

飞秒激光辅助超声乳化术对白内障患者角膜内皮细胞、视觉质量及泪液炎症指标的影响

周海燕¹, 王丽丽², 王新川³

(1. 陕西省人民医院 眼科, 陕西 西安, 710068; 2. 西安华夏眼科医院, 陕西 西安, 710054;
3. 空军军医大学 基础部, 陕西 西安, 710038)

摘要: **目的** 探讨飞秒激光辅助超声乳化术对白内障患者角膜内皮细胞、视觉质量及泪液炎症指标的影响。**方法** 将2018年1—12月本院接受飞秒激光辅助超声乳化术治疗的72例(101眼)白内障患者设为观察组,同期接受传统超声乳化术治疗的72例(98眼)患者为对照组。比较2组术中一般情况[前囊切口直径、囊膜大小、Ⅱ级核及Ⅲ级核累积释放能量(CDE)]、手术前后角膜内皮细胞相关指标[角膜内皮细胞密度、变异系数及六角形细胞比例]、视觉质量[最佳矫正视力(BCVA)、全眼总高阶像差(HOA)、总高阶像差下调制传递函数值(MTF)]及泪液炎症指标[白介素-6(IL-6)、白介素-8(IL-8)、肿瘤坏死因子- α (TNF- α)及转化生长因子- β_1 (TGF- β_1)]。**结果** 观察组术中前囊切开直径、囊膜大小、Ⅱ级核CDE、Ⅲ级核CDE均显著低于对照组($P < 0.05$);术后3个月,2组角膜内皮细胞密度、六角形细胞比例较术前均显著降低,变异系数显著升高($P < 0.05$),且观察组降低或升高幅度小于对照组($P < 0.05$);术后1周、3个月,2组BCVA均显著高于术前($P < 0.05$)、HOA均显著低于术前($P < 0.05$)、MTF值均显著高于术前($P < 0.05$),且观察组术后1周BCVA显著高于对照组($P < 0.05$);术后1周、3个月,观察组HOA显著低于对照组($P < 0.05$)、MTF值显著高于对照组($P < 0.05$);2组术后1周泪液炎症因子IL-6、IL-8、TNF- α 及TGF- β_1 水平均较术前升高($P < 0.05$),但术后3个月IL-6、IL-8、TNF- α 及TGF- β_1 水平逐渐恢复至正常,且组间比较差异均无统计学意义($P > 0.05$)。**结论** 与传统超声乳化术比较,飞秒激光辅助超声乳化术对白内障患者角膜内皮细胞损伤更小,患者术后早期可获得更好视觉质量,但在术后泪液炎症指标控制方面无明显优势。

关键词: 白内障; 飞秒激光; 超声乳化术; 角膜内皮细胞; 视觉质量; 泪液炎症指标

中图分类号: R 776.1 文献标志码: A 文章编号: 1672-2353(2019)19-007-05 DOI: 10.7619/jcmp.201919002

Effects of femtosecond laser-assisted phacoemulsification on corneal endothelial cells, visual quality and tear inflammatory indicators in cataract patients

ZHOU Haiyan¹, WANG Lili², WANG Xinchuan³

(1. Department of Ophthalmology, Shaanxi Provincial People's Hospital, Xi'an, Shaanxi, 710068;
2. Xi'an Huaxia Eye Hospital, Xi'an, Shaanxi, 710054; 3. Basic Department, Air Force Medical University, Xi'an, Shaanxi, 710038)

ABSTRACT: Objective To explore the effects of femtosecond laser-assisted phacoemulsification on corneal endothelial cells, visual quality and tear inflammatory indicators in cataract patients. **Methods** A total of 72 patients (101 eyes) with cataract who underwent femtosecond laser-assisted phacoemulsification in our hospital from January to December 2018 were selected as observation group. Another 72 patients (98 eyes) who underwent traditional phacoemulsification were included in control group. The intraoperative general indicators [incision diameter of anterior capsule, size of capsule membrane, cumulative dissipated energy of grade II nucleus and grade III nucleus (CDE)], and pre-and post-operative corneal endothelial cells-related indicators [corneal endothelial cell density, coefficient of variation and proportion of hexagonal cells], visual quality [best corrected visual acuity (BCVA), total higher order aberration (HOA), modulation transfer function (MTF)] and tear

