

飞秒激光辅助穿透性角膜移植手术的疗效观察

周宏健, 文 丰, 陆 斌, 毛丽萍

作者单位: (315040) 中国浙江省宁波市眼科医院
作者简介: 周宏健, 硕士, 主任医师, 院长, 研究方向: 角膜病、白内障。

通讯作者: 周宏健. zhj560828@sina.com

收稿日期: 2014-07-05 修回日期: 2014-09-10

Clinical effect of femtosecond laser assisted penetrating corneal transplantation operation

Hong-Jian Zhou, Feng Wen, Bin Lu, Li-Ping Mao

Ningbo Eye Hospital, Ningbo 315040, Zhejiang Province, China

Correspondence to: Hong - Jian Zhou. Ningbo Eye Hospital, Ningbo 315040, Zhejiang Province, China. zhj560828@sina.com

Received: 2014-07-05 Accepted: 2014-09-10

Abstract

• AIM: To observe the clinical effect of femtosecond laser assisted penetrating keratoplasty.

• METHODS: Twenty-four cases (24 eyes) with corneal lesions were performed with femtosecond laser assisted penetrating keratoplasty. Preoperative and postoperative endothelial cell density and visual quality were compared.

• RESULTS: One week after operation, corneal grafts were clear in 21 eyes (87.5%), mild cloudy in 3 eyes (12.5%); visual acuity ≥ 0.5 in 18 eyes (75.0%), 0.2 ~ 0.4 in 6 eyes (25.0%). After 3mo the mean corneal astigmatism was 2.16 \pm 0.21D (range 2.25 ~ 3.09D). Compared to conventional penetrating keratoplasty which mean corneal astigmatism was average 3.67 \pm 0.38D after operation, there was significant difference between two groups ($P < 0.05$). There were significant differences between preoperative and postoperative visual acuity and astigmatism (both $P < 0.05$).

• CONCLUSION: Femtosecond laser assisted penetrating corneal transplantation operation can improve patient's visual quality. And compared to traditional penetrating keratoplasty astigmatism decreased significantly, incision can be made in individual shape more precisely and neatly.

• KEYWORDS: femtosecond laser; penetrating keratoplasty

Citation: Zhou HJ, Wen F, Lu B, et al. Clinical effect of femtosecond laser assisted penetrating corneal transplantation operation. *Guoji Yanke Zazhi (Int Eye Sci)* 2014;14(10):1822-1824

摘要

目的: 观察飞秒激光辅助穿透性角膜移植手术的临床效果。

方法: 对24例24眼角膜病变患者实施飞秒激光穿透性角膜移植手术, 对术前术后角膜内皮细胞密度、视觉质量进行分析比较。

结果: 术后1wk, 角膜移植片透明者21眼(87.5%), 移植片轻度混浊者3眼(12.5%)。视力 ≥ 0.5 者18眼(75.0%), 0.2~0.4者6眼(25.0%)。术后3mo, 角膜散光2.25~3.09(平均2.16 \pm 0.21)D, 较常规角膜移植术后散光产生(平均3.67 \pm 0.38D)有降低, 有显著性差异($P < 0.05$); 比较患者术前和术后的视力及散光均有差异(P 均 < 0.05)。

结论: 飞秒激光辅助穿透性角膜移植手术根据不同角膜内皮细胞计数设计不同角膜瓣形状, 术后可以显著提高患者的视觉质量, 比传统穿透性角膜移植散光明显减少, 切口精确整齐且可以选择个体化形状, 具有更多的手术优点。

关键词: 飞秒激光; 穿透性角膜移植

DOI: 10.3980/j.issn.1672-5123.2014.10.22

引用: 周宏健, 文丰, 陆斌, 等. 飞秒激光辅助穿透性角膜移植手术的疗效观察. 国际眼科杂志 2014;14(10):1822-1824

0 引言

近年来随着科技的进步, 飞秒激光系统不仅应用于角膜屈光手术, 而且应用于角膜移植手术。飞秒激光是目前全球先进的眼科激光治疗系统, 可通过光爆破作用对角膜组织进行切削, 因其对眼部组织损伤性小, 安全性高, 切削度精确, 已在海外被应用于角膜移植的手术治疗^[1]。而角膜移植是一种高度精细复杂的眼外科手术, 如果能将飞秒激光应用于角膜移植术中, 将提高手术精确性和成功率。我院2010-04引进美国Intralase飞秒激光手术系统, 已完成飞秒激光角膜移植手术24例24眼, 现将随访观察结果报告如下。

