

# 内窥镜下睫状体光凝联合白内障超声乳化和 IOL 植入术对兔青光眼模型的降眼压效果

张运江 俞方良 黄国富 刘淼

**【摘要】** 背景 睫状体光凝术 (ECP) 联合白内障超声乳化 (Phaco) 和人工晶状体 (IOL) 植入术 (ECP+Phaco+IOL) 在临床上广泛应用, 但联合手术中睫状体光凝的范围对术后降眼压效果的影响鲜有深入研究。目的 探讨 ECP+Phaco+IOL 术不同范围睫状体光凝的降眼压效果。方法 60 只灰兔的双眼采用角巩膜缘小梁网组织全周光凝法建立慢性青光眼模型, 造模成功共 50 眼, 将 48 只模型眼采用随机数字表法随机分成 4 个组, 其中 A、B、C 组模型眼分别实施 180°、270°、360° ECP, 同时行 Phaco+IOL 植入手术, D 组模型眼行小梁切除术+Phaco+IOL 植入术 (Trab+Phaco+IOL), 2 只模型兔和另 2 只健康兔作为眼压的对照观察。分别于术前和术后 1 d、1 周、2 周、1、3、4、5 和 6 个月用 iCare 回弹式眼压计测量实验兔眼压, 对各组兔眼压的下降范围进行比较。结果 兔实验眼造模前眼压为  $(13.31 \pm 1.85)$  mmHg ( $1 \text{ mmHg} = 0.133 \text{ kPa}$ ), 造模后 1 周为  $(33.19 \pm 5.59)$  mmHg, 差异有统计学意义 ( $t=94.676, P=0.000$ )。术前 A、B、C 和 D 组间兔眼眼压的差异均无统计学意义 (均  $P>0.05$ ); 术后 1 d, C 组的眼压均明显低于 A 组, C 组眼压明显低于 B 组, 差异均有统计学意义 ( $P=0.001, 0.035$ ); 术后 1 周, C 组兔眼眼压明显低于 A 组, 差异有统计学意义 ( $P=0.013$ ); 术后 2 周, B 组兔眼眼压明显低于 A 组, 而 C 组明显低于 B 组, 差异均有统计学意义 ( $P=0.002, 0.006$ ); 术后 1 个月, C 组兔眼眼压明显低于 A、B、D 组, 差异均有统计学意义 ( $P=0.001, 0.009, 0.026$ ); 术后 3 个月和 6 个月, C 组兔眼眼压均明显低于 A 组, 差异均有统计学意义 ( $P=0.008, 0.011$ )。术后 2 周和术后 1 个月, C 组兔眼的眼压下降幅度均明显大于 A 组和 B 组, 差异均有统计学意义 (术后 2 周:  $P=0.018, 0.014$ ; 术后 1 个月:  $P=0.024, 0.016$ )。术后观察期间各组兔眼均未发现严重并发症。结论 2 种青光眼与白内障联合手术方式均能有效地降低慢性青光眼的眼压, 内窥镜下睫状体光凝的范围度数越大, 眼压下降的幅度越大, 180°、270° 睫状体光凝眼也有较好的眼压控制效果。

**【关键词】** 睫状体/手术; 内窥镜; 激光光凝; 青光眼/手术; 小梁切除术; 眼压; 白内障/手术; 超声乳化摘出术; 眼内晶状体

**Lowling-IOP effect of endoscopic cyclophotocoagulation combined with phacoemulsification and IOL in rabbit chronic glaucomatous eye** Zhang Yunjiang, Yu Fangliang, Huang Guofu, Liu Miao. Department of Ophthalmology, Kangming Ophthalmic Hospital, Ji'an 343000, China  
Corresponding author: Yu Fangliang, Email: yufangliang68@163.com

