

飞秒激光辅助白内障手术对黄斑形态的影响

华山,王虎,谢秋霞,刘斐

引用:华山,王虎,谢秋霞,等. 飞秒激光辅助白内障手术对黄斑形态的影响. 国际眼科杂志 2021;21(8):1469-1472

作者单位:(523000)中国广东省东莞市,东莞爱尔眼科医院青白科

作者简介:华山,毕业于中南大学湘雅医学院,硕士,副主任医师,青白科主任,研究方向:青光眼、白内障。

通讯作者:华山. 1551213950@qq.com

收稿日期:2021-01-11 修回日期:2021-07-05

摘要

目的:观察飞秒激光辅助白内障手术对黄斑形态的影响。

方法:回顾性分析。选取2019-06/2020-05行白内障手术患者79例79眼,分为研究组(行飞秒激光辅助超声乳化手术的白内障患者38例38眼)和对照组(行传统超声乳化手术的白内障患者41例41眼)。采用OCT的共焦激光成像技术,收集术前1d,术后1wk,1mo的黄斑小凹厚度和黄斑小凹区、内环区、外环区3个区域平均视网膜厚度,并将术前术后及组间进行比较。

结果:研究组和对照组在术后1wk,1mo时,黄斑小凹厚度、小凹区厚度、外环区厚度较术前均无差异($P>0.05$);两组手术前后不同时间内环区黄斑厚度有差异($P<0.001$)。其中研究组术后1wk内环区黄斑厚度较术前轻度增加,但无差异($P=0.057$),术后1mo较术前和术后1wk均明显增加(均 $P<0.001$)。对照组术后1wk,1mo均较术前明显增加(均 $P<0.001$),术后1mo较1wk仍轻度增加($P=0.017$)。内环区组间比较:术后1wk内环区黄斑厚度对照组明显高于研究组($t=6.233, P<0.05$);术后1mo内环区黄斑厚度仍略高于研究组($t=7.055, P<0.05$)。

结论:飞秒激光辅助白内障手术无明显增加黄斑损害的风险,相较于传统手术方式早期发生黄斑水肿的概率更低,是一种较为安全的手术选择。

关键词:飞秒辅助白内障;黄斑;形态学

DOI:10.3980/j.issn.1672-5123.2021.8.32

Effect of femtosecond laser - assisted cataract surgery on macular morphology

Shan Hua, Hu Wang, Qiu-Xia Xie, Fei Liu

Department of Cataract and Glaucoma, Dongguan Aier Hospital, Dongguan 523000, Guangdong Province, China

Correspondence to: Shan Hua. Department of Cataract and Glaucoma, Dongguan Aier Hospital, Dongguan 523000, Guangdong Province, China. 1551213950@qq.com

Received:2021-01-11 Accepted:2021-07-05

Abstract

• AIM: To observe the effect of femtosecond laser - assisted cataract surgery on macula morphology.

• METHODS: Retrospective study. From June 2019 to May 2020, 79 eyes of 79 cataract patients were performed cataract surgery in both groups: femtosecond laser - assisted (study group: 38 cases) and conventional phacoemulsification (control group: 41 cases). Fovea and parafoveal macular thickness of cataract patients were measured by Heidelberg OCT preoperatively and 1wk, 1mo postoperatively, and then the difference of measurement results were analyzed.

• RESULTS: The retinal thickness of the fovea, the fovea area and the outer retinal ring did not show significant difference in the both groups preoperatively and postoperatively ($P>0.05$). Retinal thickness in the inner ring in the both groups increased significantly postoperatively, which was statistically significant ($P<0.001$). In the study group, the macular thickness in the inner ring increased slightly 1wk postoperatively, which was no statistical difference ($P=0.057$). The inner ring thickness at 1mo increased significantly compared with preoperatively and 1wk postoperatively, and the differences were statistically significant ($P<0.001$); In the control group, the inner macular ring was significantly thicker at 1wk and 1mo ($P<0.001$), and the thickness at 1mo was higher than 1wk, which was statistical difference ($P=0.017$). Comparison between the two groups: the thickness of macular in the inner ring in the control group was significantly higher than the study group 1wk and 1mo postoperatively, which was statistically significant ($t=6.233; t=7.055, all P<0.05$).

