: 李世洋, 男, 主任医师, 硕士研究生导师, 研究方向: 眼
视光学。
通讯作者: 李世洋. lisy64814@yahoo.com.cn
收稿日期: 2012-05-23 修回日期: 2012-09-13

Clinical study of Shotfile software for the correction of presbyopia

Shi-Yang Li, Yu-Yang Zhao, Xue-Yan Liu, Hong-Li Ma, Ai-Hong Zhao, Xiao-Nan Jiang

Foundation item: Luoyang Science and Technology Bureau, Henan Province, China (No. 1001035A)

Department of Ophthalmology, No. 150 Hospital of Chinese PLA, Luoyang 471031, Henan Province, China

Correspondence to: Shi-Yang Li. Department of Ophthalmology, No. 150 Hospital of Chinese PLA, Luoyang 471031, China. lisy64814@yahoo.com.cn

Received: 2012-05-23 Accepted: 2012-09-13

Abstract

• **AIM:** To evaluate the clinical efficacy of the treatment for patients with presbyopia by Shotfile software.

• **METHODS:** Seventy-seven eyes of 44 patients with complete information received the operation by the TOSCA surgery and the Shotfile software for the correction of presbyopia. The distance and near vision (dominant eye, non-dominant eye, binocular), refraction, higher order aberration, contrast sensitivity and stereo vision were compared between the preoperative and postoperative. The degree of the postoperative satisfaction was investigated.

• **RESULTS:** The average distance vision of dominant eyes 6 months after operation were 1.00 ± 0.16 ; and non-dominant eyes were 1.00 ± 0.23 . The average near vision of dominant 6 months after operation were 1.07 ± 0.29 ; and non-dominant eyes were 1.09 ± 0.33 . The average spherical equivalent 6 months after operation were $-0.41 \pm 0.56D$. The postoperative mean spherical equivalent was lower than the preoperative, which was statically different ($P < 0.05$). With the 6mm pupil diameter, the preoperative total higher order aberrations, horizontal coma, vertical coma and spherical aberration were: 0.573 ± 0.308 , -0.025 ± 0.173 , -0.025 ± 0.110 , 0.174 ± 0.133 ; the total higher order aberrations, horizontal coma, vertical coma, spherical aberration 6 months after operation were 0.594 ± 0.247 , -0.090 ± 0.212 , -0.272 ± 0.195 and 0.297 ± 0.146 . There was

statistically difference in the vertical coma and spherical aberration between the preoperative and the postoperative 6 months ($P < 0.05$). The low, medium and high frequency contrast sensitivity were decreased after 10 days and 1 month and it returned to the preoperative level 3 months after operation. There was no significant difference between the preoperative and postoperative stereo vision ($P > 0.05$). 38 patients (86.4%) were satisfied with the effect of surgery; 4 patients (9.1%) relatively were satisfied with the effect of surgery; 2 patients (4.5%) were not satisfied with the near vision after operation. There were no operative or postoperative serious complications.

• **CONCLUSION:** We found that the Shotfile software was a well-tolerated and effective procedure for treating patients with presbyopia, and it can effectively improve the near vision without loss of distance vision in early period. The increasing spherical aberration can compensate for the depression of lens regulation ability in patients with presbyopia. While the increase of horizontal coma and vertical coma, it may lead to a decline of visual quality. There was no difference between the preoperative and postoperative stereo vision.

• **KEYWORDS:** presbyopia; Shotfile software; visual quality; laser *in situ* keratomileusis

Citation: Li SY, Zhao YY, Liu XY, *et al.* Clinical study of Shotfile software for the correction of presbyopia. *Guoji Yanke Zazhi (Int Eye Sci)* 2012;12(10):1882-1886

摘要

目的: 评价 Shotfile 老视切削模式治疗老视患者的临床疗效。

方法: 老视患者 44 例 77 眼行角膜地形图引导下 LASIK (TOSCA) 手术并加入 Shotfile 老视切削模式, 随访时间 6mo 且资料完整。观察患者术后远、近视力, 屈光度, 高阶像差, 对比敏感度, 立体视觉及患者术后满意度。