**[Abstract]** **Background** Endoscopic cyclophotocoagulation (ECP) combined with phacoemulsification (Phaco) and intraocular lens (IOL) (ECP+Phaco+IOL) surgery has been widely used, but its lowing intraocular pressure (IOP) effect is unclear. **Objectives** This study was to investigate the lowing-IOP effect of ECP+Phaco+IOL in chronic glaucoma. **Methods** This experimental process was approved by Experimental Animal Ethics Committee of Medical College of Nanchang University. Chronic glaucoma models were established bilateral eyes of 30 pigmented rabbits using laser 360° trabecular meshwork photocoagulation. Forty-eight model eyes were randomized to four groups. ECP of 180°, 270° and 360° was performed in the A, B and C groups, respectively, and Phaco+IOL was simultaneously carried out; while trabeculectomy (Trab) combined with Phaco+IOL surgery (Trab+Phaco+IOL) was performed in the D group. IOP was measured and compared by iCare rebound tonometer before surgery and 1 day, 1 week, 2 weeks, 1 month, 3 months and 6 months after surgery. **Results** The IOP was  $(13.31 \pm 1.85)$  mmHg before surgery and that in 1 week after surgery was  $(33.19 \pm 5.59)$  mmHg, with a significant difference between them ( $t=94.676, P=0.000$ ). No significant difference was seen among the four groups before operation ( $P>0.05$ ). The IOP

DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-0160.2015.03.009

基金项目: 江西省自然科学基金项目 (20121511010015)

作者单位: 343000 江西省吉安市, 康明眼科医院眼科 (张运江); 330008 南昌大学第三附属医院 南昌眼科医院 (俞方良、黄国富、刘淼)

通信作者: 俞方良, Email: yufangliang68@163.com

was significantly lower in the C group compared with the A group and B group in postoperative 1 day ( $P=0.001, 0.035$ ), and in the first week after operation, the IOP was significantly lower in the C group than that of the A group ( $P=0.013$ ). In the second week after operation, the IOP of the B group was considerably lower than that of the A group, and that of the C group was significant reduced in comparison with the B group ( $P=0.002, 0.006$ ). The IOP was lowest in the C group in postoperative 1 month in comparison with the A, B and C groups ( $P=0.001, 0.009, 0.026$ ), and lower IOP was found in the C group compared with the A group in 3 months and 6 months after operation ( $P=0.008, 0.011$ ). In addition, the lowering-IOP range was larger in the group compared with the A group and B group in 2 weeks and 1 month after operation (2 weeks:  $P=0.018, 0.014$ ; 1 month:  $P=0.024, 0.016$ ). No serious complication was found in various groups. **Conclusions** Both ECP+Phaco+IOL and Trab+Phaco+IOL can reduce IOP effectively and safely. The lowering-IOP effect is better in larger range of cyclophotocoagulation eye during the ECP+Phaco+IOL surgery.

**[Key words]** Ciliary body/surgery; Endoscopy; Laser coagulation; Glaucoma/surgery; Trabeculectomy; Intraocular pressure; Cataract/surgery; Phacoemulsification; Lenses, intraocular

中国原发性青光眼的患病率为 0.21% ~ 2.25%，青光眼致盲者占盲者的 5.3% ~ 21.0%，已成为中国当前的主要致盲眼病之一，而白内障盲也已成为中国的主要致盲原因<sup>[1-2]</sup>。国外报道接受白内障手术的患者中存在青光眼的比例达 30%<sup>[3]</sup>，而中国尚未见到这方面的流行病学资料。对于合并有白内障的青光眼患者的治疗仍以手术为主。但若单独实施抗青光眼手术可能导致白内障病情的进展，影响患者的视力和生活质量；若单独行白内障手术，术后对眼压的影响与青光眼的类型有关。研究表明，晶状体超声乳化术 (phacoemulsification, Phaco) 对急性闭角型青光眼患者的治疗效果较好，对慢性闭角型青光眼患者的治疗效果差<sup>[4]</sup>，而 Phaco 联合抗青光眼滤过手术目前仍是治疗白内障合并眼压未控制的青光眼的主流方法，但术后患眼恢复时间明显长于单纯的白内障手术且术眼的滤过量无法预测。实际上青光眼的发病机制、患者的种族、既往眼部手术史和抗代谢药物的应用等对治疗效果均会产生影响，术后滤过过强或不足的现象是常见的，且手术并发症的风险均增加。目前，临床上已证实了内窥镜下睫状体光凝 (endoscopic cyclophotocoagulation, ECP) 治疗难治性青光眼的有效性和安全性，ECP 联合 Phaco 是治疗青光眼合并白内障的新方向，可以避免目前白内障手术联合抗青光眼滤过性手术的不足<sup>[5]</sup>，但其作用机制仍在研究中。本研究拟进一步实验明确手术降眼压机制及其疗效。

