

· 临床研究 ·

糖尿病并发白内障患者飞秒激光辅助与传统超声乳化白内障摘出术后晶状体前囊膜的变化比较

曾宗圣 张广斌

厦门大学附属厦门眼科中心 361001

通信作者:张广斌,Email:386975604@qq.com



扫码观看视频1



扫码观看视频2

【摘要】目的 比较飞秒激光辅助超声乳化白内障摘出手术与传统超声乳化白内障摘出手术后糖尿病并发白内障患者前囊膜混浊(ACO)及前囊口大小的变化。**方法** 采用非随机对照研究设计。纳入 2015 年 3 月至 2016 年 8 月于厦门大学附属厦门眼科中心拟行白内障摘出手术的糖尿病并发白内障患者 85 例 85 眼,按照手术方法不同分为飞秒激光辅助白内障超声乳化白内障摘出术组(简称飞秒激光组)43 例 43 眼和传统超声乳化白内障摘出术组(简称传统手术组)42 例 42 眼。飞秒激光组术中采用 Alcon LenSx 平台完成 5.3 mm 环形截囊,传统手术组术中在 Alcon VERION 设备引导下完成 5.3 mm 连续居中环形撕囊。采用 ACO 临床分级评估 ACO 程度;采用 Image Pro Plus 6 软件对术毕显微镜下拍摄的图片及术后裂隙灯显微镜后照法所获取的图片前囊口面积进行测量。分别于术后 1、3 和 6 个月计算不同级别 ACO 的眼数分布,并比较 2 个组前囊口面积。**结果** 术毕时 2 个组术眼晶状体前囊口面积比较差异无统计学意义($t=0.003, P=0.958$)。术后 1、3 和 6 个月 2 个组前囊口面积总体比较差异有统计学意义($F_{\text{组别}}=73.602, P<0.001; F_{\text{时间}}=378.895, P<0.001$),各时间点传统手术组前囊口面积均小于飞秒激光组,差异均有统计学意义(均 $P<0.001$)。术后 1 个月飞秒激光组和传统手术组前囊膜 I 级混浊比例分别为 67.4% (29/43) 和 61.9% (26/42),组间比较差异无统计学意义($P=0.133$);术后 3 个月飞秒激光组前囊膜 II 级混浊比例分别为 11.6% (5/43),明显低于传统手术组的 66.7% (28/42),组间比较差异有统计学意义($P<0.001$);术后 6 个月飞秒激光组前囊膜 III 级混浊比例为 14.0% (6/85),明显低于传统手术组的 73.8% (31/43),组间比较差异有统计学意义($P<0.001$)。**结论** 糖尿病并发白内障患者选择飞秒激光辅助超声乳化白内障摘出术可降低 ACO 发生风险,减轻前囊口收缩程度。

【关键词】 白内障/手术; 糖尿病; 激光/治疗用途; 飞秒激光辅助超声乳化白内障摘出术; 晶状体前囊膜

基金项目: 福建省自然科学基金青年创新项目 (2013D017)

DOI:10.3760/cma.j.issn.2095-0160.2019.10.006

Comparison of lens anterior capsular changes between femtosecond laser-assisted phacoemulsification and conventional phacoemulsification for cataract patients with diabetes

Zeng Zongsheng, Zhang Guangbin

Xiamen Eye Center Affiliated to Xiamen University, Xiamen 361001, China

Corresponding author: Zhang Guangbin, Email:386975604@qq.com

[Abstract] **Objective** To compare the anterior capsule opacification and contraction of lens following femtosecond laser-assisted cataract surgery versus conventional phacoemulsification for cataract patients with diabetes.

Methods A non-randomized control study was carried out. Eighty-five eyes of 85 cataract patients with diabetes were included from March 2015 to August 2016 in Xiamen Eye Center. The patients were divided into 2 groups based on the different surgeries. Forty-three eyes of 43 patients in the femtosecond laser group received femtosecond laser-assisted phacoemulsification and completed the 5.3 mm capsulorhexis using the Alcon LenSx femtosecond laser platform. Forty-two eyes of 42 patients in the conventional surgery group underwent conventional phacoemulsification group and performed 5.3 mm continuous circular capsulorhexis under the guidance of Alcon VERION. Anterior capsule opacification (ACO) was graded according to Werner's method. The area of anterior capsular opening was calculated by using Image Pro Plus 6 software. The number of eyes in different grades of ACO and anterior capsule opening area between two groups were compared at 1 month, 3 months and 6 months after operation. **Results**

