

# 飞秒激光辅助超声乳化术对白内障患者角膜内皮细胞的影响

吴尚国<sup>1</sup>, 宋 强<sup>1</sup>, 赵华平<sup>2</sup>, 卢林德<sup>1</sup>

作者单位:<sup>1</sup>(530001)中国广西壮族自治区南宁市,广西壮族自治区民族医院眼科;<sup>2</sup>(530001)中国广西壮族自治区南宁市,南宁爱尔眼科医院

作者简介:吴尚国,男,毕业于广西医科大学,本科,主治医师,研究方向:眼科学。

通讯作者:吴尚国. 79315622@qq.com

收稿日期:2016-12-17 修回日期:2017-03-15

## Effect of phacoemulsification assisted with femtosecond laser on corneal endothelial cells in patients with cataract

Shang-Guo Wu<sup>1</sup>, Qiang Song<sup>1</sup>, Hua-Ping Zhao<sup>2</sup>, Lin-De Lu<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Ophthalmology, National Hospital of Guangxi Zhuang Autonomous Region, Nanning 530001, Guangxi Zhuang Autonomous Region, China; <sup>2</sup>Aier Eye Hospital (Nanning), Nanning 530001, Guangxi Zhuang Autonomous Region, China

**Correspondence to:** Shang - Guo Wu. Department of Ophthalmology, National Hospital of Guangxi Zhuang Autonomous Region, Nanning 530001, Guangxi Zhuang Autonomous Region, China. 79315622@qq.com

Received:2016-12-17 Accepted:2017-03-15

### Abstract

• **AIM:** To investigate the effect of phacoemulsification assisted with femtosecond laser on corneal endothelial cells in patients with cataract.

• **METHODS:** This was a prospective cohort study. We selected 180 patients (190 eyes) with cataract in our hospital from August 2014 to January 2016 treated with phacoemulsification combined with intraocular lens implantation. According to random number table, all patients were divided into observation group with 80 cases (85 eyes) and control group with 100 cases (105 eyes). Patients in the control group were treated by conventional phacoemulsification, and the observation group were treated by femtosecond laser assisted phacoemulsification. Two groups of patients with general information and clinical data, including age, sex, corneal endothelial cell count/mm<sup>2</sup> before and at 3mo after the operation, cumulative dissipated energy (CDE) of the two groups, were collected. Statistical analysis was performed.

• **RESULTS:** In the observation group, the level of CDE

in patients with lens hardness at class II and III was significantly lower than that of the control group ( $t = -2.456, -3.053, P = 0.016, 0.003$ ). The reduction rate of CDE in patients with lens hardness at class II was 29.37%, and the rate of CDE in patients at class III was 22.69%, which was significantly lower than that of CDE in class II. Comparison of preoperative corneal endothelial cell density was not significantly different between the two groups ( $t = -0.816, P = 0.416$ ); at 3mo after surgery, the corneal endothelial cell density of the observation group and the control group significantly decreased ( $t = -2.094, 6.043, P = 0.038, <0.01$ ). At 3mo after operation, the density of corneal endothelial cells of observation group was significantly higher than that of the control group ( $t = 2.575, P = 0.011$ ). In the observation group, the rate of corneal endothelial cell loss ( $7.68 \pm 4.23$ )% was significantly lower than that of the control group ( $10.36 \pm 4.08$ )%.

• **CONCLUSION:** For cataract patients with class III and below nuclear, femtosecond laser assisted cataract surgery can reduce the level of CDE and reduce the damage to corneal endothelium, which is safe and effective.

