

# EX-PRESS 引流钉植入术和小梁切除术对青光眼视野和 RNFLT 的影响

祝芸芸, 王 恒, 蔡晓华

作者单位: (518033) 中国广东省深圳市, 中山大学附属第八医院眼科

作者简介: 祝芸芸, 女, 硕士, 副主任医师, 研究方向: 青光眼、眼底病。

通讯作者: 祝芸芸. feii123@163.com

收稿日期: 2018-05-25 修回日期: 2018-08-30

## Surgical efficacy after two different surgical methods on visual field and RNFL thickness in patients with glaucoma

Yun-Yun Zhu, Heng Wang, Xiao-Hua Cai

Department of Ophthalmology, The Eighth Affiliated Hospital, Sun Yat-sen University, Shenzhen 518033, Guangdong Province, China

Correspondence to: Yun-Yun Zhu. Department of Ophthalmology, The Eighth Affiliated Hospital, Sun Yat-sen University, Shenzhen 518033, Guangdong Province, China. feii123@163.com

Received: 2018-05-25 Accepted: 2018-08-30

### Abstract

• AIM: To compare the effects after two different surgical methods on visual field and retinal nerve fiber layer (RNFL) thickness in patients with glaucoma.

• METHODS: Clinical data of 69 cases patients (82 eyes) with glaucoma between December 2015 to May 2017 in our hospital for anti-glaucoma surgery were collected. According to operation method, they were divided into EP group (EX-PRESS glaucoma shunt implantation) and XQ group (trabeculectomy). Intraocular pressure, anterior chamber depth (ACD), anterior chamber capacity (ACV), anterior chamber angle width (ACA), optical pupil diameter (PD), visual acuity, visual sensitivity index mean defect (MD), visual correction pattern standard deviation (CPSD), mean sensitivity (MS) and retinal nerve fiber layer thickness (RNFLT) were observed in the preoperative, postoperative 1mo and postoperative 3mo, and the postoperative complications were compared.

• RESULTS: Hospitalization time of  $3.08 \pm 0.42$  d in the EP group was significantly lower than  $4.53 \pm 1.28$  d in the XQ group ( $t = 6.124, P < 0.05$ ). The visual recovery time of  $3.26 \pm 0.30$  d in the EP group was significantly lower than  $4.96 \pm 1.36$  d in the XQ group ( $t = 6.920, P < 0.05$ ). The ACA, ACD and ACV after surgery of two groups were significantly higher than those before operation, and the PD after surgery was lower than before operation, and the differences were not statistically significant between two groups after surgery ( $P > 0.05$ ). The postoperative RNFLT, MD and CPSD were all decreased in both groups ( $P < 0.05$ ), and postoperative MS increased ( $P < 0.05$ );

compared with XQ group, the postoperative CPSD after surgery in EP group was significantly reduced ( $P < 0.05$ ). The total incidence of postoperative complications of EP group was 38%, which was significantly lower than 70% in XQ group, the difference was statistically significant ( $\chi^2 = 8.094, P = 0.004$ ).

• CONCLUSION: Compared with trabeculectomy, EX-PRESS glaucoma shunt implantation is more effective to slow the progress of vision, and it is more conducive to recovery of the patient's vision after surgery with higher security. The improvement of the thickness of the retinal nerve fibers after EX-PRESS glaucoma shunt implantation is consistent with trabeculectomy.

• KEYWORDS: EX-PRESS glaucoma shunt implantation; trabeculectomy; glaucoma; visual field

Citation: Zhu YY, Wang H, Cai XH. Surgical efficacy after two different surgical methods on visual field and RNFL thickness in patients with glaucoma. *Guoji Yanke Zazhi (Int Eye Sci)* 2018; 18(10):1851-1854

### 摘要

目的: 观察两种手术对青光眼患者的视野和视网膜神经纤维层厚度的影响。

方法: 收集 2015-12/2017-05 我院行抗青光眼手术患者 69 例 82 眼的临床资料, 根据手术方法分为 EP 组 (EX-PRESS 引流钉植入术) 和 XQ 组 (小梁切除术)。于术前和术后 1、3mo 观察眼压、前房深度 (anterior chamber depth, ACD)、前房容量 (anterior chamber volume, ACV)、前房角宽度 (anterior chamber angle, ACA)、瞳孔直径 (pupil diameter, PD)、视力、视野光敏感度平均缺损 (mean defect, MD)、视野指数矫正模式标准差 (correct pattern standard deviation, CPSD)、周边视野的光敏感度 (mean sensitivity, MS)、视网膜神经纤维层厚度 (retinal nerve fiber layer thickness, RNFLT), 并对比术后并发症情况。