Initial anterior capsular opening area was not significantly different between the femtosecond laser group and the conventional phacoemulsification group ($t=0.003, P=0.958$) . The anterior capsule opening area in the two groups among different time-points after operations was significantly different ($F_{group}=73.602, P<0.001; F_{time}=378.895, P<0.001$), and anterior capsule opening areas were smaller in the conventional phacoemulsification group than those in the femtosecond laser group at various time points after operation (all at $P<0.001$). At 1 month after surgery, grade I of the ACO was found in 29 eyes (67.4%) in the femtosecond laser group and 26 eyes (61.9%) in the conventional phacoemulsification group, and there was no significant difference between two groups ($P=0.133$). At 3 months after surgery, the incidence rate of grade II of ACO was 11.6% (5/43) in the femtosecond laser group, which was lower than that in the conventional phacoemulsification group (66.7%, 28/42), showing a significant difference between them ($P<0.001$). At the 6th month after operation, the incidence rate of grade III of ACO in the femtosecond laser group was 14.0% (6/43), which was lower than that in the conventional phacoemulsification group (73.8%, 31/42), with a significant difference between them ($P<0.001$). **Conclusions** Femtosecond laser-assisted cataract surgery for cataract is a good choose patients with diabetes mellitus because of reducing the occurrence of ACO and the contraction of anterior capsule.

[Key words] Cataract/surgery; Diabetic mellitus; Laser/therapy use; femtosecond laser-assisted phacoemulsification; Anterior capsular membrane, lens

Fund program: Natural Science Foundation of Fujian Province (2013D017)

DOI:10.3760/cma.j.issn.2095-0160.2019.10.006

作为近年来新兴的一种白内障手术方法,飞秒激光辅助超声乳化白内障摘出术具有可完成截囊、预劈核、制作透明角膜切口和角膜缘松解切口等操作方面的优势而逐渐广泛用于临床。与传统超声乳化白内障摘出术比较,飞秒激光辅助超声乳化白内障摘出术可减少术中超声能量和有效超声时间,减轻术后前房炎症反应及降低术后并发症发生的风险^[1-2],术后早期对泪液分泌的影响更小,术眼干眼症状更轻微,术后眼表舒适度更高^[3]。然而,大样本随机对照试验显示,与传统超声乳化白内障摘出手术相比,飞秒激光辅助超声乳化白内障摘出术对一般的白内障类型优越性并不明显^[4],而对于特殊类型白内障具有明显优势,如硬核白内障飞秒激光辅助手术能显著降低超声能量,缩短有效超声时间,降低角膜内皮丢失率,促进术眼视功能恢复^[5];膨胀期白色白内障采用飞秒激光前囊膜截开术较传统的手工撕囊法操作更精确,截囊位置更居中,截囊口形状正圆,避免术后因囊袋不对称收缩而引起的人工晶状体(intraocular pressure, IOL)偏心和倾斜^[6]。研究表明,糖尿病合并白内障患者接受超声乳化白内障摘出术后前囊膜混浊(anterior capsule opacification, ACO)及前囊膜收缩(anterior capsule contraction, ACC)较非糖尿病患者更为严重^[7-9]。ACO影响术后糖尿病周边视网膜的观察,ACC则影响IOL的稳定性。目前,飞秒激光辅助白内障摘出术与传统超声乳化白内障摘出术对糖尿病并发白内障患者术后ACO程度及ACC的影响的对比研究鲜有报道。本研究中探讨与传统超声乳化白内障摘出术比较,飞秒激光超声乳化白内障摘出术对糖尿病并发白内障患者术

后减轻晶状体ACO及ACC方面是否具有优势。

1 资料与方法

1.1 一般资料

采用非随机对照研究设计。纳入2015年3月至2016年8月在厦门大学附属厦门眼科中心拟行超声乳化白内障摘出术的糖尿病并发白内障患者85例85眼,患者纳入标准:(1)术前空腹血糖(fasting plasma glucose, FPG)<8.3 mmol/L;(2)糖化血红蛋白(hemoglobin A1c, HbA1c)<8.5%;(3)晶状体核硬度评分(LOCS III:Nuclear Color1-6)为NC2~NC4。患者排除标准:(1)白内障并发增生性糖尿病视网膜病变(proliferative diabetic retinopathy, PDR)者;(2)免疫性疾病患者;(3)白内障并发陈旧性葡萄膜炎、眼外伤等眼部疾病者;(4)既往有内眼手术史者;(5)术中发生后囊膜破裂、IOL未植入囊袋内、悬韧带离断、飞秒激光未完成完整截囊、传统手术组前囊撕裂及明显偏离导航引导者。本研究过程符合赫尔辛基宣言,经厦门大学附属厦门眼科中心伦理委员会批准(伦审号:2013-ME-001),患者术前均签署知情同意书。

