

# 飞秒激光辅助超声乳化联合 Ahmed 青光眼引流阀植入术治疗合并难治性青光眼的白内障

韦斌, 连浩, 邓彦, 孙园园

引用: 韦斌, 连浩, 邓彦, 等. 飞秒激光辅助超声乳化联合 Ahmed 青光眼引流阀植入术治疗合并难治性青光眼的白内障. 国际眼科杂志 2022;22(12):1960-1964

作者单位: (610041) 中国四川省成都市, 成都爱迪眼科医院  
作者简介: 韦斌, 硕士研究生, 主任医师, 研究方向: 白内障、青光眼。

通讯作者: 韦斌. klmweibin@126.com

收稿日期: 2022-05-03 修回日期: 2022-11-11

## 摘要

**目的:** 评估飞秒激光辅助超声乳化联合 Ahmed 青光眼引流阀植入术治疗合并难治性青光眼的白内障的有效性和安全性。

**方法:** 回顾性病例对照研究。2019-10/2021-10 入院合并难治性青光眼的白内障患者 53 例 53 眼, 依据自愿选择分为飞秒激光辅助白内障超声乳化 (FLACS) 组 26 例 26 眼和常规白内障超声乳化 (CPCS) 组 27 例 27 眼。两组分别行 FLACS 和 CPCS 联合 Ahmed 青光眼引流阀植入术。比较两组患者术中超声乳化能量释放量 (CDE)、有效超声时间 (EPT) 的差异和术前与术后抗青光眼药物数量的变化, 以及术后观察不同时期 (1d, 1wk, 1, 3mo) 在提高最佳矫正视力 (BCVA), 降低眼压、角膜内皮细胞损伤程度和手术并发症及成功率状况。

**结果:** FLACS 组术中 CDE 和 EPT 明显低于 CPCS 组 ( $t=8.50, 5.16; P<0.01, =0.001$ )。两组术后抗青光眼药物较术前均明显减少 ( $t=9.12, 7.76; P=0.011, 0.016$ ), 但两组间无差异 ( $t=1.79, P=0.082$ )。两组术后 BCVA 均较术前改善, 眼压均较术前降低 ( $P<0.05$ )。FLACS 组在术后早期 (1d, 1wk) BCVA 的改善较 CPCS 组更显著 ( $t=9.74, 8.49; P=0.008, 0.012$ ), 但在术后 1, 3mo 的 BCVA 改善程度并无不同 ( $t=0.62, 0.44; P=1.415, 2.021$ )。CPCS 组在术后随访不同时期的角膜内皮细胞损伤较 FLACS 组更明显 ( $P<0.05$ )。术后随访的不同时期 FLACS 组和 CPCS 组在控制眼压方面无差异 ( $F_{\text{组间}}=0.64, P_{\text{组间}}=0.421$ )。FLACS 组的手术并发症发生率 27% (7/26) 较 CPCS 组 89% (24/27) 低 ( $\chi^2=20.95, P<0.01$ ), 其中角膜水肿 (8% vs 41%)、前囊撕裂 (0 vs 11%) 在 FLACS 组中明显低于 CPCS 组, 后囊破裂 (0 vs 7%)、玻璃体脱出 (0 vs 4%) 及人工晶状体偏位 (0 vs 7%) 也均发生在 CPCS 组。但两组的治疗总成功率相近 ( $P=28.718$ )。

**结论:** 飞秒激光辅助超声乳化联合 Ahmed 青光眼引流阀植入术可充分发挥联合手术的精准微创可控优势, 帮助合并难治性青光眼的白内障患者有效降低眼压及更早获得视力恢复。

**关键词:** 白内障; 难治性青光眼; 飞秒激光辅助超声乳化; Ahmed 青光眼引流阀; 眼压; 角膜内皮细胞; 前囊切开  
DOI: 10.3980/j.issn.1672-5123.2022.12.05

## Femtosecond laser assisted phacoemulsification combined with Ahmed glaucoma drainage valve implantation in the treatment of cataract complicated with refractory glaucoma

Bin Wei, Hao Lian, Yan Deng, Yuan-Yuan Sun

Chengdu Aidi Eye Hospital, Chengdu 610041, Sichuan Province, China

**Correspondence to:** Bin Wei. Chengdu Aidi Eye Hospital, Chengdu 610041, Sichuan Province, China. klmweibin@126.com  
Received: 2022-05-03 Accepted: 2022-11-11

## Abstract

• **AIM:** To evaluate the efficacy and safety of femtosecond laser assisted phacoemulsification combined with Ahmed glaucoma drainage valve implantation in the treatment of cataract complicated with refractory glaucoma.