• CONCLUSION: Femtosecond laser does not increase the risk of macular damage during operation. Femtosecond laser - assisted cataract surgery is less inflammation and lower macular edema in early, which is a safe surgical option.

• KEYWORDS: femtosecond assisted - cataract; macula; morphology

Citation: Hua S, Wang H, Xie QX, et al. Effect of femtosecond laser - assisted cataract surgery on macular morphology. *Guoji Yanke Zazhi (Int Eye Sci)* 2021;21(8):1469-1472

0 引言

随着眼科检查、手术设备的高速发展,手术技巧不断提高,人民群众对于视功能的要求也逐渐从看得见向看得清,看得舒适转化,白内障手术已逐渐转变成屈光性手术,且越来越安全,并具有可预测性。但常规超声乳化白内障手术有可能会引起眼内的炎症反应,也有可能加重术前存

在的眼底病变,或者引起新的问题。目前飞秒激光辅助白内障手术已经越来越多地应用于临床,但是在飞秒激光辅助的手术过程中,负压吸引环在固定眼球的同时,也会使眼内压造成暂时性的波动,而这种改变是否对黄斑的结构和功能产生影响,目前国内文献很少。本文针对飞秒激光辅助的白内障手术对黄斑形态学的影响,进一步评估飞秒白内障手术的安全性。

1 对象和方法

1.1 对象

本研究为回顾性分析。选取2019-06/2020-05在东莞爱尔眼科医院白内障诊疗中心就诊,诊断为白内障并已行手术的患者。按照手术方式分为研究组和对照组,其中研究组为飞秒激光辅助超声乳化手术的白内障患者38例38眼,对照组为传统超声乳化手术的白内障患者41例41眼。所有患者均了解手术风险并自愿签署知情同意书,该研究方案经东莞爱尔眼科医院伦理委员会批准。

1.1.1 纳入标准

诊断为年龄相关性白内障患者;术前视力0.1~0.5;晶状体核硬度Ⅱ~Ⅳ级(按Emery核硬度分级标准)。

1.1.2 排除标准

(1)糖尿病病史;(2)既往眼科手术史、葡萄膜炎、眼底病变、青光眼、高度近视等;(3)屈光介质混浊,影响光学相干断层扫描图像(OCT)报告读片;(4)依从性差、未能按期随访的患者。

1.2 方法

所有患者均由同一名熟练白内障手术医生完成,术中使用卤素灯光源显微镜,文丘里泵超声乳化仪,超声乳化参数:超声乳化能量30%~40%,最大负压300mmHg,流量28mL/min,瓶高100cm,1/A参数:流量28mL/min,最大负压400mmHg,瓶高90cm。手术过程顺利,均植入一片式疏水性丙烯酸后房型非球面人工晶状体。

1.2.1 飞秒激光辅助白内障超声乳化手术

术前30min常规使用复方托吡卡胺滴眼液散瞳,双氯酚酸钠滴眼液点眼预防术中瞳孔缩小,盐酸丙美卡因滴眼液表面麻醉。嘱患者平卧位,将软性角膜接触镜放置接口处,吸除多余水分,安装角膜接触装置,上开睑器开睑,调整好患者眼位,LenSx型飞秒激光系统的激光探头降低至合适位置行对接操作,待角膜接触装置接触角膜后激活抽吸功能,负压启动吸引固定眼球,利用弧形的接口压平角膜,负压上升至绿色安全区域;通过OCT实时显示设定参数,定位晶状体平面,启动激光,用圆柱形扫描方式行直径5.1mm前囊切开,激光发射范围在前囊膜上下300 μ m。预劈核采用Chop模式,将晶状体核碎裂为6个均等区域,再用激光制作角膜三平面自闭的主切口(2.8mm)和侧切口(0.8mm)。所有激光操作均使用LenSx默认专用能量和点间距参数(图1)。在飞秒激光处理过后,二次消毒铺巾后上开睑器开睑,专用切口分离器打开密闭的角膜切口,向前房注入黏弹剂,完整取出5.1mm前囊膜,行水分离和分层,以“摇滚式”释放部分囊袋内气泡,利用极少量超声乳化能量情况下,将晶状体逐一吸除,后续常规抽吸皮质和植入人工晶状体,水密封口。

