

EX-PRESS 引流器植入联合超声乳化术治疗难治性青光眼合并白内障

李 昆¹, 彭 娟², 孙彩虹¹

作者单位:¹(710054)中国陕西省西安市,解放军第451医院眼科;²(710054)中国陕西省西安市,国际眼科杂志编辑部

作者简介:李昆,毕业于第三军医大学,硕士,主治医师,研究方向:白内障、青光眼、眼底病。

通讯作者:李昆. yeyu7022@163.com

收稿日期:2018-07-03 修回日期:2018-08-24

EX - PRESS glaucoma filtration device combined with phacoemulsification for refractory glaucoma complicated with cataract

Kun Li¹, Juan Peng², Cai-Hong Sun¹

¹Department of Ophthalmology, 451st Hospital of Chinese PLA, Xi'an 710054, Shaanxi Province, China; ²Editorial Office, International Eye Science, Xi'an 710054, Shaanxi Province, China
Correspondence to: Kun Li. Department of Ophthalmology, 451st Hospital of Chinese PLA, Xi'an 710054, Shaanxi Province, China. yeyu7022@163.com

Received:2018-07-03

Accepted:2018-08-24

Abstract

• AIM: To evaluate the efficacy of EX-PRESS glaucoma filtration device combined with phacoemulsification and intraocular lens implantation for refractory glaucoma complicated with cataract.

• METHODS: Totally 60 patients (60 eyes) of refractory glaucoma were chosen as the research objects between January 2013 and January 2016 in our hospital, who were divided into research group and the control group according to the operation method. Research group (29 patients 29 eyes) was given EX - PRESS glaucoma drainage device combined with phacoemulsification and intraocular lens implantation; control group (31 patients 31 eyes) was given trabeculectomy combined with phacoemulsification and intraocular lens implantation. The visual acuity, intraocular pressure (IOP), the successful rate and other clinical indicators were observed and analyzed.

• RESULTS: The surgery of all the 60 patients achieved success. The successful rate of research group was 93%, that of control group was 81%, while the difference was not significant ($P = 0.26$). The best corrected visual acuity (BCVA) of both groups was better than before treatment at 6mo after surgery without statistically significant. The postoperative BCVA was not different

between the two groups. The IOP between the two groups was significantly different ($P < 0.05$). The IOP of research group at 1d, 1 and 3mo was significantly lower than control group ($P < 0.05$). The IOP at 6mo after surgery was not significantly between the two groups. The IOP at different time was significantly different ($P < 0.05$). The IOP at 1d after surgery was significantly different compared to that at 6mo ($P = 0.007$).

• CONCLUSION: It has good clinical effect that EX - PRESS glaucoma filtration device combined with phacoemulsification for refractory glaucoma complicated with cataract. It is a treatment with high feasibility, safety and effectiveness.

• KEYWORDS: EX - PRESS glaucoma filtration device; refractory glaucoma; phacoemulsification

Citation: Li K, Peng J, Sun CH. EX-PRESS glaucoma filtration device combined with phacoemulsification for refractory glaucoma complicated with cataract. *Guoji Yanke Zazhi (Int Eye Sci)* 2018; 18(10):1898-1901

摘要

目的:观察 EX-PRESS 青光眼引流器植入联合白内障超声乳化术+人工晶状体植入术治疗难治性青光眼合并白内障的治疗效果。

方法:选取 2013-01/2016-01 在我院眼科确诊并住院治疗的 60 例 60 眼难治性青光眼患者作为研究对象,根据手术方式分为研究组和对照组,研究组采用 EX-PRESS 青光眼引流器联合超声乳化白内障吸出术+人工晶状体植入术,对照组采用小梁切除联合白内障超声乳化+人工晶状体植入术进行治疗。研究组 29 例 29 眼,对照组 31 例 31 眼。检查并记录两组患者术后 1d、1、3、6mo 的视力、眼压、手术成功率等临床指标及并发症发生情况。

结果:本组 60 例 60 眼患者均顺利完成手术,研究组成功率为 93%,对照组成功率为 81%;研究组手术成功率虽明显高于对照组,但差异无统计学意义($P = 0.26$)。在术后 6mo 时两组患者的最佳矫正视力均有所提高,组内比较,研究组和对照组最佳矫正视力均高于术前,但差异无统计学意义。两组患者术后最佳矫正视力情况比较差异无统计学意义。在眼压方面,两组间眼压差异有统计学意义($P < 0.05$),时间点眼压的影响有统计学意义($P < 0.05$)。术后 1d、1、3mo,研究组患者的眼压均显著低于对照组患者,差异均有统计学意义($P < 0.05$);而在术后第 6mo 时,两组患者的眼压情况差异无统计学意义($P > 0.05$)。术后各时间点与术前比较均有统计学意义($P < 0.05$),术后 1d 与术后 6mo 比较有统计学意义($P = 0.007$),其他两两比较结果无统计学意义。