1.2 患者分组

依据患者本人及其监护人意愿将患者分为飞秒激光辅助超声乳化白内障摘出术组(简称飞秒激光组)43例43眼和传统超声乳化白内障摘出术组(简称传统手术组)42例42眼。飞秒激光组和传统手术组患者性别构成比、年龄、糖尿病病程、有无并发非PDR、HbA1c水平及核硬度评分比较,差异均无统计学意义(表1)。

表 1 2 个组患者基线特征比较

组别	眼数	年龄 (mean±SD, 岁) ^a	性别构成比 (男/女,n) ^b	糖尿病病程 (mean±SD, 年) ^a	有无 PDR (有/无) ^b	HbA1c (mean±SD, %) ^a	FPG (mean±SD, mmol/L) ^a	核硬度评分 (mean±SD, 分) ^a
飞秒激光组	43	67.60±8.44	19/24	8.28±3.45	28/15	6.9±0.9	6.75±1.07	3.91±1.17
传统手术组	42	66.93±8.60	19/24	8.48±3.21	23/19	7.2±0.7	6.76±0.89	3.80±1.04
χ^2/t 值		0.366	0.576	-0.272	3.400	-1.310	-0.061	0.305
P 值		0.715	0.448	0.786	0.065	0.193	0.925	0.687

注:PDR:增生性糖尿病视网膜病变;HbA1c:糖化血红蛋白;FPG:空腹血糖(a:独立样本 t 检验;b: χ^2 检验)

1.3 方法

1.3.1 手术方法 所有术眼术前均采用左氧氟沙星滴眼液点眼,每天 3 次,连续点眼 3 d。(1)飞秒激光辅助超声乳化白内障摘出术 采用 Alcon LenSx 飞秒激光平台,设置颞侧透明角膜 2.3 mm 主切口及 1.0 mm 侧切口(或取消飞秒激光辅助的切口制作采用穿刺刀完成 2.2 mm 颞侧透明角膜主切口及相应侧切口),环形截囊 5.3 mm(视频 1),采用 Frag 碎核模式(图 1A),超声能量设为 15 μJ ,依次完成水分离、Phaco Chop 技术核处理、I/A 吸除皮质、IOL 植入、黏弹剂吸除及切口水密等操作。(2)传统超声乳化白内障摘出术 采用 2.2 mm 颞侧透明角膜主切口及相应侧切口,在 Alcon VERION 导航系统 5.3 mm 撕囊指引下完成连续居中环形撕囊(图 1B,视频 2)。水密切口后在手术显微镜下拍摄并保存前囊口图片。所有手术均由同一有经验医师完成,采用 Alcon CENTRION 超声乳化仪行超声乳化。所有患者均囊袋内植入 Alcon Acrysoft 平台 IOL(SN60WF、SN6ATx、SN6AD1、SND1Tx)。术后术眼采用左氧氟沙星滴眼液和泼尼松滴眼液点眼,每日 4 次,连续点眼 1 周后减量为每日 3 次,点眼 2 周后减量为每日 2 次,继续点眼 1 周;普拉洛芬滴眼液点眼,每日 4 次,连续点眼 4 周。

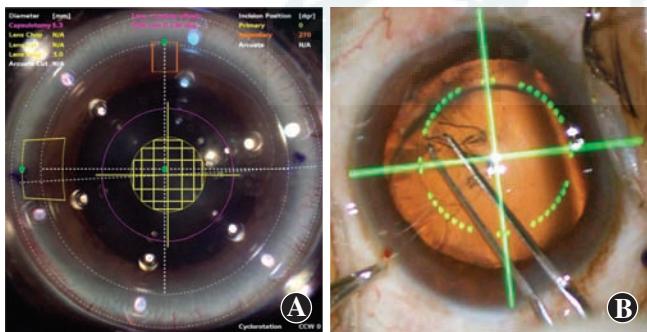


图 1 2 个组术眼手术情况 A: 飞秒激光组术眼术中 Alcon LenSx 飞秒激光 5.3 mm 截囊和 Frag 碎核模式 B: 传统手术组术眼术中 Alcon VERION 导航系统下 5.3 mm 撕囊

1.3.2 晶状体前囊口面积计算 采用 Image Pro Plus 6 软件对所有术眼术毕及术后 1、3 和 6 个月时手术显微镜下拍摄的晶状体前囊口图片及术后各观察时间点