• **KEYWORDS:** phacoemulsification; femtosecond laser; corneal endothelial cells

**Citation:** Wu SG, Song Q, Zhao HP, *et al.* Effect of phacoemulsification assisted with femtosecond laser on corneal endothelial cells in patients with cataract. *Guoji Yanke Zazhi (Int Eye Sci)* 2017;17(4):749-751

### 摘要

**目的:**探讨飞秒激光辅助超声乳化术对白内障患者角膜内皮细胞的影响。

**方法:**前瞻性队列研究。选取于2014-08/2016-01来我院就诊的行微切口超声乳化吸除联合人工晶状体植入术的白内障患者180例190眼,根据随机数字表法,将所有患者分为观察组80例85眼和对照组100例105眼。对照组患者采用传统微切口超声乳化吸除法进行治疗;观察组患者采用飞秒激光辅助超声乳化吸除法进行治疗。收集两组患者的一般资料和临床资料,包括年龄、性别和术前、术后3mo每平方米角膜内皮细胞计数、术中累积释放能量值(cumulative dissipated energy,CDE)等。对患者的资料进行统计学分析。

**结果:**观察组患者Ⅱ级核组和Ⅲ级核组CDE水平明显低于对照组,差异有统计学意义( $t = -2.456, -3.053, P = 0.016, 0.003$ )。Ⅱ级核组的CDE降低率为29.37%,Ⅲ

级核组的CDE降低率为22.69%,明显低于Ⅱ级核组的CDE降低率。术前两组患者角膜内皮细胞密度比较差异无统计学意义( $t=-0.816, P=0.416$ );术后3mo,观察组和对照组的角膜内皮细胞密度均有明显下降,差异有统计学意义( $t=-2.094, 6.043, P=0.038, <0.001$ )。术后3mo观察组角膜内皮细胞密度明显高于对照组,差异有统计学意义( $t=2.575, P=0.011$ )。观察组患者角膜内皮细胞丢失率( $7.68\pm 4.23$ )%明显低于对照组( $10.36\pm 4.08$ )%。

**结论:**对于Ⅲ级核以下白内障患者,飞秒激光辅助白内障手术比传统微切口超声乳化手术能够更有效减少术中CDE水平,减少对角膜内皮细胞的损伤,安全性高。

**关键词:**超声乳化术;飞秒激光辅助;角膜内皮细胞

DOI:10.3980/j.issn.1672-5123.2017.4.42

**引用:**吴尚国,宋强,赵华平,等.飞秒激光辅助超声乳化术对白内障患者角膜内皮细胞的影响.国际眼科杂志2017;17(4):749-751

## 0 引言

超声乳化白内障吸除术是目前治疗白内障的标准术式,近年来向着创伤小、恢复快的方向不断发展。但传统手术中切口制作、撕囊、碎核等步骤仍存在一定的不确定性,制作的切口内口裂开、后弹力层脱离,撕囊无法保证囊袋正圆、居中等问题,影响术后效果,因此,患者对白内障手术的精准性提出了更高的要求。近年来,飞秒激光因其精准度高、穿透力强的特点使精确切割角膜组织及晶状体成为现实,飞秒激光辅助超声乳化白内障手术的安全性、可靠性更高<sup>[1-2]</sup>。飞秒激光是一种瞬时功率大、精密度高、穿透性强的超短脉冲形式运转的激光,飞秒激光辅助白内障手术时,能够有效提高手术操作的准确性<sup>[3]</sup>。本次研究通过对比分析传统微切口超声乳化术与飞秒激光辅助白内障手术后角膜内皮细胞丢失情况和术中超声能量的应用,观察飞秒激光辅助白内障手术的安全性和有效性,为临床提供理论依据。

## 1 对象和方法

**1.1 对象** 选取于2014-08/2016-01来我院就诊的行微切口超声乳化吸除联合人工晶状体植入术的白内障患者180例190眼,根据随机数字表法,将所有患者分为观察组80例85眼和对照组100例105眼。对照组患者采用传统微切口超声乳化吸除法进行治疗;观察组患者采用飞秒激光辅助超声乳化吸除法进行治疗。根据两组患者晶状体核硬度,按照Emery-Little分级系统将对照组和观察组患者各分为Ⅱ级核组和Ⅲ级核组。观察组年龄52~73(平均 $62.9\pm 4.8$ )岁,其中Ⅱ级核组43眼,Ⅲ级核组42眼。对照组年龄52~74(平均 $61.7\pm 5.2$ )岁,其中Ⅱ级核组52眼,Ⅲ级核组53眼。患者术前进行详细的眼科检查,包括眼压、裸眼远视力和最佳矫正远视力、散瞳后的眼底镜检查。收集两组患者的一般资料和临床资料,包括年龄、性别、术前和术后(1d,1wk,1,3mo)最佳矫正远视力、裸眼远近视力及术前和术后3mo每平方毫米角膜内皮细胞计数、术中累积释放能量值(cumulative dissipated energy, CDE)等。两组患者年龄、性别等一般资料比较差异无统计学意义( $P>0.05$ )。病例排除标准<sup>[4]</sup>:(1)合并有严重的角膜老年环患者;(2)合并有角

