

两种准分子激光机角膜切削厚度对比研究

李 虎¹, 俞阿勇², 余 野², 王勤美²

作者单位:¹(723000)中国陕西省汉中市,汉中 3201 医院眼科;
²(311201)中国浙江省温州市,浙江省眼科医院
作者简介:李虎,男,毕业于温州医学院,硕士,住院医师,研究方向:
屈光手术。
通讯作者:王勤美,主任医师,博士研究生导师,研究方向:屈光
手术. wqm55@ hotmail. com
收稿日期:2011-06-22 修回日期:2011-09-01

Comparative study of corneal ablation depth induced by LASIK between two excimer lasers

Hu Li¹, A-Yong Yu², Ye Yu², Qin-Mei Wang²

¹Department of Ophthalmology, Hanzhong 3201 Hospital, Hanzhong 723000, Shaanxi Province, China; ²Eye Hospital of Zhejiang Province, Wenzhou 311201, Zhejiang Province, China

Correspondence to: Qin-Mei Wang, Eye Hospital of Zhejiang Province, Wenzhou 311201, Zhejiang Province, China. wqm55@ hotmail. com

Received:2011-06-22 Accepted:2011-09-01

Abstract

• AIM: To compare Wavelight Allgegroto Wave Eye-Q and Zeiss Meditec MEL 80 Excimer Lasers about corneal ablation depth after customized aspheric ablation to correct mild and moderate myopia.

• METHODS: Prospective comparative study. 58 cases (108 eyes) with myopia were randomly divided into two groups. 31 cases (55 eyes) in group A were treated by Lasik with Wavelight Allgegroto Wave Eye-Q and the other 27 cases (53 eyes) in group B were treated by Meditec Mel 80. The patients in group A were divided into group A1 and A2 according to the shortsighted degree, representing mild and moderate subsets respectively. The patients in group B were divided into group B1 and B2 as well. Both excimer lasers applied Q-index optimized ablation profile. Moria M2 Automatic Microkeratome was used to operate corneal flap. Treatment zone diameter and optical zone diameter were uniform in all cases. Corneal thickness were measured before and 1 month after surgery. Multiple independent sample mean used single-factor analysis of variance statistically.

• RESULTS: The actual corneal ablation depth and the theoretical corneal ablation depth didn't differ significantly in A1 and A2 ($P=0.081, 0.444$). The actual corneal ablation depth was less significantly than theoretical corneal ablation depth in B1 and B2 ($P=0.000, 0.000$). The theoretical corneal ablation depth in group A1 was significantly less than that in group B1 ($P=0.001$) and

similar in moderate subset groups ($P=0.000$). Actual corneal ablation depth was no different between group A1 and B1 ($P=0.832$) and similar in moderate subset groups ($P=0.884$).

• CONCLUSION: Wavelight Allegretto Wave Eye-Q and Mel 80 excimers laser have similar actual corneal ablation depth. Theoretical corneal ablation depth in group A has no difference from the actual one and can be used to predict postoperative corneal thickness exactly. Theoretical corneal ablation depth in group B is much more than the actual one.

• KEYWORDS: laser *in situ* keratomileusis; aspherical ablation; corneal ablation depth; corneal aberration

Li H, Yu AY, Yu Y, *et al.* Comparative study of corneal ablation depth induced by LASIK between two excimer lasers. *Guji Yanke Zazhi (Int J Ophthalmol)* 2011;11(10):1730-1732

摘要

目的:比较鹰视酷眼和蔡司 Mel 80 两种准分子激光机在矫正低、中度近视中的角膜切削厚度。

方法:前瞻性对照研究。将近视患者 58 例 108 眼分为两组,其中 31 例 55 眼接受鹰视酷眼激光机行准分子激光原位角膜磨镶术(laser *in situ* keratomileusis, LASIK)治疗为 A 组,组内等效球镜在-0.50 ~ -3.00D 范围内为 A1 组(25 眼),-3.25 ~ -6.00D 范围内为 A2 组(30 眼)。27 例 53 眼接受蔡司 Mel 80 激光机治疗为 B 组,同法分为 B1 组(23 眼)和 B2 组(30 眼)。手术均采用小光斑随机飞点扫描 Q 值优化非球面切削模式,术中使用 Moria 2 自动旋切式角膜板层刀制作角膜瓣,对治疗区直径及光学区等参数统一设定。术前及术后 1mo 行角膜厚度检查,其差值为角膜切削厚度实际值。分别比较 A1 和 B1 组间、A2 和 B2 组间角膜切削厚度。统计学方法采用多个独立样本均数采用单因素方差分析。