结果: EP 组住院时间 ( $3.08 \pm 0.42$  d) 明显低于 XQ 组 ( $4.53 \pm 1.28$  d), 差异有统计学意义 ( $t = 6.124, P < 0.05$ )。EP 组视力恢复时间 ( $3.26 \pm 0.30$  d) 明显低于 XQ 组 ( $4.96 \pm 1.36$  d), 差异有统计学意义 ( $t = 6.920, P < 0.05$ )。两组患者术后的 ACA、ACD、ACV 均明显高于术前, PD 低于术前, 且两组患者间术后 ACA、ACD、ACV、PD 比较, 差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。两组患者术后 RNFLT、MD、CPSD 均降低, MS 升高, 差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ ); 与 XQ 组对比, EP 组术后的 CPSD 明显降低, 差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ )。EP 组术后并发症总发生率为 38%, 明显低于 XQ 组 (70%), 差异有统计学意义 ( $\chi^2 = 8.094, P = 0.004$ )。

结论: 与小梁切除术对比, EX-PRESS 引流钉植入术更有效地减缓视野进展, 更有利于患者术后视力的恢复, 安全性更高, 而其在 RNFLT 改善程度与小梁切除术效果一致。

**关键词:** EX-PRESS 引流钉植入术;小梁切除术;青光眼;视野

DOI:10.3980/j.issn.1672-5123.2018.10.22

**引用:** 祝芸芸,王恒,蔡晓华. EX-PRESS 引流钉植入术和小梁切除术对青光眼视野和 RNFLT 的影响. 国际眼科杂志 2018; 18(10):1851-1854

### 0 引言

青光眼是指眼内压间断或持续升高的一种常见眼病,该病发病迅速、危害性大、随时可导致失明<sup>[1-3]</sup>。青光眼是导致人类失明的三大致盲眼病之一,降低眼压是目前唯一有确切临床疗效的治疗方法。目前降低眼压的手段有药物、激光、物理治疗,这些手段可单独或联合运用,但不同种类和不同病情青光眼的治疗方案各不相同<sup>[4-5]</sup>。虽然药物治疗对早期的青光眼具有确切的疗效,但大部分患者就诊时已处于疾病的中、晚期,药物或其他治疗难达到效果。小梁切除术是传统降低眼压的手术方法,通过角膜缘,将房水引流至球结膜下间隙,再通过周围组织吸收。EX-PRESS 引流钉植入术是一种新型的眼外引流术,其原理是通过植入物将房水从前房引流到巩膜或结膜间隙,从而降低眼压,但目前在国内存在争议,尚未广泛运用<sup>[6]</sup>。因此,本文对比 EX-PRESS 引流钉植入术与小梁切除术在治疗青光眼的效果,并观察两种手术方法对青光眼患者的视野和视网膜神经纤维层厚度(retinal nerve fiber layer thickness, RNFLT)的影响,现将研究内容报告如下。

### 1 对象和方法

**1.1 对象** 回顾性分析 2015-12/2017-05 在我院行抗青光眼手术患者 69 例 82 眼的资料,纳入标准:(1)符合原发性开角型青光眼诊断标准<sup>[7]</sup>;(2)术前均知情同意,并签署知情同意书;(3)排除 6mo 内行眼科手术者;(4)排除不积极配合治疗者;(5)排除患免疫性疾病、结缔组织疾病等疾病;(6)排除有外伤史、激素类药物服用史、眼部手术等病史;(7)本研究获得医院伦理委员会批准。将纳入标准的 82 眼患者按手术方法分为两组,EP 组(EX-PRESS 引流钉植入术)和 XQ 组(小梁切除术),其中 EP 组 32 例 39 眼,男 21 例 26 眼,女 11 例 13 眼,年龄 36~52(平均 42.74±10.41)岁;XQ 组 37 例 43 眼,男 25 例 27 眼,女 12 例 16 眼,年龄 39~55(44.15±11.26)岁。两组患者在年龄、性别等资料方面,差异无统计学意义( $t_{\text{年龄}}=0.537, P_{\text{年龄}}=0.593; \chi^2_{\text{性别}}=0.029, P_{\text{性别}}=0.864$ )。