• **METHODS:** Retrospective case-control study. From October 2019 to October 2021, 53 cataract patients (53 eyes) with refractory glaucoma were divided into 26 cases (26 eyes) in the femtosecond laser assisted cataract surgery (FLACS) group and 27 cases (27 eyes) in the conventional phacoemulsification surgery (CPCS) group according to their voluntary choice. The two groups underwent FLACS and CPCS combined with Ahmed glaucoma drainage valve implantation separately. The differences of intraoperative phacoemulsification energy (CDE), effective phacoemulsification time (EPT) and the changes of the number of anti glaucoma drugs before and after operation were compared between the two groups, and the effects of improving best corrected visual acuity (BCVA), reducing intraocular pressure, the degree of damage to corneal endothelial cells, the surgical complications and success rate were observed and compared between the two groups in different follow-up periods (1d, 1wk, 1 and 3mo).

• **RESULTS:** The intraoperative CDE and EPT in FLACS group were significantly lower than those in CPCS group ( $t=8.50, 5.16; P<0.01, P=0.001$ ). The postoperative anti glaucoma drugs in the two groups were significantly less

than those before operation ( $t = 9.12, 7.76; P = 0.011, 0.016$ ), but there was no significant difference between the two groups ( $t = 1.79, P = 0.082$ ). The postoperative BCVA of the two groups all improved and the intraocular pressure was all lower than that before operation ( $P < 0.05$ ). The improvement of BCVA in FLACS group was more significant than that in CPCS group in the early postoperative period (1d, 1wk;  $t = 9.74, 8.49; P = 0.008, 0.012$ ), but there was no significant difference in the improvement degree of BCVA at 1 and 3mo after operation ( $t = 0.62, 0.44; P = 1.415, 2.021$ ). The damage to corneal endothelial cell in CPCS group was more obvious than that in FLACS group at different stages of postoperative follow-up ( $P < 0.05$ ). There was no significant difference in controlling intraocular pressure between FLACS group and CPCS group at different stages of postoperative follow-up ( $F_{interblock} = 0.64, P_{interblock} = 0.421$ ). The incidence of surgical complications was 27% (7/26) in FLACS group, which was lower than the 89% (24/27) in CPCS group ( $\chi^2 = 20.95, P < 0.01$ ). Corneal edema (8% vs. 41%), anterior capsular tear (0 vs. 11%) were significantly lower in FLACS group than in CPCS group. Posterior capsule rupture (0 vs. 7%), vitreous prolapse (0 vs. 4%) and intraocular lens deviation (0 vs. 7%) also occurred in CPCS group. However, the total success rate of the two groups was similar ( $P = 28.718$ ).

• **CONCLUSION:** Femtosecond laser assisted phacoemulsification combined with Ahmed glaucoma drainage valve implantation can give full play to the precise, minimally invasive and controllable advantages of the combined operation to help patients effectively reduce intraocular pressure and recover vision earlier.

• **KEYWORDS:** cataract; refractory glaucoma; femtosecond laser assisted phacoemulsification; Ahmed glaucoma drainage valve; intraocular pressure; corneal endothelial cells; anterior capsulotomy

**Citation:** Wei B, Lian H, Deng Y, *et al.* Femtosecond laser assisted phacoemulsification combined with Ahmed glaucoma drainage valve implantation in the treatment of cataract complicated with refractory glaucoma. *Guoji Yanke Zazhi (Int Eye Sci)* 2022; 22(12):1960-1964

