

# 飞秒激光辅助超声乳化联合房角分离术治疗原发性急性闭角型青光眼合并白内障

刘湘云, 郑艳瑾, 杨建辉, 赵春梅

引用: 刘湘云, 郑艳瑾, 杨建辉, 等. 飞秒激光辅助超声乳化联合房角分离术治疗原发性急性闭角型青光眼合并白内障. 国际眼科杂志 2023;23(6):963-966

Tangshan 063000, Hebei Province, China. 13931573567@139.com  
Received:2022-10-07 Accepted:2023-05-08

作者单位:(063000)中国河北省唐山市眼科医院  
作者简介:刘湘云,毕业于华北理工大学,硕士,副主任医师,青白联合专业副主任,研究方向:青光眼、白内障。  
通讯作者:刘湘云. 13931573567@139.com  
收稿日期:2022-10-07 修回日期:2023-05-08

## 摘要

**目的:**探讨飞秒激光辅助白内障超声乳化联合房角分离术治疗原发性急性闭角型青光眼合并白内障的临床疗效。

**方法:**选取2020-04/2021-02我院收治的原发性急性闭角型青光眼合并白内障患者53例60眼,根据手术方式进行分组,A组28例30眼行飞秒激光辅助白内障超声乳化吸除联合房角分离术,B组25例30眼行传统白内障超声乳化吸除联合房角分离术。记录两组术中有效超声乳化时间(EPT)和超声乳化累积耗散能量(CDE),随访至术后3mo,观察两组眼压、前房深度(ACD)、最佳矫正视力、角膜内皮细胞丢失率(ECL)及手术并发症情况。

**结果:**与术前相比,两组术后眼压显著降低,ACD显著加深(均 $P<0.05$ ),但两组间眼压和ACD均无差异(均 $P>0.05$ );两组术后最佳矫正视力显著优于术前( $P<0.05$ ),且术后1d时A组显著优于B组( $P<0.05$ );A组术中EPT和CDE、术后ECL及并发症发生率(7% vs 27%)均显著低于B组(均 $P<0.05$ )。

**结论:**飞秒激光辅助白内障超声乳化联合房角分离术治疗原发性急性闭角型青光眼合并白内障治疗效果显著,可有效提高手术安全性,降低角膜内皮细胞丢失率,且并发症少。

**关键词:**飞秒激光;房角分离术;原发性急性闭角型青光眼;白内障;角膜内皮细胞

DOI:10.3980/j.issn.1672-5123.2023.6.16

## Femtosecond laser - assisted cataract phacoemulsification combined with goniosynechialysis in the treatment of primary acute angle - closure glaucoma with cataract

Xiang-Yun Liu, Yan-Jin Zheng, Jian-Hui Yang, Chun-Mei Zhao

Tangshan Eye Hospital, Tangshan 063000, Hebei Province, China  
Correspondence to: Xiang - Yun Liu. Tangshan Eye Hospital,

## Abstract

• **AIM:** To investigate the clinical efficacy of femtosecond laser - assisted phacoemulsification combined with goniosynechialysis in the treatment of acute angle - closure glaucoma complicated with cataract.

• **METHODS:** A total of 53 patients (60 eyes) with primary acute angle closure glaucoma complicated with cataract admitted to our hospital from April 2020 to February 2021 were selected. They were divided into two groups according to the surgical method, with 28 cases (30 eyes) who were treated with femtosecond laser - assisted phacoemulsification combined with goniosynechialysis in group A, and 25 cases (30 eyes) who were treated with traditional cataract phacoemulsification combined with goniosynechialysis in group B. The effective phacoemulsification time (EPT) and cumulative dissipated energy (CDE) during surgery in two groups were recorded. Patients were followed up to 3mo after surgery, and the intraocular pressure, anterior chamber depth (ACD), best corrected visual acuity, corneal endothelial cell loss rate (ECL) and surgical complications were observed in both groups.