1 对象和方法

1.1 对象 我院2011-11/2013-05开展飞秒激光辅助穿透性角膜移植术患者24例24眼, 年龄21~69岁, 其中男14例14眼, 女10例10眼, 角膜白斑者14眼, 角膜变性基质混浊者5眼, 圆锥角膜者5眼。术前视力: 光感~指数者16眼, 0.02~0.1者8眼。供体材料: 尸体捐赠新鲜角膜, 眼球摘除后经湿房保存于4℃冰箱内, 6~12h内进行飞秒激光角膜移植手术。

1.2 方法

1.2.1 手术方法 术前对供体角膜和患者病变角膜进行

详细的检查,包括供体眼和受体眼作 Pentacan 眼前节分析系统、电脑验光、角膜激光共焦显微镜、眼前段彩色照相、超声彩色图文报告、角膜内皮镜检查与照相,充分了解患者的角膜内皮细胞和角膜厚度等情况,特别对供体眼的角膜厚度和内皮进行详细了解。术前充分冲洗患者结膜囊,常规进行表面麻醉和神经阻滞麻醉,与眼轮匝肌麻醉,指压眼球降压,进入 Intralase 飞秒激光软件系统,根据术前测量结果将飞秒激光设备设定好参数,分别对供体和受体角膜进行激光切削,时间为 68~98(平均 85 ± 14)s。直至激光切削角膜病灶边缘切口与 8 条缝线标记完成。放松负压移除吸引环,然后分离出角膜激光小切口,显微镜下取下患者病变角膜,将供体角膜与受体角膜对合,并以 10~0 尼龙线缝合,恢复前房,使切口呈现良好水密状。其中植片作礼帽形 14 眼。植片作蘑菇形 10 眼。移植角膜瓣直径:受体角膜直径 7.0mm 的 18 眼,7.5mm 的 6 眼,供体角膜厚度根据离体时间不同而产生角膜水肿程度而定,分别增加 5%~15% 的系数。对供体角膜内皮计数低于常数的采用礼帽形,对圆锥角膜和以角膜中央前基质瘢痕患眼采用蘑菇形。离体术后第 1d 前房恢复较好,切口对位水密整齐。

1.2.2 术后处理 术眼妥布霉素地塞米松滴眼液滴眼,每天 6 次,妥布霉素地塞米松眼膏,每天 2 次,并用眼罩遮眼 1wk。糖皮质激素静滴 3~5d,改口服,1wk 后局部加 10g/L 环孢素 A 眼水滴眼,每天 3 次。裂隙灯显微镜每天观察术眼植片透明度、厚度、前房、瞳孔及定时测眼压与角膜内皮细胞。拆线:术后连续缝线无刺激症状,无明显新生血管伸入,一般在 9~12mo 间拆线,间断缝合一般在 3~6mo 拆线。如角膜散光明显,在 3mo 后拆除部分缝线以矫正散光。随访 9~18(平均 12)mo,并随机抽传统穿透性角膜移植术患者病例 24 例 24 眼进行术后视力、术后散光进行对照。

统计学分析:采用 SPSS 11.5 软件,采用配对 *t* 检验, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 治疗效果 飞秒激光过程均顺利,切割时间为 68~98(平均 85 ± 14)s,无中断或接触环与压平锥脱落现象,有 2 眼致密白斑在分离时有少许部分角膜切口粘连 1~2mm 范围,经角膜剪分离后完整去除。植片透明情况:术后 1d 角膜移植片透明者 16 眼(66.7%),移植片轻度混浊者 8 眼(23.3%)。术后 2d,14 眼角膜上皮修复完整,10 眼角膜上皮大部修复,小部分不透明,2 眼轻度内皮皱褶,后有 10 眼配戴绷带软镜片后 1wk,本组患者角膜上皮完整。术后 1wk,角膜移植片透明者 21 眼(87.5%),移植片轻度混浊者 3 眼(12.5%)。24 眼(100%)术后 1mo 角膜完全透明;植片与植床愈合佳,透明度良好。