inflammatory indicators [interleukin-6 (IL-6), interleukin-8 (IL-8), tumor necrosis factor- α (TNF- α) and transforming growth factor- β_1 (TGF- β_1)] before and after surgery were compared between the two groups. **Results** The incision diameter of anterior capsule, eye capsule membrane size, grade II nucleus CDE and grade III nucleus CDE in observation group were significantly lower than those in control group ($P < 0.05$). At 3 months after surgery, the corneal endothelial cell density and proportion of hexagonal cells in the two groups were significantly decreased compared with before surgery, while the coefficient of variation was significantly increased ($P < 0.05$), and the degree of decreases or increase in observation group were smaller than those in control group ($P < 0.05$). The BCVA and MTF values at 1 week and 3 months after surgery in the two groups were significantly higher than that before operation ($P < 0.05$), while the HOA was significantly lower than that before operation ($P < 0.05$); and the BCVA in observation group at 1 week after surgery was significantly higher than that in control group ($P < 0.05$), and the HOA at 1 week and 3 months after surgery in the observation group was significantly lower than that in control group ($P < 0.05$), while the MTF value was significantly higher than that in control group ($P < 0.05$). The levels of tear inflammatory factors such as IL-6, IL-8, TNF- α and TGF- β_1 in the two groups at 1 week after surgery were increased compared with surgery before ($P < 0.05$), but were gradually returned to normal at 3 months after surgery, and there were no significant differences between the two groups ($P > 0.05$). **Conclusion** Compared with traditional phacoemulsification, femtosecond laser-assisted phacoemulsification has less damage to corneal endothelial cells in cataract patients, and can gain better visual quality in early postoperative period, but it has no obvious advantage in control of postoperative tear inflammatory indicators.

KEY WORDS: cataract; femtosecond laser; phacoemulsification; corneal endothelial cells; visual quality; tear inflammatory indicators

白内障指因老化、免疫及代谢异常、局部营养障碍等原因造成的晶状体代谢紊乱,使得晶状体蛋白质出现变性、浑浊,导致光线无法正常投射到视网膜上,进而引起患者视物模糊^[1]。当前超声乳化术是白内障治疗的标准术式,但在角膜切口制作、撕囊、碎核等操作中仍存在不确定因素,难以保证切口形状及深度、囊袋正圆、居中及大小一致,术后可能发生内口裂开、后弹力层脱离等情况,导致手术效果不佳^[2-3]。飞秒激光是一种以脉冲形式运转的激光,具有高穿透性、超高瞬时功率及精确靶向聚焦定位的特点,使角膜组织、晶状体精确切割成为可能,目前在白内障手术领域有一定应用^[4]。本研究探讨飞秒激光辅助超声乳化术对白内障患者角膜内皮细胞、视觉质量及泪液炎症指标的影响,现报告如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

将 2018 年 1—12 月于本院接受飞秒激光辅助超声乳化术治疗的 72 例白内障患者设为观察

组,并随机抽取同期接受传统超声乳化术治疗的 72 例患者为对照组。纳入标准:术前接受详细眼科检查(裸眼及矫正视力、眼压、裂隙灯、眼底镜等)并确诊为白内障;神志清楚、精神正常;术前积极配合手术准备,术中及术后未发生手术意外;临床资料完整。排除标准:患有严重角膜病变、视神经萎缩、沙眼、干眼症、眼睑皮肤松弛等其他眼科疾病;视网膜、青光眼、玻璃体等手术史;角膜内皮细胞 $< 2\,000$ 个/ mm^2 ;成熟期或过熟期白内障;瞳孔散大直径 < 6 mm;伴全身感染性疾病、免疫系统疾病、糖尿病患者。观察组患者 72 例(101 眼),男 41 例(59 眼),女 31 例(42 眼);年龄 51 ~ 74 岁,平均 (62.04 ± 4.35) 岁;晶状体核硬度(Emey-Little 分级系统)^[5] 分级:II 级 54 眼,III 级 47 眼;最佳矫正视力(BCVA) (0.31 ± 0.08) 。对照组患者 72 例(98 眼),男 39 例(55 眼),女 33 例(43 眼);年龄 52 ~ 75 岁,平均 (63.18 ± 4.76) 岁;晶状体核硬度分级:II 级 50 眼,III 级 48 眼;BCVA 为 (0.32 ± 0.07) 。2 组术眼数、性别、年龄、晶状体