结果:A1, A2 组角膜切削厚度的实际值与理论值比较,差别均无统计学意义($P=0.081, 0.444$)。B1, B2 组角膜切削厚度的实际值低于理论值($P=0.000, 0.000$)。角膜切削厚度理论值 A1 组低于 B1 组($P=0.001$), A2 组低于 B2 组($P=0.000$)。实际值 A1 与 B1, A2 与 B2 组差别无统计学意义($P=0.832, 0.884$)。

结论:酷眼和 Mel 80 准分子激光机的实际角膜切削厚度无差别。酷眼机的理论值与实际值一致,可用于准确预测切削量, Mel 80 机的理论值显著高于实际值。

关键词:准分子激光原位角膜磨镶术;非球面切削;角膜厚度;角膜像差

DOI:10.3969/j.issn.1672-5123.2011.10.014

李虎,俞阿勇,余野,等.两种准分子激光机角膜切削厚度对比研究.国际眼科杂志 2011;11(10):1730-1732

0 引言

LASIK (laser *in situ* keratomileusis, LASIK) 手术即准分子激光原位角膜磨镶术在全球广泛开展近 20a, “术中必需保留 250 μ m 以上的角膜基质床厚度”是衡量手术安全性的指标之一。否则, 在眼内压作用下有发生圆锥角膜的可能性^[1]。此外, Oshika 等^[2]研究表明 LASIK 手术角膜切削厚度与高阶像差的引入成正相关。因此, 依据屈光手术最小损害原则^[3], 在矫正等量等效球镜度时, 应尽量减少角膜切削量而保留正常角膜组织, 这一课题成为研究的重点。目前准分子激光发展趋势是小光斑随机飞点扫描个性化切削, 浙江省眼科医院引进美国科医人公司的鹰视酷眼 (Wavelight Allgegroto Wave Eye-Q Excimer Laser, Lumennis, USA) 和德国蔡司公司的 Mel 80 (MEL 80 Excimer Laser, Carl Zeiss Meditec, Germany) 两种准分子激光机, 均采用小光斑随机飞点扫描 Q 值优化的非球面切削模式。大量临床实践及研究证明两种准分子激光机矫正屈光不正均有效、安全^[4,5]。但并没有相关研究对两种准分子激光机在矫正等量等效球镜度时的角膜切削厚度进行对比。本文旨在研究鹰视酷眼和 Mel 80 两种激光机在矫正低、中度近视的实际角膜切削厚度 (术前与术后 1mo 的角膜厚度差值) 与角膜切削厚度理论值 (激光机附带软件计算获得值) 的一致性, 并对两台激光机进行比较, 为临床和科研工作提供参考。

1 对象和方法

1.1 对象 选取 2008-03/12 在浙江省眼科医院接受 LASIK 手术治疗近视的连续病例 58 例。其中 31 例 55 眼接受鹰视酷眼激光机治疗者分为 A 组, 男 19 例 34 眼, 女 12 例 21 眼, 平均年龄 25 (18~37) 岁。27 例 53 眼接受蔡司 Mel 80 激光机治疗者分为 B 组, 男 14 例 27 眼, 女 13 例 26 眼, 平均年龄 23 (18~37) 岁。A 组和 B 组间年龄差别无统计学意义 ($P=0.259$)。根据以往经验, 按照屈光度数不同, 等效球镜 -0.50~-3.00D, 范围内分为低度近视亚组 (1 组), A1 组 (25 眼) 和 B1 组 (23 眼) 平均等效球镜分别为 -2.70 ± 0.60 D 和 -2.65 ± 0.50 D, 差别无统计学意义 ($P=0.336$)。等效球镜在 -3.25~-6.00D 范围内分为中度近视亚组 (2 组), A2 组 (30 眼) 和 B2 组 (30 眼) 平均等效球镜度分别为 -4.73 ± 0.83 D 和 -4.51 ± 0.71 D, 差别无统计学意义 ($P=0.415$)。