1.2.2 传统白内障超声乳化手术

术前用药同研究组。常规消毒铺巾,盐酸丙美卡因表面麻醉,做10:00位2.8mm透明角膜主切口,2:00位0.9mm侧切口,黏弹剂填充前房,连续环形撕囊约5.1mm,水分离及分层,用拦截水平/垂直劈核技术超声乳化白内障,后续常规抽吸皮质和植入

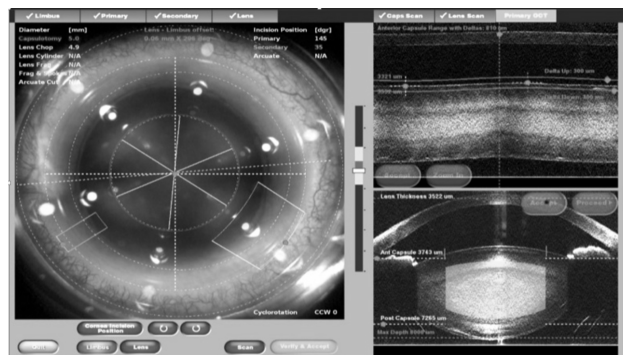


图1 飞秒激光控制系统图和实时OCT扫描图,可观察囊膜切开、预劈核、角膜切口过程。

人工晶状体,水密封口。术中及术后均未出现严重并发症。裂隙灯检查:术后第1d前房深浅正常,房水细胞0~1级,1wk时所有患者房水细胞0级,房水闪烁阴性。2wk内所有患者均使用妥布霉素地塞米松滴眼液、左氧氟沙星滴眼液,每天4次;术后3~4wk使用双氯芬酸钠和玻璃酸钠滴眼液。

1.2.3 检查方法

使用国际标准视力表检查手术前后视力,再换算成LogMAR视力记录;采用CT-1型非接触眼压计检查眼压;散大瞳孔后,使用SL-2G裂隙灯显微镜观察眼前节情况、人工晶状体的居中情况。使用OCT的共焦激光成像技术,收集术前1d,术后1wk,1mo的黄斑小凹厚度、以黄斑中心小凹为中心的同轴3个区域:黄斑中心小凹区(CSMT;半径为0.5mm)、内环区(半径外1.5mm)、外环区(半径外3.0mm)3个区域的视网膜厚度,其中视网膜厚度为系统自动生成的内界膜层到视网膜色素上皮层之间的距离,内外环区被划分为上、下、鼻、颞4个象限,并计算出内环区和外环区平均视网膜厚度(ART)。

统计学分析:本研究应用统计学软件SPSS 25.0对数据进行分析。计量资料均符合正态分布,采用 $\bar{x} \pm s$ 表示,术前一般资料两组间比较采用两独立样本 t 检验,术后1wk,1mo各项指标的比较采用重复测量方差分析,满足球形对称检验的指标直接读取Sphericity Assumed行,不满足球形假设的指标进行epsilon(ϵ)校正, $\epsilon \leq 0.75$ 的资料使用Greenhouse-Geisser方法校正, $\epsilon > 0.75$ 的资料使用Huynh-Feldt方法校正。若存在组间差异,采用独立样本 t 检验进行各时间点的组间差异比较, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 一般资料

