

# 飞秒激光辅助超声乳化手术的效果及预后

刘 铭<sup>1</sup>, 曾 果<sup>2</sup>, 成仲夏<sup>1</sup>

作者单位:<sup>1</sup>(610000)中国四川省成都市,成都大学附属医院眼科;<sup>2</sup>(641000)中国四川省内江市第一人民医院眼科

作者简介:刘铭,本科,主治医师,研究方向:白内障、青光眼、泪道疾病。

通讯作者:刘铭. 15174363@qq.com

收稿日期:2016-04-10 修回日期:2016-07-07

## Effects of femtosecond laser assisted cataract surgery and the prognosis of patients

Ming Liu<sup>1</sup>, Guo Zeng<sup>2</sup>, Zhong-Xia Cheng<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Ophthalmology, Affiliated Hospital/Clinical Medical College of Chengdu University, Chengdu 610000, Sichuan Province, China; <sup>2</sup>Department of Ophthalmology, the First People's Hospital of Neijiang, Neijiang 641000, Sichuan Province, China

**Correspondence to:** Ming Liu. Department of Ophthalmology, Affiliated Hospital/Clinical Medical College of Chengdu University, Chengdu 610000, Sichuan Province, China. 15174363@qq.com

Received:2016-04-10 Accepted:2016-07-07

### Abstract

• **AIM:** To analyze the effects of femtosecond laser assisted cataract surgery (FLACS) in the treatment of cataract and its effect on prognosis.

• **METHODS:** Forty-two cases (42 eyes) of patients with cataract who were treated in the Department of Ophthalmology in our hospital between January 2012 and December 2014 were selected as the study objects.

According to the order of treatment, they were divided into control group and observation group, 21 cases in each. The control group was treated with traditional phacoemulsification cataract surgery (PCS). On the basis, the observation group was treated with femtosecond laser. The effective phacoemulsification time (EPT), cumulative dissipated energy (CDE), fluid flow and monitored pressure of the two groups were recorded. The rate of corneal endothelial loss and the situation of Tyndall phenomenon were statistically analyzed. The two groups were followed up for 1a. The long-term visual acuity recovery was observed. The best corrected visual acuity (BCVA) was recorded, and the long-term complications were statistically analyzed.

• **RESULTS:** 1) The total response rate in observation

group was 95% while in control group was 90% ( $P > 0.05$ ); 2) the surgery time of the observation group was longer than that of the control group ( $P < 0.05$ ) but EPT was shorter than that of the control group. CDM and liquid flow were less than those of the control group ( $P < 0.05$ ); 3) at 1d after surgery, there was no significant difference in intraocular pressure between the two groups ( $P > 0.05$ ); the rates of Tyndall phenomenon and corneal endothelial loss in the observation group were lower than those in the control group ( $P < 0.05$ ); 4) BCVA of the two groups at different time after surgery were significantly higher than that before surgery ( $P < 0.05$ ). However, at 1d, 3mo, 6mo and 1a after surgery, BCVA of the observation group was better than that of the control group ( $P < 0.05$ ); 5) the incidence of complications in the observation group after surgery (14%) was lower than that in the control group (43%) ( $P < 0.05$ ).

• **CONCLUSION:** The surgical effects of FLACS in the treatment of cataract are good. After surgery, the visual acuity of patients is improved significantly and the incidence of postoperative complications is low. However, the surgery time is long and cost is high, so it is difficult to popularize.

• **KEYWORDS:** cataract; femtosecond laser; phacoemulsification; visual acuity

**Citation:** Liu M, Zeng G, Cheng ZX. Effects of femtosecond laser assisted cataract surgery and the prognosis of patients. *Guoji Yanke Zazhi (Int Eye Sci)* 2016;16(8):1557-1560

### 摘要

**目的:**分析飞秒激光辅助超声乳化手术(femtosecond laser assisted cataract surgery, FLACS)治疗白内障患者的效果及其对其预后的影响。

**方法:**选择2012-01/2014-12我院眼科收治的白内障患者42例,按就诊顺序分为对照组与观察组,各21例。对照组给予传统超声乳化手术(phacoemulsification cataract surgery, PCS)治疗,观察组在此基础上加用飞秒激光治疗,记录两组术中有效超声乳化时间(effective phacoemulsification time, EPT)、超声乳化总能量(cumulative dissipated energy, CDE)、液流量、监测眼压、统计角膜内皮丢失率、房水闪辉情况。两组均随访1a,观察远期视力和并发症情况。