## 1 材料与方法

### 1.1 材料

健康成年灰兔 31 只，雌雄不限，体质量 2.0 ~ 2.2 kg (南昌大学医学院实验动物部提供)，双眼眼前节检查、眼底检查和眼压检查均正常。实验过程中对动物处置符合动物伦理学标准，实验通过南昌大学医

学院实验动物伦理委员会批准。

### 1.2 方法

**1.2.1 慢性青光眼动物模型的建立** 60 只灰兔右眼用于制备慢性青光眼模型，参照文献<sup>[6]</sup>的方法用波长 532 nm 的激光经外路对角膜巩膜缘小梁网组织进行 360° 光凝，激光光斑直径为 200  $\mu\text{m}$ ，功率为 500 mW，曝光 0.7 s，间隔 0.5 s，光束聚集于小梁网中后部灰色带，激光击射后可见小梁网区域变白和形成小气泡。连续测量眼压 1 周，根据 Brusini 等<sup>[7]</sup>的研究，以中央角膜厚度 (central corneal thickness, CCT) 每偏离 10  $\mu\text{m}$ ，iCare 回弹式眼压计测量眼压读数背离正常值 0.7 mmHg (1 mmHg = 0.133 kPa) 为依据<sup>[7]</sup>，推算公式为实际眼压 = 测定眼压值 + (520 - CCT)  $\times$  0.07，眼压值  $\geq$  25 mmHg 为建模成功标准，校正眼压值低于 24 mmHg 的眼 1 周后重复光凝。50 只兔建模成功。

**1.2.2 实验动物的分组及处理** 采用随机数字表法将动物模型分成 A、B、C 和 D 组，每组 12 只兔 12 只眼，2 只灰兔慢性青光眼模型作为手术组兔眼压的对照。建模后 1 周各组兔在全身麻醉下行 ECP+Phaco+人工晶状体 (intra ocular lens, IOL) 植入术，A、B、C 组兔模型眼分别进行 180°、270°、360° 睫状体光凝；D 组兔模型眼行小梁切除术 (trabeculectomy, Trab) 联合 Phaco 和 IOL 植入术 (Trab +Phaco+IOL)。另 2 只健康灰兔作为眼压的对照。

**1.2.3 ECP+Phaco+IOL 手术** 灰兔俯卧位固定于兔台，按 1.5 ml/kg 的剂量用水合氯醛注射液行腹腔内注射行全身麻醉，同时用盐酸丙美卡因滴眼液点眼行表面麻醉，复方托吡卡胺滴眼液点眼，每 5 分钟 1 次，共 3 次。常规消毒、铺巾，开睑器开睑，生理盐水冲洗结膜囊。于 11:00 位作 3.2 mm 的透明角膜切口，3:00 位作辅助角膜切口，前房内注入透明质酸钠，撕囊、水分离、水分层，超声乳化晶状体核，I/A 注吸晶状体皮