• **RESULTS:** The postoperative intraocular pressure was significantly decreased and ACD was significantly increased (all  $P<0.05$ ), and there was no difference between the two groups (all  $P>0.05$ ). The postoperative best corrected visual acuity of the two groups was significantly better than that before surgery ( $P<0.05$ ), and group A was significantly better than group B at 1d after surgery ( $P<0.05$ ). The EPT, CDE, ECL and incidence of complications(7% vs. 27%) in group A were significantly lower than those in group B (all  $P<0.05$ ).

• **CONCLUSION:** Femtosecond laser - assisted cataract phacoemulsification combined with goniosynechialysis in the treatment of primary acute angle - closure glaucoma combined with cataract has a significant therapeutic effect, which can effectively improve surgical safety, reduce the rate of corneal endothelial cell loss, and have fewer complications.

• **KEYWORDS:** femtosecond laser; goniosynechialysis; primary acute angle - closure glaucoma; cataract; corneal endothelial cell

**Citation:** Liu XY, Zheng YJ, Yang JH, et al. Femtosecond laser - assisted cataract phacoemulsification combined with goniosynechialysis in the treatment of primary acute angle - closure glaucoma with cataract. *Guoji Yanke Zazhi (Int Eye Sci)* 2023; 23(6):963-966

## 0 引言

青光眼是导致不可逆性失明的主要原因, Tham 等<sup>[1]</sup>预测到 2040 年全球青光眼患者数量将增至 1.118 亿。青光眼可造成严重的视功能损伤, 其中急性闭角型青光眼的临床症状急速且严重, 如不能得到及时恰当的治疗, 可能在短时间内导致不可逆转的失明。以往大量研究已证实, 白内障手术联合前房角分离术治疗合并白内障的闭角型青光眼的临床效果确切, 能够有效控制眼压, 提高最佳矫正视力<sup>[2-3]</sup>, 目前作为闭角型青光眼治疗的较常用手术方式。近年来, 随着飞秒激光在白内障手术中的应用, 其以更好的撕囊圆度、人工晶状体居中性, 更少的有效超声乳化时间及超声乳化累积耗散能量等优势<sup>[4]</sup>获得了更多术者的青睐。张秀杰等<sup>[5]</sup>研究表明飞秒激光辅助白内障手术可显著提高白内障手术的安全性及手术效果, 减少并发症的发生率。目前国内将飞秒激光辅助白内障技术用于治疗原发性急性闭角型青光眼的临床报道较少, 为进一步探究飞秒激光辅助白内障超声乳化联合房角分离术治疗闭角型青光眼的临床疗效, 本研究对 2020-04/2021-02 收治于我院的原发性急性闭角型青光眼患者的疗效进行分析, 现报告如下。

## 1 对象和方法

**1.1 对象** 选取 2020-04/2021-02 于唐山市眼科医院治疗的合并白内障的原发性急性闭角型青光眼患者 53 例 60 眼。纳入标准: (1) 确诊为原发性急性闭角型青光眼先兆期或缓解期且房角镜检查示房角黏连关闭范围 $\leq 180^\circ$ ; (2) 合并年龄相关性白内障, 年龄 $\geq 60$ 岁; (3) 小梁网色素分级 $\leq$  II 级。排除标准: (1) 配合度不佳; (2) 有眼外伤史或其他内眼手术史; (3) 严重的翼状胬肉、角膜混浊、广泛角膜瘢痕, 影响飞秒激光囊膜切开或核碎裂的疗效; (4) 因角膜水肿、前房极浅等原因使得飞秒激光系统无法准确识别者; (5) 临床显著的虹膜异常或药物散瞳瞳孔直径 $< 5.0\text{mm}$ ; (6) 合并其他眼部疾病(如其他类型青光眼、视网膜脱离、黄斑病变等)。根据手术方式进行分组, A 组患者 28 例 30 眼行飞秒激光辅助白内障超声乳化吸除联合房角分离术, B 组患者 25 例 30 眼行传统白内障超声乳化吸除联合房角分离术。本研究严格遵循《赫尔辛基宣言》, 经我院伦理委员会批准, 且患者均签署知情同意书。