裂隙灯显微镜拍摄的图片进行测量。以 Alcon Acrysoft 平台 IOL 光学面直径 6 mm、面积 28.27 mm^2 作为参考值,在软件中圈定所测量区域,即图片中前囊口边缘及 IOL 光学面边缘,计算晶状体前囊口面积。实际前囊口面积(mm^2)=(28.27×图片中圈定前囊口面积)/图片中 IOL 光学面面积。

1.3.3 晶状体 ACO 分级 分别于术后 1、3 和 6 个月采用 Werner 等^[10]提出的 ACO 临床评分方法在药物扩瞳状态下评估 ACO 程度。0 级:前囊膜透明;I 级:前囊口边缘混浊;II 级:晶状体前囊膜散在中度混浊,偶见囊膜皱褶;III 级:严重 ACO 伴囊膜皱褶;IV 级:晶状体前囊口皱缩或闭锁(前囊口直径≤3.5 mm 或前囊口面积≤9.62 mm^2)。

1.4 统计学方法

采用 SPSS 25.0 统计学软件(5725-A54,美国 IBM 公司)进行统计分析。本研究中定量资料经 Shapiro-Wilk 检验呈正态分布,以 mean±SD 表示,经 Bartlett 检验证实各组数据方差齐;定性资料用频数和百分数表达。飞秒激光组与传统手术组患者年龄、糖尿病病程、HbA1c 及核硬度评分差异比较均采用独立样本 t 检验;2 个组患者性别构成比及有无 PDR 者例数差异比较采用 χ^2 检验;2 个组间不同 ACO 分级的眼数分布差异比较采用 Mann-Whitney U 检验;2 个组术眼不同时间点前囊口面积总体差异比较采用重复测量两因素方差分析,多重比较采用 LSD-t 检验。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 术后一般情况

2 个组术眼手术过程均顺利,术后 2 个组各时间点均未发生前房渗出和虹膜后粘连等炎症反应,术后 6 个月时飞秒激光组前囊膜混浊较均匀,IOL 较居中,传统手术组前囊膜混浊不均匀,伴局部皱褶(图 2)。

2.2 术毕 2 个组前囊口大小的比较

飞秒激光组与传统手术组术眼术毕晶状体前囊口面积均值略大于 5.3 mm,撕囊直径所对应的前囊口理论面积为 22.06 mm^2 (表 2),但 2 个组术眼前囊口面积比较差异无统计学意义($t=0.003, P=0.958$)。

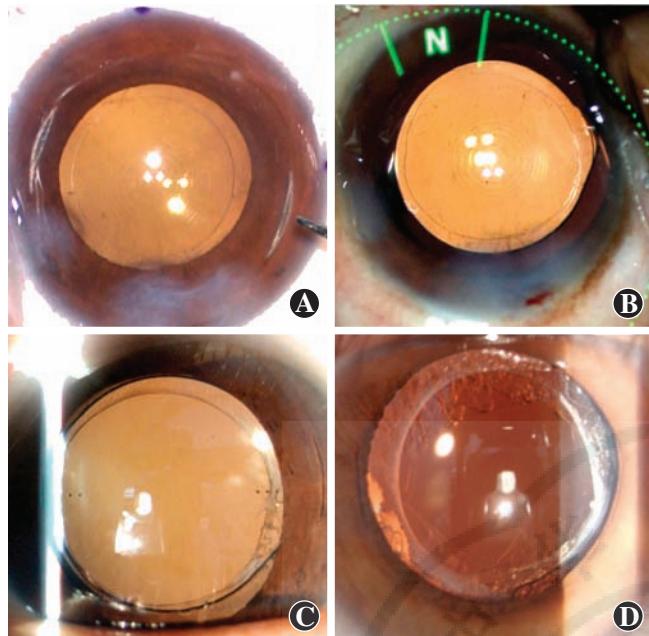


图 2 各组术眼术后表现 A: 飞秒激光组术眼毕在手术显微镜下可见前囊口呈正圆形, IOL 光学面覆盖良好 B: 传统手术组术眼毕手术显微镜下可见前囊口近圆形, IOL 光学面覆盖良好 C: 飞秒激光组术眼术后 6 个月可见晶状体 ACO 程度为 II 级 D: 传统手术组术眼术后 6 个月可见晶状体 ACO 程度为 III 级, 末次随访行后囊膜 YAG 激光切开术

表 2 2 个组术眼毕晶状体前囊膜口面积比较 (mean±SD, mm²)

