

# 白内障超声乳化术中虹膜松弛综合征的研究进展

辛美颜<sup>1</sup>, 崔巍<sup>2</sup>

作者单位:<sup>1</sup>(010059)中国内蒙古自治区呼和浩特市,内蒙古医科大学研究生学院;<sup>2</sup>(010017)中国内蒙古自治区呼和浩特市,内蒙古自治区人民医院眼科

作者简介:辛美颜,在读硕士研究生,研究方向:白内障、青光眼。

通讯作者:崔巍,主任医师,硕士研究生导师,教授,研究方向:白内障、青光眼。cuiwei1957yanke@163.com

收稿日期:2016-01-02 修回日期:2016-05-06

## Research progress of intraoperative floppy iris syndrome during phacoemulsification

Mei-Yan Xin<sup>1</sup>, Wei Cui<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Graduate School of Inner Mongolia Medical University, Huhehaote 010059, Inner Mongolia Autonomous Region, China; <sup>2</sup>Department of Ophthalmology, Inner Mongolia People's Hospital, Huhehaote 010017, Inner Mongolia Autonomous Region, China

**Correspondence to:** Wei Cui. Department of Ophthalmology, Inner Mongolia People's Hospital, Huhehaote 010017, Inner Mongolia Autonomous Region, China. cuiwei1957yanke@163.com  
Received:2016-01-02 Accepted:2016-05-06

### Abstract

• Intraoperative floppy iris syndrome is a particular symptom in phacoemulsification, and it is often occurred in patients with the history of using alpha-1 adrenergic antagonist before cataract surgery. Although the pupil be fully mydriatic before the operation, the progressive constricting of the pupil, the relaxing of iris even the iridoptosis and the unstable anterior chamber still can be found during the phacoemulsification. If treated inappropriately, severe complications and terrible outcomes may happen, which would influenced the surgery effectiveness. This paper reviewed the epidemiological characteristics, pathogenesis, risk factors, clinical manifestations, complications, and coping strategies of the intraoperative floppy iris syndrome.

• **KEYWORDS:** cataract; phacoemulsification; intraoperative floppy iris syndrome; alpha - 1 adrenergic antagonist

**Citation:** Xin MY, Cui W. Research progress of intraoperative floppy iris syndrome during phacoemulsification. *Guoji Yanke Zazhi (Int Eye Sci)* 2016;16(6):1063-1066

### 摘要

虹膜松弛综合征是白内障超声乳化手术中特有的表现,

多发生在术前使用肾上腺素能  $\alpha-1$  受体拮抗剂的患者,虽然术前经过充分散瞳,但仍然出现术中渐进性瞳孔缩小、虹膜松弛脱出及前房浪涌。如处理不当,可产生极为严重的并发症,影响手术效果。我们对其流行病学特点、发病机制、危险因素、临床表现、并发症以及应对策略等做一综述。

**关键词:**白内障;超声乳化手术;虹膜松弛综合征;肾上腺素能  $\alpha-1$  受体拮抗剂

DOI:10.3980/j.issn.1672-5123.2016.6.15

引用:辛美颜,崔巍. 白内障超声乳化术中虹膜松弛综合征的研究进展. *国际眼科杂志* 2016;16(6):1063-1066

### 0 引言

虹膜松弛综合征(intraoperative floppy iris syndrome, IFIS)常发生在白内障超声乳化术前使用肾上腺素能  $\alpha-1$  受体拮抗剂的患者,因其使手术难度增大、风险增加,而得到了国外眼科学者的重视。白内障超声乳化手术是目前白内障手术的主流技术,随着此手术的普及应用,术中 IFIS 发生率也逐渐增加。因此,重视 IFIS 的发生,预防和减少其并发症,显得极为重要。

### 1 术中虹膜松弛综合征的概念

2005年,Chang等<sup>[1]</sup>发现白内障超声乳化手术中出现一种小瞳孔综合征,典型表现为三联征:在眼内液流正常时,松弛的虹膜呈波浪状起伏、涌动;尽管手术切口构建合理,虹膜易有向切口脱出的倾向;虽然术前经过充分散瞳,仍然出现术中渐进性瞳孔缩小。并将其命名为虹膜松弛综合征(intraoperative floppy iris syndrome, IFIS)。根据 David 分级<sup>[2]</sup>,将 IFIS 分为轻、中、重 3 级。轻度可见虹膜涌动,但不伴有虹膜脱出及术中瞳孔缩小;中度有虹膜脱出情况,并伴有已散大瞳孔的缩小;重度表现为典型的三联征,且术前散瞳情况不理想。IFIS 的评分标准<sup>[3]</sup>:三联征均未出现评分为 0 分,任意 1 项特征出现评分 1 分,出现任意 2 项评分为 2 分,均为不完全型;出现典型三联征为完全型,评分 3 分。

### 2 流行病学特点

年龄相关性白内障(age-related cataract)和良性前列腺增生(benign prostatic hyperplasia, BPH)是老年人的常见病、高发病。据统计,年龄超过 50 岁的人发病率分别是 60%~70%<sup>[4]</sup>和 50%<sup>[5]</sup>,且发病率随着年龄的增长而逐年升高。坦洛辛等  $\alpha-1$  受体拮抗剂是临床上治疗 BPH 最常用的药物,根据 Chang 等<sup>[1]</sup>的研究表明,在使用坦洛辛的白内障患者中 IFIS 的发生率约为 63%。最近一项研究表明,服用坦洛辛的患者发生 IFIS 的几率为 43%~90%<sup>[6]</sup>。而据国内学者研究时的统计数据显示,在服用  $\alpha-1$  受体拮抗剂的患者中 IFIS 的发生率为 22.9%<sup>[7]</sup>。两者都提示服用  $\alpha-1$  受体拮抗剂的患者是