质,前后房内注入透明质酸钠(特别是虹膜与前囊膜之前注入)。连接好内窥镜系统,探头先从 11:00 位主切口进入,对拟行 270°或 360°睫状体光凝的眼扩大 3:00 位的切口,从 3:00 位切口进入。内窥镜探头进入虹膜与晶状体前囊膜之间,观察睫状突,调节内窥镜焦点对准睫状突进行光凝,睫状突的前后部分均应光凝,激光能量为 0.2 mW,连续光凝至每个睫状突变白、塌陷、皱缩,但应避免达到组织爆破状态。根据睫状体光凝时的反应调整激光能量或探头与睫状突之间的距离。前后房内均注入透明质酸钠,11:00 位扩大切口,植入 C55 型 IOL(美国欧视公司),I/A 注吸透明质酸钠及残留的晶状体皮质。用 10-0 尼龙缝线缝合主、辅角膜切口各缝合 1 针,前房内注入生理盐水以形成前房,术毕用妥布霉素地塞米松眼膏涂眼。

**1.2.4 Trab+Phaco+IOL 手术** 术前准备同 ECP+Phaco+IOL 植入术。沿 12:00 位角膜缘剪开球结膜,做以穹隆部为基底的结膜瓣,结膜瓣下做一约 4 mm×5 mm 的巩膜瓣,11:00 位做 3.2 mm 透明角膜切口,于 3:00 位用 15°刀做辅助角膜切口,Phaco+IOL 植入手术过程同 1.2.2 中描述的相应步骤,然后巩膜瓣下切除约 1 mm×3 mm 的小梁组织。用 10-0 尼龙线分别巩膜瓣缝合 2 针和结膜瓣缝合 4 针,11:00 位缝合角膜切口 1 针,前房内注入生理盐水以形成前房。妥布霉素地塞米松眼膏涂眼。术后观察结膜滤过泡情况,其他观察指标同 ECP+Phaco+IOL 术。

**1.2.5 眼压测量** 由同一检查人员用 iCare 回弹式眼压计测量术眼眼压,每次测 6 下得眼压值,连续测量 3 次,取其平均值。造模前连续监测 3 d,造模后连续监测眼压 1 周,随后 2 周、1 个月、3 个月、6 个月时监测眼压。

**1.2.6 术后观察指标** 术前和术后 1、2、3 d,1 周、2 周,1、2、3、4、5、6 个月用裂隙灯显微镜观察角膜透明度、前房深度、前房炎症反应、IOL 位置;严密观察术后并发症的发生情况。

### 1.3 统计学方法

采用 SPSS 17.0 统计学软件(IBM SPSS Statistics Product 17.0.0)进行分析。本研究测量指标的数据资料经 K-S 检验呈正态分布,以  $\bar{x} \pm s$  表示,组间均数经 Bartlett 检验证实方差齐。采用随机分组及实验眼手术前后自身比较实验设计,不同组兔实验眼在手术前后不同时间点眼压值的差异比较采用重复测量两因素方差分析,多重比较采用 Bonferroni 法检验。检验水准  $\alpha = 0.05$ 。

## 2 结果

### 2.1 兔眼慢性青光眼模型的表现

造模后兔眼眼压逐渐升高,造模后 3 d 模型眼眼压 24 mmHg,接近青光眼模型的眼压标准,4 d 后眼压接近 30 mmHg,造模后 1~4 d 眼压快速增加,造模后 4 d 眼压增加幅度缓慢,眼压变化较小。本研究造模成功 50 眼,造模成功率为 83.33%,模型眼平均眼压明显高于术前,差异有统计学意义( $t = 94.676, P = 0.000$ )(表 1,图 1)。

表 1 造模前后兔眼眼压变化( $\bar{x} \pm s$ , mmHg)

时间	眼数	眼压
造模前	60	13.31±1.85
造模后 1 周	56	33.19±5.59
<i>t</i>		94.676
<i>P</i>		0.000

(独立样本 *t* 检验)