## 1.2 方法

**1.2.1 术前准备** 术前所有患者均进行全面的眼科检查, 包括视力、眼压、裂隙灯显微镜、房角镜、角膜内皮镜、超声生物显微镜(UBM)检查等, 并根据 Emery-Little 核硬度分级标准对晶状体核硬度进行分级。术前根据患者眼压及全身情况, 个性化选择应用降压药物。术前 3d 给予左氧氟沙星滴眼液点眼, 每天 4 次。

**1.2.2 手术方法** 所有手术均由同一名经验丰富的术者进行。术前 30min 采用复方托吡卡胺滴眼液散大瞳孔, 同时予 20% 浓度甘露醇注射液 250mL 于 30min 内静脉滴注。术前均予丙美卡因滴眼液进行表面麻醉。A 组患者接受飞秒激光预处理, 设置前囊口大小为 5.25mm, 选择合适的碎核模式, 应用飞秒激光进行囊膜切开和晶状体碎核后, 再使用角膜刀制作角膜切口, 使用传统超声乳化系统完成晶状体核和皮质的吸出, 注入黏弹剂, 对房角狭窄及黏连部位进行房角分离处理, 植入人工晶状体, 灌注吸出黏弹剂, 术毕水密切口。B 组患者使用传统超声乳化系统完成

晶状体核和皮质的吸出后, 其余步骤与 A 组相同。术后所有患者均进行标准的抗炎治疗。

**1.2.3 观察指标** (1) 术前、术后 1d, 1wk, 1, 3mo 应用非接触式眼压计 TX-20 测量眼压, 应用标准对数视力表检查最佳矫正视力; (2) 术前、术后 1wk, 1, 3mo 应用 UBM 测量前房深度(anterior chamber depth, ACD), 应用角膜内皮细胞密度仪测量角膜内皮细胞密度, 并计算术后 1wk, 1, 3mo 角膜内皮细胞丢失率(endothelial cell loss rate, ECL),  $ECL = (\text{术前内皮细胞密度} - \text{术后内皮细胞密度}) / \text{术前内皮细胞密度} \times 100\%$ ; (3) 应用飞秒激光操作系统记录术中有效超声乳化时间(effective phacoemulsification time, EPT)及超声乳化累积耗散能量(cumulative dissipated energy, CDE); (4) 随访至术后 3mo, 观察并记录术中及术后并发症情况。

**统计学分析:** 采用 SPSS 26.0.0 软件进行数据统计分析。计量资料用均数 $\pm$ 标准差( $\bar{x} \pm s$ )表示, 多时间点两组间的比较采用重复测量方差分析, 组间差异比较采用独立样本  $t$  检验, 组内不同时间点差异比较采用 LSD- $t$  检验。计数资料的组间比较采用 $\chi^2$ 检验; 等级资料的组间比较采用 Wilcoxon 秩和检验。 $P < 0.05$  认为差异具有统计学意义。

## 2 结果

**2.1 两组患者术前一般资料比较** 两组患者术前一般资料比较, 差异均无统计学意义( $P > 0.05$ , 表 1), 具有可比性。

**2.2 两组患者手术前后眼压比较** 术前, 两组患者眼压比较, 差异无统计学意义( $t = 0.666, P = 0.508$ )。手术前后各时间点两组患者眼压时间效应差异有统计学意义( $F_{\text{时间}} = 33.486, P_{\text{时间}} < 0.05$ ), 组间及时间和组间的交互效应差异均无统计学意义( $F_{\text{组间}} = 0.626, P_{\text{组间}} > 0.05$ ;  $F_{\text{组间} \times \text{时间}} = 0.894, P_{\text{组间} \times \text{时间}} > 0.05$ ), 见表 2。两组患者术后各时间点眼压均明显低于术前, 差异有统计学意义(均  $P < 0.05$ )。