结论:EX-PRESS 青光眼引流器植入联合白内障超声乳化+人工晶状体植入术治疗难治性青光眼合并白内障有较好的临床效果,是一种有较高可行性、安全性以及有效性的治疗方案。

关键词:EX-PRESS 青光眼引流器;难治性青光眼;白内障超声乳化术

DOI:10.3980/j.issn.1672-5123.2018.10.35

引用:李昆,彭娟,孙彩虹. EX-PRESS 引流器植入联合超声乳化术治疗难治性青光眼合并白内障. 国际眼科杂志 2018; 18(10):1898-1901

0 引言

随着医疗技术水平的不断发展,显微手术技术也逐渐成熟完善,手术治疗难治性青光眼合并白内障患者得到越来越多医师的关注。青光眼已成为全世界第二大致盲疾病,是不可逆转性致盲疾病,难治性青光眼常规滤过性手术治疗效果较差。如复杂眼外伤后引起的青光眼、房角后退性青光眼合并外伤性白内障、新生血管性青光眼、经过一次或多次滤过手术后眼压仍然无法控制的青光眼、反复葡萄膜炎继发的青光眼、玻璃体切除术后青光眼、硅油眼青光眼等^[1-3],而且许多青光眼患者同时合并白内障。对于这一类型的患者,影响视力的原因是多方面的,是青光眼与白内障的叠加作用,这就要求我们在通过手术方式治疗时,不但要解决青光眼降低眼内压,同时要治疗白内障以提高患者术后视力。在药物、激光等控制眼压无效的情况下,必须采取手术治疗,常规的滤过性手术风险及失败率较高,比如术中的爆发性脉络膜上腔出血、术后出现浅前房或前房消失、术后滤过道易发生瘢痕增生、组织粘连,导致眼压反弹增高从而导致术后疗效不佳。而青光眼房水引流物的应用使治疗难治性青光眼取得了突破性进展,随着手术技术的改进,手术的成功率也逐步提高^[4]。我们在临床上使用了 EX-PRESS 青光眼引流器植入联合超声乳化术^[5]改进了传统的青光眼白内障联合术。EX-PRESS 青光眼引流器是一种无阀门设计的新颖房水引流装置,提高了手术成功率,降低了手术风险,取得了满意的效果,现将结果报告如下。

1 对象和方法

1.1 对象 本研究为回顾性、对照性、开放性研究。我们选取了 2013-01/2016-01 期间在我院眼科确诊并住院治疗的 60 例 60 眼难治性青光眼合并白内障患者作为研究对象,经我院医学伦理委员会批准后,所有患者均知情同意并且自愿参与本次研究。我们根据手术方式分为研究组和对照组,其中研究组 29 例 29 眼,对照组 31 例 31 眼。研究组中男 15 例,女 14 例,年龄 60~85(平均 67.65±8.15)岁,术前眼压平均 38.21±6.23mmHg(1mmHg=0.133kPa,正规应用降压药物后)。对照组男 16 例,女 15 例,年龄 61~85(平均 67.75±8.36)岁,术前眼压平均 38.56±6.21mmHg(正规应用降压药物后)。两组患者的年龄、性别、视力、眼压等一般资料比较差异均无统计学意义($P>0.05$),具有可比性。其中葡萄膜炎继发性青光眼 22 眼,新生血管性青光眼 16 眼,玻璃体视网膜手术后青光眼 10 眼,眼外伤继发性青光眼 12 眼。所有患者均合并白内障、晶状体皮质混浊 18 眼,Ⅱ级核性混浊 19 眼,Ⅲ级核性混浊 16 眼,Ⅳ级核性混浊 7 眼。纳入标准:

(1)所有患者均符合联合手术的标准;(2)难治性青光眼合并白内障;(3)高眼压患者经过最大剂量的口服及局部抗青光眼药物后眼压仍然无法得到控制。排除标准:(1)排除合并有任何禁忌眼内手术的眼病患者;(2)排除白内障术后;(3)排除合并有严重心、肝、肾等功能不全的患者;(4)排除妊娠或哺乳期妇女;(5)排除依从性差不能配合治疗、观察和随访者。