1.2 方法 术前常规行裸眼视力、电脑验光 (RC-5000, Tomey, Japan) 及主觉验光 (RT-2100, Nidex, Japan)、裂隙灯检查 (SL-1E, Topcon, Japan)、角膜地形图检查 (Topolyzer 1075, Lumenis, USA)、眼底检查、非接触式眼压检查 (Tonometer TX-10, Canon, Japan) 及角膜厚度测量 (Pentacam HR-70900, Oculus, Germany)。术后 1mo 复查时重复以上各项检查。本次研究采用 Pentacam 三维眼前节分析仪测量术前和术后 1mo 角膜厚度。Pentacam 三维眼前节分析仪是一种多功能眼科仪器, 以特制蓝色二极管极光为光源, 旋转 360 度扫描, 2s 内完成 25 次扫描。经角膜、虹膜及晶状体的反射, 从三个方位获取独立的裂隙图像。每个层面产生 25000 个真实的高度点, 然后经过三维眼前节模型计算得到眼前节三维彩色图像和大量数据, 从而对角膜、前房、晶状体进行定量测量。由于应用 Scheimpflug 相机成像原理, 较其他角膜地形图系统聚焦深度加大, 提高了前房裂隙成像的景深, 使角膜、虹膜、晶状体各层的裂隙成像均较清晰。此外, 实时监控眼球的运动并进行内部校正, 定位准确。测量方法: 被检者将头位及眼位调整好, 被检眼

表 1 A, B 组角膜切削厚度实际值和理论值 ($\bar{x} \pm s, \mu\text{m}$)

		实际值	理论值
低度组	A1 组	41.97 \pm 3.88	45.68 \pm 9.69
	B1 组	39.66 \pm 3.05	56.39 \pm 10.44
中度组	A2 组	70.77 \pm 2.80	73.47 \pm 11.31
	B2 组	71.19 \pm 2.87	87.97 \pm 12.25

注视红色注视灯。检查者使用操纵杆按照屏幕提示进行瞄准和对焦后, Scheimpflug 三维成像系统自动完成扫描。为避免外来光源干扰图像扫描和摄像, 本组数据均在暗室中采集, 控制对比度为 2, 亮度为 -8。接受成像质量 (quality specification, QS) 显示 OK 的检测结果。记录角膜厚度最薄点厚度为角膜厚度。重复测量 3 次取平均值。治疗 LASIK 手术过程: 患者于术前签署手术知情同意书。手术采用法国自动旋切式显微角膜板层刀 Moria2 制作角膜瓣。角膜瓣蒂被保留在上方, 瓣厚 110 μ m。将角膜瓣掀起后反折, 暴露角膜基质, 行准分子激光切削。设置激光参数: 治疗区直径为 9.00mm, 光学区 6.50mm, 过渡区单纯球镜切削为 0.60mm, 球柱联合切削可到 2.5mm。激光切削完毕后将角膜瓣复位。术后术眼滴用 3g/L 妥布霉素眼药水 (Tobramycin, Alcon, USA) 3d, 4 次/d。1g/L 氟甲松龙眼药水 (氟美瞳, 参天制药株式会社, 日本), 逐渐减量, 共用 1mo。

统计学分析: 角膜切削厚度分低、中度近视亚组分别比较。各自组内角膜切削厚度的实际值与理论值比较。相对亚组间对角膜切削厚度实际值及理论值分别进行比较。统计学方法用 SPSS 10.0 软件对资料进行统计学处理。多个独立样本均数采用单因素方差分析。 $P < 0.05$ 为差别有统计学意义。

2 结果

A, B 组角膜切削厚度实际值和理论值见表 1。A1 组实际值与理论值差别无统计学意义 ($t = -1.820, P = 0.081$)。A2 组实际值与理论值无显著差别 ($t = -0.777, P = 0.444$)。B1 组实际值小于理论值 ($t = -7.885, P = 0.000$)。B2 组实际值小于理论值 ($t = -9.362, P = 0.000$)。A1, B1 组间实际值比较差别无统计学意义 ($t = -0.225, P = 0.832$)。A2, B2 组间实际值比较差别无统计学意义 ($t = 0.146, P = 0.884$)。A1 理论值小于 B1 组 ($t = -3.687, P = 0.001$)。A2 理论值小于 B2 组 ($t = -4.764, P = 0.000$), 见图 1。