### 1.2 方法

**1.2.1 手术方法** 做好术前常规准备,术前 30min 通过毛果芸香碱滴眼液缩瞳,采用表面麻醉。XQ 组采用小梁切除术,参考张晓元等<sup>[8]</sup>手术方法。EP 组采用 EX-PRESS 引流钉植入术,以 20g/L 利多卡因行患眼球结膜下浸润麻醉,上方角膜缘固定缝线,以穹窿为基底的结膜瓣,以 12:00 位角膜缘为基底的 4mm×6mm、1/3~1/2 厚度巩膜瓣,前沿达角膜缘前 1mm,巩膜瓣和结膜瓣下放置 0.5g/L 丝裂霉素 3min,生理盐水冲洗,于瓣下角膜缘处用 23 号套管针行前房穿刺,并在穿刺口附近前房内注入 0.1mL 黏弹剂,植入 P200 型 EX-PRESS 引流钉,见引流管口渗水,恢复巩膜瓣并在其两上角缝合固定,鼻侧和颞侧各放置眼压调节线一根,结膜复位并连续缝合,球结膜下注射地塞米松 3mg,结膜囊涂妥布霉素地塞米松眼膏并包扎术眼,术毕。

**表 1 两组患者手术前后眼压和降眼压药物种类比较  $\bar{x} \pm s$**

组别	时间	眼压(mmHg)	降眼压药物种类(种)
EP 组	术前	32.67±9.36	2.9±1.1
	术后 1mo	17.09±5.23 <sup>a,c</sup>	0.6±0.4 <sup>a</sup>
	术后 3mo	10.74±3.54 <sup>a,c</sup>	0.6±0.6 <sup>a</sup>
XQ 组	术前	30.49±10.71	3.1±0.9
	术后 1mo	15.26±4.19 <sup>a</sup>	0.8±0.5 <sup>a</sup>
	术后 3mo	11.92±3.37 <sup>a,c</sup>	0.7±0.6 <sup>a</sup>

注:EP 组:EX-PRESS 引流钉植入术组;XQ 组:小梁切除术组。<sup>a</sup> $P<0.05$  vs 同组术前;<sup>c</sup> $P<0.05$  vs 同组术后 1mo;<sup>e</sup> $P<0.05$  vs XQ 组同期。

**1.2.2 观察指标** (1)采用非接触眼压计测量术前和术后 1、3mo 的眼压;采用 Pentacam Schiempflug 成像系统观察术前和术后 1、3mo 的前房深度(anterior chamber depth, ACD)、前房容量(anterior chamber volume, ACV)、前房角宽度(anterior chamber angle, ACA)和瞳孔直径(pupil diameter, PD);(2)手术前后采用国际标准视力表进行常规视力检查,统计视力恢复至手术前的时间;(3)使用 Humphrey 视野计,由计算机自动计算出视野光敏感度平均缺损(mean defect, MD)、视野指数矫正模式标准差(correct pattern standard deviation, CPSD)、周边视野的光敏感度(mean sensitivity, MS);(4)采用 Stratus OCT-3 仪器测量视网膜神经纤维层厚度(retinal nerve fiber layer thickness, RNFLT);(5)观察视力变化,视力提高:术后视力较术前提高 2 行或以上者;视力不变:术后视力较术前变化 1 行以内者;视力下降:术后视力较术前下降 2 行或以上者。(6)记录术后并发症情况。

统计学分析:采用统计学软件 SPSS18.0 进行统计学分析,计量资料采用均数±标准差( $\bar{x} \pm s$ )的形式描述,采用重复测量数据的方差分析,各组的时间两两差异对比采用 LSD- $t$  检验,各时间点的组间差异比较采用独立样本  $t$  检验;计数资料采用卡方检验,以  $P<0.05$  为差异有统计学意义。

