

# 虹膜定位引导的 SBK 和超薄瓣 LASIK 治疗超高度近视的疗效

谢琼, 朱雄亮

作者单位: (427200) 中国湖南省慈利县中医院眼科  
作者简介: 谢琼, 副主任医师, 科主任, 研究方向: 眼科临床。  
通讯作者: 朱雄亮, 副主任医师, 研究方向: 白内障, 眼视光学。  
xiongliangzhu@sina.com  
收稿日期: 2014-12-20 修回日期: 2015-04-24

## Comparative study of iris location guided SBK and thin-flap LASIK for extremely high myopia

Qiong Xie, Xiong-Liang Zhu

Department of Ophthalmology, Cili County Hospital of Traditional Chinese Medicine, Cili 427200, Hunan Province, China

Correspondence to: Xiong - Liang Zhu. Department of Ophthalmology, Cili County Hospital of Traditional Chinese Medicine, Cili 427200, Hunan Province, China. xiongliangzhu@sina.com

Received: 2014-12-20 Accepted: 2015-04-24

### Abstract

• AIM: To compare the effect of iris location guided sub-bowman keratomileusis (SBK) and iris location guided thin-flap laser *in situ* keratomileusis (LASIK) for extremely high myopia treatment.

• METHODS: Iris location guided SBK was performed in 64 eyes of 32 patients with extremely high myopia and 42 eyes of 84 patients were received iris location guided thin-flap LASIK. All the patients' spherical refraction was  $-9.00D \sim -11.00D$  and the age was 22 ~ 35 years. Uncorrected visual acuity (UCVA), refraction, split-lamp examination, topography examination, central corneal stroma thickness, thickness of central corneal flap, thickness of peripheral corneal flap and complication was examined in these patients and follow-up was 6mo.

• RESULTS: At 6mo after surgery, 93.8% of the patients received iris location guided SBK and 92.9% received iris location guided thin-flap LASIK achieved a UCVA better than 20/20. There was no significant difference between two groups. Refraction between  $\pm 0.5D$  was 89.1% of SBK group and 84.5% of LASIK group. There was no significant difference. Corneal rear surface height of SBK was  $0.046 \pm 0.012\mu m$  and LASIK was  $0.056 \pm 0.015\mu m$ . Thickness of corneal stroma after surgery was  $328.6 \pm 14.7\mu m$  in SBK group, while it was  $301.2 \pm 21.6\mu m$  in LASIK group and there was significant difference ( $t = 3.127, P = 0.001$ ). BUT was  $11.38 \pm 4.02s$  and  $17.81 \pm 4.89s$  in SBK and LASIK group respectively, with no statistical difference. There was no serious complication in two groups.

• CONCLUSION: Both iris location guided SBK and thin-

flap LASIK are effective for extremely high myopia, but SBK is safer and more predictive than thin-flap LASIK.

• KEYWORDS: iris location; laser *in situ* keratomileusis; sub-bowman keratomileusis; extremely high myopia

Citation: Xie Q, Zhu XL. Comparative study of iris location guided SBK and thin-flap LASIK for extremely high myopia. *Guoji Yanke Zazhi (Int Eye Sci)* 2015;15(5):793-795

### 摘要

目的: 比较分析虹膜定位引导的前弹力层下准分子激光角膜磨镶术(SBK)和虹膜定位引导的超薄瓣准分子激光原位角膜磨镶术(LASIK)治疗超高度近视的疗效。

方法: 超高度近视患者行虹膜定位引导的 SBK 治疗的患者 32 例 64 眼, 行虹膜定位引导的超薄瓣 LASIK 治疗的患者 42 例 84 眼, 年龄 22 ~ 35 岁, 术前等效球镜屈光度  $-9.00 \sim -11.00D$ , 随访 6mo 观察两术式的治疗效果。观察指标包括裸眼视力(UCVA)、屈光状态、裂隙灯检查、残余角膜基质床厚度、角膜地形图、角膜厚度、角膜瓣厚度并发症。