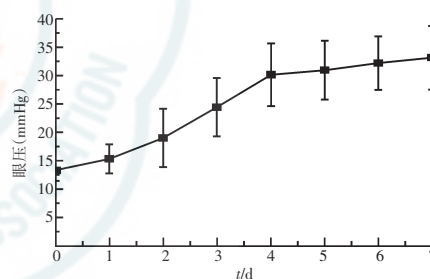


图 1 造模前与造模后 1 周内眼压变化

### 2.2 各组兔眼手术前后不同时间点眼压变化

A、B、C、D 组模型眼在手术前后不同时间点的眼压值总体比较差异有统计学意义( $F_{\text{分组}} = 4.980, P < 0.000; F_{\text{时间}} = 170.597, P < 0.000$ ),其中术前各组间模型眼眼压的差异均无统计学意义(均  $P > 0.05$ );术后 1 d, C 组及 D 组的眼压值均明显低于 A 组, C 组兔眼眼压明显低于 B 组,差异均有统计学意义( $P = 0.001, 0.037, 0.035$ );术后 1 周, C 组兔眼眼压明显低于 A 组,差异有统计学意义( $P = 0.013$ );术后 2 周, B 组兔眼眼压明显低于 A 组, C 组明显低于 B 组,差异均有统计学意义( $P = 0.002, 0.006$ );术后 1 个月, C 组兔眼眼压明显低 A、B 和 D 组,差异均有统计学意义( $P = 0.001, 0.009, 0.026$ );术后 3 个月和 6 个月, C 组兔眼眼压均明显低于 A 组,差异均有统计学意义( $P = 0.008, 0.011$ )。术后不同时间点各组均以 C 组眼压值最低(表 2)。

对 A、B、C 和 D 组兔眼术后降眼压幅度进行比较,

术后 A 组降眼压幅度为 3.90 ~ 32.00 mmHg, B 组为 5.30 ~ 29.80 mmHg, C 组为 9.50 ~ 32.50 mmHg, D 组为 3.00 ~ 35.40 mmHg。术后 1 d, C 组兔眼平均降眼压幅度明显大于 A 组, 差异有统计学意义 ( $P = 0.013$ ), 术后 1 周, 各组间兔眼平均降眼压幅度的差异均无统计学意义 (均  $P > 0.05$ ), 术后 2 周, C 组兔眼

的降眼压幅度均明显大于 A 组和 B 组, 差异均有统计学意义 ( $P = 0.018, 0.014$ ), 术后 1 个月, C 组兔眼的降眼压幅度均明显大于 A 组和 B 组, 差异均有统计学意义 ( $P = 0.024, 0.016$ ), 而术后 3 个月和 6 个月, 各组间兔眼降眼压幅度的差异均无统计学意义 (均  $P > 0.05$ ) (表 3)。

表 2 各组兔眼实验术后不同时间点眼压值的比较 ( $\bar{x} \pm s$ , mmHg)

组别	眼数	不同时间点眼压值						
		术前	术后 1 d	术后 1 周	术后 2 周	术后 1 个月	术后 3 个月	术后 6 个月
A 组	12	33.74 ± 4.33	17.38 ± 6.04	16.39 ± 5.17	16.35 ± 3.64	15.48 ± 3.57	15.64 ± 3.87	15.05 ± 4.97
B 组	12	32.81 ± 4.46	14.52 ± 4.83 <sup>a</sup>	14.07 ± 2.96	15.07 ± 2.54	14.36 ± 3.23	13.95 ± 3.11	12.94 ± 3.33
C 组	12	33.52 ± 4.23	10.17 ± 3.39 <sup>bc</sup>	11.58 ± 2.11 <sup>b</sup>	10.73 ± 2.47 <sup>ad</sup>	10.68 ± 2.62 <sup>ad</sup>	10.92 ± 3.17 <sup>a</sup>	10.17 ± 2.43 <sup>b</sup>
D 组	12	34.10 ± 4.89	13.05 ± 5.05	14.45 ± 6.30	13.55 ± 4.81	13.81 ± 3.37 <sup>e</sup>	14.10 ± 3.98	14.09 ± 6.03