3 讨论

LASIK 手术运用激光切削部分中央角膜基质改变中央角膜前表面曲率从而改变角膜的屈光力达到治疗近视的目的。Moreno-Barriuso 等^[6]研究表明 LASIK 术后角膜高阶像差较术前显著增大。原因包括角膜非球面性改变、切削偏心、不规则以及创伤愈合等。Oshika 等^[2]证实 LASIK 术后角膜高阶像差增大与角膜切削量成正相关。周炜等^[7]研究表明 LASIK 术后, 随着角膜切削厚度从 $\leq 40\mu\text{m}$ 到 $\geq 110\mu\text{m}$ 逐渐增大, 术后高阶像差发生显著性变化的项数逐渐增加。因此, 矫正等量等效球镜度时尽量减小角膜切削厚度, 有利于提高 LASIK 手术安全性并提高术后视觉质量。

LASIK 术后角膜后表面是否前移, 目前研究尚无统一结论。Cheng 等^[8]研究表明术后角膜后表面发生前移, 但并无临床意义。而 Sun 等^[9]研究则表明其未发生前移。更有 Nawa 等^[10]进一步分析认为 LASIK 术后观察到的角膜后表面前移并非其真实变化, 而是角膜前表面及角膜厚

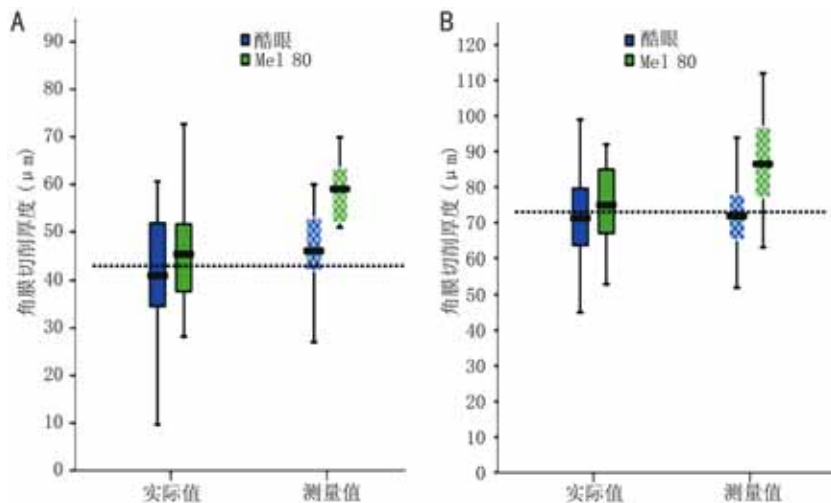


图1 两组近视亚组角膜切削厚度 A:低度近视亚组;B:中度近视亚组。

度等相关改变导致后表面物像的变化。Chen 等^[11]研究表明 LASIK 术后角膜生物学特性指征,包括角膜黏滞性及角膜抗性等均较术前下降。但这种改变是否会导致角膜后表面在眼内压作用下前移仍然有待研究。

Loh 等^[12]研究表明 LASIK 手术会导致暂时性的内皮功能障碍,引起暂时的角膜瓣水肿和角膜增厚。Nagy 等^[13]研究发现 LASIK 术后 5min 测量角膜厚度为 $572.1 \pm 43.4 \mu\text{m}$,术后第 1d 测量为 $501.6 \pm 46.4 \mu\text{m}$,术后第 5d 测量为 $487.4 \mu\text{m}$,提示 LASIK 术后角膜水肿引起厚度增大,至术后 15d 左右水肿消退。Kozak 等^[14]研究 14 眼接受 LASIK 术治疗,术后 1wk 角膜厚度为 $467.28 \pm 29.00 \mu\text{m}$,术后 6mo 为 $481.42 \pm 23.0 \mu\text{m}$,较术后 1wk 有显著增大,表明 LASIK 术后角膜厚度随时间有增加趋势,这种变化在术后 6mo 趋于稳定。Muallem 等^[15]研究认为术后角膜厚度的增加是由于早期基质愈合引起。所以,通过手术前、后角膜厚度的差值估算角膜切削厚度实际值时,采用术后 1wk 或 3mo 的角膜厚度都是不合适的。本研究中采用术后 1mo 角膜厚度来进行角膜切削厚度实际值的计算,是科学、合理的。