结果: 术后 6mo 平均裸眼远视力: 主视眼为 1.00 ± 0.16 , 非主视眼为 1.00 ± 0.23 ; 平均裸眼近视力: 主视眼为 1.07 ± 0.29 , 非主视眼为 1.09 ± 0.33 。屈光度: 术后 6mo 时的平均等效球镜 $-0.41 \pm 0.56D$ 。高阶像差: 瞳孔直径 6mm 时, 术后 6mo 较术前, 水平及垂直彗差向负值方向漂移, 球差向正值方向漂移, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。对比敏感度 (CS): 低、中、高频对比敏感度于术后 10d 及 1mo 较术前降低, 但差异无统计学意义 ($P > 0.05$), 3mo 时恢复术前水平。立体视: 术后 1, 3, 6mo 立体视觉与术前比较差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。满意度: 患者对手术效果满意 38 例 (86.4%), 比较满意 4 例 (9.1%), 对近视力不满意 2 例 (4.5%)。术中、术后并发症: 全部手术顺利, 无术中、术后相关并发症发生。

结论:Shotfile 切削模式治疗老视近期安全有效,患者满意度高,能显著改善近视力,远视力无明显丢失;术后球差向正值漂移,可以补偿老视患者调节力的降低;本术式对患者立体视觉无明显影响。

关键词:老视;Shotfile 切削模式;视觉质量;准分子激光

DOI:10.3969/j.issn.1672-5123.2012.10.18

引用:李世洋,赵玉阳,刘雪雁,等. Shotfile 老视切削模式治疗老视的临床研究. 国际眼科杂志 2012;12(10):1882-1886

0 引言

老视是因年龄相关性调节幅度的下降使得近距离工作、生活渐渐困难的一种生理现象。准分子激光手术因其精确度高、术后恢复快等优点,逐渐被广大医患所接受,成为目前临床上矫正屈光不正最理想、应用最广泛的手术方式。其适应证也在逐渐扩展,越来越多的中老年人开始接受准分子激光手术,对于35岁以上的人群来说,当手术完全矫正远视力之后,新出现的老视问题日益突出^[1,2]。临床工作中人们可能发现这部分人群在摘除了近视眼镜的同时,又不得不戴上了老视眼镜,甚至部分患者由于近视力下降而影响工作和生活。为了让患者在具有良好远视力的同时拥有足够的近视力,准分子激光矫正老视的手术成为屈光手术的研究热点。墨西哥医师 Guillerm^[3]于2000年首先将LASIK应用于老视眼的治疗,并获得较满意的疗效。目前准分子激光治疗老视已有不少文献报道,采用的切削模式并不相同而且报道的手术效果也各异^[4,5]。报道中主要采用单眼视或是多焦点等单一的方式来观察疗效,但并没有一种方式得到广泛认可。本研究用LASIK微小单眼视及球差调整原理来治疗老视患者,观察该切削模式治疗老视的临床疗效,结果报告如下。

1 对象和方法

1.1 对象 2009-01/2011-08 在我院接受准分子激光矫正屈光不正患者,行常规LASIK术后加入Shotfile老视切削模式64例119眼,将随访时间达6mo且资料完整的44例77眼纳入研究。其中近视伴老视39例67眼,远视伴老视5例10眼。男23例,女21例,年龄35~47(平均 38.5 ± 2.7)岁。按Shotfile软件提供的老视治疗方式选择如下:18例36眼主视眼加入6.0B,非主视眼加入6.0C;10例20眼双眼均加入6.0B;5例10眼双眼均加入6.0C;7例7眼单眼加入6.0B;4例4眼单眼加入6.0C。病例选择标准:(1)年龄35~50岁,屈光度数稳定在2a以上;(2)无角膜接触镜配戴史或停戴软性角膜接触镜1wk以上,停戴硬性角膜接触镜2wk以上;(3)排除急性结膜炎、慢性泪囊炎、圆锥角膜、病毒性角膜炎活动期、青光眼、视网膜及视神经病变等;(4)排除全身结缔组织病变及严重自身免疫性疾病;(5)有老视症状(远视)或近距离工作要求患者;(6)剩余基质床厚度LASIK $>270\mu\text{m}$ (美国食品和药品管理局规定 $250\mu\text{m}$ 以上),LASEK $>380\mu\text{m}$ (美国食品和药品管理局规定 $350\mu\text{m}$ 以上);(7)经与患者沟通,自愿接受老视治疗者。