**结果:**观察组总有效率为95%,与对照组的90%对比差

异无统计学意义( $P>0.05$ );观察组手术时间长于对照组,差异有统计学意义( $P<0.05$ ),但EPT,CDM及液流量均少于对照组,差异有统计学意义( $P<0.05$ );两组术后1d眼压对比差异无统计学意义( $P>0.05$ ),观察组房水闪辉、角膜内皮丢失率均低于对照组,差异有统计学意义( $P<0.05$ );术后不同时间两组BCVA均较术前上升,差异有统计学意义( $P<0.05$ ),但术后1d,3,6mo,1a观察组BCVA均优于对照组,差异有统计学意义( $P<0.05$ );观察组术后并发症发生率为14%,低于对照组的43%,差异有统计学意义( $P<0.05$ )。

**结论:**FLACS治疗白内障患者手术效果好、术后视力改善明显、并发症发生率低,但手术时间长、费用高。

**关键词:**白内障;飞秒激光;超声乳化手术;视力

DOI:10.3980/j.issn.1672-5123.2016.8.42

**引用:**刘铭,曾果,成仲夏.飞秒激光辅助超声乳化手术的效果及预后.国际眼科杂志2016;16(8):1557-1560

## 0 引言

白内障是我国首位的致盲眼病,随老龄化进程的加快,全球白内障发病率不断上升<sup>[1]</sup>。超声乳化手术是目前治疗白内障的常用方法,但研究表明,虽其疗效肯定,但其精确性欠佳,且超声乳化时间过长或超声能量过大,均可能增加术后并发症发生率<sup>[2]</sup>。自2009年外国学者首次报道飞秒激光治疗白内障病例后,飞秒激光技术成功引入临床<sup>[3]</sup>。研究证实其有较高的瞬时功率,靶向聚焦定位优势好,术中可充分保护虹膜、角膜、晶状体等结构,精确性高,可控性好<sup>[4]</sup>。为分析飞秒激光辅助超声乳化手术治疗白内障的效果,我院对收治的42例白内障患者进行对照研究,现报告如下。

## 1 对象和方法

**1.1 对象** 选取2012-01/2014-12我院眼科收治的白内障患者42例作为研究对象。纳入标准:(1)临床确诊为白内障,且均为单眼白内障者;(2)年龄 $>18$ 岁,有固定联系方式;(3)自愿接受手术治疗;(4)知情研究内容,自愿参与,可完成术后1a随访。排除标准:(1)年龄 $<18$ 岁,伴严重精神病、全身性疾病者;(2)有角膜病变、青光眼、视网膜病变等眼部疾病史者;(3)伴眼球震颤、斜弱视、瞳孔无法散大者;(4)既往眼部外伤史及手术史者;(5)有眼睑痉挛、角膜变性、前房出血、结膜松弛、前方深度 $<2.4$ mm者。按就诊顺序编号,平均分为对照组和观察组,每组21例21眼。对照组男14例14眼,女7例7眼;年龄23~76(平均 $49.6\pm 2.6$ )岁;白内障类型:外伤型3眼,并发型5眼,先天型3眼,老年型10眼。观察组男15例15眼,女6例6眼;年龄22~75(平均 $50.1\pm 3.3$ )岁;白内障类型:外伤型4眼,并发型6眼,先天型2眼,老年型9眼。两组性别、年龄、白内障类型等资料对比差异无统计学意义( $P>0.05$ ),研究经我院伦理委员会审批通过。

**1.2 方法** 对照组采用传统超声乳化手术

(phacoemulsification cataract surgery,PCS)治疗。卧位,表面麻醉2次,消毒铺巾,开眼睑,颞侧透明角膜处作2.2mm切口,前房内注黏弹剂,环形撕囊,直径6mm,水分离,囊袋碎核,采用劈核法,经超声乳化分块吸出碎核,吸尽皮质,囊膜抛光,注黏弹剂,植入折叠人工晶状体,水密切口。观察组则在对照组基础上辅以飞秒激光治疗。术前30min采用复方托吡卡胺散瞳,术前10min表面麻醉1次,标记眼角膜缘位置,冲洗结膜囊。设定飞秒激光仪参数,撕囊口直径5mm,设定碎核模式,取颞侧阶梯状角膜主切口,长度2.3mm,角膜侧切1mm。卧位,开眼睑,连接接触式压平镜(PI),一侧注激光探头,另一侧嵌角膜接触镜,降激光探头,开始抽吸,PI接触眼球后,开启负压抽吸,固定眼球,并锚定,根据激光仪成像系统微调角膜、前囊膜切口与碎核参数,开启激光,结束后解除负压抽吸,再作表面麻醉,转至超声乳化室,消毒铺巾,开眼睑,分离角膜切口,注黏弹剂,确定撕囊完整,取囊膜,水分离,余下操作同对照组。