## 0 引言

Ahmed 青光眼引流阀植入术作为我国难治性青光眼的首选手术,具有良好的疗效和安全性<sup>[1]</sup>。临床上难治性青光眼常合并白内障的产生,采取联合手术可以在控制眼压同时恢复视力,且具有减少麻醉和手术时间,缩短恢复时间,降低患者和医疗系统的总体护理成本等优势。但狭窄有限的前房手术空间常导致常规晶状体超声乳化联合 Ahmed 青光眼引流阀植入术操作困难,增加引起并发症的可能性且风险增高<sup>[2]</sup>。而且在其特有的眼前段解剖特点上患者常伴有白色膨胀的白内障。易导致在常规手工撕囊时发生前囊不规则破裂,进而引起相关严重并发症<sup>[3-4]</sup>。随着我国经济水平的提高和更多患者对手术治疗微创精准可控的要求,飞秒激光辅助超声乳化较传统白

内障超声乳化的优势表现为可持续和可重复的囊膜切开和核碎裂,减少和缩短超声能量及时间,减轻角膜损伤,增加前囊切开等困难步骤的安全性,保障人工晶状体的居中,从而使患者获得更好的疗效和最大的受益<sup>[5-6]</sup>。实施本研究的目的是评估飞秒激光辅助超声乳化联合 Ahmed 青光眼引流阀植入术治疗合并难治性青光眼的白内障的有效性和安全性。

## 1 对象和方法

**1.1 对象** 回顾性分析。选取 2019-10/2021-10 入院的合并难治性青光眼的白内障患者 53 例 53 眼,在充分理解飞秒激光辅助白内障超声乳化手术的优缺点及手术替代方案后,依据患者自愿选定的手术类型,将其分为 FLACS 组(行飞秒激光辅助白内障超声乳化联合 Ahmed 青光眼引流阀植入术)26 例 26 眼和 CPCS 组(行常规白内障超声乳化联合 Ahmed 青光眼引流阀植入术)27 例 27 眼。FLACS 组中男 12 例,女 14 例;年龄 45~79(平均 61.6±7.5)岁;其中滤过手术失败 12 例 12 眼、硅油填充继发青光眼 8 例 8 眼、新生血管性青光眼 3 例 3 眼、外伤性青光眼 2 例 2 眼、葡萄膜炎继发青光眼 1 例 1 眼;白内障核硬度 II、III、IV 级分别有 5、17、4 眼。CPCS 组中男 11 例,女 16 例;CPCS 组年龄 48~80(平均 62.2±8.2)岁;其中滤过手术失败 14 例 14 眼、硅油填充继发青光眼 9 例 9 眼、新生血管性青光眼 2 例 2 眼、外伤性青光眼 1 例 1 眼、葡萄膜炎继发青光眼 1 例 1 眼;白内障核硬度 II、III、IV 级分别有 6、18、3 眼。两组基线资料比较,差异均无统计学意义( $P > 0.05$ )。两组患者均知情同意并签订同意书。本研究伦理审批件准字(2021-L-02-16)。

纳入标准:(1)难治性青光眼、白内障诊断明确者;(2)术前眼压控制 $\leq 40\text{mmHg}$ ( $1\text{mmHg} = 0.133\text{kPa}$ )者;(3)可定期随访者。排除标准<sup>[7]</sup>:(1)睑裂狭小等无法安装负压吸引环者;(2)眼球震颤等无法主动配合手术者;(3)角膜明显混浊者;(4)瞳孔散大后直径 $< 5\text{mm}$ 者;(5)晶状体悬韧带离断范围 $> 1$ 个象限、眼内外炎症、眼部肿瘤病史者;(6)屈光手术病史者;(7)临床信息不完整者。

## 1.2 方法

**1.2.1 手术方法** 手术前,两组患者均接受全身和或局部药物降低眼压,常规术前散瞳及表面麻醉联合局部浸润麻醉准备。两组患者的手术技术均已标准化。在 FLACS 组中,使用 CATALYS 型号飞秒激光进行 2.2mm 3 平面主切口、1.0mm 角膜侧切口、飞秒激光辅助前囊切开(5.0mm)和 6 片交叉法晶状体分割。CPCS 组采用角膜切开做 2.2mm 双平面主切口和 1.0mm 角膜侧切口,手工 5.0mm 撕囊。两组均使用 Stellaris 超声乳化仪完成超声乳化人工晶状体植入术(均植入 SN60WF 人工晶状体)。两组均在上方做以穹窿部为基底的结膜瓣,电凝止血,预先使用生理盐水初始化 Ahmed 青光眼引流阀,用规尺精确量取角膜缘后 10mm 处,将引流盘缝合固定于巩膜表面。制作以角膜缘为基底 4mm×4mm 板层巩膜瓣直至角膜缘灰线处。用 20G 锥刀在引流盘至巩膜瓣起瓣处之间制作长度为 4mm、深度为 1/2 巩膜厚度的巩膜隧道。用 23G 针头在巩膜瓣下经角膜缘灰线后约 0.5~1.0mm 巩膜处穿刺进入前房,将修剪好的引流管通过巩膜瓣下穿刺隧道进入前房约