组别	眼数	晶状体前囊膜口面积
飞秒激光组	43	22.09±0.09
传统手术组	42	22.09±0.28
t 值		0.003
P 值		0.958
(独立样本 t 检验)		

2.3 2 个组术后各时间点前囊口面积变化

术后 1、3 及 6 个月 2 个组术眼晶状体前囊口面积总体比较, 差异均有统计学意义 ($F_{\text{组别}} = 73.602, P < 0.001$; $F_{\text{时间}} = 378.895, P < 0.001$; $F_{\text{交互作用}} = 1.244, P = 0.283$), 飞秒激光组术眼各时间点晶状体前囊口面积均大于传统手术组, 差异均有统计学意义 (均 $P < 0.001$) (表 3)。

表 3 2 个组术眼术后不同时间点各时间点前囊口面积比较 (mean±SD, mm²)

组别	眼数	不同时间点晶状体前囊口面积		
		术后 1 个月	术后 3 个月	术后 6 个月
飞秒激光组	43	21.50±0.35 ^a	20.63±0.70 ^a	19.47±0.60 ^a
传统手术组	42	20.52±0.57	19.73±0.94	18.32±0.79
注: $F_{\text{组别}} = 73.602, P < 0.001$; $F_{\text{时间}} = 378.895, P < 0.001$; $F_{\text{交互作用}} = 1.244, P = 0.283$. 与传统手术组比较, ^a $P < 0.001$ (重复测量两因素方差分析, LSD-t 检验)				

2.4 术后 2 个组不同时间点各 ACO 分级眼数分布

术后 1 个月, 飞秒激光组中前囊口边缘混浊为 I 级者 29 眼, 占 67.4%, 传统手术组中有 26 眼, 占 61.9%, 组间比较差异无统计学意义 ($P = 0.074$)。术后 3 个月, 飞秒激光组中前囊口边缘混浊为 II 级者 5 眼, 占 11.6%, 传统手术组中有 28 眼, 占 66.7%, 组间比较差异有统计学意义 ($P < 0.001$)。术后 6 个月飞秒激光组中前囊口边缘混浊为 III 级者 6 眼, 占 14.0%, 传统手术组中有 31 眼, 占 73.8%, 组间比较差异有统计学意义 ($P < 0.001$)。至随访末期未发现 IV 级前囊口边缘混浊者(表 4)。

表 4 2 个组术眼术后不同时间点不同 ACO 分级的眼数分布

组别	眼数	术后不同时间点不同 ACO 分级眼数														
		1 个月					3 个月					6 个月				
		0 级	I 级	II 级	III 级	IV 级	0 级	I 级	II 级	III 级	IV 级	0 级	I 级	II 级		
飞秒激光组	43	11	29	3	0	0	5	31	5	2	0	0	8	29	6	0
传统手术组	42	7	26	9	0	0	0	8	28	6	0	0	5	6	31	0
Z 值				-1.786					-5.655					-4.707		
P 值				0.074					<0.001					<0.001		

注: ACO: 前囊膜混浊 (Mann-Whitney U 检验)

3 讨论

目前飞秒激光辅助超声乳化白内障摘出术的精准性、安全性和有效性已得到临床医师的认可, 然而, 与传统超声乳化白内障摘出术一样, 飞秒激光辅助超声乳化白内障摘出术术后晶状体后囊膜混浊 (posterior

capsule opacification, PCO) 仍是术眼常见的术后并发症, 影响术眼术后视力。残留的晶状体上皮细胞 (lens endothelial cells, LECs) 化生为成纤维细胞并分泌胶原, 导致 ACO 和 ACC 的发生, 可致术后 IOL 移位、倾斜及偏中心, 尤其可造成多焦点等功能性 IOL 屈光白内障手术视觉质量的下降。临幊上, ACC 易发生在白

内障并发全身病或眼部疾病者,如白内障并发糖尿病、视网膜色素变性、高度近视、青光眼等,严重者可引起囊袋皱缩综合征,导致严重的视力障碍及屈光状态改变。糖尿病患者白内障术后 ACC 常发生于术后 1 个月,甚至更早,尤其是白内障并发 DR 者^[8-9]。本研究中对术眼术后 1、3 和 6 个月 ACO 及 ACC 的发生情况进行观察,发现 2 个组术眼术后 1 个月前囊膜均发生不同程度混浊和收缩,不同 ACO 分级发生的眼数无明显差别,主要表现为前囊口边缘混浊,且术后 3 个月和 6 个月传统手术组Ⅲ级混浊眼数多于飞秒激光组,为传统手术组前囊口边缘皱褶较飞秒激光组更多且更严重所致。