**2.3 两组患者手术前后 ACD 比较** 术前, 两组患者 ACD 比较, 差异无统计学意义( $t = -1.338, P = 0.186$ )。手术前后各时间点两组患者 ACD 时间效应差异有统计学意义( $F_{\text{时间}} = 241.538, P_{\text{时间}} < 0.05$ ), 组间及时间和组间的交互效应差异均无统计学意义( $F_{\text{组间}} = 1.626, P_{\text{组间}} > 0.05$ ;  $F_{\text{组间} \times \text{时间}} = 1.657, P_{\text{组间} \times \text{时间}} > 0.05$ ), 见表 3。两组患者术后各时间点 ACD 均明显高于术前, 差异有统计学意义(均  $P < 0.05$ )。

**2.4 两组患者手术前后最佳矫正视力比较** 术前, 两组患者最佳矫正视力比较, 差异无统计学意义( $t = 0.278, P = 0.782$ )。手术前后各时间点两组患者最佳矫正视力时间和组间效应差异均有统计学意义( $F_{\text{时间}} = 20.384, P_{\text{时间}} < 0.05$ ;  $F_{\text{组间}} = 5.225, P_{\text{组间}} < 0.05$ ), 时间和组间的交互效应差异无统计学意义( $F_{\text{组间} \times \text{时间}} = 2.518, P_{\text{组间} \times \text{时间}} > 0.05$ ), 见表 4。两组患者术后各时间点最佳矫正视力较术前均显著改善, 术后 1d 时 A 组患者最佳矫正视力明显优于 B 组, 差异有统计学意义(均  $P < 0.05$ )。

**2.5 两组患者术后 ECL 比较** 术后各时间点两组患者 ECL 时间和组间效应差异均有统计学意义( $F_{\text{时间}} = 33.857, P_{\text{时间}} < 0.05$ ;  $F_{\text{组间}} = 34.181, P_{\text{组间}} < 0.05$ ), 时间和组间的交互效应差异无统计学意义( $F_{\text{组间} \times \text{时间}} = 2.007, P_{\text{组间} \times \text{时间}} > 0.05$ ), 见表 5。术后各时间点 A 组患者 ECL 均低于 B 组, 差异有统计学意义(均  $P < 0.01$ )。

表 1 两组患者术前一般资料比较

组别	例数/眼数	男/女(例)	年龄( $\bar{x}\pm s$ ,岁)	眼轴长度( $\bar{x}\pm s$ ,mm)	晶状体核硬度分级(眼)		
					Ⅱ级	Ⅲ级	Ⅳ级
A组	28/30	13/15	68.63±6.29	21.71±1.02	6	16	8
B组	25/30	12/13	71.00±6.98	21.63±0.99	6	17	7
$\chi^2/t/Z$		0.013	-1.379	0.304			-0.197
$P$		0.909	0.173	0.762			0.844

注:A组:行飞秒激光辅助白内障超声乳化吸除联合房角分离术;B组:行传统白内障超声乳化吸除联合房角分离术。

表 2 两组患者手术前后眼压比较

组别	眼数	$(\bar{x}\pm s, \text{mmHg})$				
		术前	术后 1d	术后 1wk	术后 1mo	术后 3mo
A组	30	23.21±4.74	16.56±3.43 <sup>a</sup>	15.25±1.85 <sup>a</sup>	15.76±3.21 <sup>a</sup>	15.66±2.64 <sup>a</sup>
B组	30	22.39±4.79	16.00±3.80 <sup>a</sup>	16.12±3.21 <sup>a</sup>	14.96±2.26 <sup>a</sup>	15.02±2.00 <sup>a</sup>

注:A组:行飞秒激光辅助白内障超声乳化吸除联合房角分离术;B组:行传统白内障超声乳化吸除联合房角分离术。<sup>a</sup> $P<0.05$  vs 同组术前。