1.2 方法

1.2.1 术前检查 包括裸眼视力、最佳矫正视力、主观和客观验光、眼压、裂隙灯检查眼前节及散瞳检查眼底,并行角膜地形图及波前像差检查,对比敏感度及立体视检查。

1.2.2 手术方法 应用德国蔡司公司MEL-80及TOSCA系统行屈光手术。术前常规滴用抗生素滴眼液3d,术前滴表面麻醉滴眼液。将事先编制好的TOSCA治疗程序导入德国蔡司MEL-80准分子激光治疗仪。常规按LASIK手术方式,用Moria 2角膜板层角膜刀(110刀头)制作一上方带蒂的角膜瓣,瓣厚度为 $110\pm 20\mu\text{m}$,嘱患者注视上方闪烁的绿灯,用事先编制好的TOSCA治疗程序进行激光切削角膜基质,然后选取Zeiss公司提供的Shotfile切削模式进行老视切削(包括6.0B,6.0C)。术毕复位角膜瓣。术后泰利必妥滴眼液,4次/d,滴用1wk;氟米龙滴眼液,第1wk,4次/d,以后每周递减1次,共4wk;瑞新滴眼液,4次/d,5d后如无眼部干涩等不适可停用。

1.2.3 术后随访 分别于术后第10d;1,3,6mo复查裸眼视力(主视眼、非主视眼、双眼)、眼压、裂隙灯检查眼前节、对比敏感度、立体视,其中1,3,6mo除复查以上项目外,还需验光、波前像差、角膜地形图、角膜厚度等。

统计学分析:采用SPSS 17.0统计学软件进行分析。计量资料数据采用 $\bar{x}\pm s$ 表示,手术前后比较采用配对样本 t 检验,各时间点比较采用独立样本 t 检验,取 $P<0.05$ 表示差异有统计学意义。

2 结果

2.1 视力变化 术前患者的平均裸眼远视力为 0.25 ± 0.22 ,平均最佳矫正远视力为 0.91 ± 0.17 ,术后10d;1,3,6mo的平均裸眼远视力见表1,术后各时间点裸眼远视力与术前比较均显著提高,差异均有统计学意义($P<0.05$),与术前最佳矫正视力比较差异无统计学意义($P>0.05$)。术前患者的平均裸眼近视力及术后10d;1,3,6mo的平均裸眼近视力见表2,术后各时间点裸眼近视力与术前比较提高,差异无统计学意义($P>0.05$)。

2.2 屈光情况 术前平均等效球镜为 $-4.74\pm 3.18\text{D}$,术后1,3,6mo时的平均等效球镜分别为 -0.49 ± 0.66 , -0.36 ± 0.61 , $-0.41\pm 0.56\text{D}$,术后屈光度均控制在 $\pm 0.5\text{D}$ 以内,达到矫正屈光不正的目的。术后等效球镜与术前比较明显降低,差异有统计学意义($P<0.05$)。术后1,3,6mo等效球镜基本稳定,各时间点比较差异无统计学意义($P>0.05$)。

2.3 术前术后高阶像差变化 瞳孔直径6mm时,术前及术后1,3,6mo总高阶像差、水平彗差、垂直彗差、球差变化见表3。术后1,3,6mo的总高阶像差值较术前增加,差异无统计学意义($P>0.05$);水平及垂直彗差向负值漂移、球差向正值漂移,差异有统计学意义($P<0.05$)。术后各时间点之间比较差异无统计学意义($P>0.05$)。

2.4 对比敏感度 术前、术后10d;1,3,6mo的低、中、高频对比敏感度见表4。低、中、高频对比敏感度各时间段均差异无统计学意义($P>0.05$);低、中、高频对比敏感度于术后10d及1mo较术前降低,但差异无统计学意义;术后3mo时恢复术前水平。