1.2 方法

1.2.1 手术方法 手术均由同一组经验丰富的医护人员完成。对照组患者采用小梁切除联合白内障超声乳化+人工晶状体植入术进行治疗,研究组患者则均采用 EX-PRESS 青光眼引流器联合超声乳化白内障吸出术+人工晶状体植入术进行治疗。对照组的传统手术不再赘述。研究组患者取平卧位,术区常规消毒铺巾,行表面麻醉及球结膜下浸润麻醉;剪开上方球结膜,分离结膜下组织,制作结膜瓣,巩膜表面烧灼止血;制作以角膜缘为基底的 4mm×4mm 大小的板层巩膜瓣,厚度约 1/2 巩膜厚度,将浓度为 0.33mg/mL 丝裂霉素湿润棉片放置巩膜瓣下 3~4min,平衡盐溶液反复冲洗;巩膜瓣复位,预置 10-0 尼龙线,开始行白内障超声乳化+人工晶状体植入术(过程不再赘述),注入黏弹剂使前房稳定;打开巩膜瓣,在角巩膜缘处将 27G 针头平行穿刺进入前房,将 EX-PRESS 青光眼引流器从穿刺口处平行植入;确认引流器位置无异常,巩膜瓣复位并缝合,间断缝合结膜瓣,观察无渗漏,术毕。球结膜给予抗菌消炎处理,包术眼。术后给予妥布霉素地塞米松、氧氟沙星滴眼液点眼约 3wk,根据术后复诊情况调整用药频率及时间。

1.2.2 随访观察 检查并记录术后 1d,1,3,6mo 患者视力(通过视力表检测最佳矫正视力)及眼压情况(通过非接触式眼压计)等临床指标及并发症情况。

评价标准:完全成功:在不使用任何抗青光眼药物的情况下,患者的眼压 6~21mmHg;部分成功:患者出现了一过性高眼压但经过治疗后恢复正常,或需要加用 2 种以下(含 2 种)抗青光眼药物,患者的眼压 ≤ 21 mmHg, ≥ 6 mmHg;失败:加用 2 种以上抗青光眼药物,眼压仍 > 21 mmHg;出现引流器移位和长期低眼压或出现严重并发症。总成功率=(完全成功+部分成功)/总眼数×100%。

统计学分析:采用 SPSS18.0 统计学软件分析,计数资料以眼数/百分率表示,计量资料以均数±标准差表示,两组手术成功率采用 Fisher 确切概率法比较,两组间视力的比较采用 Mann-Whitney *U* 检验,两组内手术前后视力的比较采用 Wilcoxon 符号秩检验。两组患者手术前后眼压比较采用重复测量资料的方差分析,两组间各时间点的比较采用独立样本 *t* 检验,两组组内各时间点的两两比较采用 LSD-*t* 检验。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 手术成功率情况 两组患者均顺利完成手术,研究组 29 眼中完全成功 23 眼,部分成功 4 眼,失败 2 眼,成功率为 93%;对照组 31 眼中完全成功 18 眼,部分成功 7 眼,失败 6 眼,成功率为 81%;研究组手术成功率明显高于对照组,但差异无统计学意义($P=0.26$)。

2.2 两组患者手术前后最佳矫正视力比较 在术后 6mo 时两组患者的最佳矫正视力均有所提高,研究组和对照组最佳矫正视力均高于术前,但差异无统计学意义($P>$

0.05)。两组患者术后最佳矫正视力情况比较差异无统计学意义($U = -0.292, P = 0.772$),见表1。

2.3 两组患者手术前后眼压比较 两组间眼压比较,差异有统计学意义($F_{\text{组间}} = 20.16, P_{\text{组间}} < 0.001$),各时间点眼压比较,差异有统计学意义($F_{\text{时间}} = 630.98, P_{\text{时间}} < 0.001$),分组和时间点间无交互作用($F_{\text{组间} \times \text{时间}} = 2.92, P_{\text{组间} \times \text{时间}} = 0.072$)。术后1d,1,3mo,研究组患者的眼压均显著低于对照组患者,差异均有统计学意义($t = -3.521, P < 0.001; t = -5.17, P < 0.001; t = -2.82, P = 0.007$);而在术后6mo,两组患者的眼压情况差异无统计学意义($t = -0.37, P = 0.71$)。两组术后各时间点与术前比较均有统计学意义($P < 0.001$),术后1d与术后6mo比较有统计学意义($P = 0.007$),其他两两比较结果无统计学意义,见表2。