核硬度、BCVA 比较差异无统计学意义 ($P > 0.05$), 可进行比较。

1.2 方法

观察组采用飞秒激光辅助超声乳化术: 患者术前 30 min 充分散瞳(复方托吡卡胺滴眼液滴眼), 选择爱尔卡因滴眼液(美国 Alcon 公司)进行表面麻醉后, 患者选择仰卧位, 常规消毒、铺巾、开睑器开睑, 采用 Lensx 飞秒激光系统(美国 Alcon 公司)完成透明角膜主切口(2.3 mm)、侧切口(1.0 mm)制作及撕囊(4.6 mm/4.8 mm)、碎核(能量参数 10 μ J)操作。将患者转移到超声乳化手术床, 常规消毒、铺巾、开睑器开睑, 冲洗结膜囊。打开角膜主、侧切口, 黏弹剂进行前房填充, 将前囊膜取出, 分离“十”字劈开的核块并将后方气泡放出。采用 infinity 超声乳化仪(美国爱尔康公司)进行超声乳化术, 注吸剩余皮质(I/A 模式), 将 AcrySof IQ(SN60WF) 折叠式人工晶状体(美国爱尔康公司)植入囊袋内, 注吸黏弹剂, 水密角膜切口, 形成前房。手术结束后, 给予左氟氧沙星滴眼液(参天制药株式会社能登工厂)、妥布霉素地塞米松眼膏涂眼, 进行术眼包扎。患者返回病房, 术后第 1 天打开术眼, 检测视力, 给予常规术后护理。

对照组采用传统晶状体超声乳化术: 术前散瞳、表面麻醉、体位、消毒铺巾、开睑同观察组, 冲洗结膜囊后, 采用 120°、2.2 mm 角膜穿刺刀在 10 点方向做透明角膜缘主切口, 15°、1 mm 角膜穿刺刀 2 点方向做侧切口。前房注入黏弹剂, 截囊针行直径 5.5 mm 连续环形撕囊, 充分水分离、水分层(平衡盐液), 超声乳化碎核, 后续操作同观察组。

1.3 观察指标

① 术中情况: 比较 2 组术中一般情况[前囊切口直径、囊膜大小(超声生物显微镜测量)、II 级核及 III 级核累积释放能量(CDE)]。② 角膜内皮细胞: 术前、术后 3 个月采用非接触式角膜内皮镜进行观察, 采用计算机图像分析角膜内皮细胞密度、变异系数及六角形细胞比例。嘱患者患眼盯住镜头内光源, 完成内皮中央区照相, 于仪器左下角标识红色, 嘱患者注视标识, 镜头对准手术切口区, 连续 3 次拍照, 选择其中清晰照片进行分析。③ 视觉质量: 术前、术后 1 周、3 个月检查患者 BCVA、全眼(瞳孔直径 3 mm 下)总高阶像差(HOA)及总高阶像差下调制传递函数值(MTF), 其中全眼总高阶像差及 MTF 是由 iTrace 视功能分析仪检测, 并由相应软件计算所得。④ 泪液炎症指标: 于术前、术后 1 周、术后 3 个月收集泪液, 采用酶联免疫吸附试验法检测泪液中白介素-6(IL-6)、白介素-8(IL-8)、肿瘤坏死因子- α (TNF- α)及转化生长因子- β_1 (TGF- β_1)水平。

1.4 统计学分析

采用 SPSS 18.0 软件进行数据, 计量资料用($\bar{x} \pm s$)表示, 组内比较行配对样本 t 检验, 组间比较行独立样本 t 检验, 重复测量数据并进行方差分析, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 2 组患者术中情况比较

观察组术中前囊切开直径、囊膜大小、II 级核 CDE、III 级核 CDE 均显著低于对照组($P < 0.05$)。见表 1。

表 1 2 组术中情况比较($\bar{x} \pm s$)

组别	前囊切开直径/mm	囊膜大小/mm	II 级核 CDE/%	III 级核 CDE/%
观察组($n=101$ 眼)	5.02 \pm 0.11 *	27.45 \pm 11.27 *	6.57 \pm 2.36 *	18.12 \pm 4.35 *
对照组($n=98$ 眼)	5.88 \pm 0.15	34.86 \pm 12.05	8.62 \pm 2.51	21.62 \pm 4.46