2.5 立体视觉 术前及术后1,3,6mo立体视觉分别为 65.23 ± 15.35 , 64.92 ± 14.37 , 61.68 ± 12.63 , 62.00 ± 17.28 ;术后1,3,6mo与术前比较差异无统计学意义($P>0.05$)。

2.6 满意度 术后38例(86.4%)患者对手术效果满意,4例(9.1%)比较满意,2例(4.5%)对近视力不满意。

2.7 并发症 术中、术后无角膜瓣不规则,角膜瓣游离、小角膜瓣、角膜瓣下上皮植入等严重并发症。

表1 术前术后裸眼远视力 $\bar{x} \pm s$

眼别	术前	术后 10d	术后 1mo	术后 3mo	术后 6mo
主视眼	0.25±0.22	1.02±0.18	1.01±0.16	1.01±0.17	1.00±0.16
非主视眼	0.23±0.28	1.01±0.15	1.00±0.26	0.99±0.18	1.00±0.23
双眼	0.31±0.24	1.02±0.11	1.02±0.31	1.03±0.21	1.02±0.15

表2 术前术后裸眼近视力 $\bar{x} \pm s$

眼别	术前	术后 10d	术后 1mo	术后 3mo	术后 6mo
主视眼	0.86±0.28	0.90±0.28	0.97±0.24	1.04±0.29	1.07±0.29
非主视眼	0.87±0.28	0.95±0.24	0.94±0.17	1.06±0.25	1.09±0.33
双眼	0.90±0.33	1.02±0.16	1.08±0.28	1.10±0.14	1.10±0.26

表3 术前术后高阶像差变化 $\bar{x} \pm s$

时间	总高阶像差	水平彗差	垂直彗差	球差
术前	0.573±0.308	-0.025±0.173	-0.025±0.110	0.174±0.133
术后 1mo	0.581±0.302	-0.101±0.229 ^a	-0.309±0.249 ^a	0.277±0.157 ^a
术后 3mo	0.590±0.128	-0.092±0.207 ^a	-0.259±0.200 ^a	0.280±0.166 ^a
术后 6mo	0.594±0.247	-0.090±0.212 ^a	-0.272±0.195 ^a	0.297±0.146 ^a

^aP<0.05 vs 术前。

表4 术前术后对比敏感度 $\bar{x} \pm s$

对比敏感度	术前	术后 10d	术后 1mo	术后 3mo	术后 6mo
低频	45.12±2.58	36.22±3.14	39.20±2.25	46.18±1.98	45.26±2.43
中频	62.31±1.67	51.23±2.51	53.11±1.75	65.31±2.61	63.41±2.78
高频	28.17±2.33	16.35±2.62	20.15±1.99	31.24±2.21	30.05±2.19

3 讨论

老视是随年龄增长不可避免会产生的现象,社会的老龄化趋势使老视人群的视觉质量日益受到关注。老视机制的理论主要归为三类:(1)晶状体和囊膜理论;(2)基于悬韧带位置的几何学理论;(3)基于睫状体和脉络膜的晶状体外理论^[5]。由于老视发生的确切机制仍存在争议,目前尚难以根治老视。改善症状的老视补偿研究正在兴起,特别是简单安全并能获得较好视觉质量的准分子激光手术成为很有前景的一种手段。同时35岁以上的大龄近视患者大约每年递减0.125D的有效调节力^[6];患者戴框架眼镜与准分子激光术后所用的调节力亦不同,准分子激光术后类似于戴隐形接触镜,顶点距离的消失,使其老视提早或加重^[6];准分子激光手术本身存在一定的“远视移动”现象^[7]。考虑到以上三个原因,如何避免大龄近视患者老视的提早及加重也成为亟待解决的问题。近年来准分子激光矫正老视的手术方式及切削模式也在不断创新。目前主要的方式包括:单眼视(monovision, MV)这是一种最简单的方法;多焦点:包括中央视近型和周边视近型;球差调整:通过准分子激光手术形成非球面的角膜表面,调整角膜球差,增加眼的焦深,提高老视患者的近视力^[5]。