2.4 术后两组患者的并发症情况 两组患者都存在前房反应及脱色素现象,但研究组较轻。研究组术后早期出现浅前房2眼,低眼压1眼,对照组术后早期出现浅前房4眼,低眼压3眼,经散瞳、包扎、增加激素用量等处理1wk内均恢复;研究组术后出现2眼角膜轻度水肿,对照组出现4眼角膜轻度水肿,2眼轻度后弹力层皱褶;研究组出现松弛虹膜堵塞引流器管口1眼,眼压升高,经行Nd:YAG激光治疗后减轻;研究组出现前房积血1眼,对照组出现前房积血3眼,均为新生血管性青光眼,应用止血药物后逐渐吸收。

3 讨论

难治性青光眼(intractable glaucoma)系指常规的滤过手术成功率低,应用最大耐受量的抗青光眼药物或联合抗代谢药物,而眼压依然难以控制的青光眼^[6],又称为“复杂性青光眼”或“顽固性青光眼”,包括新生血管性青光眼、复杂眼外伤后青光眼、视网膜脱离术后青光眼、多次滤过手术失败者、玻璃体切除术后青光眼、无晶状体性或人工晶状体性青光眼、晚期先天性青光眼、伴葡萄膜炎的青光眼等。通过常规的滤过手术在治疗这类青光眼时,滤过泡区的纤维增生,通道的有效滤过消失,导致眼压失控,成功率只有11%~33%^[7]。通过睫状体冷凝术来控制眼压的患者,术后会出现严重并发症,以及视力下降、眼球萎缩。一直以来,难治性青光眼的治疗目标是降低眼压、提高手术成功率并减少并发症^[8-9]。对于治疗难治性青光眼合并白内障,患者还有视觉功能的,临床上传统的手术方式是小梁切除联合白内障超声乳化+人工晶状体植入术,但是由于该手术存在前房操作过多、组织损伤多、手术风险高、时间过长等弊端,所以我们在不断地寻求更好的手术方式来改善患者的治疗效果。

随着医疗技术水平的不断提高,EX-PRESS青光眼引流器植入术联合白内障超声乳化+人工晶状体植入术进行治疗也随之成为了临床上治疗青光眼患者手术中的一个新选择。本组患者60例60眼均顺利完成手术,研究组29眼中完全成功23眼,部分成功4眼,失败2眼,成功率为93%;对照组31眼中完全成功18眼,部分成功7眼,失败6眼,成功率为81%;研究组手术成功率明显高于对照组,但差异无统计学意义($P = 0.26$)。在术后6mo时两组患者的最佳矫正视力均有所提高,两组最佳矫正视力均高于术前,但差异无统计学意义($P > 0.05$)。两组患者术后最佳矫正视力情况比较,差异无统计学意义

表1 两组患者手术前后最佳矫正视力比较 眼

组别	时间	<0.1	0.1~0.2	0.3~0.4	>0.4
研究组	术前	13	11	4	1
	术后6mo	1	6	7	15
对照组	术前	12	14	3	2
	术后6mo	1	7	9	14

注:对照组:采用小梁切除联合白内障超声乳化+人工晶状体植入术进行治疗;研究组:采用EX-PRESS青光眼引流器联合超声乳化白内障吸出术+人工晶状体植入术进行治疗。

义($U = -0.292, P = 0.772$)。在眼压方面,两组间眼压差异有统计学意义($F_{\text{组间}} = 20.16, P_{\text{组间}} < 0.001$),各时间点眼压比较,差异有统计学意义($F_{\text{时间}} = 630.98, P_{\text{时间}} < 0.001$),分组和时间点间无交互作用($F_{\text{组间} \times \text{时间}} = 2.92, P_{\text{组间} \times \text{时间}} = 0.072$)。术后1d,1,3mo,研究组患者的眼压均显著低于对照组患者,差异均有统计学意义($t = -3.521, P < 0.001; t = -5.17, P < 0.001; t = -2.82, P = 0.007$);而在术后6mo时,两组患者的眼压情况差异无统计学意义($t = -0.37, P = 0.71$)。术后各时间点与术前比较,差异均有统计学意义($P < 0.001$),术后1d与术后6mo比较有统计学意义($P = 0.007$),其他两两比较结果无统计学意义。