结果: 术后随访 6mo, UCVA  $\geq 1.0$  者 SBK 组为 93.8%, 超薄瓣 LASIK 组为 92.9%, 两术式相比较差异无统计学意义; 残余屈光度在  $\pm 0.50D$  以内者 SBK 组为 89.1%, 超薄瓣 LASIK 组为 84.5%, 两术式相比较差异无统计学意义; SBK 组角膜后表面 Diff 值为  $0.046 \pm 0.012\mu m$ , 超薄瓣 LASIK 组为  $0.056 \pm 0.015\mu m$ , 两术式相比较差异无统计学意义; 术后 SBK 组角膜中央残余基质厚度为  $328.6 \pm 14.7\mu m$ , 超薄瓣 LASIK 组为  $301.2 \pm 21.6\mu m$ , 两组相比较差异有显著性 ( $t = 3.127, P = 0.001$ ); SBK 组、超薄瓣 LASIK 组患者泪膜破裂时间(BUT)分别为  $11.38 \pm 4.02s$  和  $17.81 \pm 4.89s$ , 两组相比较差异无统计学意义。术后两组患者均无严重并发症。

结论: 虹膜定位引导的 SBK 和超薄瓣 LASIK 治疗超高度近视具有良好的效果, 与 LASIK 相比 SBK 制作角膜瓣的预测性更好, 可以降低医源性圆锥角膜发生的概率; 术后干眼症状轻、恢复更快, 对于超高度近视患者来说是一种经济有效的手术治疗方式。

关键词: 虹膜定位; 准分子激光原位角膜磨镶术; 前弹力层下准分子激光角膜磨镶术; 超高度近视

DOI: 10.3980/j.issn.1672-5123.2015.5.12

引用: 谢琼, 朱雄亮. 虹膜定位引导的 SBK 和超薄瓣 LASIK 治疗超高度近视的疗效. 国际眼科杂志 2015;15(5):793-795

### 0 引言

目前主流的近视角膜手术方式是准分子激光原位角膜磨镶术(laser *in situ* keratomileusis, LASIK), 其疗效良好、恢复快、疼痛轻微, 易于接受<sup>[1]</sup>。部分 LASIK 采用自动旋转式角膜板层刀制作角膜瓣, 习惯称为传统 LASIK, 最初标称  $130\mu m$  角膜瓣厚度的板层刀制作的角膜瓣厚度

变异很大,经改良 90 $\mu\text{m}$  标称值的板层刀可以制作更薄的角膜瓣,采用 90 $\mu\text{m}$  板层刀的 LASIK 称为超薄瓣 LASIK。角膜瓣越薄,预留的角膜基质层就越厚,术后发生医源性圆锥角膜的可能性也就越小。随着医学的发展,标称值 90 $\mu\text{m}$  的自动平推式角膜板层刀问世,制作的角膜瓣只包含角膜前弹力层以及下方少量基质层,厚度为 90 ~ 110 $\mu\text{m}$ ,Durrie 等定义为前弹力层下准分子激光角膜磨镶术<sup>[2]</sup>(sub-bowman keratomileusis, SBK),本研究探讨虹膜定位引导的 SBK 和虹膜定位引导的超薄瓣 LASIK 治疗超高度近视的疗效,具体如下。

## 1 对象和方法

**1.1 对象** 选择我中心 2013-06/2014-03 期间在我院进行虹膜定位引导的 SBK 和虹膜定位引导的超薄瓣 LASIK 治疗的超高度近视患者共 74 例 148 眼作为研究对象,其中男 31 例 62 眼,女 43 例 86 眼,年龄 20 ~ 38(平均 27.24 $\pm$ 6.79)岁,屈光度球镜-9.00 ~ -11.00D,柱镜-0.50 ~ -1.75D,术前中央角膜厚度 520 ~ 590 $\mu\text{m}$ 。其中行 SBK 治疗者 32 例 64 眼,其中男 14 例 28 眼,女 18 例 36 眼;年龄 25 ~ 38(平均 28.63 $\pm$ 5.92)岁;屈光度球镜-9.00 ~ -10.75D,柱镜-0.50 ~ -1.50D,平均等效球镜为-10.37 $\pm$ 1.56D;术前中央角膜厚度 528 ~ 588(平均 557.4 $\pm$ 31.8) $\mu\text{m}$ 。行超薄瓣 LASIK 治疗者 42 例 84 眼,其中男 17 例 34 眼,女 25 例 50 眼;年龄 22 ~ 35(平均 26.14 $\pm$ 6.46)岁;屈光度球镜-9.00 ~ -10.75D,柱镜-0.50 ~ -1.75D,平均等效球镜为-9.97 $\pm$ 1.93D;术前中央角膜厚度 520 ~ 590(平均 546.1 $\pm$ 42.3) $\mu\text{m}$ 。两组患者术前性别比例、平均年龄、平均等效球镜和平均中央角膜厚度相比无统计学差异( $P>0.05$ )。术前患者屈光状态基本稳定 2a 以上(每年近视增加 $\leq$ 0.50D),矫正视力 $\geq$ 0.8,排除白内障、青光眼等引起视力下降的眼部疾病以及糖尿病、结缔组织病等引起视力下降的全身性疾病,软性角膜接触镜停戴 1wk 以上或硬性角膜接触镜 1mo 以上,角膜无荧光素染色, BUT $\geq$ 10s,患者无主观干眼症状。手术前用 5g/L 左氧氟沙星滴眼液 3 次/d,连续用 3d。