### 2 结果

**2.1 两组患者住院时间比较** EP 组住院时间为 3.08±0.42d,明显低于 XQ 组(4.53±1.28d),差异有统计学意义( $t=6.124, P<0.05$ )。

**2.2 两组患者视力恢复时间和视力恢复程度比较** EP 组视力恢复时间为 3.26±0.30d,明显低于 XQ 组(4.96±1.36d),差异有统计学意义( $t=6.920, P<0.05$ )。术后 3mo,EP 组 39 眼中 8 眼视力提高(21%),视力不变者 29 眼(74%),下降者 2 眼(5%);XQ 组 43 眼中 4 眼视力提高(9%),视力不变者 28 眼(65%),下降者 11 眼(26%)。两组患者视力恢复程度对比,差异有统计学意义( $Z=7.404, P=0.025$ )。

**2.3 两组患者眼压和降眼压药物种类比较** 经方差分析表明,两组患者眼压和降眼压药物种类比较,差异无统计学意义( $F_{\text{眼压}}=1.66, P_{\text{眼压}}=0.44; F_{\text{药物种类}}=1.74, P_{\text{药物种类}}=0.36$ );眼压和降眼压药物种类的不同时间点对比,差异有统计学意义( $F_{\text{眼压}}=17.23, P_{\text{眼压}}<0.001; F_{\text{药物种类}}=4.27, P_{\text{药物种类}}<0.001$ );治疗后,两组患者术后 1、3mo 的眼压和降眼压药物种类均明显低于术前( $P<0.05$ );两组患者术后降眼压药物种类比较,差异无统计学意义( $P>0.05$ , 表 1)。

表2 两组患者手术前后眼前节参数比较

组别	时间	ACA(°)	ACD(mm)	ACV(mm)	PD(mm)
EP组	术前	130.64±36.95	2.62±0.37	31.45±4.77	3.22±0.73
	术后1mo	174.45±28.56 <sup>a</sup>	3.82±0.68 <sup>a</sup>	44.75±4.93 <sup>a</sup>	2.37±0.52 <sup>a</sup>
	术后3mo	173.75±28.07 <sup>a</sup>	3.84±0.73 <sup>a</sup>	45.83±4.99 <sup>a</sup>	2.38±0.48 <sup>a</sup>
XQ组	术前	133.85±35.76	2.64±0.48	33.09±6.94	3.18±0.46
	术后1mo	152.89±26.40 <sup>a</sup>	3.46±0.52 <sup>a</sup>	39.65±6.07 <sup>a</sup>	2.59±0.44 <sup>a</sup>
	术后3mo	152.78±25.85 <sup>a</sup>	3.48±0.61 <sup>a</sup>	41.73±4.78 <sup>a</sup>	2.57±0.36 <sup>a</sup>

注:EP组:EX-PRESS引流钉植入术组;XQ组:小梁切除术组。<sup>a</sup> $P < 0.05$  vs 同组术前。

表3 两组患者手术前后视网膜神经纤维层厚度和视野的比较

组别	时间	RNFLT(μm)	MD(dB)	CPSD(dB)	MS(dB)
EP组	术前	66.24±10.62	13.64±2.42	5.67±0.78	815.35±79.46
	术后1mo	54.22±8.36 <sup>a</sup>	5.37±1.25 <sup>a,c</sup>	3.14±0.56 <sup>a,c</sup>	1048.53±104.52 <sup>a</sup>
	术后3mo	51.13±7.98 <sup>a</sup>	2.18±0.58 <sup>a,c</sup>	2.05±0.33 <sup>a,c,e</sup>	1159.86±135.69 <sup>a</sup>
XQ组	术前	65.70±9.73	13.55±2.53	5.70±0.69	840.35±95.63
	术后1mo	59.35±8.05 <sup>a</sup>	6.41±0.99 <sup>a</sup>	3.76±0.47 <sup>a</sup>	993.73±100.87 <sup>a</sup>
	术后3mo	53.25±8.11 <sup>a</sup>	2.57±0.45 <sup>a,c</sup>	2.56±0.44 <sup>a,c</sup>	1120.47±124.53 <sup>a,c</sup>