CDE: 累积释放能量。与对照组比较, * $P < 0.05$ 。

2.2 2 组术前、术后 3 个月角膜内皮细胞相关指标比较

2 组术前角膜内皮细胞密度、变异系数、六角形细胞比例比较差异无统计学意义($P > 0.05$); 术后 3 个月, 2 组角膜内皮细胞密度、六角形细胞比例较术前显著降低, 变异系数显著升高($P < 0.05$), 且观察组降低或升高幅度小于对照组

($P < 0.05$)。见表 2。

2.3 2 组手术前后视觉质量比较

2 组术后 1 周、3 个月 BCVA 均显著高于术前($P < 0.05$), 且观察组术后 1 周 BCVA 显著高于对照组($P < 0.05$); 2 组术后 1 周、3 个月 HOA 均显著低于术前, MTF 值显著高于术前($P < 0.05$), 且观察组 HOA、MTF 值显著优于对照组

($P < 0.05$)。见表 3。

表 2 2 组术前、术后 3 个月角膜内皮细胞相关指标比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	内皮细胞密度/(个/mm ²)		变异系数/%		六角形细胞比例/%	
	术前	术后 3 个月	术前	术后 3 个月	术前	术后 3 个月
观察组 ($n = 101$ 眼)	2 519.65 ± 235.64	2 215.11 ± 214.06 ^{**}	26.76 ± 4.11	31.52 ± 5.04 ^{**}	53.26 ± 4.72	44.87 ± 4.85 ^{**}
对照组 ($n = 98$ 眼)	2 524.47 ± 242.83	2 116.72 ± 186.95 [*]	26.54 ± 4.28	35.59 ± 5.15 [*]	53.39 ± 4.48	37.88 ± 3.43 [*]

与术前比较, * $P < 0.05$; 与对照组比较, # $P < 0.05$ 。

表 3 2 组手术前后视觉质量比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	时点	BCVA	HOA/ μm	MTF
观察组 ($n = 101$ 眼)	术前	0.31 ± 0.08	0.79 ± 0.26	0.27 ± 0.09
	术后 1 周	0.98 ± 0.05 ^{**}	0.24 ± 0.07 ^{**}	0.46 ± 0.10 ^{**}
	术后 3 个月	0.99 ± 0.09 [*]	0.09 ± 0.04 ^{*Δ#}	0.56 ± 0.11 ^{*Δ#}
对照组 ($n = 98$ 眼)	术前	0.32 ± 0.07	0.76 ± 0.23	0.28 ± 0.07
	术后 1 周	0.95 ± 0.08 [*]	0.32 ± 0.09 [*]	0.38 ± 0.09 [*]
	术后 3 个月	0.97 ± 0.08 [*]	0.14 ± 0.06 ^{*Δ}	0.45 ± 0.10 ^{*Δ}

BCVA: 最佳矫正视力; HOA: 总高阶像差; MTF: 总高阶像差下调制传递函数值。

与术前比较, * $P < 0.05$; 与术后 1 周比较, Δ $P < 0.05$; 与对照组比较, # $P < 0.05$ 。

2.4 2 组术前、术后 1 周、术后 3 个月泪液炎症因子水平比较

2 组术后 1 周泪液炎症因子 IL-6、IL-8、TNF- α 及 TGF- β_1 水平均较术前升高 ($P < 0.05$),

但术后 3 个月逐渐恢复至正常; 2 组术前、术后 1 周、3 个月 IL-6、IL-8、TNF- α 及 TGF- β_1 水平比较差异均无统计学意义 ($P > 0.05$)。见表 4。

表 4 2 组术前、术后 1 周、术后 3 个月泪液炎症因子水平比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	时点	IL-6	IL-8	TNF- α	TGF- β_1
观察组 ($n = 101$ 眼)	术前	1.57 ± 0.28	1.75 ± 0.32	1.97 ± 0.29	84.82 ± 7.88
	术后 1 周	2.44 ± 0.31 [*]	3.15 ± 0.41 [*]	4.22 ± 0.37 [*]	124.69 ± 9.52 [*]
	术后 3 月	1.61 ± 0.35 ^{**}	1.82 ± 0.42 ^{**}	2.08 ± 0.44 ^{**}	86.15 ± 8.64 ^{**}
对照组 ($n = 98$ 眼)	术前	1.56 ± 0.34	1.76 ± 0.23	1.95 ± 0.34	85.12 ± 8.23
	术后 1 周	2.38 ± 0.36 [*]	3.08 ± 0.39 [*]	4.08 ± 0.46 [*]	122.75 ± 9.91 [*]
	术后 3 月	1.57 ± 0.41 ^{**}	1.79 ± 0.44 ^{**}	2.02 ± 0.42 ^{**}	86.02 ± 8.92 ^{**}