EX-PRESS引流器植入后与小梁切除术的降眼压机理相同,但又存在不同的特点。小梁切除术需要切除相应部位的虹膜根部组织及部分小梁组织,对于有丰富血供及神经的虹膜组织,术中的创伤会导致出血及牵拉痛等,眼压高时还会出现虹膜组织膨出及嵌顿,当虹膜根切口较大,则很可能出现双瞳现象导致单眼复视。术后滤过道易发生瘢痕增生、组织粘连,导致眼压反跳增高从而导致术后疗效不佳^[10]。而EX-PRESS引流器是一个长2~3mm、直径0.4mm的不锈钢管,植入前房后,使前房与巩膜下腔相通。房水可通过引流器直接进入巩膜内间隙,再流至结膜下间隙,从而降低眼压。手术操作相对简单,更容易掌握,手术时间短,不需要切除虹膜及小梁组织,术中的出血及术后感染风险会明显降低,同时不同内径的引流器能够限制房水的外流量达到不同的术后靶眼压的要求^[11],使房水流出相对稳定。而传统滤过术中对于切除的虹膜及小梁组织并不是每位术者都能精确地控制切除面积大小,房水的外流量不易控制,手术时间长,虹膜膨出、前房出血及爆发性脉络膜出血的风险较高。EX-PRESS青光眼引流器植入术联合白内障超声乳化+人工晶状体植入术治疗难治性青光眼的疗效是明确的。青光眼和白内障两大问题可以通过一次手术就解决,减少患者要行多次手术的经济负担及心理负担。而且联合手术使单纯引流器植入的风险降低,比如引流器在植入中或植入后,改变了前房深度,可能接触晶状体,导致白内障加重,还有在下次白内障超声乳化术中可能发生晶状体残留皮质阻塞引流器,出现浅前房、引流器接触角膜内皮及虹膜,使角膜内皮细胞受损、虹膜组织出血等术后并发症。青光眼引流器植入前房前摘除晶状体并植入人工晶状体,避免了引流器植入前房后对超声乳化手术过程及人工晶状体植入囊袋的影响。从另一方面来说,若不联合引流器的植入,单纯的白内障超声乳化术后一过性的高眼压会对视神经造成进一步损伤,从而导致视力的下降甚至失明。在葡萄膜炎继发性青光眼的治疗中,

表2 两组患者手术前后眼压比较

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

组别	术前	术后 1d	术后 1mo	术后 3mo	术后 6mo
研究组	38.21±6.23	13.17±2.63	13.31±2.43	14.37±2.56	15.87±2.51
对照组	38.56±6.21	15.62±2.75	16.74±2.69	16.32±2.79	16.13±2.86

注:对照组:采用小梁切除联合白内障超声乳化+人工晶状体植入术进行治疗;研究组:采用 EX-PRESS 青光眼引流器联合超声乳化白内障吸出术+人工晶状体植入术进行治疗。