飞秒激光辅助的白内障摘出手术过程中的截囊无需依赖术者的经验和技巧,前囊口大小比较统一,位置居中且呈正圆形。Packer 等^[11]研究表明,采用飞秒激光截囊的前囊口大小为 5.25 mm 时在预防 PCO 发生、维持 IOL 的合适位置及优化囊袋强度方面达到最优。在植入光学直径为 6 mm 的 IOL 时撕囊直径控制在 5~6 mm,则术后晶状体 ACO 程度、撕囊区面积缩小率及 PCO 的发生率较低^[12]。考虑到 Acrysoft IOL 光学面直径为 6 mm,本研究中将撕囊口直径设为 5.3 mm。手工连续环形撕囊受术者经验及技巧影响较大,而飞秒激光截囊受囊膜弹性及晶状体膨胀度等因素的影响,术毕实际大小与预设亦有一定偏差。一项采用猪眼进行的相关研究对飞秒激光截囊术与在角膜上标志撕囊大小进行引导的手工连续环形撕囊术进行比较,发现 2 种方法的实际撕囊口直径大小与预期的理论大小无明显差异^[13]。Tackman 等^[14]研究认为,飞秒激光截囊比手工撕囊的精准性更高,但相关的 meta 分析结果显示,飞秒激光截囊与手动撕囊的直径误差和撕囊后精确度比较,差异均无统计学意义^[15-16]。为了使 2 个组患者初始撕囊口均居中,本研究中传统手术组所有患者连续环形居中撕囊均由同一经验丰富的术者在 Alcon VERION 导航系统设定 5.3 mm 撕囊直径大小指引下完成,发现 2 个组术毕前撕囊口面积差异无统计学意义。

本研究中发现,术后 1、3 和 6 个月飞秒激光辅助超声乳化白内障摘出术术眼晶状体前囊口面积均大于传统超声乳化白内障摘出术者,表明飞秒激光辅助超声乳化白内障摘出术后 ACC 程度较传统超声乳化白内障摘出术者轻。Ostovic 等^[17]对飞秒激光辅助超声乳化白内障摘出术与传统超声乳化连续环形撕囊术取下的晶状体前囊膜瓣的超微结构进行比较,发现手工撕囊的前囊瓣边缘光滑,细胞结构整齐并充满晶状

体前囊膜的游离端。本研究中传统手术组前囊口边缘区域性皱褶明显多于飞秒激光组,推测前囊膜下细胞增生及游离断段黏附是手工连续环形撕囊术后前囊口边缘皱褶形成的原因之一。激光扫描电子显微镜观察发现,飞秒激光截囊的前囊膜边缘有一带状细胞变性坏死区,其间无细胞结构,且其边缘如锯齿状^[18]。前囊抛光对减少白内障术后 ACO 的发生风险并无显著优势^[19],因为人为抛光很难实现前囊下绝对无细胞残留的目标,但飞秒激光截囊后前囊膜边缘的无细胞区域可能成为无细胞抛光带,从而在一定程度上阻止前囊口细胞的增生。囊袋收缩是由正常晶状体纤维收缩产生的离心力和连续环形撕囊缘造成的向心力失衡所造成的,连续环形撕囊缘相比早期手工截囊缘有更大的向心力^[20]。激光扫描电子显微镜下显示,飞秒激光截出的前囊瓣边缘为锯齿状,前囊口边缘亦应如此,我们认为这种不光滑锯齿状的边缘与传统截囊术一样可一定程度上减少向心力,进而减轻 ACC。Takamur 等^[9]发现白内障合并糖尿病患者行白内障摘出术后 1 周前房闪辉越严重,术后越容易导致 ACC,尤其是白内障并发 DR 者。另一研究也证实,糖尿病患者接受白内障摘出术后 12 个月前房闪辉程度与前囊收缩显著相关^[8],前房闪辉值与前房水中蛋白质量浓度呈显著正相关,提示前房闪辉程度可能与血-房水屏障功能有关^[21],房水中增加的白细胞介素 (interleukin, IL)-1、IL-6、IL-8、转化生长因子-β (transforming growth factor-β, TGF-β) 等生物因子可促进 LECs 化生为成纤维细胞,导致胶原产生和细胞增生,术后 ACC 更为明显。研究表明,飞秒激光辅助超声乳化白内障摘出术后术眼前房闪辉程度弱于传统超声乳化白内障摘出术^[1,22]。飞秒激光辅助白内障摘出术可减轻前房闪辉程度,而糖尿病患者白内障术后前房闪辉程度又与 ACC 有关,这可能是本研究中白内障并发糖尿病患者采用飞秒激光辅助白内障摘出技术前囊收缩量小于传统超声乳化白内障摘出术的原因。