**观察指标:**两组均记录手术时间、有效超声乳化时间(EPT)、超声乳化总能量(CDE)、液流量。术后1d,测定视力、眼压、角膜内皮计数、房水闪辉、裂隙灯情况,记录角膜内皮丢失率[角膜内皮丢失率=(术前角膜内皮计数-术后角膜内皮计数)/术前角膜内皮计数 $\times 100\%$ ]。观察术后3mo两组并发症发生率,两组均随访1a。

**疗效评价<sup>[5]</sup>:**显效:术后6mo患者BCVA较术前提高超过4行,视觉质量明显改善;好转:患者BCVA较术前提高2~3行,视觉质量有所改善;无效:BCVA较术前提高1行或无变化,视觉质量无任何改善。总有效率=(显效+好转)/总例数 $\times 100\%$ 。

**统计学分析:**使用SPSS 19.0统计学软件处理数据,计数资料比较采用Fisher确切概率法或 $R\times C$ 列联表的 $\chi^2$ 检验,计量资料组间比较进行 $t$ 检验,时间差异比较采用重复测量分析,进行LSD- $t$ 检验,以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

## 2 结果

**2.1 两组手术效果对比** 观察组显效6例,好转14例,无效1例,总有效率为95%,无效1例因初次负压吸引固定眼球失败;对照组显效4例,好转15例,无效2例,总有效率为90%,2例患者因后囊薄弱,晶状体无法固定导致手术失败,观察组有效率略高于对照组,但对比差异无统计学意义( $P=0.681$ )。

**2.2 两组手术指标对比** 观察组手术时间长于对照组,差异有统计学意义( $P<0.05$ ),其EPT,CDM及液流量均少于对照组,两组对比差异有统计学意义( $P<0.05$ ),见表1。

**2.3 两组术后1d眼压、房水闪辉、角膜内皮丢失率对比** 两组术后1d眼压对比差异无统计学意义( $P>0.05$ );观察组房水闪辉、角膜内皮丢失率均低于对照组,差异具有统计学意义( $P<0.05$ ),见表2。

**2.4 两组手术前后不同时间BCVA对比** 术前两组BCVA对比差异无统计学意义( $P>0.05$ );术后不同时间两组BCVA均较术前上升,差异具有统计学意义( $P<0.05$ ),

表1 两组手术指标对比

	$\bar{x} \pm s$				
组别	眼数	手术时间(s)	EPT(s)	CDE	液流量(mL)
观察组	21	898.18±100.78	18.64±13.58	7.02±6.19	51.41±14.37
对照组	21	406.65±84.33	35.11±26.45	13.88±13.12	66.33±25.84
<i>t</i>		17.141	2.538	2.166	2.312
<i>P</i>		0.000	0.015	0.036	0.026

注:观察组:传统超声乳化手术+飞秒激光治疗;对照组:传统超声乳化手术治疗。

表2 两组术后1d眼压、房水闪辉、角膜内皮丢失率对比

	$\bar{x} \pm s$			
组别	眼数	眼压(mmHg)	房水闪辉(ph/ms)	角膜内皮丢失率(%)
观察组	21	15.41±4.16	13.44±5.12	1.66±5.62
对照组	21	13.98±3.36	18.92±7.56	6.71±5.92
<i>t</i>		1.225	2.750	2.835
<i>P</i>		0.227	0.008	0.007

注:观察组:传统超声乳化手术+飞秒激光治疗;对照组:传统超声乳化手术治疗。

表3 两组手术前后不同时间BCVA对比

	$\bar{x} \pm s$					
组别	眼数	术前	术后1d	术后3mo	术后6mo	术后1a
观察组	21	0.24±0.19	1.05±0.24	1.01±0.28	1.02±0.25	1.03±0.23
对照组	21	0.25±0.17	0.89±0.21	0.84±0.24	0.81±0.22	0.81±0.18
<i>t</i>		0.179	2.299	2.112	2.889	3.451
<i>P</i>		0.858	0.026	0.040	0.006	0.001

