

# 飞秒激光辅助的白内障手术与传统超声乳化手术对角膜内皮细胞形态及功能的影响比较

高青松, 邸新, 何伟

作者单位: (110000) 中国辽宁省沈阳市, 沈阳何氏眼科医院

作者简介: 高青松, 硕士, 主治医师, 研究方向: 白内障。

通讯作者: 何伟, 博士, 教授, 博士研究生导师, 主任医师, 院长。

hewei0111@163.com

收稿日期: 2017-09-08 修回日期: 2018-03-07

## Effects of femtosecond laser assisted cataract surgery and conventional phacoemulsification on corneal endothelial cell morphology and function

Qing-Song Gao, Xin Di, Wei He

He Eye Hospital, Shenyang 110000, Liaoning Province, China

Correspondence to: Wei He. He Eye Hospital, Shenyang 110000,

Liaoning Province, China. hewei0111@163.com

Received: 2017-09-08 Accepted: 2018-03-07

### Abstract

• **AIM:** To investigate the effect of femtosecond laser assisted cataract surgery and conventional phacoemulsification surgery on corneal endothelial cell morphology and function.

• **METHODS:** This study included 80 cases of cataract patients (88 sicked eyes) treated in our hospital from January 2016 to January 2017. All patients underwent phacoemulsification combining with intraocular lens implantation for treatment. Based on the review of treatment, 40 cases (43 sicked eyes) receiving femtosecond laser assisted cataract surgery were included into the observation group, 40 cases (45 sicked eyes) receiving conventional phacoemulsification only were divided into the control group. The proportion of patients whose postoperative uncorrected visual acuity >0.5 of the two groups were compared, and sac diameter, capsule size, intraoperative cumulative energy release (CDE) were recorded, the corneal endothelial cell density and variation were recorded before and after operation, the preoperative and postoperative ratio of hexagonal cells were compared between the two groups subsequently.

• **RESULTS:** At 1d postoperatively, uncorrected visual acuity >0.5 of the observation group was no significant difference with that of the control group; the ratio was 74% at 6mo after surgery, which was significantly higher than that of the control group (53%), there was statistical significance ( $P < 0.05$ ). The diameter of the anterior

capsulotomy, the size of the capsule, the grade II nuclear CDE, and the grade III nuclear CDE of the observation group were sharply different from those of the control group, there was statistical significance ( $P < 0.05$ ). The differences of corneal endothelial cell density and variation, proportion of hexagonal cells before and after surgery of the two groups were significant, and the difference after 6mo between the two groups was huge, there was statistical meaning ( $P < 0.05$ ).

• **CONCLUSION:** Femtosecond laser assisted cataract surgery can reduce the effect of ultrasound energy on cornea, and can sharply decrease the damage to corneal endothelial cell morphology and function.

• **KEYWORDS:** femtosecond laser assisted cataract extraction; conventional phacoemulsification; corneal endothelial cells; morphology; function

**Citation:** Gao QS, Di X, He W. Effects of femtosecond laser assisted cataract surgery and conventional phacoemulsification on corneal endothelial cell morphology and function. *Guoji Yanke Zazhi (Int Eye Sci)* 2018;18(4):671-673

### 摘要

**目的:** 探究飞秒激光辅助的白内障手术与传统超声乳化手术对角膜内皮细胞形态及功能的影响。

**方法:** 本探究对象为 2016-01/2017-01 于我院手术治疗的白内障患者 80 例 88 眼, 所有患者均进行超声乳化手术联合人工晶状体植入。通过对治疗回顾性分析进行比较研究, 将 40 例 43 眼采用飞秒激光辅助的白内障手术治疗的患者设为观察组, 只行传统超声乳化手术治疗的 40 例 45 眼患者设为对照组, 比较两组患者术后裸眼视力 >0.5 比例, 并记录各患者术中前囊切开直径、囊膜大小、术中累积释放能量 (CDE), 记录术前、术后角膜内皮细胞密度以及角膜内皮细胞变异系数, 并比较两组患者手术前后六角形细胞比例。

**结果:** 观察组术后 1d 裸眼视力 >0.5 眼与对照组差异无统计学意义, 术后 6mo 为 74%, 显著高于对照组 (53%), 差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ ); 观察组患者前囊切开直径、囊膜大小、II 级核 CDE、III 级核 CDE 与对照组差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ ); 两组患者术前、术后角膜内皮细胞密度以及角膜内皮细胞变异系数、六角形细胞比例差异显著, 且术后 6mo 观察组与对照组差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ )。