注:EP组:EX-PRESS引流钉植入术组;XQ组:小梁切除术组。<sup>a</sup> $P < 0.05$  vs 同组术前;<sup>c</sup> $P < 0.05$  vs 同组术后1mo;<sup>e</sup> $P < 0.05$  vs XQ组同期。

表4 两组患者术后并发症对比

组别	前房出血	虹膜后粘连	低眼压	角膜水肿	脉络膜脱离	滤过泡渗漏	滤过泡包裹	总发生率(眼,%)
EP组	0	4	1	6	0	0	4	15(38)
XQ组	2	6	3	7	2	3	7	30(70)

注:EP组:EX-PRESS引流钉植入术组;XQ组:小梁切除术组。

**2.4 两组患者手术前后眼前节参数比较** 方差分析结果显示,ACA、ACD、ACV、PD组间差异无统计学意义( $F_{ACA} = 1.15, P_{ACA} = 0.52; F_{ACD} = 1.39, P_{ACD} = 0.44; F_{ACV} = 0.89, P_{ACV} = 0.95; F_{PD} = 1.35, P_{PD} = 0.48$ );ACA、ACD、ACV、PD不同时间点对比,差异有统计学意义( $F_{ACA} = 4.376, P_{ACA} < 0.001; F_{ACD} = 8.37, P_{ACD} < 0.001; F_{ACV} = 6.05, P_{ACV} < 0.001; F_{PD} = 3.97, P_{PD} = 0.01$ )。两组患者术后的ACA、ACD、ACV均明显高于术前,PD低于术前;而两组间术后ACA、ACD、ACV、PD比较,差异无统计学意义( $P > 0.05$ ,表2)。

**2.5 两组患者手术前后视网膜神经纤维层厚度和视野的比较** 方差分析结果显示,MD、CPSD组间差异具有统计学意义( $F_{MD} = 4.01, P_{MD} < 0.001; F_{CPSD} = 3.99, P_{CPSD} < 0.001$ ),而RNFLT、MS组间差异无统计学意义( $F_{RNFLT} = 1.03, P_{RNFLT} = 0.65; F_{MS} = 1.68, P_{MS} = 0.37$ );RNFLT、MD、CPSD、MS不同时间点比较,差异有统计学意义( $F_{RNFLT} = 4.376, P_{RNFLT} < 0.001; F_{MD} = 19.83, P_{MD} < 0.001; F_{CPSD} = 16.28, P_{CPSD} < 0.001; F_{MS} = 3.94, P_{MS} < 0.001$ )。术后,两组患者RNFLT、MD、CPSD均降低,MS升高,差异有统计学意义( $P < 0.05$ );与XQ组对比,EP组术后的CPSD明显降低,差异有统计学意义( $P < 0.05$ ,表3)。

**2.6 两组患者术后并发症情况** 两组患者术后均出现前房出血、虹膜后粘连、角膜水肿、脉络膜脱离、滤过泡渗漏、滤过泡包裹等并发症,但均属于轻微症状,通过及时处理消失。EP组术后并发症总发生率为38%,明显低于XQ组(70%),差异有统计学意义( $\chi^2 = 8.094, P = 0.004$ ,表4)。

### 3 讨论

青光眼可导致进行性的特征性视神经萎缩和视野缺

损,且与眼压相关的疾病,在我国的患病率较高。病理性眼压增高是青光眼的主要危险因素,增高的眼压通过机械压迫和引起视神经缺血两种机制导致视神经损害。眼压增高持续时间愈久,视功能损害愈严重。青光眼眼压增高的原因是房水循环的动态平衡受到了破坏。目前,形成公认的说法是,降低眼压成为唯一有确切临床疗效的治疗方法,降低眼压的手段有药物、激光、物理等治疗方法,药物和(或)其他治疗效果不佳<sup>[9-10]</sup>。

EX-PRESS引流钉植入器是一种新型的房水引流装置,在设计理念上又有较大的创新,在临床运用上显示了一定的优势,但国内尚未广泛运用<sup>[11-13]</sup>。因此,本研究对比EX-PRESS引流钉植入术与小梁切除术在治疗青光眼的效果,并观察青光眼患者经两种手术方法后视野和视网膜神经纤维层厚度的变化情况。