注:  $F_{\text{分组}} = 4.98, P < 0.000$ ;  $F_{\text{时间}} = 170.597, P < 0.000$ ;  $F_{\text{交互作用}} = 0.654, P > 0.05$ 。与各自时间点 A 组比较, <sup>a</sup> $P < 0.01$ , <sup>b</sup> $P < 0.05$ ; 与各自时间点 B 组比较, <sup>c</sup> $P < 0.05$ , <sup>d</sup> $P < 0.01$ ; 与各自时间点 C 组比较, <sup>e</sup> $P < 0.05$  (重复测量两因素方差分析, LSD- $t$  检验) A 组: ECP+Phaco+IOL 联合 180° 睫状体光凝组; B 组: ECP+Phaco+IOL 联合 270° 睫状体光凝组; C 组: ECP+Phaco+IOL 联合 360° 睫状体光凝组; D 组: Trab+Phaco+IOL 组

表 3 各组兔眼在术后不同时间点与术前眼压差值的比较 ( $\bar{x} \pm s$ , mmHg)

组别	眼数	不同时间点眼压差值					
		术后 1 d	术后 1 周	术后 2 周	术后 1 个月	术后 3 个月	术后 6 个月
A 组	12	16.37 ± 7.42	16.71 ± 5.86	16.75 ± 5.67	17.62 ± 2.67	17.95 ± 6.68	17.54 ± 7.82
B 组	12	18.28 ± 5.90	18.74 ± 5.79	16.51 ± 4.66	17.22 ± 5.35	17.63 ± 6.12	18.64 ± 5.23
C 组	12	23.36 ± 6.02 <sup>a</sup>	21.94 ± 4.84	22.79 ± 5.29 <sup>ab</sup>	22.84 ± 4.75 <sup>ab</sup>	22.30 ± 5.07	21.95 ± 4.61
D 组	12	21.06 ± 7.08	18.81 ± 8.07	19.71 ± 6.90	19.45 ± 5.04	19.49 ± 5.83	19.50 ± 7.04

注:  $F_{\text{分组}} = 0.981, P = 0.415$ ;  $F_{\text{时间}} = 0.888, P = 0.491$ ;  $F_{\text{交互作用}} = 0.388, P = 0.982$ 。与各自时间点 A 组比较, <sup>a</sup> $P < 0.01$ ; 与各自时间点 B 组比较, <sup>b</sup> $P < 0.05$  (重复测量两因素方差分析, LSD- $t$  检验) A 组: ECP+Phaco+IOL 联合 180° 睫状体光凝组; B 组: ECP+Phaco+IOL 联合 270° 睫状体光凝组; C 组: ECP+Phaco+IOL 联合 360° 睫状体光凝组; D 组: Trab+Phaco+IOL 组

### 2.3 各组兔眼术后并发症

2 种联合手术方式术中、术后均未出现严重的并发症, A、B、C 和 D 组兔眼术后 2 周内前房均出现不同程度的前房闪辉, 严重的出现纤维素样渗出, 至术后 1 个月术眼前房中上述反应消失。未发现其他术后并发症。

### 3 讨论

本研究采用 532-二极管激光行兔角膜缘小梁网制作兔眼压模型, 以观察 ECP+Phaco+IOL 对青光眼的疗效及安全性, 并与单纯 Phaco+IOL 植入术的降眼压效果和安全性进行比较。研究显示, 本实验制作的高眼压模型符合慢性青光眼的特点。Lü 等<sup>[8]</sup>认为激光光凝小梁网组织后由于受光凝热效应作用, 小梁网组织炎性水肿和瘢痕形成, 改变小梁网房水通道结构。马建洲等<sup>[9]</sup>研究发现, 激光光凝小梁网组织后小梁网周边虹膜组织水肿、卷曲、间隙变窄甚至闭锁消失, 从而导致眼压升高。本研究中采用激光光凝兔小梁网的

方法成功制作了慢性高血压模型, 是利用激光的热效应破坏小梁网组织, 从而引起慢性高血压, 发现在激光光凝后 4 d 内眼压快速升高到 30 mmHg 左右, 眼压升高的峰值出现在光凝后 1 周和 1 个月。