注:观察组:传统超声乳化手术+飞秒激光治疗;对照组:传统超声乳化手术治疗。

术后3、6mo,1a两组BCVA有小幅下降,但对比差异无统计学意义( $P>0.05$ ),但观察组术后1d,3、6mo,1a观察组BCVA改善情况均优于对照组,差异具有统计学意义( $P<0.05$ ),见表3。

**2.5 两组术后并发症发生率对比** 观察组术后3d,角膜水肿1眼,1wk内消失,术后1wk黄斑样水肿1眼,眼压上升1眼,2wk后均恢复正常,并发症发生率为14%;对照组术后3d出现角膜水肿5眼,均为一过性症状,术后1wk黄斑样水肿1眼,术后1mo出现高眼压2眼,为一过性症状,患者1wk内自行恢复,术后2mo视网膜脱落1眼,给予保守治疗后复位成功,其整体并发症发生率为43%,观察组并发症发生率低于对照组,差异有统计学意义( $\chi^2 = 4.200, P=0.040$ )。

### 3 讨论

白内障是我国首位致盲眼病,近年来其发病率有所上升。手术是其首选治疗方式<sup>[6]</sup>。近期飞秒激光在白内障手术晶状体前囊膜切开、核裂解、透明角膜切口制作及角膜切口松解方面的优势引起了研究者的关注<sup>[7]</sup>。Filkorn等<sup>[8]</sup>研究发现白内障手术中辅以飞秒激光干预,可提高患者术后远期视觉质量,减少术后并发症。

飞秒激光是以脉冲形式运转的红外线激光,脉冲持续时间极短,仅需耗费较好的激光能量即可产生高能瞬时功率。其最早于21世纪初期开始应用于角膜屈光手术,随后其在眼科应用范围扩展,包括老年视力矫正术、角膜移植、抗青光眼手术等。后续有报道将其用于白内障超声乳

化手术中<sup>[9]</sup>,凸显了其精确性优势。传统PCS手术操作步骤包括透明角膜切口制作-前囊膜环形撕囊-乳化晶状体碎核。而FLACS改良了PCS步骤,其先制作晶状体前囊膜切口,后进行核裂解,制作透明角膜切口。传统手术中,晶状体前囊膜切开的精确性直接影响术后患者屈光效果,撕囊口大小、形态与位置均关乎人工晶状体的放置。而PCS手术多采用人工连续环形撕囊术,撕裂口大小受操作者影响较大。而FLACS术主要通过术前测定患者角膜厚度、晶状体厚度、瞳孔等参数,术中通过图像实时调整参数,精确度高,可控性好。王天宇等<sup>[10]</sup>分别采用飞秒激光系统与超声乳化手术对目标直径为5mm的前囊进行切开操作,结果显示飞秒激光撕囊直径为 $5.03 \pm 0.05$ mm,而超声乳化撕囊直径为 $5.89 \pm 0.74$ mm,证实了飞秒激光系统的精确性。

晶状体碎核同样为白内障手术的关键部分。传统超声乳化手术主要通过超声波能量及机械作用破坏晶状体核结构后吸出晶状体核,该步骤的操作直接影响手术的安全性,若超声乳化时间过长,所释放热量过多或手术操作失误均可能引起角膜内皮损伤、前房不稳定、晶状体后囊膜破裂等并发症<sup>[11]</sup>。且王晓明等<sup>[12]</sup>表示超声乳化时间及乳化总能量与白内障患者细胞损伤有明显相关性。而本组研究证实,FLACS可减少超声乳化能量,缩短超声乳化时间。此外,传统PCS手术透明角膜切口常采用隧道刀于患者角膜层间制作,术后低眼压、角膜散光及眼内感染发生率较高。而飞秒激光则通过先制作角膜表层与基