本研究中,酷眼准分子激光机和 Mel 80 准分子激光机行 LASIK 手术采用相同的 Q 值优化非球面切削模式,所以角膜切削厚度实际值并无显著差别。酷眼准分子激光机计算出的角膜切削厚度理论值与实际值无显著差别,提示对手术角膜切削量有良好的预测性。Mel 80 准分子激光机计算出的角膜切削厚度理论值显著高于实际切削量,并显著高于酷眼准分子激光机的角膜切削厚度理论值,与李海燕等^[16]及 Reinstein 等^[17]研究结果一致。分析原因可能是德国蔡司 Mel 80 准分子激光机出于安全性考虑计算角膜切削厚度理论值较为保守,高于实际角膜切削厚度。但该理论值提高安全性的同时,亦使许多原本可以接受 LASIK 手术治疗的患者被排除在外。

对于矫正相同近视屈光度,酷眼和 Mel 80 准分子激光机的实际角膜切削厚度无差别。酷眼激光机计算的角膜切削厚度理论值与实际值无差别,能够用于准确预测角膜切削厚度。Mel 80 准分子激光机计算的角膜切削厚度理论值高于实际切削厚度。

参考文献

1 Kim TH, Lee D, Lee HI. The safety of 250 microm residual stromal bed in preventing keratectasia after laser *in situ* keratomileusis

(LASIK). *J Korean Med Sci* 2007;22(1):142-145
 2 Oshika T, Miyata K, Tokunaga T, et al. Higher order wavefront aberrations of cornea and magnitude of refractive correction in laser *in situ* keratomileusis. *Ophthalmology* 2002;109(6):1154-1158
 3 王勤美,陈跃国. 屈光手术学. 北京:人民卫生出版社 2004:49-51
 4 Goes FJ. LASIK for myopia with the Zeiss meditec MEL 80. *J Refract Surg* 2005;21(6):691-697
 5 Kezirian GM, Moore CR, Stonecipher KG, et al. Four-year postoperative results of the USA LLEGRETTO WAVE clinical trial for the treatment of hyperopia. *J Refract Surg* 2008;24(4):431-438
 6 Moreno-Barriuso E, Lloves JM, Marcos S, et al. Ocular aberrations before and after myopic corneal refractive surgery: LASIK-induced changes measured with laser ray tracing. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2001;42(6):1396-1403
 7 周炜,艾育德,何正瑞,等. 准分子激光原位角膜磨镶术切除深度和范围对近视眼角膜高阶波前像差的影响. *眼视光杂志* 2006;8(6):380-382
 8 Cheng AC, Rao SK, Lam DS. Accuracy of Orbscan II in the assessment of posterior curvature in patients with myopic LASIK. *J Refract Surg* 2007;23(7):677-680
 9 Sun HJ, Park JW, Kim SW. Stability of the posterior corneal surface after laser surface ablation for myopia. *Cornea* 2009;28(9):1019-1022
 10 Nawa Y, Masuda K, Ueda T, et al. Evaluation of apparent ectasia of the posterior surface of the cornea after keratorefractive surgery. *J Cataract Refract Surg* 2005;31(3):571-573
 11 Chen S, Chen D, Wang J, et al. Changes in ocular response analyzer parameters after LASIK. *J Refract Surg* 2010;26(4):279-288
 12 Loh RS, Hardten DR. Noninflammatory flap edema after laser *in situ* keratomileusis associated with asymmetrical preoperative corneal pachymetry. *J Cataract Refract Surg* 2005;31(5):922-929
 13 Nagy ZZ, Resch M, Süveges I, et al. Ultrasound evaluation of flap thickness, ablation depth, and corneal edema after laser *in situ* keratomileusis. *J Refract Surg* 2004;20(3):279-281
 14 Kozak I, Hornak M, Juhas T. Changes in Central Corneal Thickness After Laser *in situ* keratomileusis and photorefractive keratectomy. *J Refract Surg* 2003;19(2):149-153
 15 Muallem MS, Yoo SH, Romano AC, et al. Flap and stromal bed thickness in laser *in situ* keratomileusis enhancement. *J Cataract Refract Surg* 2004;30(11):2295-2302
 16 李海燕,孙同,李莹,等. 不同品牌准分子激光机对角膜切削深度的比较. *中外医疗* 2007;26(18):43-44
 17 Reinstein DZ, Archer TJ, Gobbe M. Corneal ablation depth readout of the MEL 80 excimer laser compared to Artemis three-dimensional very high-frequency digital ultrasound stromal measurements. *J Refract Surg* 2010;26(12):949-959