我们要对青光眼模型眼进行抗青光眼手术, 如果采用阻塞房角流出道引起的高眼压法, 术中的前房冲洗可能造成阻塞物流失, 对判断抗青光眼手术的疗效产生影响, 而采用 532 nm 波长激光行兔角膜缘小梁网制作高眼压模型, 并选择本研究中应用的激光参数, 光束聚集于小梁网中后部灰色带, 激光探头接近角巩膜缘, 但是不接触眼球, 否则会导致角膜缘上皮机械损伤和热效应损伤共同作用于组织。激光后可见激光区小梁网变白和/或形成小气泡。这种建模方法操作方便, 重复性好, 成功率较高, 达 83.33%, 同时操作时不进入前房, 眼部炎症反应轻, 且高眼压状态持续时间长。

目前, 手术仍是治疗青光眼和白内障的主要手段, 对于术式的选择, 如果分阶段手术会增加术后视网膜

脱离、黄斑囊样水肿等并发症的危险性,且青光眼术后白内障手术存在一定难度,滤过术后的眼前节改变,如滤过泡存在、浅前房、瞳孔固定及晶状体核硬化等常使白内障手术难度增加,影响手术效果<sup>[10-11]</sup>。Phaco 联合青光眼滤过手术可一次性解决青光眼和白内障的问题,但与单纯的 Phaco 手术治疗相比,患眼需要较长的恢复时间,更复杂的是,术眼的滤过量不能预测,术后滤过过强或滤过不足的现象常见,且手术失败、出现短期及远期并发症或眼内炎的风险均会增加<sup>[3]</sup>。

睫状体光凝术是破坏睫状体、减少房水生成的方式,但经巩膜睫状体光凝术不能在直视下进行,无法准确定位,对周围组织损伤严重,术后炎症反应重,如果治疗剂量不足则达不到降低眼压目的,而治疗剂量过量则会导致低眼压,甚至眼球萎缩等。ECP 术因为不受瞳孔大小以及眼屈光介质的影响,可直视下对单个睫状突进行准确的光凝,对周围组织损伤很少,与其他睫状体破坏性手术相比,其视功能损害、眼球萎缩的发生率明显降低。

随着 ECP 术的进一步研究,其联合手术也逐步得到发展。ECP+Phaco+IOL 植入术是治疗合并有白内障的青光眼患者的新方向,可以避免目前所行的白内障手术和滤过性手术的一些缺陷,ECP 术的有效性和安全性在难治性青光眼的治疗中得到验证,这使得通过微创手术方式控制房水生的可能性得到证实,而与 Phaco 的联合实施也成为可能<sup>[5]</sup>。

Uram<sup>[13]</sup>对白内障合并开角型青光眼的患者行 ECP+Phaco+IOL 治疗,术后取得满意的效果,术后无需观察滤过泡的变化情况。Colin 等<sup>[14]</sup>认为 ECP+Phaco+IOL 降压效果稳定,不受滤过泡影响,且对眼球组织不产生新的创伤,是相对安全且有效的术式,更适于经历了多次手术的难治性青光眼患者。Lima 等<sup>[15]</sup>认为,ECP+Phaco+IOL 可作为治疗合并白内障的青光眼患者的主要手段之一。

本研究发现,2 种青光眼白内障联合术式均能有效地降低慢性青光眼患者的眼压,ECP+Phaco+IOL 术中睫状体 180°光凝与 360°光凝的眼压值或眼压差值比较差异有统计学意义。ECP+Phaco+IOL 术中睫状体光凝 180°、270°、360°,降低眼压值有一定的相关性,光凝范围度数越大,眼压下降幅度越大,但 360°范围的睫状体光凝并未引起眼球萎缩,其原因可能是激光光凝不可能破坏所有睫状突细胞,未受损的睫状突上皮细胞仍有分泌房水的功能。同时,本研究观察到睫状体光凝在 180°和 270°的范围眼压控制效果更好。