表 3 两组患者手术前后 ACD 比较

组别	眼数	$(\bar{x}\pm s, \text{mm})$			
		术前	术后 1wk	术后 1mo	术后 3mo
A组	30	2.11±0.24	3.40±0.22 <sup>a</sup>	3.30±0.20 <sup>a</sup>	3.31±0.20 <sup>a</sup>
B组	30	2.19±0.25	3.28±0.27 <sup>a</sup>	3.29±0.37 <sup>a</sup>	3.20±0.27 <sup>a</sup>

注:A组:行飞秒激光辅助白内障超声乳化吸除联合房角分离术;B组:行传统白内障超声乳化吸除联合房角分离术。<sup>a</sup> $P<0.05$  vs 同组术前。

表 4 两组患者手术前后最佳矫正视力比较

组别	眼数	$(\bar{x}\pm s, \text{LogMAR})$				
		术前	术后 1d	术后 1wk	术后 1mo	术后 3mo
A组	30	0.78±0.37	0.27±0.10 <sup>a</sup>	0.23±0.21 <sup>a</sup>	0.25±0.19 <sup>a</sup>	0.24±0.11 <sup>a</sup>
B组	30	0.81±0.45	0.46±0.21 <sup>a</sup>	0.31±0.26 <sup>a</sup>	0.30±0.27 <sup>a</sup>	0.28±0.18 <sup>a</sup>
$t$		0.278	4.324	1.353	0.752	0.855
$P$		0.782	0.001	0.181	0.455	0.396

注:A组:行飞秒激光辅助白内障超声乳化吸除联合房角分离术;B组:行传统白内障超声乳化吸除联合房角分离术。<sup>a</sup> $P<0.05$  vs 同组术前。

表 5 两组患者术后 ECL 比较

组别	眼数	$(\bar{x}\pm s, \%)$		
		术后 1wk	术后 1mo	术后 3mo
A组	30	19.56±11.39	13.58±7.78	9.49±4.93
B组	30	27.97±9.59	26.34±8.88	20.19±7.20
$t$		3.092	5.920	6.715
$P$		0.003	0.001	0.001

注:A组:行飞秒激光辅助白内障超声乳化吸除联合房角分离术;B组:行传统白内障超声乳化吸除联合房角分离术。

**2.6 两组患者手术情况比较** A组患者术中 EPT 和 CDE 分别为 37.19±12.65s 和 (6.72±3.53)%, B组患者术中 EPT 和 CDE 分别为 50.11±16.56s 和 (10.15±5.51)%, A组患者术中 EPT 和 CDE 均低于 B组, 差异有统计学意义 ( $t = -3.395, -2.875, P = 0.001, 0.006$ )。

**2.7 两组患者并发症发生情况比较** 随访期间, A组患者发生结膜下出血 1眼, 角膜水肿 1眼, B组患者发生前囊膜撕裂 1眼, 角膜水肿 7眼, A组患者并发症总发生率 (7%) 显著低于 B组 (27%), 差异有统计学意义 ( $\chi^2 = 4.320, P = 0.038$ )。两组患者均无黄斑水肿、前房出血、后囊膜破裂等并发症发生。

### 3 讨论

闭角型青光眼患者因其具有眼轴短、前房浅、晶状体

厚的解剖学特征,使得手术过程中因操作空间狭小而增加了手术难度,同时增加了术中角膜内皮细胞丢失的风险。当患者经历急性期后往往因虹膜炎或萎缩而导致虹膜张力下降,可能导致术中出现虹膜反复脱出切口处的并发症发生,又因其眼压升高直接影响角膜内皮的功能。因此如何以最小的损伤治疗闭角型青光眼一直是学者们的研究热点。多项研究证明超声乳化人工晶状体植入联合房角分离术可有效治疗原发性闭角型青光眼<sup>[6-8]</sup>。近年来,飞秒激光技术已逐步应用于常规白内障手术及一些复杂性白内障手术中<sup>[9-11]</sup>,并获得良好疗效,得到了越来越多的认可,但用于治疗急性闭角型青光眼少有临床报道。