2.2 视力与散光情况 术后 1wk,视力 ≥ 0.5 者 18 眼(75.0%),0.2~0.4 者 6 眼(25.0%)。至 3mo 时,视力基本稳定,其中 ≥ 0.5 者 15 眼(73.3%),0.2~0.4 者 9 眼(26.7%)。术后 1wk,角膜散光为 2.68~3.68(平均 2.98 ± 0.21)D,术后 3mo 为 2.25~3.09(平均 2.16 ± 0.21)D,较传统角膜移术后散光形成降低(平均 3.67 ± 0.38 D),有显著

性差异($P < 0.05$)。术后视觉质量恢复飞秒激光组优于传统组。

2.3 角膜内皮细胞变化 术前患眼角膜内皮细胞 1300~1500 个/ mm^2 者 7 眼,1550~1800 个/ mm^2 者 7 眼,1850~<2100 个/ mm^2 者 5 眼, ≥ 2100 个/ mm^2 者 5 眼。术后患眼角膜内皮细胞 1500~1800 个/ mm^2 者 5 眼,1850~<2100 个/ mm^2 者 12 眼, ≥ 2100 个/ mm^2 者 7 眼。手术前后比较比较差异有显著性,特别是礼帽形角膜瓣移植的患者角膜内皮细胞有明显增加。

2.4 前房形成 所有 24 眼术后第 1d 前房形成,1 眼因术中角膜粘连性白斑分离术后前房形成有少许出血,3d 后吸收,20 眼术后 3mo 缝线处有新生血管给予拆线。其余 4 眼连续缝线分别在 6~12mo 拆除角膜缝线。

3 讨论

穿透性角膜移植(penetrating keratoplasty, PKP)是角膜移植手术的复明经典术式。为提高角膜切口精确度以减少术后散光产生和控制术后屈光良好状态,眼科医生一直在寻求新的角膜切割方法。为保持钻切的垂直性,有人将手动环钻改为马达驱动的机械性环钻和各种负压吸引环钻,但仍不能完全避免植片边缘不整齐或不对称,切削边缘方式不精确,且会导致术后角膜重度散光。近年来有眼科学者应用准分子激光和 YAG 激光等进行角膜切割,可使钻切的植片和植床更精确,并可制作对合标志,使缝合更均匀,但这些方法切割速度较慢。应用准分子激光进行环钻的时间长达 7.4min,且不能全层切穿角膜,还需要显微剪刀切开剩余部分,因此限制了其临床应用。飞秒激光是一种以脉冲形式运转的红外线激光,其独一无二的特点是:脉冲宽度窄、脉冲重复频率高、脉冲能量低。飞秒激光目前在眼科主要应用于角膜屈光手术^[2],应用于角膜移植是医学界的一个新的发展与突破,但很多角膜移植专家也非常看好这一新工具,并积极开展应用飞秒激光进行角膜移植手术的研究^[3]。

飞秒激光可替代传统的环钻,制备植片和植床,其切割速度较准分子激光明显加快。最初的切割过程设定为从角膜内皮面开始逐渐上移至上皮面,最后用钝性分离器将植片和角巩膜环分开。目前的飞秒激光仪器可从上皮面切割供体角膜,减少了内皮面切割所致的植床植片对合角度的差异,利于植片和植床准确对合,减少术后散光。Meltendorf 等^[4]应用 10kHz 的飞秒激光,对水肿离体角膜进行环钻的时间约 154~188s,所制作的角膜植片切缘光滑。目前飞秒激光器的频率进一步提高,切割速度更快。本文采用的 60kHz 飞秒散光速度明显加快,平均完成帽状角膜植片需时间为 68~98(平均 85 ± 14)s,时间缩短 138%。切割边缘精确度显著提高。

应用飞秒激光可以制作角膜植片和植床,切割各种病变组织,即使存在部分的角膜瘢痕和角膜水肿,也可以将角膜切开。本组患者 24 例在飞秒激光辅助角膜移植术后视力均得到不同程度的提高,与常规角膜移植手术相比^[5],飞秒激光制瓣精确性高,角膜切削创面更平滑,手术安全性较高。与传统穿透角膜移植术相比术后视力恢复更快。