膜病变、视神经萎缩、进展期青光眼的患者;(3)角膜内皮细胞低于2000个/ $\text{mm}^2$ ;(4)瞳孔不能扩大到6mm的患者;(5)有眼底病史和内眼手术史的患者。所有患者及家属均知情同意,均签署知情同意书。

**1.2 方法** 所有患者的手术由同一名手术医师、使用同一台超声乳化仪及植入同一型号人工晶状体完成,医师手术经验丰富,术中无并发症发生,术后术眼均使用相同药物局部治疗。

**1.2.1 传统微切口超声乳化手术** 术前患者充分扩瞳,表面麻醉使用4g/L盐酸奥布卡因滴眼液,患者仰卧于手术床上,消毒铺巾,开睑器开睑,用120°2.2mm专用手术刀行透明角膜缘切口、15°1mm侧切口。前房注入黏弹剂以保护内皮细胞,显微撕囊针行直径约5.5mm连续环形撕囊,充分水分离及水分层,囊袋内采用拦截劈核技术超声乳化晶状体核,使用infinity超乳仪,超声模式为连续模式,囊袋内用自动灌吸系统吸出残留皮质,植入AcrySof IQ(SN60WF)折叠式人工晶状体(intraocular lens, IOL),注吸黏弹剂,清除前房和IOL后方的黏弹剂,水密角膜切口,结束手术,术后局部予妥布霉素地塞米松滴眼液、普拉洛芬眼液及重组牛碱性成纤维细胞生长因子滴眼液治疗。

**1.2.2 飞秒激光辅助白内障超声乳化手术** 术前患者充分扩瞳,表面麻醉使用4g/L盐酸奥布卡因滴眼液,患者仰卧于手术床上,消毒铺巾,开睑器开睑,飞秒激光完成透明角膜缘主切口、侧切口、撕囊和碎核。患者转移至另一手术室进行后续步骤:常规消毒铺巾,开睑器开睑,打开角膜主切口和侧切口,前房注入黏弹剂以保护内皮细胞,取出前囊膜,分离十字劈开的核块,放出后方气泡,使用infinity超乳仪行超声乳化术,注吸剩余皮质,囊袋内植入AcrySof IQ(SN60WF)折叠式人工晶状体,注吸黏弹剂,清除前房和IOL后方的黏弹剂,水密角膜切口,结束手术。术后局部予妥布霉素地塞米松滴眼液、普拉洛芬眼液及重组牛碱性成纤维细胞生长因子滴眼液治疗。

**1.2.3 术后随访** 于术后1d,1wk,1,3mo对所有患者进行随访,检查患者的最佳矫正远视力、裸眼远近视力和术后3mo角膜内皮细胞密度。

统计学分析:前瞻性队列研究。将数据录入SPSS20.0进行统计分析,以 $\bar{x}\pm s$ 表示,进行数据的正态分布检验,符合正态分布时,组间采用独立样本 $t$ 检验,同组术前术后比较采用配对 $t$ 检验。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

## 2 结果

**2.1 两组患者术中CDE值比较** 观察组患者Ⅱ级核组和Ⅲ级核组CDE水平明显低于对照组,差异有统计学意义( $t=-2.456, -3.053, P=0.016, 0.003$ )。Ⅱ级核组的CDE降低率为29.37%,Ⅲ级核组的CDE降低率为22.69%,明显低于Ⅱ级核组的CDE降低率,见表1。