本研究结果进一步验证了在治疗合并糖尿病的白内障患者时选择飞秒激光辅助白内障摘出术在降低术后 ACC 的量方面优于传统超声乳化白内障摘出术,可减轻 ACO 及 ACC 对糖尿病患者周边眼底检查的影响,尽可能减少由此造成的术后 IOL 位置偏移及术后屈光度偏差等,对相关的临床工作具有较好的指导意义。本研究的局限性在于未采用随机对照试验设计,虽然考虑了 2 个组患者的基线特征的均衡性,但不可避免地会存在纳入患者的选择偏倚,此外 2 种术式术后 ACC 量的不同所引起的结局也有待进一步观察。

本研究虽然对采用 2 种术式后 ACC 差异的原因进行了分析,但其具体机制仍需进一步探讨。

利益冲突 所有作者均声明不存在任何利益冲突

参考文献

- [1] 张广斌,叶向彧,陈伟,等.飞秒激光辅助白内障摘除手术的临床分析[J].中华眼科杂志,2016,52(2):93-98. DOI:10.3760/cma.j.issn.0412-4081.2016.02.004.
- [2] Roberts TV, Lawless M, Bali SJ, et al. Surgical outcomes and safety of femtosecond laser cataract surgery: a prospective study of 1500 consecutive cases[J]. Ophthalmology, 2013, 120(2): 227-233. DOI: 10.1016/j.ophtha.2012.10.026.
- [3] 周莉,张红.飞秒激光辅助的白内障超声乳化术后泪膜及角膜知觉的变化[J].中华实验眼科杂志,2018,36(3):222-226. DOI:10.3760/cma.j.issn.2095-0160.2018.03.013.
Zhou L, Zhang H. Changes of tear film and corneal sensitivity after femtosecond laser-assisted cataract extraction surgery [J]. Chin J Exp Ophthalmol, 2018, 36(3): 222-226. DOI:10.3760/cma.j.issn.2095-0160.2018.03.013.
- [4] 刘奕志.应当客观评价飞秒激光在白内障摘除手术中的应用[J].中华眼科杂志,2016,52(2):81-84. DOI:10.3760/cma.j.issn.0412-4081.2016.02.001.
Liu YZ. Objective evaluation the application of femtosecond laser in cataract surgery[J]. Chin J Ophthalmol, 2016, 52(2): 81-84. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0412-4081.2016.02.001.
- [5] Chen X, Yu Y, Song X, et al. Clinical outcomes of femtosecond laser-assisted cataract surgery versus conventional phacoemulsification surgery for hard nuclear cataracts[J]. J Cataract Refract Surg, 2017, 43(4): 486-491. DOI:10.1016/j.jcrs.2017.01.010.
- [6] 彭婷婷,王勇,鲍先议.飞秒激光前囊膜切开应用于膨胀期白色白内障吸除手术的初步报告[J].中华眼科杂志,2017,53(4):281-287. DOI:10.3760/cma.j.issn.0412-4081.2017.04.010.
Peng TT, Wang Y, Bao XY. Preliminary report on the application of femtosecond laser-assisted anterior capsulotomy in intumescent white cataract surgery[J]. Chin J Ophthalmol, 2017, 53(4): 281-287. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0412-4081.2017.04.010.
- [7] Hayashi H, Hayashi K, Nakao F, et al. Area reduction in the anterior capsule opening in eyes of diabetes mellitus patients[J]. J Cataract Refract Surg, 1998, 24(8): 1105-1110. DOI:10.1016/s0886-3350(98)80105-3.
- [8] Kato S, Oshika T, Numaga J, et al. Anterior capsular contraction after cataract surgery in eyes of diabetic patients[J]. Br J Ophthalmol, 2001, 85(1):21-23. DOI:10.1136/bjo.85.1.21.
- [9] Takamura Y, Tomomatsu T, Arimura S, et al. Anterior capsule contraction and flare intensity in the early stages after cataract surgery in eyes with diabetic retinopathy[J]. J Cataract Refract Surg, 2013, 39(5):716-721. DOI:10.1016/j.jcrs.2012.12.029.
- [10] Werner L, Pandey SK, Apple DJ, et al. Anterior capsule opacification: correlation of pathologic findings with clinical sequelae [J]. Ophthalmology, 2001, 108(9): 1675-1681. DOI: 10.1016/s0161-6420(01)00674-1.