关于老视切削模式中单眼视及多焦点等方式术后临床效果已有许多研究报道,Barisic等^[8]2010年报道应用准分子激光原位角膜磨镶术(LASIK monovision)方式可获得较好的远及中距离的视力;Jackson等^[9]2011年报道了使用VISX STAR S4型准分子激光系统(多焦点中央视近模式)治疗老视的最新进展,研究包括33例老视合并远

视,该手术治疗远视合并老视的患者时显示了较好的效果和较高的安全性,目前研究也正在扩展到近视老视患者的治疗。目前多为单一手术方式的报道,而微小单眼视球差调整方式报道国内外却寥寥无几。

Shotfile 切削软件是德国 Carl Zeiss 公司开发的治疗老视软件,这种切削软件是由意大利的 Franco Bartoli 医生与蔡氏公司一起合作发明的,之后经过一些改良,其设计原理是基于人眼调节与球差之间的密切关系。Bartoli 医生用 WASCA 波前像差仪研究了1500例患者的球差,发现人眼在无调节时球差为0或轻微负值;但在进行调节时,由于晶状体前表面向前突出,所以产生正的球差(Mahcara 标准),而老视眼由于晶状体的调节力下降,人眼产生正球差的能力也随之降低。因此,理论上讲如果增加角膜的正球差,应该可以补偿老视患者晶状体调节能力的降低,从而部分缓解老视患者的症状。临床上通过个体化切削调整角膜球差,补偿老视患者的调节力,应该是可以实现的。

Reinstein 等^[10]2009年报道采用 Shotfile 切削模式治疗258眼远视伴老视患者术后裸眼远近视力及屈光度变化,术后非主视眼在双眼视远中起主要作用。目前关于 Shotfile 老视切削模式治疗老视的临床疗效尚无系统研究。尤其是本切削模式能否增加球差补偿调节,尚缺乏临床数据支持。本课题主要从术后裸眼远近视力、屈光度、高阶像差及视觉质量几方面,探讨其术后临床疗效。

3.1 视力 术后裸眼远、近视力是患者最为关心的指标,对于大多数患者而言,摘掉眼镜是最基本的要求。特别是

近视伴老视的患者,不希望摘掉近视镜的同时,需要配戴老花眼镜。本组患者术后裸眼远视力均达到术前最佳矫正视力,且与术前最佳矫正视力比较差异无统计学意义($P>0.05$)。该结果与 Reinstein 等^[10]报道患者均能保持最佳矫正视力相一致。近视力术后较术前提高但差异无统计学意义($P>0.05$),考虑其原因:(1)多数近视伴老视患者术前近视力较好;(2)术前选择年龄均值为 38.5 ± 2.7 岁,其调节幅度相对较高,视近能力相对较好;(3)本组近视伴老视患者占大多数,远视伴老视患者较少。

3.2 屈光度 屈光度是评价手术预测性的指标之一。FDA 批准的各种临床试验的综合结果显示术后 6mo 平均等效球镜在 $\pm 1.0D$ 以内的比例为 80%,说明手术预测性好。本组资料显示术后屈光度均控制在 $\pm 0.5D$ 以内,达到矫正屈光不正的目的。术后各时间段比较差异无统计学意义($P>0.05$),术后屈光状态稳定。表明尽管本术式增加了微量的角膜切削量及对角膜进行二次塑形,但是术前残余角膜厚度控制在安全范围($>270\mu m$)以内,并未引起术后屈光状态的不稳定。

3.3 高阶像差 高阶像差是评价视觉质量的最主要的客观指标之一,术前人眼的像差可能来源于:(1)泪膜、角膜、晶状体、前房和后房厚度的不均,表面曲率的偏差;(2)眼屈光介质的不正常,如炎症、疾病和年龄等引起折射率的异常;(3)眼内各光学系统的不同轴或遗传引起的各像差不能补偿。