研究组38例38眼,男21例(55%),女17例(45%),年龄51~79岁,术前视力0.1~0.5,眼内压9.3~20.5mmHg;核硬度Ⅱ~Ⅳ级,等效球镜-3.0~3.0D,眼轴长度:21.95~25.14mm,手术超声乳化时间1.8~13s,有效超声乳化能量2%~14%。对照组41例41眼,男19例(46%),女22例(54%),年龄43~79岁,术前视力0.1~0.5,眼内压9.0~19.3mmHg;核硬度Ⅱ~Ⅳ级;等效球镜-2.75~+2.75D,眼轴长度:22.29~25.67mm,手术超声乳化时间1.1~17.8s,超声乳化能量2%~13%,研究组和对照组的基本资料比较,差异均无统计学意义($P > 0.05$,表1)。

2.2 术前术后不同时间视网膜厚度变化

术前1d,术后1wk,1mo,研究组和对照组黄斑小凹厚度、小凹区厚度、外环区厚度比较,差异均无统计学意义(黄斑小凹: $F_{组间} =$

表 1 研究组和对照组白内障患者基本情况

组别	眼数	年龄(岁)	术前视力(LogMAR)	眼压(mmHg)	核硬度(级)	眼轴(mm)	等效球镜(D)	超乳时间(s)	有效超乳能量(%)
研究组	38	67.92±6.01	0.60±0.21	14.02±3.12	2.84±0.79	23.47±0.89	0.39±1.47	6.01±2.76	5.71±2.34
对照组	41	67.41±8.45	0.62±0.23	13.70±2.84	3.09±0.83	23.57±0.86	-0.10±1.57	8.46±10.68	6.51±2.80
<i>t</i>		0.305	-0.293	0.468	-1.399	-0.532	1.289	-1.374	-1.375
<i>P</i>		0.762	0.770	0.641	0.166	0.596	0.201	0.174	0.173

注:研究组:行飞秒激光辅助超声乳化手术的白内障患者;对照组:行传统超声乳化手术的白内障患者。

表 2 OCT 测量的两组白内障患者术前、术后 1wk,1mo 视网膜厚度值

区域	组别	术前	术后 1wk	术后 1mo
黄斑小凹	研究组	193.92±11.33	196.63±8.76	195.87±10.41
	对照组	193.76±9.42	197.37±18.33	196.32±9.08
小凹区	研究组	244.5±7.46	247.47±7.92	243.24±6.15
	对照组	247±8.75	241.21±6.16	245.5±7.23
内环区	研究组	319.97±9.19	322.39±9.21	323.66±8.11
	对照组	320.39±9.05	325.97±7.44	327.53±8.03
外环区	研究组	270.92±8.79	274.92±9.94	275.05±11.28
	对照组	267.60±18.87	264.73±6.67	269.41±7.19

注:研究组:行飞秒激光辅助超声乳化手术的白内障患者;对照组:行传统超声乳化手术的白内障患者。

0.057, $P_{\text{组间}} = 0.813$; $F_{\text{时间}} = 2.509$, $P_{\text{时间}} = 0.098$; $F_{\text{组间} \times \text{时间}} = 0.069$, $P_{\text{组间} \times \text{时间}} = 0.852$; 小凹区: $F_{\text{组间}} = 0.049$, $P_{\text{组间}} = 0.679$; $F_{\text{时间}} = 3.138$, $P_{\text{时间}} = 0.177$; $F_{\text{组间} \times \text{时间}} = 0.071$, $P_{\text{组间} \times \text{时间}} = 0.903$; 外环区: $F_{\text{组间}} = 4.726$, $P_{\text{组间}} = 0.056$; $F_{\text{时间}} = 2.111$, $P_{\text{时间}} = 0.128$; $F_{\text{组间} \times \text{时间}} = 2.550$, $P_{\text{组间} \times \text{时间}} = 0.119$), 见表 2。研究组和对照组在术后 1wk, 1mo 时, 黄斑小凹厚度、小凹区厚度、外环区厚度较术前差异无统计学意义(均 $P > 0.05$)。术前 1d, 术后 1wk, 1mo, 两组内环区黄斑厚度比较, 差异有统计学意义($P < 0.001$)。其中研究组术后 1wk 内环区黄斑厚度较术前轻度增加, 但差异无统计学意义($P = 0.057$), 术后 1mo 较术前和术后 1wk 均明显增加, 差异有统计学意义(均 $P < 0.001$)。对照组术后 1wk, 1mo 均较术前明显增加, 差异均有统计学意义($P < 0.01$), 术后 1mo 较 1wk 仍轻度增加, 差异有统计学意义($P = 0.017$)。