质间隙阶梯后,在完成撕囊、碎核后,辅以显微器械通过切口隧道,完成切口制作,可充分保障角膜切口的密闭程度与安全性。

本研究中,对照组采用传统超声乳化手术,观察组则加用飞秒激光辅助方案,结果显示观察组手术治疗有效率略高于对照组,但差异无统计学意义( $P>0.05$ ),可能与本研究样本量较少有关,而患者手术失败原因与晶状体固定失败、负压吸引固定眼球失败有关,需进一步强化技术支持。手术指标监测显示,观察组手术时间长于对照组,差异有统计学意义( $P<0.05$ ),但其EPT、CDM、液流量均少于对照组,差异有统计学意义( $P<0.05$ ),与Abell等<sup>[13]</sup>报道相符,证实FLACS可减少超声乳化能量及时间,减轻细胞损伤。且术后1d两组眼压对比差异无统计学意义( $P>0.05$ ),证实飞秒激光对白内障患者眼压无明显负面影响,而观察组房水闪辉及角膜内皮丢失率均低于对照组,差异有统计学意义( $P<0.05$ ),肯定了FLACS治疗的安全性。术后并发症监测结果显示,观察组整体并发症发生率低于对照组,与田芳等<sup>[14]</sup>报道结果一致,表示加用飞秒激光辅助治疗,在完成撕裂、碎核后,以显微器械通过切口隧道,可保留角膜切口密闭程度,提高手术的安全性,减少术后低眼压、眼内感染发生率,而对照组术后1眼出现视网膜脱离,与术中晶状体后囊膜破裂伴玻璃体脱出有关系,为避免影响患者视力,术后需定期进行眼底检查,对曾有视网膜脱离史或术中晶状体后囊破裂伴玻璃体脱出患者作详细筛查。此外,术后随访证实,术后不同时间观察组最佳矫正视力均优于对照组,肯定了FLACS对白内障患者视力的改善作用。但同时还需注意,FLACS虽可减少超声乳化时间与能量,但其手术耗时较长,且价格较昂贵。

综上,飞秒激光可优化白内障患者超声乳化手术效果,促进术后视力的改善,且安全性高,术后并发症发生率低,但手术时间长、费用高。

#### 参考文献

- 1 刘奕志. 飞秒激光辅助白内障手术. 中华眼科杂志 2014;50(2):158-160
- 2 赵丹丹,左元新,赵广华,等. 飞秒激光辅助超声乳化白内障吸出术临床观察. 眼科新进展 2015;35(8):746-747
- 3 Abell RG, Vote BJ. Cost-effectiveness of femtosecond laser-assisted cataract surgery versus phacoemulsification cataract surgery. *Ophthalmology* 2014;121(1):10-16
- 4 王勇,鲍先议,周奠丽,等. 飞秒激光辅助超声乳化白内障吸除术的初步评估. 中华眼科杂志 2015;51(9):689-693
- 5 中华医学会眼科学分会白内障与人工晶状体学组. 第15届全国白内障与人工晶状体学术会议纪要. 中华眼科杂志 2013;49(10):960
- 6 田芳,苏龙,孙靖,等. 飞秒激光在白内障手术中的应用进展. 中华眼科杂志 2013;49(6):574-576
- 7 苑晓勇,宋慧,汤欣,等. 飞秒激光在白内障手术中的应用. 中国实用眼科杂志 2013;31(1):2-5
- 8 Filkorn T, Kovács I, Takács Á, et al. Comparison of IOL power calculation and refractive outcome after laser refractive cataract surgery with a femtosecond laser versus conventional phacoemulsification. *J Refrac Surg* 2012;28(8):540-544
- 9 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
- 10 王天宇,蔡晓静,田甜,等. 飞秒激光在白内障手术中的应用新进展. 现代生物医学进展 2015;15(18):3581-3584
- 11 Alio JL, Soria F, Abdou AA, et al. Femtosecond laser assisted cataract surgery followed by coaxial phacoemulsification or microincisional cataract surgery: Differences and advantages. *Curr Opin Ophthalmol* 2014;25(1):81-88
- 12 王晓明,毛国良,郑秀华,等. 飞秒激光辅助的白内障手术研究现状. 国际眼科杂志 2014;14(5):835-837
- 13 Abell RG, Ken NM, Vote BJ, et al. Toward zero effective phacoemulsification time using femtosecond laser pretreatment. *Ophthalmology* 2013;120(5 Suppl):942-948
- 14 田芳,张红,李筱荣,等. 飞秒激光辅助超声乳化白内障吸除术的初步观察. 中华眼科杂志 2014;50(2):133-136