**1.2 方法** 术前检查包括裸眼视力(uncorrected visual acuity, UCVA)、最佳矫正视力(best corrected visual acuity, BCVA)、主观和客观验光、裂隙灯检查、角膜荧光素染色、眼前节分析(Orbscan II, Bausch & Lomb)检查、非接触眼压计(CT-80, Topcon)眼压测量、眼底检查、A 超角膜厚度测量及眼前节 OCT 检查,眼球较突出者还需进行相关全身性检查;虹膜定位检查包括虹膜纹理跟踪和 kappa 角检查。主要相关设备为鹰视 EX400 准分子激光治疗仪及虹膜定位检查仪, Moria One Use-Plus(90 $\mu\text{m}$ )自动微型平推角膜板层刀(SBK), Moria M2(90 $\mu\text{m}$ )自动微型旋转角膜板层刀(超薄瓣 LASIK)。术前常规消毒铺单并冲洗结膜囊,用 5g/L 爱尔凯因点眼作表面麻醉。(1)虹膜定位引导的 SBK: Moria One Use-Plus(90 $\mu\text{m}$ )自动微型平推角膜板层刀制作蒂部位于鼻侧角膜的角膜瓣,直径约 8.0mm,用虹膜恢复器掀开角膜瓣,激光切削采用飞点小光斑模式,切削光区直径 6.0mm,开启虹膜纹理跟踪和 kappa 角调整,切削结束后冲洗基质床,将角膜瓣复位。(2)虹膜定位引导的超薄瓣 LASIK: Moria M2(90 $\mu\text{m}$ )自动微型旋转角膜板层刀制作蒂部位于上方角膜的角膜瓣,直径约 8.0mm,掀开角膜瓣,激光切削采用飞点小光斑模式,切削光区直径 6.0mm,开启虹膜纹理跟踪和 kappa 角调整,切削结束后冲洗基质床,将角膜瓣复位。两组患者术后均用 1g/L 氟米龙及 1g/L 玻璃酸钠滴眼液 3 次/d,前者连续用

1mo,后者连续用 3mo。术后 1,3,6mo 分别对患者 UCVA、屈光状态(主、客观验光)、眼压、裂隙灯、残余角膜基质床厚度、中央及周边角膜瓣厚度进行检查。角膜瓣厚度采用眼前节 OCT 进行测量,周边角膜瓣厚度的计算方法为:距离角膜瓣中心 3.5mm, 12:00, 3:00, 6:00, 9:00 方位的厚度取平均值。

统计学分析:数据分析使用 SPSS 16.0 软件包,术后 UCVA、屈光度、干眼症状的比较采用 $\chi^2$ 检验,残余角膜基质床厚度、中央及周边角膜瓣厚度、BUT 的比较采用  $t$  检验,检验水准为  $P<0.05$ 。

## 2 结果

**2.1 视力** 术后 1,3,6mo, SBK 组 UCVA $\geq$ 1.0 者分别高达 95.3%(61 眼)、96.9%(62 眼)和 93.8%(60 眼), LASIK 组分别为 91.7%(77 眼)、94.0%(79 眼)和 92.9%(78 眼);术后 1,3,6mo 两组 UCVA $\geq$ 1.0 者相比较差异无统计学意义( $\chi^2=0.766, P=0.381; \chi^2=0.644, P=0.422; \chi^2=0.046, P=0.830$ )。