IL-6: 白介素-6; IL-8: 白介素-8; TNF- α : 肿瘤坏死因子- α ; TGF- β_1 : 转化生长因子- β_1 。

与术前比较, * $P < 0.05$; 与术后 1 周比较, # $P < 0.05$ 。

3 讨论

飞秒激光早在 2010 年就被美国批准用于白内障手术治疗,其本身为一种周期 10 ~ 15 s、波长 1 030 nm 的短脉冲激光,在白内障手术中主要用于角膜切口制作、撕囊和碎核^[6]。传统超声乳化术中角膜切口制作由穿刺刀完成,其精准性难以保证。飞秒激光通过数字化控制,可保证制作切口位置及长宽度精准,术后密闭性好,不会出现渗漏,故术后眼内感染、内口裂开、后弹力层脱落现象发生概率更小^[7]。撕囊是白内障术中最难的过程,传统手术中撕囊主要由撕囊针操作,难以保证囊袋大小和居中性,而不规则前囊孔会影响人工晶体局灶性,使得前房不稳定、后发性白内障概

率升高,且术中对囊袋、悬韧带的机械牵拉可能导致囊袋撕裂,据报道^[8]传统手术中约 0.8% 患者可能出现囊袋撕裂。飞秒激光经数字化控制,在制作晶状体前囊孔时能进行量化控制,保证囊袋大小、居中性,进而保障人工晶体植入稳定、居中和前房深度。此外,飞秒激光作用时间短,能瞬间气化组织,减少对囊袋、悬韧带机械牵拉,并瞬间将过期熟白内障囊袋压力释放,大大降低了囊袋撕裂风险^[9]。碎核为白内障手术核心步骤,传统超声乳化术主要由超声能量控制核劈裂、移除,需要多步眼内操作,且所需能量较高,其囊膜并发症风险也较大。飞秒激光碎核可让手术医生在超声乳化时跳过刻槽、劈核过程,缩短超乳时间、减少累积超乳能量,有效降低相应并发症风险^[10]。本

研究发现, 观察组前囊切开直径、囊膜大小、Ⅱ级核 CDE、Ⅲ级核 CDE 均显著低于对照组, 证实飞秒激光手术在控制角膜切口密闭性、稳定性及降低累积超声能量上有明显优势, 与吴尚国等^[11] 研究结果相似。

角膜内皮细胞为角膜基质和房水间的一层组织结构, 有“排水泵”作用, 其正常形态、结构是维持角膜透明性的基础, 白内障手术的目的旨在恢复患者视力, 而恢复角膜透明与视力改善密切相关^[12]。有研究^[13] 指出, 在传统超声乳化术中因眼内机械操作、超声能量应用等术后患者角膜内皮细胞丢失率为 4% ~ 25%, 而飞秒激光辅助后角膜内皮丢失可明显减少。六角形细胞排列是角膜内皮细胞正常构型, 其比例与角膜细胞形态、功能相关。角膜变异系数与角膜内皮细胞面积变异相关, 可用来衡量角膜内皮功能损伤^[11]。本研究结果显示, 术后 3 个月, 观察组角膜内皮细胞密度、六角形细胞比例高于对照组, 而变异系数低于对照组, 说明飞秒激光可减少超声能量对角膜内皮细胞数量、功能影响, 与高青松等^[14] 研究结果一致。这一结果也提示术前角膜内皮细胞基础密度偏低患者采用飞秒激光辅助超声乳化术更为安全。