2~3mm。间断缝合巩膜及结膜瓣。同一术者完成上述手术。

**1.2.2 观察指标** 比较两组患者术中超声乳化能量释放量(CDE)、有效超声时间(EPT)、术前与术后使用抗青光眼药物数量的不同,术前及术后不同时间点(1d,1wk,1、3mo)在提高BCVA、降低眼压、对角膜内皮细胞损伤程度的差异及对手术并发症和成功率进行两组间比较并将手术结果分为完全成功、条件成功(术后还需通过药物辅助治疗方可达到治疗成功结果)和手术失败。完全成功:眼压正常且无手术并发症;条件成功:眼压偏高但经药物对症治疗后眼压稳定于10~21mmHg;手术失败:包括白内障和/或Ahmed青光眼引流阀植入失败,眼压控制失败且药物治疗无效或出现严重并发症需行进一步手术治疗。

统计学分析:采用SPSS20.0软件进行统计分析。计量数据经正态性检验服从正态分布,采用 $\bar{x}\pm s$ 表示。计数资料以“%”表示,计量资料的两组间比较采用独立样本 $t$ 检验,重复测量数据的比较采用重复测量数据的方差分析,两两比较采用LSD- $t$ 检验;计数资料的比较采用 $\chi^2$ 检验和Fisher确切概率法。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

## 2 结果

**2.1 两组手术中CDE和EPT比较** FLACS组术中CDE和EPT分别为 $6.37\%\pm 2.19\%$ 、 $12.94\pm 3.93s$ ,而CPCS组分别为 $11.23\%\pm 1.97\%$ 、 $18.75\pm 4.26s$ ,差异均有统计学意义( $t=8.50, 5.16; P<0.01, =0.001$ )。

**2.2 两组手术前后使用抗青光眼药物数量比较** FLACS组和CPCS组术后使用抗青光眼药物数量较术前均明显减少( $t=9.12, 7.76; P=0.011, 0.016$ ),但两组间差异无统计学意义( $t=1.79, P=0.082$ ),见表1。

**2.3 两组手术前后BCVA比较** FLACS组和CPCS组术前术后不同时间BCVA比较,组间及时间有差异( $F_{组间}=16.22, P_{组间}=0.037; F_{时间}=53.27, P_{时间}<0.001$ ),交互无差异( $F_{交互}=0.31, P_{交互}=0.761$ )。FLACS组和CPCS组术后随访各时期BCVA较术前均有改善( $P<0.05$ );而且FLACS组在术后1d,1wk的BCVA的改善较CPCS组更显著( $t=9.74, 8.49; P=0.008, 0.012$ ),但两组患者在术后1、3mo BCVA提高程度差异并无统计学意义( $t=0.62, 0.44; P=1.415, 2.021$ ),见表2。

**2.4 两组手术眼压降低效果比较** FLACS组和CPCS组术前术后不同时间眼压比较,时间有差异( $F_{时间}=20.56, P_{时间}=0.019$ ),组间及交互无差异( $F_{组间}=0.64, P_{组间}=0.421; F_{交互}=0.39, P_{交互}=0.726$ )。FLACS组和CPCS组在术后观察不同时间点的眼压均较术前下降显著( $P<0.05$ );术后随访的不同时期FLACS组和CPCS组在控制眼压方面差异均无统计学意义( $P>0.05$ ),见表3。