- [11] Packer M, Teuma EV, Glasser A, et al. Defining the ideal femtosecond laser capsulotomy[J]. Br J Ophthalmol, 2015, 99(8): 1137-1142. DOI:10.1136/bjophthalmol-2014-306065.
- [12] 朱刚,谢立信.环形撕囊直径与晶状体前、后囊膜混浊的临床研究[J].中华眼科杂志,2002,38(10):631-632.
- [13] Nagy Z, Takacs A, Filkorn T, et al. Initial clinical evaluation of an intraocular femtosecond laser in cataract surgery[J]. J Refract Surg, 2009, 25(12): 1053-1060. DOI:10.3928/1081597X-20091117-04.
- [14] Tackman RN, Kuri JV, Nichamin LD, et al. Anterior capsulotomy with an ultrashort-pulse laser[J]. J Cataract Refract Surg, 2011, 37(5): 819-824. DOI:10.1016/j.jcrs.2010.11.030.
- [15] Qian DW, Guo HK, Jin SL, et al. Femtosecond laser capsulotomy versus manual capsulotomy: a Meta-analysis[J]. Int J Ophthalmol, 2016, 9(3): 453-458. DOI:10.18240/ijo.2016.03.23.
- [16] Chen X, Xiao W, Ye S, et al. Efficacy and safety of femtosecond laser-assisted cataract surgery versus conventional phacoemulsification for cataract: a meta-analysis of randomized controlled trials [J/OL]. Sci Rep, 2015, 5: 13123 [2018-03-23]. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26269445>. DOI:10.1038/srep13123.
- [17] Ostovic M, Klaproth OK, Hengerer FH, et al. Light microscopy and scanning electron microscopy analysis of rigid curved interface femtosecond laser-assisted and manual anterior capsulotomy [J]. J Cataract Refract Surg, 2013, 39(10): 1587-1592. DOI:10.1016/j.jcrs.2013.07.024.
- [18] Abell RG, Pej D, Phelan D, et al. Anterior capsulotomy integrity after femtosecond laser-assisted cataract surgery[J]. Ophthalmology, 2014, 121(1):17-24. DOI:10.1016/j.ophtha.2013.08.013.
- [19] Shah SK, Praveen MR, Kaul A, et al. Impact of anterior capsule polishing on anterior capsule opacification after cataract surgery: a randomized clinical trial[J]. Eye (Lond), 2009, 23(8): 1702-1706. DOI:10.1038/eye.2008.355.
- [20] Hansen SO, Crandall AS, Olson RJ. Progressive constriction of the anterior capsular opening following intact capsulorhexis[J]. J Cataract Refract Surg, 1993, 19(1): 77-82. DOI:10.1016/s0886-3350(13)80287-8.
- [21] Saari KM, Guillén-Monterrubio OM, Hartikainen J, et al. Measurement of protein concentration of aqueous humour *in vivo*: correlation between laser flare measurements and chemical protein determination [J]. Acta Ophthalmol Scand, 1997, 75(1): 63-66. DOI:10.1111/j.1600-0420.1997.tb00252.x.
- [22] Abell RG, Allen PL, Vote BJ. Anterior chamber flare after femtosecond laser-assisted cataract surgery[J]. J Cataract Refract Surg, 2013, 39(9): 1321-1326. DOI:10.1016/j.jcrs.2013.06.009.

(收稿日期:2018-05-02 修回日期:2019-08-19)

(本文编辑:杜娟)

读者·作者·编者

本刊对论文发表过程中利益冲突问题的处理和要求

本刊严格遵守《国际医学期刊编辑委员会》关于“生物医学期刊投稿的统一要求”,恪守公正、客观、科学性对待作者研究论文的原则,最大限度规避在稿件发表的各个环节中存在的潜在利益关系或冲突,尽量减少发表偏倚。作者投稿过程中应注明存在利益关系或冲突的审稿人姓名或机构,同时提供该研究获得的资助机构并提供相应的证明或文件的复印件。稿件在同行评审过程中实行三级审理制,同行评审专家至少要在不同医疗机构的 3 人中进行,审稿过程严格遵守保密原则,编辑部在综合评价多位同行评审专家的意见后确定稿件的录用与否。作者还应在文后致谢对该研究提供资助和帮助的人员并申明理由,或就该研究与文中涉及的医疗机构、生产厂家和药商之间有无利益关系进行声明。

(本刊编辑部)