众所周知,完整居中的撕囊是白内障超声乳化手术过程中一个至关重要的步骤,如果术中出现撕囊不完全,可能会导致延长手术时间,术后反应重, I期无法植入人工晶状体,进一步影响术后视觉质量等问题。即使对于经验丰富的白内障术者而言,仍有 0.8% 的概率导致人工连续环形撕囊时造成前囊撕裂<sup>[12]</sup>,而对于合并闭角型青光眼的白内障患者,因其浅前房,术中操作空间狭窄,导致术中发生前囊撕裂的概率会更高。本研究中 A组所有患者均完成连续环形撕囊, B组中有 1眼出现前囊膜撕裂。分析认为使用飞秒激光进行撕囊,避免了因浅前房操作困难导致撕囊方向不可控等问题,可有效降低前囊膜撕裂的发生率,提高手术安全性。

既往研究表明,应用飞秒激光进行预劈核,可显著减少CDE及EPT,避免器械反复进入眼内造成机械损伤,减轻术后角膜水肿发生<sup>[13-15]</sup>。在急性闭角型青光眼患眼中,狭窄的操作空间使手动劈核难度进一步增大,而飞秒激光预劈核处理大大降低了手术操作的难度。与以往研究结果一致,本研究中A组较B组CDE降低了约50%,EPT减少约24%,从而减少了超声对眼组织的热损伤。相对较少的眼内操作、较少的CDE及EPT可直接降低手术对角膜内皮的损伤程度。Mencucci等<sup>[16]</sup>报道传统白内障超声乳化吸除术造成的角膜内皮细胞丢失为4%~25%。Chen等<sup>[15]</sup>研究报道飞秒组vs传统组术后1wk,1,3mo角膜内皮细胞丢失率分别为(13.10±13.13)%vs(26.44±20.79)%、(11.42±12.10)%vs(25.67±18.87)%、(7.85±8.59)%vs(19.96±16.81)%。而本研究中A组术后1wk,1,3mo膜内皮细胞丢失率分别为(19.56±11.39)%、(13.58±7.78)%、(9.49±4.93)%,B组分别为(27.97±9.59)%、(26.34±8.88)%、(20.19±7.20)%。本研究中两组患者角膜内皮细胞丢失率较以往研究偏高,考虑可能是由于急性闭角型青光眼急性发作时高眼压状态对角膜内皮造成一定损伤,以及青光眼患者白内障超声乳化过程比正常白内障超声乳化相对较为复杂所致。Takács等<sup>[17]</sup>研究发现,术后1d时飞秒组角膜水肿程度轻于传统组,且认为这与飞秒组术中对角膜内皮损伤较轻有关。本研究结果提示,A组1眼术后出现角膜水肿,B组有7眼出现不同程度角膜水肿,术后1d时A组患者最佳矫正视力显著优于B组,但至术后1wk两组患者最佳矫正视力无明显差异。因此认为,尽管两种手术方式远期视力恢复无明显差异,但飞秒激光辅助白内障联合房角分离术治疗原发性急性闭角型青光眼有利于患者早期视力恢复。尽管本研究中结膜下出血、前囊膜撕裂、角膜水肿的术后并发症发生率均无明显差异,但随访期间A组患者并发症总发生率显著低于B组,因此可以认为,在安全性方面,飞秒激光辅助白内障超声乳化吸除联合房角分离术治疗原发性急性闭角型青光眼合并白内障有助于减少手术总并发症发生率。