角膜屈光手术中和术后引起眼部高阶像差增大的原因很多,主要原因是角膜非球面性的改变:正常人角膜曲率为中央陡,周边平,角膜的非球面性常数 Q 值为负值,这种形态能很好的减少球差。屈光手术后,由于角膜变成中央平,周边陡的形状,破坏了角膜原有形态, Q 值变为正值,从而引起高阶像差,特别是球差的增加。钟白丽等^[11]报道了角膜地形图引导的 LASIK 组术后高阶像差低于传统的 LASIK。另外我院早期研究表明角膜地形图引导下 LASIK 与传统 LASIK 术后高阶像差比较无统计学差异,但角膜地形图引导下的 LASIK 术后总高阶像差和球差的增加量明显小于传统 LASIK,差异有统计学意义^[12]。

有一项包括 25 例老视合并低中度远视患者(50 眼)的前瞻性研究^[13]显示,行角膜中央视近的老视矫正模式后 6mo,彗差增加而球差减少,在中高空间频率的对比敏感度有明显下降。Shotfile 老视切削模式的原理是增加角膜的正球差,以补偿老视患者晶状体调节能力的降低。而 Shotfile 老视切削模式能否引起球差的增加,是否会引引起其他高阶像差的增加,目前国内外报道很少。Reinstein 等^[10]2009 年报道采用 Shotfile 切削模式治疗 258 眼远视伴老视患者术后裸眼远视力及屈光度变化,并没有观察高阶像差的变化。本组患者术后球差较术前向正值方向漂移,差异有统计学意义($P<0.05$);表明该术式可以达到增加角膜球差的效果。原因在于该术式在常规的 LASIK 术后导致的角膜中央变平、周边陡的形状下,对角膜形态进行微小的二次塑形,使角膜相对的变成中央陡、周边平的形状。在二次塑形过程中消融部分角膜组织,如由 Zeiss 公司提供的切削模式中:6.0B 消融 $26\mu m$ 的角膜组

织,6.0C 消融 $30\mu m$ 角膜组织。正是由于二次塑形及消融部分角膜组织,引起球差的增加。但是球差的增加,仅仅补偿了一部分老视患者调节力,并没有真正意义上改变老视患者的调节力,术前应与患者充分沟通。这部分球差的增加对老视患者调节力的补偿能维持多久,尚需进一步远期观察。

彗差的产生可由光轴和视轴的不同轴造成,而且与角膜消融量有关。既往研究表明术后彗差较术前增加,但角膜地形图引导下的 LASIK 与传统 LASIK 彗差增加比较无明显差异。本组患者水平及垂直彗差向负值方向漂移,差异有统计学意义($P<0.05$);可能与二次角膜切削即增加了角膜的切削量以及该模式切削过程未使用主动跟踪有关,彗差的过多引入,是否会引引起视觉质量的变化,还需要进一步研究。

3.4 视觉质量 传统的视功能包括形觉、立体视觉、光觉、视野和色觉等。形觉是视觉系统最重要的功能,长期以来形觉仅以视力作为临床评价指标。然而,单纯用视锐度来评价人眼形觉功能具有局限性,它仅反映黄斑区对高对比度、小目标的分辨功能。如中心视力尚好,但所视目标的对比度下降时,就干扰了视觉,表现为形觉功能下降。其中对比敏感度及立体视觉都是视觉质量评价的指标。本研究中术后对比敏感度在 10d 及 1mo 时有所降低,但 3mo 时恢复术前水平,部分甚至优于术前。该结果与何书喜等^[14]2011 年报道采用改良 monovision 手术的方式患者术后 15d 对比敏感度下降,术后 1~3mo 达到或超过术前水平一致。分析原因可能为术中激光切削改变了角膜顶部的光学性质,导致早期对比敏感度下降。随着时间推移,层间反应逐渐减轻,对比敏感度也逐渐恢复术前水平。

传统的 MV 会对立体视觉造成影响,Fawcett 等^[15]采用 MV 方式对 32 例成人行 LASIK 或 PRK,提示成人屈光手术后 MV 可降低立体视和中心凹融合功能。Sloper 等^[16]持同样观点,认为成人的双眼视功能也容易受影响,本组患者立体视术前与术后差别无统计学意义,并没有受到影响。可能与我们所采用的 Shotfile 切削模式是微小单眼视球差调整方式有关。