**结论:** 飞秒激光辅助白内障手术能降低超声能量对角膜的影响, 能显著降低对角膜内皮细胞形态及功能的损害。

**关键词:** 飞秒激光辅助白内障手术; 传统超声乳化手术; 角膜内皮细胞; 形态; 功能

DOI:10.3980/j.issn.1672-5123.2018.4.19

引用:高青松,邸新,何伟.飞秒激光辅助的白内障手术与传统超声乳化手术对角膜内皮细胞形态及功能的影响比较.国际眼科杂志 2018;18(4):671-673

## 0 引言

目前治疗白内障方法包括白内障囊外摘除术、白内障囊内摘除术以及超声乳化白内障吸除,后者是白内障治疗的首选方法,但临床观察发现,角膜内皮容易被超声能量损伤,引发角膜混浊、角膜水肿、角膜充血等并发症<sup>[1-2]</sup>。飞秒激光主要特点为穿透性强、精密度高、瞬时功率大,是一种以超短脉冲形式运转的激光,在近视手术中应用广泛,但近年用于白内障手术的辅助治疗效果明显,能够对手术操作的准确性进行一定的提高<sup>[3-4]</sup>。本文探究飞秒激光辅助的白内障手术与传统超声乳化手术对角膜内皮细胞形态及功能的影响,为飞秒激光在白内障手术的应用提供理论依据。

## 1 对象和方法

**1.1 对象** 本探究对象为2016-01/2017-01于我院手术治疗的白内障患者80例88眼,所有患者均进行超声乳化手术联合人工晶状体植入。通过对治疗回顾性分析进行比较研究,将40例43眼采用飞秒激光辅助的白内障手术治疗的患者设为观察组,只行传统超声乳化手术治疗的40例45眼患者设为对照组。观察组男24例26眼,女16例17眼,年龄43~75(平均61.45±4.69)岁;病程5~12(平均7.65±2.42)a;Emery-Little分级:21眼Ⅱ级核,22眼Ⅲ级核;对照组男23例26眼,女17例19眼,年龄46~78(平均60.96±5.01)岁;病程4~12(平均5.86±2.15)a;Emery-Little分级:23眼Ⅱ级核,22眼Ⅲ级核;纳入标准:符合第42届日本白内障学会制定《白内障诊疗指南》<sup>[5]</sup>的诊断标准;患者同意手术方案并配合随访。排除标准:其他糖尿病等代谢性疾病,合并角膜白斑、进展期青光眼等其他眼部疾病,有眼部手术史,瞳孔扩大后低于6mm。两组患者年龄、性别、病程长短及Emery-Little分级比较,差异无统计学意义( $P>0.05$ ),有可比性。

## 1.2 方法

**1.2.1 治疗方法** 观察组患者采用飞秒激光辅助的白内障手术,术前对瞳孔进行充分散大,采用4g/L盐酸奥布卡因滴眼液行表面浸润麻醉,采用开睑器开睑,通过一次性PI负压吸引进行眼球固定。输入设定数据确定所有设定值、参数准确无误后,踩下脚踏开关,激光开始工作:按环形撕囊、劈核、做角膜主切口和侧切口的顺序进行手术。完成激光手术后,患者转移至另一手术室完成接下来的操作步骤:通过切口分离器将角膜主、侧切口依次打开,向前房内注入适量黏弹剂,通过撕囊镊准确取出囊膜,对十字劈开的核块进行仔细分离,排除后方气泡,行常规超声乳化吸除,注吸皮质后向囊袋内注入适量黏弹剂,植入人工晶状体(IOL)后严格清除IOL后方及前房残留的黏弹剂,角膜切口进行水密处理。对照组只行传统超声乳化手术治疗,散瞳、麻醉、消毒铺巾、开睑步骤与观察组保持一致,做鼻上或颞上140°长度为2.2mm的透明角膜缘主切口以及30°的1mm长侧切口,注入黏弹剂以保护前房内

表1 两组患者术前术后不同时间裸眼视力>0.5眼比较 眼

组别	眼数	术前	术后1d	术后6mo
观察组	43	2	23	32
对照组	45	2	19	24
<i>P</i>		0.963	0.518	0.041

注:观察组:采用飞秒激光辅助白内障手术治疗;对照组:只行传统超声乳化手术治疗。

皮细胞,进行长5.5mm的连续环形撕囊,常规超声乳化吸除皮质,向囊袋内再次注入黏弹剂,植入规格适宜的IOL后严格清除前房残留的黏弹剂,角膜切口进行水密处理。

**1.2.2 观察指标及其判定标准** 视力:参照《标准对数视力表》<sup>[6]</sup>进行常规视力检查,记录术后1d,6mo裸眼视力>0.5的眼数。详细记录两组患者术中Ⅱ级核、Ⅲ级核累积释放能量(CDE);术中前囊切开直径、囊膜大小采用超声生物显微镜测定,中央区及手术切口区角膜内皮采用非接触式角膜内皮镜检测;患眼盯住角膜内皮镜镜头内光源,取内皮中央区完成照相,在仪器左下角进行红色标识,患者注视上述标识,镜头能够对准手术切口区(11:00)。每眼连续3次拍照,选较为清晰照片录入计算机图像分析系统,观察角膜内皮细胞密度、角膜内皮细胞变异系数、六角形细胞比例。