**2.2 屈光度** 术后 1,3,6mo SBK 组患者术眼的残留屈光度在 $\pm 0.50\text{D}$ 以内者分别为 89.1%(57 眼)、92.2%(59 眼)和 89.1%(57 眼), LASIK 组分别为 83.3%(70 眼)、82.1%(69 眼)和 84.5%(71 眼)。术后 1,3,6mo 两组比较差异无统计学意义( $\chi^2=0.979, P=0.322; \chi^2=3.136, P=0.077; \chi^2=0.640, P=0.424$ )。

**2.3 角膜后表面高度** 术后 SBK 组和 LASIK 组患者术眼角膜后表面 Diff 值较术前明显增高,见表 1,但术后 1,3,6mo 两组比较差异无统计学意义( $t=0.552, P=0.827; t=0.671, P=0.742; t=0.713, P=0.605$ )。

**2.4 角膜瓣厚度及中央角膜基质残余厚度** 术后 SBK 组患者角膜瓣厚度较 LASIK 组薄,与角膜板层刀片瓣膜切削标称值(90 $\mu\text{m}$ )的误差较 LASIK 组小,两组比较差异有显著性(角膜瓣中央厚度比较: $t=2.783, P=0.007$ ;角膜瓣周边厚度比较: $t=2.914, P=0.003$ )。术后 SBK 组患者中央角膜基质残余厚度较 LASIK 组厚,两组相比较差异有显著性( $t=3.127, P=0.001$ ),见表 2。

**2.5 干眼症状** 术后 3,6mo SBK 组、LASIK 组患者诉有主观干眼症状的眼数分别为 4 眼(6.25%)、16 眼(19.0%)和 1 眼(1.6%)、5 眼(6.0%),术后 3mo 两组相比较差异有显著性( $\chi^2=5.090, P=0.024$ );术后 6mo 两组相比较差异无统计学意义( $\chi^2=1.800, P=0.180$ )。术后 3,6mo SBK 组、LASIK 组患者泪膜破裂时间(BUT)分别为 18.27 $\pm$ 3.34, 11.38 $\pm$ 4.02s 和 19.25 $\pm$ 3.12, 17.81 $\pm$ 4.89s, 术后 3mo 两组相比较差异有显著性( $t=2.096, P=0.04$ );术后 6mo 两组相比较差异无统计学意义( $t=0.618, P=0.174$ )。

**2.6 并发症** SBK 组患者 7 眼出现瓣膜上方角膜缘血管轻微出血,冲洗后嘱患者闭眼并用纱布轻压眼球 5s 后出血停止,不影响视力;3 眼瓣膜下层间异物,冲洗后清除。LASIK 组患者 2 眼瓣膜蒂部旁角膜缘少量出血,经冲洗压迫后出血停止,1 眼角膜上皮疏松,出现角膜上皮皱褶,术毕配戴角膜接触镜,术后待上皮修复后取出,不影响视力。

## 3 讨论

准分子激光治疗近视的原理是对角膜浅层基质进行准分子激光切削,使角膜前表面的曲率变小,屈光率变小,平行光聚焦在视网膜上。LASIK 切削前先于角膜表面制作一个角膜瓣,采用旋转角膜板层刀是角膜瓣制作的主流方式之一,该方式使用方便、准确性和安全性良好,临床上得到广泛的应用。早期的旋转角膜板层刀制作角膜瓣的厚度标称值为 130 $\mu\text{m}$ ,制作的角膜瓣厚度较厚且变异程度

表1 SBK组和LASIK组手术前后各时期角膜后表面Diff值变化情况 ( $\bar{x}\pm s, \mu\text{m}$ )

组别	n	术前	术后1mo	术后3mo	术后6mo
90 $\mu\text{m}$ -SBK	64	0.026 $\pm$ 0.009	0.050 $\pm$ 0.014	0.048 $\pm$ 0.012	0.046 $\pm$ 0.012
90 $\mu\text{m}$ -LASIK	84	0.023 $\pm$ 0.008	0.059 $\pm$ 0.019	0.057 $\pm$ 0.017	0.056 $\pm$ 0.015