联合手术既解决了虹膜后粘连或膜闭导致的房水交通受阻及晶状体混浊问题,又解决了炎症因子阻塞小梁网及房角的问题。我们知道引流器植入术的禁忌证主要为急性或慢性闭角型青光眼、房角畸形等。而联合手术在合并白内障的急性或慢性闭角型青光眼的治疗中也可以同时解决瞳孔阻滞及房水流出的问题,可以说是相辅相成的关系,虽然我们在临床中还未实施。张秀兰等^[12]根据国内外使用 EX-PRESS 引流器植入术的文献和经验,并结合我国的国情指出其主要的适应证仍然是原发性开角型青光眼。贾焯等^[13]采用 EX-PRESS 青光眼引流器联合超声乳化白内障吸出术治疗合并白内障的原发性开角型青光眼,其疗效优于小梁切除联合超声乳化白内障吸出术治疗。Chen 等^[14]通过对随机对照的众多 EX-PRESS 手术和小梁切除术治疗开角型青光眼的临床研究进行 Meta 分析,发现 EX-PRESS 手术和小梁切除术具有相同的降眼压效果,但 EX-PRESS 手术成功率更高,术后的干预治疗少。除了 EX-PRESS 手术前房出血的并发症较小组低外,两组其他并发症的发生率相似。青光眼引流器植入术后最常见的并发症就是浅前房、低眼压及前房出血。本研究中研究组患者术后并发症包括短暂性浅前房、前房积血、松弛虹膜堵塞引流器管口。出现前房积血 1 眼,为新生血管性青光眼,应用止血药物后逐渐吸收,眼压平稳。松弛虹膜堵塞引流器管口 1 眼,经行 Nd:YAG 激光治疗后得到控制,眼压平稳。有 1 眼术后 1d 出现一过性低眼压,药物控制 1wk 内恢复,考虑为手术结束时前房内黏弹剂并未吸出,黏弹剂起到了维持一定的眼压及前房稳定性作用,术后黏弹剂吸收,导致了浅前房及低眼压发生。与小梁切除术相比,EX-PRESS 引流器也有其缺点,如并不能适用于所有类型的青光眼;并且存在引流器脱位、移位、腐蚀的风险,也可能出现引流器内腔被纤维素渗出及虹膜组织堵塞的风险,滤过泡相关的风险也无法排除。还有其价格相对较高。对于两组术后浅前房、低眼压的发生,在以后手术中可考虑使用可调整缝线技术降低风险,而对于新生血管性青光眼,我们也考虑术前给予玻璃体腔注射抗 VEGF 药物后再行手术治疗,减少并发症。目前认为,EX-PRESS 青光眼引流器植入联合白内障超声乳化+人工晶状体植入术在合并白内障的难治性青光眼的治疗中,与传统的滤过性手术比较,发挥了不咬切小梁和虹膜,由于植入物的体积较小,对眼部及周围组织影响较小,对玻璃体、葡萄膜以及血-房水屏障

破坏较小的优势;明显降低了手术的风险、减少了手术时间、达到了治疗效果。对于合并白内障的复杂性青光眼的治疗起到了双管齐下、相辅相成的效果。但是对于长期疗效,还需要长期的随访及大样本、有对照研究,严格掌握手术适应证。

综上所述,EX-PRESS 青光眼引流器植入联合白内障超声乳化+人工晶状体植入术在难治性青光眼合并白内障的治疗中,有较好的临床效果,是一种有较高可行性、安全性以及有效性的治疗方案。

参考文献

- 1 Syed HM, Law SK, Nam SH, *et al.* Baerveldt - 350 implant versus Ahmed valve for refractory glaucoma: a case. controlled comparison. *J Glaucoma* 2004;13(1):38-45
- 2 Taglia DP, Perkins TW, Gangnon R, *et al.* Comparison of the Ahmed Glaucoma Valve, the Krupin Eye Valve with Disk, and the doubleplate Molteno implant. *J Glaucoma* 2002;11(4):347-353
- 3 Murali A. The efficacy of Ahmed glaucoma valve drainage devices in cases of adult refractive glaucoma in Indian eyes. *Indian J Ophthalmol* 2010;58(3):259-261
- 4 应希,谢汉平,向利. 房水引流物植入术对难治性青光眼的早期疗效观察. 第三军医大学学报 2005;27(3):274-276
- 5 艾则孜·吾买尔,丁汝新. 青光眼引流器植入治疗难治性青光眼临床研究. 中华眼外伤职业眼病杂志 2013;35(8):623-625
- 6 惠延年. 眼科学. 北京:人民卫生出版社 2006;6
- 7 孙兴怀. 难治性青光眼的治疗. 国际眼科纵览 1995;19(1):26-31
- 8 张磊,王强,雷玉玉. 难治性青光眼的 Ahmed 青光眼阀植入治疗:并发症与生物相容性. 中国组织工程研究与临床康复 2010;14(29):5399-5402
- 9 Kee C. Prevention of early postoperative hypotony by partialligation of silicone tube in Ahmed glaucoma valve implantation. *J Glaucoma* 2001;10(6):466-469
- 10 Zhu Q, Hu ZL. The current treatment of refractory glaucoma. *Chin Ophthalmic Res* 2010;28(4):371-374
- 11 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
- 12 张秀兰,葛坚. Ex-Press 青光眼引流器植入手术的适应证有多广. 中华眼科杂志 2013;49(11):963-964
- 13 贾焯,陈毕峰,吴承定,等. EX-PRESS 青光眼引流器联合超声乳化术治疗 POAG 合并白内障. 国际眼科杂志 2017;17(10):1891-1893
- 14 Chen G, Li W, Jiang F, *et al.* Ex - PRESS implantation versus trabeculectomy in open-angle glaucoma: a meta-analysis of randomized controlled clinical trials. *PLoS One* 2014;9(1):e86045