**2.5 两组手术对角膜内皮细胞损伤情况比较** FLACS组和CPCS组术前术后不同时间角膜内皮细胞密度比较,组间及时间有差异( $F_{组间}=35.11, F_{时间}=79.75$ ,均 $P<0.001$ ),交互无差异( $F_{交互}=0.18, P_{交互}=0.620$ )。FLACS组和CPCS组术后1d,1wk,1、3mo的角膜内皮细胞较术前均有所损伤( $P<0.05$ );术后随访不同时期的角膜内皮细胞损伤CPCS组较FLACS组更明显( $P<0.05$ ),见表4。

表1 两组手术前后使用抗青光眼药物数量比较 ( $\bar{x}\pm s$ ,种)

| 组别      | 眼数 | 术前        | 术后 3mo                 |
|---------|----|-----------|------------------------|
| FLACS 组 | 26 | 3.31±0.78 | 0.34±0.30 <sup>a</sup> |
| CPCS 组  | 27 | 3.36±0.69 | 0.45±0.42 <sup>a</sup> |
| $t$     |    | 0.72      | 1.79                   |
| $P$     |    | 0.469     | 0.082                  |

注:FLACS组:行飞秒激光辅助白内障超声乳化联合Ahmed青光眼引流阀植入术;CPCS组:行常规白内障超声乳化联合Ahmed青光眼引流阀植入术。<sup>a</sup> $P<0.05$  vs 与同组术前。

**2.6 两组手术并发症及成功率比较** 两组白内障联合Ahmed青光眼引流阀植入术手术顺利。FLACS组的手术并发症状况优于CPCS组( $\chi^2=20.95, P<0.01$ ),其中角膜水肿(8% vs 41%)在FLACS组中明显低于CPCS组,前囊膜撕裂(0 vs 11%)、后囊膜破裂(0 vs 7%),玻璃体脱出(0 vs 4%)及人工晶状体偏位(0 vs 7%)也均发生在CPCS组。但两组的手术总成功率相近( $P=28.718$ ),见表5、6。

## 3 讨论

难治性青光眼被认为是潜在的眼压难以通过常规医学和外科治疗控制的盲症,其治疗常用的策略是植入青光眼引流装置<sup>[8]</sup>。Ahmed青光眼引流阀作为第一个具有单向瓣膜机制的青光眼引流装置,具有限流机制,其作用机制是将房水从前房引流至后板,在该板周围形成的假性囊肿,进而被静脉毛细血管或淋巴系统吸收而降低眼压,现已成为公认的治疗难治性青光眼的有效方法<sup>[9-10]</sup>。但当此类青光眼合并白内障时,其临床上伴有的高眼压、小梁网及虹膜等眼组织的病变及膨胀的白色晶状体对眼科医生来说是一个挑战<sup>[11]</sup>,因为常规超声乳化手术在更靠近角膜内皮的地方进行操作,同时白色膨胀的白内障增加撕囊相关并发症的发生率。随着FLACS越来越多地应用于有挑战性的白内障手术<sup>[12]</sup>,既往相关的研究表明其在精确的切口构造、前囊切开、人工晶状体居中性及减少超声乳化能量时间方面优于常规超声乳化白内障手术,提示患者可能从该手术中获益<sup>[13-14]</sup>。

本研究FLACS组术中的CDE和EPT较CPCS组有明显优势( $t=8.50, 5.16; P<0.01, =0.001$ ),减少手术造成的角膜切口结构不良、更多的内皮细胞丢失、虹膜损伤及虹膜脱出等并发症的高风险,而这与刘湘云等的研究结果相近,均被认为是视力康复延迟和患者满意度下降的主要原因<sup>[15-16]</sup>。在本研究中,我们观察到虽然FLACS组和CPCS组的角膜内皮细胞较术前均有所损伤( $P<0.05$ ),但术后随访不同时期的角膜内皮细胞损伤CPCS组较FLACS组更明显( $P<0.05$ ),角膜水肿更严重(41% vs 8%),这与两组的CDE和EPT结果也相符合。在视力康复方面FLACS组在术后1d,1wk的改善较CPCS组更显著( $t=9.74, 8.49; P=0.008, 0.012$ ),表明使用飞秒激光可以减少术中内皮细胞损伤,更快地恢复视力,可对此类高危病例提供更多的帮助<sup>[17]</sup>。FLACS和CPCS两种术式对眼压、抗青光眼药物使用数量及Ahmed引流阀植入术的影响方面,结果表明虽然术后随访不同时期FLACS组和CPCS组组间在控制眼压方面差异无统计学意义( $P>0.05$ ),但两组患者较术前的眼压均有显著降低( $P<0.05$ )。两组患者术后控制