传统的小梁切除术已经作为降低眼压的标准手段,但其产生危害视力并发症的风险较高,如术后短期低眼压发生率较高。从手术过程分析,EX-PRESS引流钉植入术不需要虹膜周切和巩膜切除,手术创伤更小<sup>[14-15]</sup>;EX-PRESS引流钉体积小,与角膜内皮的接触少,且其材质属于不锈钢材料,组织相容性好,造成的前房炎症更少,能明显减少术后并发症发生率<sup>[16-17]</sup>。EP组术后并发症总发生率为38%,明显低于XQ组的70%。同时,EP组住院和视力恢复时间均明显低于XQ组,EX-PRESS引流钉植入术更有利于患者的康复。

ACD是指角膜后表面至晶状体前表面的距离,在睫状肌麻痹后虚假的较深前房数据会导致术后晶状体的真正位置过于靠近角膜内皮而导致角膜内皮细胞损伤,引起本可避免的术后并发症<sup>[18-19]</sup>。ACV可反映整个前房的轮

廓,是观察房水循环的重要参数<sup>[20-21]</sup>。两组患者术后的ACA、ACD、ACV均明显高于术前,PD低于术前,且两组患者术后ACA、ACD、ACV、PD无差异,提示EX-PRESS引流钉植入术与小梁切除术均能有效改善青光眼患者术后眼前节参数,降低患眼的PD水平,增加ACD、ACV、ACA水平,但两组PRESS改善程度一致。

视野是青光眼最常见和最主要的视功能检查方法,特征性的视野缺损也是诊断青光眼的重要依据<sup>[22-23]</sup>。有研究报道,眼压和视野缺损具有密切的相关性<sup>[24]</sup>。两组患者术后1.3mo的眼压、降眼压药物种类均明显低于术前,术后眼压保持稳定,能有效减缓视野进一步缺损。有文献<sup>[25]</sup>证实,对RNFLT改变的客观检测可有利于青光眼的早期诊断和病情进展的检测。MD表示与同龄人对比的差值,反映视野总体改变<sup>[26]</sup>。CPSD反映实际视野偏离正常视野的离散度<sup>[27]</sup>。若MD在正常范围内,而CPSD值上升,说明患者视野存在局部缺损。MS也是反映视野变化的基础指标值之一,随着患者病情加剧MS值显著下降<sup>[28]</sup>。两组患者术后RNFLT、MD、CPSD均降低( $P<0.05$ ),MS升高( $P<0.05$ ),与XQ组对比,EP组术后的CPSD明显降低( $P<0.05$ ),提示EX-PRESS引流器植入术能改善视盘损害和视野缺损,保护视力。

综上所述,与小梁切除术对比,EX-PRESS引流钉植入术更有效地减缓视野进展,更有利于患者术后视力的恢复,安全性更高;在RNFLT改善程度方面与小梁切除术效果一致。

#### 参考文献

- 1 徐玉梅,洪涛,李万明,等. Ahmed青光眼阀植入术对难治性青光眼的远期疗效. 中华医学杂志 2015;95(6):440-443
- 2 Rezapour J, Nickels S, Schuster AK, et al. Prevalence of depression and anxiety among participants with glaucoma in a population-based cohort study: The Gutenberg Health Study. *BMC Ophthalmol* 2018;18(1):157
- 3 魏雅慧,李雪迎,才瑜,等. 选择性激光小梁成形术与抗青光眼药物治疗青光眼的Meta分析. 中华实验眼科杂志 2016;34(11):1019-1024
- 4 李寿庆,范晓军,王继兵,等. Ahmed青光眼阀治疗外伤性青光眼疗效观察. 中国实用眼科杂志 2016;34(7):726-729
- 5 孙兴怀. 注重青光眼的科普教育以减少青光眼性低视力和盲. 中华眼科杂志 2017;53(2):81-84
- 6 孙荣,周霞,袁均,等. EX-PRESS青光眼引流钉植入术和小梁切除术治疗原发性开角型青光眼的临床观察. 临床眼科杂志 2015;37(2):147-149
- 7 中华医学会眼科学分会青光眼学组. 我国原发性青光眼诊断和治疗专家共识(2014年). 中华眼科杂志 2014;51(5):382-383
- 8 张晓元,刘静. 急性闭角型青光眼高眼压下小梁切除术的效果. 中华眼外伤职业眼病杂志 2017;39(7):549-550
- 9 Kurysheva NI, Maslova EV, Trubilina AV, et al. Pattern visual evoked potentials and their relation to the peripapillary and retrolubar blood flow in glaucoma. *Vestn Ophthalmol* 2018;134(3):19-27