由于飞秒激光穿透性控制精确,对眼内组织的无损伤,其制作的角膜瓣边缘光滑,对角膜损伤小,不会引起眼压增高,具有安全性、稳定性的特点。本组临床结果表明,飞秒激光通过对角膜的微爆破作用,可以使患者视力获得更好的光学效果,改善视觉质量,达到一种更理想、更安全的境界。本文24例穿透角膜移植术后较传统穿透角膜移植切口规则整齐,透明性好、恢复快,角膜源性散光产生少,术后与传统角膜移植比较角膜散光明显减少^[6],差异有显著性($P < 0.05$),飞秒激光组优于传统组。

飞秒激光角膜移植术前可以根据患者眼部具体情况个性化的设计角膜瓣的厚度、直径、形状,完成对角膜任意深度和形状的切削,实施个体化切削^[7];为保证手术的顺利进行,这就要求我们术前要对供体和受体的角膜进行详细的测量和检查,病变角膜和正常角膜有很大的不同,术前要了解供体角膜是否脱水或水肿,根据供体情况对切割参数进行合理的调整。术前的检查不容忽视。除此之外,术前供体眼和受体眼行Pentacan眼前节分析,系统了解角膜厚度,根据供体角膜离体时间长短造成不同程度的组织水肿作合适的系数,我们根据Pentacan眼前节分析系统对供体眼测量数据,对供体角膜按正常角膜厚度数据分别加上5%~15%水肿系数,使术后角膜水肿消退后切口对位更好。而本组病例根据不同角膜内皮细胞计数设计不同形状,对角膜内皮计数 < 1800 个/ mm^2 的患眼按增加供体眼内皮细胞设计呈礼帽形,对圆锥角膜和以角膜中央前基质瘢痕患者的受体眼内皮细胞保留时供体角膜设计呈蘑菇形,保证术后角内皮细胞健康和数量优势^[8]。

本组病例在术中根据不同角膜内皮细胞计数设计不同角膜瓣形状及术后的并发症少,切口精密且闭合度好,切割的供体和受体角膜瓣厚薄均匀一致、边缘整齐、术后手术源散光小、精确性好、可预测性佳,术后散光产生较传统穿透性角膜移植少。因此飞秒激光在角膜穿透移植手术中具有很大的应用潜力,应用飞秒激光技术开展穿透性角膜移植,与传统穿透性角膜移植手术相比具有无可比拟的优势,随着技术水平和生活水平的提高,飞秒激光辅助角膜移植手术将会日趋走向成熟,飞秒激光在角膜移植术中具有更加广泛的应用前景。

参考文献

- 1 Terry MA, Ousley PJ, Will B. A practical femtosecond laser procedure for DLEK endothelial transplantation; cadaver eye histology and topography. *Cornea* 2005;24(4):453-459
- 2 Binder PS. One thousand consecutive IntraLase laser *in situ* keratomileusis flaps. *J Cataract Refract Surg* 2006;32(6):962-969
- 3 Kezirian GM, Stonecipher KG. Comparison of the IntraLase femtosecond laser and mechanical keratomes for laser *in situ* keratomileusis. *J Cataract Refract Surg* 2004;30(4):804-811
- 4 Meltendorf C, Schroeter J, Bug R, et al. Corneal trephination with the femtosecond laser. *Cornea* 2006;25(9):1090-1092
- 5 廖斌,潘志强,戴红蕾. 穿透性角膜移植术后的散光分析. 首都医科大学学报 2007;28(2):258-259
- 6 董燕玲,赵靖,谢立信,等. 穿透性角膜移植术后的屈光状态分析. 临床眼科杂志 2008;16(5):404-406
- 7 Farid M, Pimuzian A, Steinert RF. Femtosecond laser keratoplasty. *Int Ophthalmol Clin* 2013;53(1):55-64
- 8 Farid M, Steinert RF. Femtosecond laser-assisted corneal surgery. *Curr Opin Ophthalmol* 2010;21(4):288-292