2.3 内环区组间比较 术后 1wk 内环区黄斑厚度对照组明显高于研究组, 差异有统计学意义($t = 6.233$, $P = 0.017$); 术后 1mo 内环区黄斑厚度仍略高于研究组, 差异有统计学意义($t = 7.055$, $P = 0.012$)。

3 讨论

白内障手术是目前提高视力最为显著的内眼手术, 尤其是术眼正常的黄斑结构和功能是术后获得良好视力的必备条件。无论白内障手术中是否出现并发症, 术后都有可能出现黄斑囊样水肿或增厚的情况, 从而影响术后视功能的恢复。国内外研究^[1-2]提出: 可能因虹膜损伤、术后炎症介质、前列腺素等物质的释放导致血-视网膜屏障破坏使得液体在细胞外的视网膜间隙累积, 加之白内障患者多为中老年人, 玻璃体存在不同程度的后脱离, 眼后段空间变大, 可能玻璃体牵拉黄斑, 从而导致了视网膜内的囊肿形成或增厚, 若术前已经存在视网膜疾病(如糖尿病性、视网膜血管阻塞引起的黄斑水肿), 术后发生 Irvine-Gass 综合征的几率更高。

飞秒激光辅助超声乳化白内障手术以其超微创、高精度的独特优势越来越受到临床医生的青睐。在飞秒激光

对接过程中, 采用真空系统负压吸引固定患者眼球, 短时间眼压升高约 20~25mmHg, 之后利用“光爆破”原理作用于目标组织, 而飞秒激光白内障手术的目标组织不同于屈光手术, 其包括晶状体、晶状体前囊膜和角膜, 因此激光能量传输最深约 9mm, 最大脉冲能量约 4~5μJ。现关于飞秒激光辅助白内障手术与黄斑形态之间的文献较少, 可能与白内障术后的亚临床黄斑水肿或增厚较为隐匿有关。既往检测白内障术后的黄斑水肿/增厚的手段主要是裂隙灯下前置镜和眼底血管荧光造影(FFA)^[3-4], 但前置镜受制于屈光介质的遮挡, 检出率偏低, 而 FFA 检出率虽较高, 但对于早期病变的敏感性仍偏低, 且眼底血管造影为有创性检查, 并不适合伴有全身基础性疾病或造影剂过敏的患者, 故很难在临床上普及开展。本研究运用新型的 OCT, 采用非侵入性共焦激光成像技术, 对视网膜的横断面成像, 可直接观察黄斑区微小的形态学改变, 利用软件自动分析黄斑中心凹和周围半径约 1.5mm 和 3mm 内外环区域的视网膜厚度, 分辨率和对比度非常高^[5]。本研究发现, 在经历飞秒负压上升以及激光发射过程之后, 研究组和对照组术后 1wk, 1mo 黄斑小凹、小凹区厚度均无明显变化, 与国外 Ecsedy 等^[6]研究结果基本一致。考虑为白内障术后的黄斑水肿或者增厚大多与血-视网膜屏障通透性增强, 毛细血管渗漏有关, 而黄斑中心区域为无血管区, 故手术前后变化不明显。

国外 Biro 等^[7]和 Jagow 等^[8]报道, 常规超声乳化手术术后的亚临床黄斑水肿在术后 1wk, 1mo 持续增加, 本研究显示对照组术后 1wk, 1mo 内环区视网膜厚度较术前明显增加, 与之前研究结果部分相似。而研究组在术后早期(1wk)时, 内外环区视网膜厚度较术前变化不大, 反而到术后 1mo 内环区视网膜厚度较前有所增加, 一方面基本排除飞秒激光定位期间负压吸引以及脉冲能量对黄斑的影响, 另一方面由于飞秒激光辅助进行撕囊和预劈核, 使后续前房操作的时间以及超声乳化能量减少^[5], 从而术后早期黄斑厚度无明显变化; 另一方面研究中发现迟发性