统计学分析:所有数据均采用SPSS19.00统计软件进行统计分析,计数资料以百分率(%)表示,组间比较采用 $\chi^2$ 检验,计量资料采用 $\bar{x}\pm s$ 表示,组间比较采用独立样本 $t$ 检验,组内比较采用配对样本 $t$ 检验,以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

## 2 结果

**2.1 两组患者手术前后裸眼视力>0.5眼比较** 观察组术后1d裸眼视力>0.5眼与对照组无显著性差异,术后6mo观察组裸眼视力>0.5眼占74%,显著高于对照组(53%),差异有统计学意义( $P<0.05$ ),见表1。

**2.2 两组患者术中情况比较** 观察组患者前囊切开直径、囊膜大小、Ⅱ级核CDE、Ⅲ级核CDE与对照组差异有统计学意义( $P<0.05$ ),见表2。

**2.3 两组患者角膜内皮形态和功能比较** 两组患者术前、术后角膜内皮细胞密度、角膜内皮细胞变异系数、六角形细胞比例差异显著,且术后6mo观察组与对照组差异有统计学意义( $P<0.05$ ),见表3。

## 3 讨论

造成白内障的因素有很多,包括年龄增长、免疫与代谢异常、眼部营养障碍、遗传因素、中毒、外伤以及辐射等,致病因素造成晶状体代谢紊乱,导致晶状体蛋白质变性表现为晶状体混浊<sup>[7]</sup>。患者混浊的晶状体阻挡光线正常投射于视网膜,导致视力模糊。白内障多发于40岁以上中老年人群,且发病率与年龄呈正相关<sup>[8]</sup>。白内障手术治疗的目的在于恢复视力,恢复角膜透明是改善视力的关键因素,而角膜内皮细胞正常的形态与结构是保持角膜透明的必要条件<sup>[9]</sup>。作为终末细胞,角膜内皮细胞受伤后不能再生,修复方式依赖健康细胞的扩展移行<sup>[10]</sup>。但近年观察发现,单纯的超声乳化手术中角膜内皮容易被超声能量损伤,使患者角膜形态功能受损,视力改善受到影响。本探究观察组术后6mo裸眼视力>0.5眼比例显著高于对照

表2 两组患者术中情况比较

组别	眼数	前囊切开直径 (mm)	囊膜大小 (mm)	Ⅱ级核 CDE (%)	Ⅲ级核 CDE (%)
观察组	43	5.03±0.12	27.56±10.43	6.45±2.43	18.34±6.44
对照组	45	5.87±0.14	35.55±12.45	8.44±3.02	21.45±7.03
<i>t</i>		3.434	7.454	6.543	4.765
<i>P</i>		0.002	<0.001	<0.001	<0.001

注:观察组:采用飞秒激光辅助白内障手术治疗;对照组:只行传统超声乳化手术治疗。

表3 两组患者角膜内皮形态和功能比较

组别	眼数	时间	角膜内皮细胞密度 (个/mm <sup>2</sup> )	角膜内皮细胞变异系数	六角形细胞比例 (%)
观察组	43	术前	3223.43±243.44	24.54±4.34	52.56±4.54
		术后6mo	2645.34±200.32 <sup>a</sup>	29.67±5.01 <sup>a</sup>	44.34±4.12 <sup>a</sup>
对照组	45	术前	3219.54±245.44	24.49±4.41	53.02±4.61
		术后6mo	2437.67±213.43 <sup>a</sup>	32.23±5.13 <sup>a</sup>	37.34±3.98 <sup>a</sup>
<i>t</i>			4.701	2.367	8.107
<i>P</i>			<0.001	0.020	<0.001

注:观察组:采用飞秒激光辅助白内障手术治疗;对照组:只行传统超声乳化手术治疗。*t*、*P*为术后两组组间比较。<sup>a</sup>*P*<0.05 vs 同组术前。