综上所述,飞秒激光辅助白内障技术用于原发性急性闭角型青光眼,能够大幅度提高手术安全性及手术效率,且使手术操作难度大幅降低,术中术后并发症少,降低对角膜内皮细胞的损伤,治疗效果显著,是配合治疗原发性急性闭角型青光眼的安全有效术式。然而,本研究A组患者中有1眼出现结膜下出血,考虑负压吸引接触部位引起结膜下出血,尽管在术后1wk内消退且不累及术后视觉质量,但会给患者带来一定的心理负担,期待未来能够进一步改进,降低术中结膜出血发生率。此外,飞秒激光辅助白内障技术手术费用高,不在国家医保目录内,期待未来随着飞秒激光技术的成熟和普及,相关手术费用能够相

应降低,且设备费用成本能有所降低,使其在临床上得到更为广泛的应用。目前飞秒激光辅助白内障手术过程需要分步进行,术中需要转移患者,若未来能将两种技术融合于一个操作平台,将进一步提高手术效率。

#### 参考文献

- 1 Tham YC, Li X, Wong TY, et al. Global prevalence of glaucoma and projections of glaucoma burden through 2040: a systematic review and meta-analysis. *Ophthalmology* 2014;121(11):2081-2090
- 2 姜雅琴,李寿庆,任建涛,等.前房角分离联合超声乳化治疗慢性闭角型青光眼伴发白内障. *中华眼外伤职业眼病杂志* 2014;36(8):565-568
- 3 林云志,赵伟,姚勇.超声乳化联合前房角分离术治疗合并老年性白内障的闭角型青光眼疗效观察. *临床眼科杂志* 2019;27(1):30-33
- 4 Ranjini H, Murthy PR, Murthy GJ, et al. Femtosecond laser-assisted cataract surgery versus 2.2 mm clear corneal phacoemulsification. *Indian J Ophthalmol* 2017;65(10):942-948
- 5 张秀杰,雷智.飞秒激光辅助前囊切开在白内障超声乳化术中的应用. *深圳中西医结合杂志* 2018;28(17):160-161
- 6 黎彦宏,田华,杨建刚.超声乳化IOL植入联合房角分离术治疗原发性慢性闭角型青光眼. *国际眼科杂志* 2020;20(1):115-118
- 7 Zhang HL, Tang GX, Liu J. Effects of phacoemulsification combined with goniosynechialysis on primary angle-closure glaucoma. *J Glaucoma* 2016;25(5):e499-e503
- 8 Teekhasaene C, Ritch R. Combined phacoemulsification and goniosynechialysis for uncontrolled chronic angle-closure glaucoma after acute angle-closure glaucoma. *Ophthalmology* 1999;106(4):669-674
- 9 黄飞,刘利娟,赵广愚.飞秒激光辅助白内障手术治疗糖尿病性白内障疗效观察. *临床眼科杂志* 2019;27(6):514-517
- 10 孙智勇,颜华.飞秒激光在白内障手术中的应用进展. *眼科新进展* 2021;41(1):94-97
- 11 戎志鑫,陆守权,唐小娣,等.飞秒激光辅助白内障手术在硬核白内障患者中的应用. *国际眼科杂志* 2019;19(5):753-756
- 12 Marques FF, Marques DMV, Osher RH, et al. Fate of anterior capsule tears during cataract surgery. *J Cataract Refract Surg* 2006;32(10):1638-1642
- 13 徐贺,曲乐,刘彦才,等.飞秒激光辅助下白内障手术对角膜内皮细胞影响的Meta分析. *国际眼科杂志* 2022;22(9):1504-1510
- 14 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
- 15 Chen XY, Yu YH, Song XH, et al. Clinical outcomes of femtosecond laser-assisted cataract surgery versus conventional phacoemulsification surgery for hard nuclear cataracts. *J Cataract Refract Surg* 2017;43(4):486-491
- 16 Mencucci R, Ponchiotti C, Virgili G, et al. Corneal endothelial damage after cataract surgery: Microincision versus standard technique. *J Cataract Refract Surg* 2006;32(8):1351-1354
- 17 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