表2 SBK组和LASIK组术后角膜瓣厚度及角膜基质残余厚度 ( $\bar{x}\pm s, \mu\text{m}$ )

组别	n	角膜瓣中央厚度	角膜瓣周边厚度	中央角膜基质残余厚度
90 $\mu\text{m}$ -SBK	64	101.5 $\pm$ 9.7	112.3 $\pm$ 10.2	328.6 $\pm$ 14.7
90 $\mu\text{m}$ -LASIK	84	130.1 $\pm$ 13.3	147.6 $\pm$ 15.4	301.2 $\pm$ 21.6

很大,从140~180 $\mu\text{m}$ 范围不等。经改进后按旋转角膜板层刀的标称值可以分为130,110,90 $\mu\text{m}$ 三种,90 $\mu\text{m}$ 角膜板层刀制作的角膜瓣厚度最薄,变异最小<sup>[3]</sup>;近年来有研究认为采用90 $\mu\text{m}$ 平推角膜板层刀制作的角膜瓣厚度更均匀、预测性更好<sup>[3]</sup>。

以往的准分子激光治疗仪切削中心定位都是以瞳孔为中心,那么部分kappa角较大的患者往往会出现偏中心切削。处于卧位的患者眼球会发生一定角度的自旋,以传统的瞳孔中心跟踪方式切削具有散光的患者会出现散光轴位的变化和残余散光。偏中心切削和眼球自旋会导致疗效和视觉质量的下降<sup>[4]</sup>,采用虹膜纹理跟踪技术,能准确的定位角膜切削中心和测定眼球的自旋量,提高近视的治疗效果。

本研究结果表明对于超高度近视患者来说,虹膜定位引导的超薄LASIK和SBK都是较好的选择,术后效果良好,恢复快,术后1mo SBK组和超薄LASIK组患者UCVA达到1.0以上者分别高达95.3%和91.7%,术后6mo分别为93.8%和92.9%,两种术式的疗效无统计学差异。术后6mo SBK组和LASIK组患者的屈光状态良好,位于 $\pm 0.50\text{D}$ 以内者分别为89.1%,84.5%,SBK组的疗效略好于LASIK,但统计学分析无显著性差异。有研究表明SBK治疗高度近视术后随着随访时间的延长,其稳定性优于LASIK<sup>[5]</sup>,因此推断SBK治疗超高度近视的远期效果应该更具优势。术后6mo SBK组和LASIK组患者角膜后表面高度Diff值分别为0.046 $\pm$ 0.012,0.056 $\pm$ 0.015 $\mu\text{m}$ ,SBK组数值低于LASIK组,但无统计学差异。准分子激光术后由于患者角膜基质层厚度变小,产生张力减小,对抗眼内压的能力变弱,因此所有患者的角膜都轻微向前膨隆,后表面高度增高,导致角膜的屈光率增大,是影响术后屈光稳定性的一个因素<sup>[6]</sup>,为了预防患者的屈光回退,在角膜厚度允许的前提下我们采取过矫0.50D的设计方案。

患者术后的安全性与残留角膜基质层厚度密切相关,残留的角膜基质层越厚则安全性越高,以往的观点认为残留的角膜基质层厚度至少应为250 $\mu\text{m}$ ,为保证手术的安全性,本研究对患者进行筛选,预留角膜基质层厚度至少为300 $\mu\text{m}$ 。减小角膜瓣的制作厚度、提高角膜瓣制作的预测性是屈光手术的发展方向,角膜瓣越薄,留下的角膜基质层越厚,术后继发性圆锥角膜的发生率越小,安全性也就越好。传统LASIK所用的旋转式角膜板层刀由于内圈和外圈线速度的差异,导致角膜瓣厚度的变异较大、瓣膜的均一性欠佳<sup>[7]</sup>,通常制作的瓣膜厚度比板层刀标称的数值要大许多,而且瓣膜周边的厚度比中央厚度要厚,有关研究表明90 $\mu\text{m}$ 标称值的旋转角膜板层刀制作的角膜瓣厚度可高达150 $\mu\text{m}$ <sup>[3]</sup>,与本研究相似。过厚角膜瓣的制作会减少患者的角膜预留基质层厚度,尤其对于角膜偏薄、预留角膜基质层厚度位于临界安全范围的患者来说如果仍然使用旋转角膜板层刀的话会降低手术的安全性,增加患者术后并发医源性圆锥角膜的可能性。本研究结果显示