- 10 周吉超. 青光眼手术的微创时代. 中华实验眼科杂志 2016;34(11):1052-1056
- 11 Bo W, Dai D, Sun F, et al. Observation of curative effects of Ex-PRESS and ACV implantation in the treatment of refractory glaucoma. *Exp Ther Med* 2018;15(5):4419-4425
- 12 Hanna R, Tiosano B, Graffi S, et al. Clinical efficacy and safety of the EX-PRESS filtration device in patients with advanced neovascular glaucoma and proliferative diabetic retinopathy. *Case Rep Ophthalmol* 2018;9(1):61-69
- 13 Quist MS, Brown N, Bicket AK, et al. The short-term effect of subtenon sponge application versus subtenon irrigation of mitomycin-C on the outcomes of trabeculectomy with Ex-PRESS glaucoma filtration device: A Randomized Trial. *J Glaucoma* 2018;27(2):148-156
- 14 张秀兰. 在中国Ex-PRESS青光眼微型引流器植入术是否可以取代小梁切除术. 中华实验眼科杂志 2015;33(3):193-195
- 15 韩光杰,周和政. Ex-PRESS引流器植入术治疗青光眼研究进展. 眼科新进展 2015;35(2):194-196
- 16 Yu TC, Tseng GL, Chen CC, et al. Surgical treatment of neovascular glaucoma with Ex-PRESS glaucoma shunt: Case report. *Medicine (Baltimore)* 2017;96(35):e7845
- 17 刘素芝,梁晓江,杨鸿斌,等. Ex-press微型青光眼引流器植入联合生物羊膜植入术治疗原发性开角型青光眼. 眼科新进展 2015;35(7):660-662,666
- 18 张焯,李思珍,王宁利,等. 周边前房深度扫描分析仪对可关闭房角的筛查效能研究——邯郸眼病研究. 中华实验眼科杂志 2015;33(3):259-262
- 19 刘晓丽,刘丹岩,张斌,等. Pentacam对原发性闭角型青光眼激光周边虹膜切开术前后前房形态和参数的评估. 中华实验眼科杂志 2016;34(7):608-612
- 20 Cavdarli C, Yarangumeli A, Akil H, et al. Short term effects of latanoprost on intraocular pressure, central corneal thickness and anterior chamber depth in open angle glaucoma. *Guoji Yanke Zazhi (Int Eye Sci)* 2015;15(12):2040-2044
- 21 古学军,张旭,吴国福,等. 晶状体半脱位手术患者人工晶状体度数计算准确性及误差分析. 中国实用眼科杂志 2015;33(9):965-969
- 22 田甜,才瑜,潘英姿,等. 微视野计对半侧视野损害的青光眼固视稳定性改变的评估价值. 中华实验眼科杂志 2017;35(4):332-338
- 23 张焯. 青光眼视野损害的评价方法. 中华实验眼科杂志 2014;32(2):187-192
- 24 谢静,王辉,谢林英,等. 青光眼视网膜神经纤维层厚度变化及其与视野缺损的相关性. 眼科新进展 2015;35(12):1163-1165,1169
- 25 Enders P, Schaub F, Adler W, et al. Bruch's membrane opening-based optical coherence tomography of the optic nerve head: a useful diagnostic tool to detect glaucoma in macrodiscs. *Eye (Lond)* 2018;32(2):314-323
- 26 侯宪如,秦佳音,任泽钦,等. 青光眼视野指数与视野形态分期的关系及其诊断价值. 中华眼科杂志 2017;53(2):92-97
- 27 吴娅莉,钟华. 双眼视野评估及其在青光眼研究中的应用. 中华眼科杂志 2016;52(11):872-875
- 28 王蕊. 针刺对青光眼眼压控制及患者眼功能的影响. 国际眼科杂志 2017;17(5):958-960