随着眼内窥镜的普及,内窥镜下睫状体光凝可能

成为无晶状体、IOL 眼青光眼患者的选择,但由于内窥镜下睫状体光凝会使晶状体产生浑浊,故有晶状体眼的青光眼患者使用受到限制。对于伴有白内障的青光眼患者可行 ECP+Phaco+IOL 植入术,因使用同一手术切口,手术过程快,不受滤过泡影响,具有稳定的降压效果,对眼部组织不产生新的手术创伤,术后视力恢复快,是相对安全且有效的新技术。目前对 ECP+Phaco+IOL 植入术的报道较少,需更长时间、更大样本量的临床观察或研究加以证实。

## 参考文献

- [1] 李凤鸣. 中华眼科学[M]. 2 版. 北京:人民卫生出版社,2005:1583.
- [2] 管怀进. 我国防盲与眼科流行病学研究的现状及发展[J]. 中华眼科杂志,2010,46(10):938-943. doi:10.3760/cmi.j.issn.0412-4081.2010.10.014.
- [3] 张效房,译. 眼科内镜手术学[M]. 郑州:河南科学技术出版社,2007:102-103.
- [4] 葛坚,郭彦,刘奕志,等. 超声乳化白内障吸除术治疗闭角型青光眼的初步临床观察[J]. 中华眼科杂志,2001,37(5):355-358. doi:10.3760/j.issn.0412-4081.2001.05.010.
- [5] Charles NM. Endoscopic surgery in ophthalmology[J]. Clin Experiment Ophthalmol,2005,33(4):68-69. doi:10.1111/j.1442-9071.2005.01037.x.
- [6] 王艺,吴玲玲,王冬梅. 房水抽吸联合激光房角光凝法建立大鼠慢性青光眼模型[J]. 中华实验眼科杂志,2010,28(6):481-485. doi:10.3969/j.issn.1003-0808.2010.06.001.
- [7] Brusini P, Salvat ML, Zeppieri M, et al. Comparison of I Care tonometer with Goldmann applanation tonometer in glaucoma patients[J]. J Glaucoma,2006,15(3):213-217. doi:10.1097/01.ijg.0000212208.87523.66.
- [8] Lü HB, Li Y, Yuan YS, et al. A new method of duplication of the chronic intraocular hypertension model: underwater electrocoagulation[J]. Int J Ophthalmol,2005,5(6):1090-1092. doi:10.3969/j.issn.1672-5123.2005.06.002.
- [9] 马建洲,贺翔翎,谢琳,等. 慢性高血压青光眼动物模型的构建和鉴定[J]. 国际眼科杂志,2007,7(4):951-955. doi:10.3969/j.issn.1672-5123.2007.04.019.
- [10] Simmons ST, Litoff D, Nichol DA, et al. Extracapsular cataract extraction and posterior chamber intraocular lens implantation combined with trabeculectomy in patients with glaucoma[J]. Am J Ophthalmol,1987,104(5):465-470. doi:10.1016/0002-9394(88)90083-9.
- [11] Cekiç O, Batman C, Torah Y, et al. Changes in anterior chamber depth and intraocular pressure after phaco emulsification and posterior chamber intraocular lens implantation[J]. Ophthalmic Surg Lasers,1998,29(8):639-642.
- [12] Walland MJ, Mckelvie PA. Diode laser cyclophotocoagulation: histopathology in two cases of clinical failure[J]. Ophthalmic Surg Lasers,1998,29(10):852-856.
- [13] Uram M. Combined phacoemulsification endoscopic ciliary process photocoagulation, and intraocular lens implantation in glaucoma management[J]. Ophthalmic Surg,1995,26:346-352.
- [14] Colin IC, George KM, Faisal AB, et al. Combining phacoemulsification with endoscopic cyclophotocoagulation to manage cataract and glaucoma[J]. Clin Experiment Ophthalmol,2013,41(6):546-551. doi:10.1111/ceo.12051.
- [15] Lima FE, Carvalho DM, Avila MP. Phacoemulsification and endoscopic cyclophotocoagulation as primary surgical procedure in coexisting cataract and glaucoma[J]. Arq Bras Oftalmol,2010,73(5):419-422. doi:10.1590/S0004-27492010000500006.

(收稿日期:2014-12-15)

(本文编辑:尹卫靖 杜娟)