SBK组患者的角膜瓣厚度比超薄LASIK的角膜瓣厚度更接近板层刀的标称值90 $\mu\text{m}$ ,瓣膜中央及周边厚度分别为101.5 $\pm$ 9.7,112.3 $\pm$ 10.2 $\mu\text{m}$ ,而超薄瓣LASIK瓣膜中央及周边厚度平均为130.1 $\pm$ 18.3,147.6 $\pm$ 15.4 $\mu\text{m}$ ,统计学分析差异有显著性,说明SBK角膜瓣的预测性较好、变异性较小;SBK角膜瓣中央厚度和周边厚度差值较传统LASIK小,说明SBK角膜瓣的均一性较好。SBK组角膜基质残余厚度值较LASIK组大,可见SBK术后圆锥角膜的发生率会更小、安全性更好。

干眼症状是准分子激光手术常见的并发症,原因为角膜瓣制作时切断了分布于角膜浅层基质的神经末梢,营养性神经因子分泌减少,导致泪液分泌减少和泪膜稳定性下降<sup>[8]</sup>。术后一段时期内患者术眼常常出现干燥、异物感、烧灼感等感觉,持续时间个体差异较大。本研究显示与LASIK相比,SBK组患者干眼症状持续时间较短,症状较轻。角膜表面的感觉由三叉神经眼支支配,从颞侧和鼻侧进入角膜的神经末梢最为丰富。传统LASIK的角膜瓣蒂部位于上方角膜缘,颞侧和鼻侧进入的神经末梢被切断;而SBK角膜瓣蒂部位于鼻侧,从颞侧进入的神经末梢被切断,位于鼻侧的神经末梢得以保留,因此干眼症状恢复较快,干眼程度较轻。两组患者均未发生其他严重并发症,安全性良好。

虽然目前飞秒激光制作角膜瓣最为精确<sup>[9]</sup>,但是其价格较为昂贵,不少患者尤其是超高度近视患者渴望寻求一种较为经济的手术方式来矫正,虹膜定位引导的SBK治疗超高度近视效果良好,干眼症状恢复快,角膜瓣和残留基质层厚度的预测性良好,安全性高,是超高度近视患者理想的手术治疗方式之一。

#### 参考文献

- 高原,彭秀军,王桂琴. LASEK与LASIK治疗中度近视的临床对比研究. 国际眼科杂志 2014;14(5):973-975
- Slade SG, Durrie DS, Binder PS. A prospective, contralateral eye study comparing thin-flap LASIK (sub-Bowman keratomileusis) with photorefractive keratectomy. *Ophthalmology* 2009;116(6):1075-1082
- 廉井财,张士胜,叶盛,等. MORIA SBK,90,110刀头切削角膜瓣的厚度变化及相关因素分析. 眼科研究 2010;12(28):1158-1161
- 辛宝莉,刘苏冰,聂晓丽,等. 虹膜定位联合波前像差引导的LASIK术中眼球旋转的临床观察. 眼科新进展 2010;30(4):377-380
- 张力军,张岩,王佼佼,等. SBK与LASIK治疗高度近视眼患者的临床对比研究. 眼科新进展 2010;30(6):547-550
- Seiler T, Koufala K, Richter G. Iatrogenic Keratectasia after laser in situ keratomileusis. *J Refract Surg* 1998;14(2):312-317
- 于志强,许哗,姚佩君,等. 准分子激光手术不同制瓣方式角膜瓣厚度的研究. 中华眼科杂志 2010;46:203-208
- 陈祥菲,王春红,杨丽萍,等. SMILE、飞秒激光制瓣LASIK及去瓣机械法LASIK术后干眼参数的比较. 中华眼视光学与视觉科学杂志 2014;16(9):532-536
- 张钰,夏英杰,陈跃国. 飞秒激光与角膜板层刀制作角膜瓣的厚度及形态比较. 中华眼视光学与视觉科学杂志 2013;15(7):401-404