本研究结果显示, 2 组术后 1 周、术后 3 个月 BCVA 均显著高于术前, 且观察组术后 1 周 BCVA 显著高于对照组, 但术后 3 个月与对照组无显著差异, 说明 2 组手术对患者视力改善均有较好疗效, 但飞秒激光更利于患者视力早期恢复, 可能与飞秒激光对角膜损伤小、术后恢复更快有关, 但二者在远期效果上疗效相当。白内障晶状体混浊是造成眼内高阶像差主要原因, 而像差增加会造成视觉质量下降, MTF 则表达的是对称性像差, 和人眼像差呈反比例, 各级像差会降低 MTF 值^[15-16]。本研究结果显示, 2 组术后 1 周、术后 3 个月 HOA 均显著低于术前, MTF 值均显著高于术前, 且观察组 HOA 低于对照组, MTF 值高于对照组, 说明 2 组手术均能够有效降低全眼高阶像差, 改善 MTF 值, 但飞秒激光在减少像差方面效果更好^[17-18]。泪液炎症指标能反应眼部应激、创伤程度, 关系到术后眼部舒适。对围手术期炎症反应较重者应积极采取非甾体抗炎药物干预。本研究结果发现, 2 组术后 1 周泪液炎症因子 IL-6、IL-8、TNF- α 及 TGF- β_1 水平均较术前升高, 但术后 3 个月逐渐恢复至正常, 但 2 组指标比较差异均无统计学意义。说明 2 组手术术后均可造

成一定局部炎症反应, 但随着时间推移, 能逐步恢复到术前状态, 且飞秒激光并未增加这种炎症反应^[19-20]。飞秒激光在白内障超声乳化表现出了应用优势, 但实践中也会出现某些缺陷, 比如术中造成瞬间高眼压、破囊不完整、瞳孔反应性缩小等问题, 对这些案例后续视力恢复、并发症等问题值得进一步观察。

参考文献

- [1] 郭洋, 侯立亭, 胡红霞, 等. 两种滴眼液防治白内障超声乳化术后角膜水肿的效果及作用机制[J]. 实用医院临床杂志, 2018, 15(1): 109-112.
- [2] 林震琳, 胡艳红. 白内障超声乳化术后视觉质量的影响因素[J]. 国际眼科杂志, 2017, 17(12): 74-77.
- [3] 朱飞, 李武军. 不同术式对Ⅱ~Ⅲ级核白内障患者角膜内皮细胞的影响[J]. 国际眼科杂志, 2017, 17(10): 1878-1881.
- [4] Hooshmand J, Vote B J. Femtosecond Laser-Assisted Cataract Surgery: Technology, Outcome, Future Directions, and Modern Applications[J]. Asia-Pacific journal of ophthalmology (Philadelphia, Pa.), 2017, 6(4): 393-400.
- [5] 李曼, 谢桂军, 任勇刚. 扭动模式超声乳化对年龄相关性白内障患者眼角膜的影响[J]. 国际眼科杂志, 2017, 17(8): 1536-1539.
- [6] Chee S P, Wong M H Y, Jap A. Management of Severely Subluxated Cataracts Using Femtosecond Laser-Assisted Cataract Surgery[J]. American Journal of Ophthalmology, 2017, 173: 7-15.
- [7] 张敏, 刘玉强, 黄旭东, 等. 飞秒激光辅助白内障超声乳化术后眼表微环境变化[J]. 山东医药, 2017, 57(36): 65-67.
- [8] 骆琳, 司马晶. 飞秒激光辅助白内障超声乳化手术的优越性分析[J]. 应用激光, 2017, 37(2): 156-158.
- [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[J]. 中华眼视光学与视觉科学杂志, 2015, 17(2): 109-113.
- [10] 陈卉, 陈婉, 向武, 等. 飞秒激光辅助与常规白内障超声乳化手术的临床疗效比较[J]. 中华眼视光学与视觉科学杂志, 2016, 18(11): 645-649.
- [11] 吴尚国, 宋强, 赵华平, 等. 飞秒激光辅助超声乳化术对白内障患者角膜内皮细胞的影响[J]. 国际眼科杂志, 2017, 17(4): 749-751.
- [12] 陈昌海, 杨漪, 黄景云, 等. 超声乳化术治疗对白内障患者角膜内皮细胞及泪液炎症指标的影响[J]. 海南医学院学报, 2016, 22(2): 197-198.
- [13] Conrad-Hengerer I, Al Juburi M, Schultz T, et al. Corneal endothelial cell loss and corneal thickness in conventional compared with femtosecond laser - assisted cataract surgery: Three-month follow-up[J]. Journal of Cataract & Refractive Surgery, 2013, 39(9): 1307-1313. (下转第 16 面)