表 2 两组手术前后 BCVA 比较

( $\bar{x} \pm s$ , LogMAR)

| 组别      | 眼数 | 术前        | 术后 1d                  | 术后 1wk                 | 术后 1mo                 | 术后 3mo                 |
|---------|----|-----------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| FLACS 组 | 26 | 1.27±0.38 | 0.21±0.37 <sup>a</sup> | 0.19±0.23 <sup>a</sup> | 0.21±0.17 <sup>a</sup> | 0.22±0.21 <sup>a</sup> |
| CPCS 组  | 27 | 1.34±0.43 | 0.42±0.31 <sup>a</sup> | 0.37±0.20 <sup>a</sup> | 0.24±0.19 <sup>a</sup> | 0.25±0.18 <sup>a</sup> |

注:FLACS 组:行飞秒激光辅助白内障超声乳化联合 Ahmed 青光眼引流阀植入术;CPCS 组:行常规白内障超声乳化联合 Ahmed 青光眼引流阀植入术。<sup>a</sup>*P*<0.05 vs 与同组术前。

表 3 两组手术前后眼压比较

( $\bar{x} \pm s$ , mmHg)

| 组别      | 眼数 | 术前         | 术后 1d                   | 术后 1wk                  | 术后 1mo                  | 术后 3mo                  |
|---------|----|------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| FLACS 组 | 26 | 37.23±5.26 | 14.29±4.31 <sup>a</sup> | 17.29±3.23 <sup>a</sup> | 18.22±5.15 <sup>a</sup> | 18.71±6.22 <sup>a</sup> |
| CPCS 组  | 27 | 36.89±5.58 | 16.32±5.13 <sup>a</sup> | 18.07±4.20 <sup>a</sup> | 19.05±6.04 <sup>a</sup> | 19.03±7.12 <sup>a</sup> |

注:FLACS 组:行飞秒激光辅助白内障超声乳化联合 Ahmed 青光眼引流阀植入术;CPCS 组:行常规白内障超声乳化联合 Ahmed 青光眼引流阀植入术。<sup>a</sup>*P*<0.05 vs 与同组术前。

表 4 两组手术前后角膜内皮细胞密度比较

( $\bar{x} \pm s$ , cell/mm<sup>2</sup>)

| 组别      | 眼数 | 术前             | 术后 1d                       | 术后 1wk                      | 术后 1mo                      | 术后 3mo                      |
|---------|----|----------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| FLACS 组 | 26 | 2435.16±482.84 | 1976.26±465.28 <sup>a</sup> | 2017.51±379.72 <sup>a</sup> | 2110.75±501.51 <sup>a</sup> | 2112.46±492.72 <sup>a</sup> |
| CPCS 组  | 27 | 2441.23±501.31 | 1511.72±489.30 <sup>a</sup> | 1708.19±411.65 <sup>a</sup> | 1822.58±515.62 <sup>a</sup> | 1817.52±471.64 <sup>a</sup> |

注:FLACS 组:行飞秒激光辅助白内障超声乳化联合 Ahmed 青光眼引流阀植入术;CPCS 组:行常规白内障超声乳化联合 Ahmed 青光眼引流阀植入术。<sup>a</sup>*P*<0.05 vs 与同组术前。

表 5 两组手术并发症比较

眼

| 组别      | 眼数 | 角膜水肿 | 浅前房 | 低眼压 | 前囊膜撕裂 | 后囊膜破裂 | 玻璃体脱出 | 人工晶状体偏位 | 脉络膜脱离 | 引流阀脱出 | 总发生率(眼,%)           |
|---------|----|------|-----|-----|-------|-------|-------|---------|-------|-------|---------------------|
| FLACS 组 | 26 | 2    | 2   | 2   | 0     | 0     | 0     | 0       | 1     | 0     | 7(27)               |
| CPCS 组  | 27 | 11   | 2   | 2   | 3     | 2     | 1     | 2       | 1     | 0     | 24(89) <sup>a</sup> |