3.5 满意度 本研究表明术后近期 86.4% 的患者对手术效果满意;9.1% 比较满意,2 例对近视力不满意。1 例为远视伴老视患者,术后 6mo 仍有 $+0.50D$ 远视屈光不正;1 例为年龄偏大患者(47 岁)。可能与术中所选切削模式不当有关,远期效果有待进一步观察。

总之,Shotfile 老视切削模式可在不影响获得较好的裸眼远视力的同时获得更好的裸眼近视力,手术安全有效;通过有效的增加角膜球差,补偿老视患者的一部分调节力,从而满足老视患者生活中更好的视近、视远需要。但是需要指出,在球差增加的同时,也引入了更多的彗差,视觉质量会不会受一定程度的影响,有待进一步研究。该手术方法的目的是避免不配戴眼镜或隐形眼镜从而基本满足日常的生活、工作与学习等,是改善症状的一种老视补偿手术方式,并没有真正的改善老视患者调节力,绝非从根本上治疗老视。随着老视切削模式的不断更新以及相关因素的考虑,还值得进一步探讨和摸索。

参考文献

- 1 Cheng AC, Lam DS. Monovision LASIK for pre-presbyopic and presbyopic patients. *J Refract Surg* 2005;21(4):411-412
- 2 Farid M, Steinert RF. Patient selection for monovision laser refractive surgery. *Curr Opin Ophthalmol* 2009;20(4):251-254
- 3 Guillermo A. Presbyopia. SLACK. Incorporated 2002;139-146
- 4 Miranda D, Krueger RR. Monovision laser *in situ* keratomileusis for pre-presbyopic and presbyopic patients. *J Refract Surg* 2004;20:325-328
- 5 许焯,周行涛. 准分子激光手术矫正老视的研究进展. 中国眼耳鼻喉科杂志 2008;8(1):61-62
- 6 王光霁,吕帆. 戴角膜接触镜时对近物的调节及其与老视的关系. 中华眼科杂志 1995;32:238-239
- 7 陆文秀. 准分子激光屈光性角膜手术学. 北京:科学技术文献出版社 2000:117
- 8 Barisic A, Gabric N, Dekaris I, et al. Comparison of different presbyopia treatments: refractive lens exchange with multifocal intraocular lens implantation versus LASIK monovision. *Coll Antropol* 2010;34(Suppl 2):95-98
- 9 Jackson WB, Tuan KM, Mintsoulis G. Aspheric wavefront-guided LASIK to treat hyperopic presbyopia: 12-month results with the VISX platform. *Refract Surg* 2011;27(7):519-529
- 10 Reinstein DZ, Couch DG, Archer TJ, et al. LASIK for Hyperopic Astigmatism and Presbyopia Using Micro-monovision With the Carl Zeiss Meditec MEL80 Platform. *J Refract Surg* 2009;1(25):37-58
- 11 钟白丽,柳川,张艳玲. 角膜地形图引导的近视准分子激光原位角膜磨镶术. 中国医刊 2007;42(5):39-41
- 12 李世洋,刘雪雁,马红利,等. TOSCA 与 LASIK 治疗近视患者术后高阶像差变化对照研究. 眼科新进展 2011;31(3):280
- 13 Alio JL, Chabard JJ, Caliz A, et al. Correction of presbyopia by technovision central multifocal LASIK (PresbyLASIK). *J Cataract Refract Surg* 2006;22(5):453-460
- 14 何书喜,黄海荣. 改良 monovision 手术对中年近视患者视觉质量的影响. 眼科新进展 2011;31(2):160-162
- 15 Fawcett SL, Herman WK, Alfieri CD, et al. Stereoacuity and foveal fusion in adults with long 2 standing surgical monovision. *AAPOS* 2001;5(6):342-347
- 16 Sloper JJ, Adams GG. Binocular function in patients with refractive monovision. *AAPOS* 2002;6(4):266