**2.2 两组患者角膜内皮细胞密度比较** 术前两组患者角膜内皮细胞密度比较差异无统计学意义( $t=-0.816, P=0.416$ );术后3mo,观察组和对照组的角膜内皮细胞密度均有明显下降,差异有统计学意义( $t=-2.094, 3.449, P=0.038, <0.01$ )。术后3mo观察组角膜内皮细胞密度明显高于对照组,差异有统计学意义( $t=2.575, P=0.011$ )。观察组患者角膜内皮细胞丢失率( $7.68\pm 4.23$ )%明显低

表1 两组患者术中CDE值比较  $\bar{x} \pm s$ 

组别	眼数	Ⅱ级核组	Ⅲ级核组
观察组	85	6.43±4.71	17.53±8.41
对照组	105	8.63±4.02	22.75±8.17
<i>t</i>		-2.456	-3.053
<i>P</i>		0.016	0.003

表2 两组患者角膜内皮细胞密度比较 ( $\bar{x} \pm s$ , 个/mm<sup>2</sup>)

组别	眼数	术前	术后3mo	<i>t</i>	<i>P</i>
观察组	85	2415.3±483.4	2243.1±584.2	2.094	0.038
对照组	105	2473.3±490.2	2216.7±583.9	3.449	0.01
<i>t</i>		-0.816	2.575		
<i>P</i>		0.416	0.011		

于对照组(10.36±4.08)%,差异有统计学意义( $t = -4.428$ ,  $P < 0.01$ ),见表2。

**2.3 并发症** 所有患者均未出现眼内炎、后囊膜破裂、切口渗漏、囊袋阻滞综合征等并发症。

### 3 讨论

飞秒激光是一种波长1030nm、周期10~15s的短脉冲激光,于2010年被美国批准应用于白内障手术,临床上飞秒激光能够有效提高患者白内障手术后的视力,减少并发症,获得满意的屈光效果,有着较高的准确性和稳定性,可预测性强<sup>[5-7]</sup>。白内障手术中飞秒激光主要用于制作角膜切口、破囊及碎核。飞秒激光制作的角膜切口能够更精准地控制直径的大小和形状,同时能够有效减少超声能量的使用<sup>[8-9]</sup>。飞秒激光在白内障手术中的应用,能够有效提高患者术后视力,获得满意的屈光效果。本次研究通过观察对比传统超声乳化术与飞秒激光辅助白内障手术后角膜内皮细胞丢失情况和术中超声能量的应用,针对飞秒激光在我国临床上应用的安全性、有效性进行探索,为临床飞秒激光的推广和使用提供理论依据。

角膜内皮细胞是角膜基质与房水之间的通透屏障,能够维持角膜的透明性、保持水化状态、防止角膜水肿。白内障乳化吸除术中超声能量的使用导致角膜内皮细胞受到严重损伤,导致角膜内皮细胞密度降低。Conrad-Hengerer等<sup>[10]</sup>报道由于术中眼内机械的操作、超声能量的使用、灌注液的流动、术后一过性高眼压等原因导致白内障超声乳化吸除术后角膜内皮细胞丢失率约为4%~25%。本次研究结果与这一报道结果相近,这一研究结果与术中超声能量的使用密切相关。Takács等<sup>[11]</sup>报道,飞秒激光白内障手术后早期角膜水肿减少,角膜内皮的损伤降低,因而日后角膜内皮细胞的丢失减少。撕囊是白内障手术中最困难的步骤,囊袋撕裂的发生率为0.8%左右。不规则的前囊口容易增加后发性白内障的发生。飞秒激光辅助白内障手术能够通过数字化的控制有效保证囊袋的大小和居中,从而保证术后IOL的位置<sup>[12-14]</sup>。同时由于飞秒激光作用时间短,过熟期白内障囊袋内的压力得到瞬间释放,因此囊袋撕裂的发生率大大下降,白内障手术的安全性和预后得到有效改善<sup>[15]</sup>。