注:FLACS 组:行飞秒激光辅助白内障超声乳化联合 Ahmed 青光眼引流阀植入术;CPCS 组:行常规白内障超声乳化联合 Ahmed 青光眼引流阀植入术。<sup>a</sup>*P*<0.05 vs FLACS 组。

表 6 两组手术成功率比较

眼

| 组别      | 眼数 | 完全成功 | 条件成功 | 失败 | 总成功率(眼,%) |
|---------|----|------|------|----|-----------|
| FLACS 组 | 26 | 17   | 5    | 4  | 22(85)    |
| CPCS 组  | 27 | 18   | 4    | 5  | 22(81)    |

注:FLACS 组:行飞秒激光辅助白内障超声乳化联合 Ahmed 青光眼引流阀植入术;CPCS 组:行常规白内障超声乳化联合 Ahmed 青光眼引流阀植入术。

眼压的青光眼药物数量较术前均明显减少( $t=9.12, 7.76$ ;  $P=0.011, 0.016$ )。本研究两组患者中均出现 2 例浅前房和 2 例低眼压,但均在 1wk 内恢复正常,考虑与 Ahmed 引流阀是一种单向压力的可控限流的敏感阀特性有关,其能够提供对水性流体流出的阻力,从而可防止前房水持续过度引流<sup>[18]</sup>。此外,两种白内障手术形成的加深的前房及前房黏弹剂的使用,有利于 Ahmed 引流阀植入更加便利和安全,避免出现额外的并发症。

本研究的患者中常伴有白色膨胀的晶状体。在常规手法撕囊时,由于红光反射的缺失、囊膜内压力的升高和脆弱的前囊常使手术复杂化,在撕囊过程中对晶状体囊施加压力会由于晶状体的体积增加和液化而导致晶状体囊的不规则破裂<sup>[19]</sup>。一旦发生前囊撕裂,会影响后续的白内障超声乳化操作、人工晶状体位置和眼的屈光状态。本研究 CPCS 组中 70% 的病例进行了多步撕囊,以达到适当大小的撕囊范围,但撕囊的圆度受到损害,在乳白色液化皮质释放的情况下更严重。虽然使用多步撕囊可实现足够大小的撕囊直径,但易导致前囊形态像阿根廷国旗标志

(裂损的形状)和潜在的径向撕裂。而 FLACS 利用其脉冲时间极短,可以在短时间内使晶状体囊袋内压力的快速降低。与常规人工撕囊相比,飞秒激光能够完成更精确的囊切开尺寸,保证撕囊的中心和大小。在我们的研究中,FLACS 组的手术并发症状况优于 CPCS 组( $\chi^2=20.95, P<0.01$ ),前囊膜撕裂(0 vs 11%) 在 FLACS 组中明显低于 CPCS 组,后囊膜破裂(0 vs 7%),玻璃体脱出(0 vs 4%)及人工晶状体偏位(0 vs 7%)也均发生在 CPCS 组。结果表明,在飞秒激光的帮助下预期的精确前囊切开更容易实现,可实现可重复稳定圆形囊膜切除,同时 FLACS 可有效降低晶状体囊相关并发症的发生率,包括前囊撕裂、撕囊不规则和偏心,从而使人工晶状体精确居中,这与目前有关的国内外研究结果相似<sup>[20-21]</sup>。

本研究局限性在于不是随机对照试验。由于产生飞秒激光的额外费用,为了充分尊重患者的选择权,手术的类型是由患者选择的,而不是随机分配的。但在比较了两组的基线情况后,显示两组仍然具有可比性。此外,本研究观察样本量偏少,术后 3mo 临床情况的随访时间偏短,

存在研究结果的局限性,远期效果尚需要进一步观察。后期将加大观察样本量及随访时间,以期获得更科学确实的临床疗效结果。

综上所述,飞秒激光辅助超声乳化联合 Ahmed 引流阀植入术在治疗合并难治性青光眼的白内障时可以充分发挥联合手术精准微创可控优势,可有效降低眼压,降低角膜内皮细胞减少及前囊撕裂风险,保障人工晶状体居中,帮助患者更快地提高视功能。