组,其原因可能是飞秒激光劈核,节约了超声能量,保护了角膜形态<sup>[11]</sup>。

本探究结果显示,观察组患者前囊切开直径、囊膜大小、Ⅱ级核 CDE、Ⅲ级核 CDE 与对照组差异有统计学意义 (*P*<0.05),在飞秒激光的辅助作用下,能够提高角膜切口的密闭性和稳定性。飞秒激光提高了晶状体前囊膜切开的可控性和精确性,人工晶状体植入位置的居中性缩短了有效超声乳化时间以及降低了超声能量等方面都有明显优势<sup>[12]</sup>。观察组Ⅱ级核 CDE、Ⅲ级核 CDE 均低于对照组,这因为在进行超声乳化步骤之前,晶状体核被激光不同程度地软化、劈开,降低术中使用的超声能量,起到保护角膜内皮细胞的作用<sup>[13]</sup>。角膜内皮细胞的正常构型主要为六角形细胞结构排列,此种构型在力学的结构原理中稳定、受力均匀,但在超声乳化治疗过程中大量受损,在邻近细胞的补充、扩张状态中细胞构型出现不规则现象,因此造成两组患者术后六角形细胞比例均减少,但术后6mo 观察组要显著高于对照组,这也依赖于飞秒激光辅助对超声能量的降低作用,减少了六角形细胞的损伤<sup>[14]</sup>。角膜内皮细胞变异系数是反映角膜内皮细胞面积变异情况,是衡量角膜内皮功能损伤的主要指标。角膜内皮细胞密度表示角膜内皮每平方毫米的细胞个数。本探究显示观察组角膜内皮细胞变异系数显著低于对照组,角膜内皮细胞密度显著高于对照组,提示飞秒激光有助于降低超声能量对角膜内皮细胞数量及功能的影响。

综上所述,飞秒激光辅助白内障手术能降低超声能量对角膜的影响,减少Ⅱ级核、Ⅲ级核 CDE,控制术后角膜内皮细胞的密度、变异系数以及六角形细胞比例,能显著降低对角膜内皮细胞形态及功能的损害。

#### 参考文献

1 Chen M, Swinney C, Chen M. Comparing the intraoperative complication rate of femtosecond laser-assisted cataract surgery to traditional phacoemulsification. *Int J Ophthalmol* 2015;8(1):201-203

2 Chen X, Chen K, He J, *et al.* Comparing the Curative Effects between Femtosecond Laser - Assisted Cataract Surgery and Conventional Phacoemulsification Surgery: A Meta - Analysis. *PloS One* 2016; 11(3):e0152088

3 李宁,廖荣丰. 手法小切口白内障手术与超声乳化术对角膜内皮数量和形态影响的对比研究. *中国现代医学杂志* 2015;25(32):84-88

4 曹贺,阎启昌. 白内障诊疗指南--第42届日本白内障学会制定. *日本医学介绍* 2004;25(10):467-469

5 缪天荣.《标准对数视力表》中的5分记录. *中华眼视光学与视觉科学杂志* 2005;7(4):217-219

6 Schultz T, Joachim SC, Stellbogen M, *et al.* Prostaglandin release during femtosecond laser-assisted cataract surgery: main inducer. *J Refract Surg* 2015;31(2):78

7 Ranjini H, Murthy PR, Murthy GJ, *et al.* Femtosecond laser-assisted cataract surgery versus 2.2 mm clear corneal phacoemulsification. *Indian J Ophthalmol* 2017;65(10):942

8 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

9 张磊,张红,田芳. 飞秒激光辅助白内障超声乳化术后角膜内皮细胞丢失率观察. *中国实用眼科杂志* 2014;32(12):1433-1436

10 Chee SP, Yang Y, Ti SE. Clinical outcomes in the first two years of femtosecond laser-assisted cataract surgery. *Am J Ophthalmol* 2015;159(4):396-397

11 Popovic M, Campos-Möller X, Schlenker MB, *et al.* Efficacy and Safety of Femtosecond Laser-Assisted Cataract Surgery Compared with Manual Cataract Surgery: A Meta - Analysis of 14567 Eyes. *Ophthalmology* 2016; 123(10):2113

12 Crema AS, Walsh A, Yamane IS, *et al.* Femtosecond laser-assisted cataract surgery in patients with marfan syndrome and subluxated lens. *J Refract Surg* 2015;31(5):338-341

13 Levitz L, Reich J, Roberts TV, *et al.* Incidence of cystoid macular edema: femtosecond laser-assisted cataract surgery versus manual cataract surgery. *J Cataract Refract Surg* 2015;41(3):683-686

14 芦晓磊,杨方列,包煜芝. 飞秒激光制瓣 LASIK 术后角膜内皮细胞的观察. *国际眼科杂志* 2015;15(2):208-210