本次研究结果表明,观察组患者CDE水平明显低于

对照组。术后3mo,观察组和对照组的角膜内皮细胞密度均有明显下降,差异有统计学意义( $t = -2.094$ ,  $3.449$ ,  $P = 0.038$ ,  $< 0.01$ )。术后3mo观察组角膜内皮细胞密度明显高于对照组,差异有统计学意义( $t = 2.575$ ,  $P = 0.011$ )。观察组患者角膜内皮细胞丢失率明显低于对照组,提示飞秒激光应用于白内障手术能够有效减少超声能量的使用,缩短时间,由超声导致的内皮损伤有效减少,能够有效减少角膜内皮细胞丢失率。这一研究结果与Kránitz等的研究结果一致<sup>[16]</sup>。本次研究中所有患者未出现眼内炎、后囊膜破裂、切口渗漏、囊袋阻滞综合征等并发症。

综上所述,对于Ⅲ级核以下白内障患者,飞秒激光辅助白内障手术比传统微切口超声乳化手术能够更有效减少术中CDE水平,减少对角膜内皮细胞的损伤,安全性高。

### 参考文献

- Roberts TV, Lawless M, Bali SJ, et al. Surgical outcomes and safety of femtosecond laser cataract surgery: a prospective study of 1500 consecutive cases. *Ophthalmology* 2013;120(2):227-233
- Chang JS, Chen IN, Chan WM, et al. Initial evaluation of a femtosecond laser system in cataract surgery. *J Cataract Refract Surg* 2014;40(1):29-36
- 曹丹敏,王勇,黎晗,等. 飞秒激光辅助治疗穿透性角膜移植术后白内障一例. *中国实用眼科杂志* 2016;34(5):515-516
- 黄旭东,姜雅琴,马健利,等. 飞秒激光辅助白内障超声乳化手术的临床疗效. *中华眼视光学与视觉科学杂志* 2015;17(2):109-113
- Uy HS, Edwards K, Curtis N. Femtosecond phacoemulsification: the business and the medicine. *Curr Opin Ophthalmol* 2012;23(1):33-39
- 王静,王涵,马立威,等. LenSx飞秒激光辅助白内障手术安全性和有效性的临床研究. *国际眼科杂志* 2016;16(10):1858-1861
- Kránitz K, Takács AI, Gyenes A, et al. Femtosecond laser-assisted cataract surgery in management of phacomorphic glaucoma. *J Refract Surg* 2013;29(9):645-648
- Abell RG, Kerr NM, Vote BJ. Toward zero effective phacoemulsification time using femtosecond laser pretreatment. *Ophthalmology* 2013;120(5):942-948
- 刘冬梅,刘正峰,毕宏生,等. 飞秒激光辅助的白内障手术研究进展. *眼科新进展* 2015;35(3):290-292
- Conrad-Hengerer I, Al JM, Schultz T, et al. Corneal endothelial cell loss and corneal thickness in conventional compared with femtosecond laser-assisted cataract surgery: three-month follow-up. *J Cataract Refract Surg* 2013;39(9):1307-1313
- Takács AI, Kovács I, Miháltz K, et al. Central corneal volume and endothelial cell count following femtosecond laser-assisted refractive cataract surgery compared to conventional phacoemulsification. *J Refract Surg* 2012;28(6):387-391
- 张骏,孙艳丽,童奇湖,等. 飞秒激光辅助超声乳化白内障吸除术治疗白内障的Meta分析. *中华眼科医学杂志(电子版)* 2016;6(4):153-160
- 邢滨,徐惠民. 玻璃体切割联合白内障超声乳化及IOL植入术中运用飞秒激光的临床研究. *国际眼科杂志* 2016;16(7):1347-1349
- 范巍,翁景宁,张广斌. 飞秒激光辅助白内障手术. *国际眼科纵览* 2014;38(3):175-179
- 方兴,兰长骏,廖莹. 飞秒激光在白内障手术中的应用. *眼科新进展* 2016;36(2):197-200
- 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