#### 参考文献

- 1 葛坚, 石砚, 范志刚. Ahmed 青光眼引流阀植入术的应用及进展. *中华眼科杂志* 2022;58(1):69-76
- 2 Kwon J, Sung KR. Factors associated with outcomes of combined phacoemulsification and Ahmed Glaucoma valve implantation. *Korean J Ophthalmol* 2018;32(3):211-220
- 3 舒平, 李正平, 余飞, 等. 在白色白内障手术中二次撕囊术的效果观察. *中华眼外伤职业眼病杂志* 2019;41(3):198-201
- 4 徐旭亚, 李艳艳, 徐俊钊. 无灌注超乳针头截囊减张法在膨胀性白色白内障手术中的应用. *中华眼外伤职业眼病杂志* 2021;43(3):236-240
- 5 Shaheen MS, AbouSamra A, Helaly HA, et al. Comparison between refractive outcomes of femtosecond laser-assisted cataract surgery and standard phacoemulsification. *BMC Ophthalmol* 2020;20(1):1
- 6 Zhang XB, Yu YH, Zhang GB, et al. Performance of femtosecond laser-assisted cataract surgery in Chinese patients with cataract: a prospective, multicenter, registry study. *BMC Ophthalmol* 2019;19(1):77
- 7 中华医学会眼科学分会白内障及人工晶状体学组. 我国飞秒激光辅助白内障摘除手术规范专家共识(2018年). *中华眼科杂志* 2018;54(5):328-333
- 8 张科. 青光眼引流装置植入术在治疗难治性青光眼中的作用. *中华实验眼科杂志* 2017;35(4):362-367
- 9 Elbaklish KH, Goma WA. A one-year follow-up of two Ahmed

glaucoma valve models (S2 and FP<sub>7</sub>) for refractory glaucoma: a prospective randomized trial. *Clin Ophthalmol* 2020;14:693-705

- 10 彭静. Ahmed 青光眼引流阀治疗难治性青光眼疗效的 Meta 分析. *中国医学创新* 2019;16(16):161-165
- 11 王宁利. 中国合并白内障的原发性青光眼手术治疗专家共识(2021年). *中华眼科杂志* 2021;3:166-170
- 12 郑艳瑾, 赵春梅, 刘湘云, 等. 飞秒激光辅助白内障超声乳化术治疗浅前房白内障的临床观察. *国际眼科杂志* 2022;22(1):87-90
- 13 Piñero A, Kanclerz P, Barraquer RI, et al. Evaluation of femtosecond laser-assisted cataract surgery after 10 years of clinical application. *Arch Soc Esp Ophthalmol (Engl Ed)* 2020;95(11):528-537
- 14 Levitz LM, Dick HB, Scott W, et al. The latest evidence with regards to femtosecond laser-assisted cataract surgery and its use post 2020. *Clin Ophthalmol* 2021;15:1357-1363
- 15 刘湘云, 路迎龙, 郑艳瑾, 等. 飞秒激光辅助白内障超声乳化术的临床疗效. *中医眼耳鼻喉杂志* 2021;11(1):35-37
- 16 Boden KT, Szurman P. Current value of femtosecond laser-assisted cataract surgery. *Ophthalmologie* 2020;117(5):405-414
- 17 时磊, 袁媛. 飞秒激光辅助超声乳化与微切口超声乳化白内障手术的疗效比较. *国际眼科杂志* 2020;20(4):656-659
- 18 Lee CK, Ma KT, Hong YJ, et al. Long-term clinical outcomes of Ahmed valve implantation in patients with refractory glaucoma. *PLoS One* 2017;12(11):e0187533
- 19 Chan T, Pattamatta U, Butlin M, et al. Intereye comparison of femtosecond laser-assisted cataract surgery capsulotomy and manual capsulorhexis edge strength. *J Cataract Refract Surg* 2017;43(4):480-485
- 20 Rossi T, Ceccacci A, Testa G, et al. Influence of anterior capsulorhexis shape, centration, size, and location on intraocular lens position: finite element model. *J Cataract Refract Surg* 2022;48(2):222-229
- 21 周用谋, 丁颖慧, 陆颖丽. 飞秒激光辅助的白内障手术研究新进展. *国际眼科杂志* 2021;21(12):2100-2103