黄斑增厚,推测可能与眼内组织和前列腺素、细胞因子等炎症介质释放及调控引起的亚临床炎症有关^[9]。

两组术后出现黄斑增厚多发生在内环区,即距离中心凹约1.5mm半径区域,而外环区均无明显变化,我们认为该种情况可能与毛细血管网的分布有关,内环区更易受到血-视网膜屏障破坏的影响,但这缺乏进一步组织病理学的证实。国外Nagy等^[10]专家认为相对黄斑的影响而言,飞秒激光和常规白内障手术的安全性稍微有所差别,飞秒激光辅助的白内障手术术后炎症更少。就本研究来看,两种手术方式的安全性是基本一致的,传统超声乳化手术对黄斑的影响更明显发生于术后早期,而飞秒辅助白内障手术对黄斑的影响更迟一些。鉴于二者术后发生黄斑水肿/增厚的原理可能不同,包括飞秒激光光爆破原理、激光对视网膜毒性反应,接下来工作需进一步扩大样本量,完善纳入和排除患者标准,将不同区域视网膜厚度进一步分层,必要时可结合OCTA检查,详细了解黄斑水肿/增厚具体发生位置以及术后黄斑区域视网膜脉络膜血流信息,从多角度评估飞秒激光白内障手术的安全性,更有利于指导临床上不同的白内障患者选择合适的手术方式,尤其是合并糖尿病或陈旧性葡萄膜炎的患者。

参考文献

- 1 Zur D, Fischer N, Tufail A, *et al.* Postsurgical cystoid macular edema. *Eur J Ophthalmol* 2011;21(6_suppl):62-68
- 2 Serra R, Sellam A, Coscas F, *et al.* Evaluation of pseudophakic cystoid macular edema using optical coherence tomography angiography.

- Eur J Ophthalmol* 2018;28(2):234-240
- 3 Yoon DH, Kang DJ, Kim MJ, *et al.* New observation of microcystic macular edema as a mild form of cystoid macular lesions after standard phacoemulsification: Prevalence and risk factors. *Medicine (Baltimore)* 2018;97(15):e0355
- 4 Copete S, Martí-Rodrigo P, Muñoz-Vidal R, *et al.* Preoperative vitreoretinal interface abnormalities on spectral domain optical coherence tomography as risk factor for pseudophakic cystoid macular edema after phacoemulsification. *Retina* 2019;39(11):2225-2232
- 5 Seibold LK, Mandava N, Kahook MY. Comparison of retinal nerve fiber layer thickness in normal eyes using time-domain and spectral-domain optical coherence tomography. *Am J Ophthalmol* 2010;150(6):807-814
- 6 Ecsedy M, Miháltz K, Kovács I, *et al.* Effect of femtosecond laser cataract surgery on the macula. *J Refract Surg* 2011;27(10):717-722
- 7 Biro Z, Balla Z, Kovacs B. Change of foveal and perifoveal thickness measured by OCT after phacoemulsification and IOL implantation. *Eye (Lond)* 2008;22(1):8-12
- 8 Jagow B, Ohrloff C, Kohnen T. Macular thickness after uneventful cataract surgery determined by optical coherence tomography. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 2007;245(12):1765-1771
- 9 Frank RN, Schulz L, Abe K, *et al.* Temporal variation in diabetic macular edema measured by optical coherence tomography. *Ophthalmology* 2004;111(2):211-217
- 10 Nagy ZZ, Ecsedy M, Kovács I, *et al.* Macular morphology assessed by optical coherence tomography image segmentation after femtosecond laser-assisted and standard cataract surgery. *J Cataract Refract Surg* 2012;38(6):941-946