IFIS的高发人群。孙冰等<sup>[8]</sup>的研究结果显示,服用坦洛辛等 $\alpha-1$ 受体拮抗剂的患者散瞳后直径减少,可能导致IFIS,而术前瞳孔直径越小,术中IFIS程度越严重。男性IFIS发生率明显高于女性。因为 $\alpha-1$ 受体拮抗剂还可以用于治疗尿潴留和高血压,部分女性也在使用,所以IFIS也可以发生在女性身上<sup>[9]</sup>。目前报告的病例绝大多数为老年人,但Wilson等<sup>[10]</sup>报告双眼先天性白内障患儿在白内障术中发生了IFIS。

### 3 发病机制

肾上腺素能受体分为 $\alpha$ 和 $\beta$ 两类。其中 $\alpha$ 受体与肾上腺素等神经递质结合后表现为兴奋作用,使皮肤黏膜血管和瞳孔开大肌收缩。瞳孔开大肌上存在 $\alpha$ 受体,与肾上腺素能介质结合时,可兴奋瞳孔开大肌,使瞳孔开大。而 $\alpha$ 受体拮抗剂可以阻断这种介质与受体的作用,出现瞳孔缩小的效应<sup>[11]</sup>。

研究表明,人类的肾上腺素受体至少有3个亚型: $\alpha-1A$ 、 $\alpha-1B$ 和 $\alpha-1D$ <sup>[12]</sup>。肾上腺素 $\alpha-1$ 受体拮抗剂可以竞争性抑制全身的自主神经系统,舒张周围血管平滑肌以及膀胱颈和前列腺部位的尿道平滑肌,而后者作用就是 $\alpha-1$ 受体拮抗剂治疗BPH的机制<sup>[13-14]</sup>。人类前列腺上分布的肾上腺素受体有70%为 $\alpha-1A$ 亚型<sup>[15]</sup>。而坦洛辛对 $\alpha-1A$ 受体具有高度亲和力,为治疗BPH最常用的药物。

虹膜瞳孔开大肌上受体的主要类型也是 $\alpha-1$ 受体,故坦洛辛可以阻断瞳孔开大肌上 $\alpha-1$ 受体与肾上腺素等神经递质结合,导致术前散瞳困难、不充分,术中虹膜松弛。长期使用此药可能会引起瞳孔开大肌的废用性萎缩,使其功能障碍导致瞳孔缩小<sup>[16-17]</sup>。这可能是因为虹膜结构发生病理性改变,所以在停用 $\alpha-1$ 受体拮抗剂后,瞳孔开大肌的部分功能不能完全恢复正常。但也存在不同的观点,认为引起瞳孔开大肌收缩的机制有多种,单一的 $\alpha$ 受体拮抗不会引起其废用性萎缩。各种因素如其他药物或疾病等有可能破坏瞳孔括约肌和开大肌张力的动态平衡,导致瞳孔开大肌对肾上腺素类 $\alpha-1$ 受体激动剂产生抵抗,从而引起IFIS<sup>[18-20]</sup>。

### 4 发病的危险因素

**4.1 肾上腺素 $\alpha-1$ 受体拮抗剂** 大量研究显示 $\alpha-1$ 受体拮抗剂与虹膜松弛综合征有密切关系<sup>[1,7-9,21]</sup>。其中坦洛辛是高选择性 $\alpha-1$ 受体拮抗剂,其与虹膜 $\alpha-1$ 受体的亲和力更强,更能影响瞳孔开大肌。有研究结果显示,坦洛辛的服用者发生IFIS的概率和严重程度均大于其他 $\alpha-1$ 受体拮抗剂及未服用该类药物的患者<sup>[8]</sup>。

**4.2 非选择性的 $\alpha$ 受体拮抗剂或其他兼有 $\alpha$ 受体拮抗作用的药物** 拉贝洛尔是一种 $\beta$ 受体拮抗剂,同时具有 $\alpha-1$ 受体拮抗作用,临床上常用于治疗高血压。有研究者认为拉贝洛尔可能选择性地阻滞了某些 $\alpha-1A$ 受体亚型,在超声乳化术中引起IFIS的发生<sup>[22]</sup>。阿替洛尔是非选择性 $\beta$ 受体阻滞剂,可能有松弛虹膜血管的平滑肌的作用,进一步诱发虹膜脱出<sup>[23]</sup>。

有报告称一位长期服用米安色林的68岁的白人女性<sup>[22]</sup>和一位服用氯噻吨的患者<sup>[23]</sup>,均在白内障术中发生了IFIS。米安色林是一种抗抑郁药,同时还有 $\alpha-1$ 受体和 $\alpha-2$ 受体阻滞作用。氯噻吨是一种抗精神病药物,它通过阻断大脑多巴胺D2受体而发挥作用,同时具有 $\alpha$ 受体阻断作用。

**4.3 血管内皮细胞功能障碍性疾病** Schwinn等<sup>[19]</sup>认为虹膜平滑肌的收缩和舒张是由多种神经调节机制共同调节才达到平衡的,在糖尿病、高血压或充血性心力衰竭时,一氧化氮或内皮素失调,非经典路径发生调控,使 $\alpha-1$ 受体激动剂的扩瞳作用失效。Srinivasan等<sup>[18]</sup>研究了13例服用肾上腺素 $\alpha-1$ 受体拮抗剂而发生IFIS的患者的全身情况,发现伴有血管内皮细胞功能障碍情况的有7例,且患有糖尿病、高血压或是使用过血管紧张素转换酶抑制剂,有研究者推测内皮功能障碍可能对IFIS的发生起着重要作用<sup>[24]</sup>。有研究表明,糖尿病可能与IFIS的发生有关系<sup>[25]</sup>。在以印度人为研究对象时发现,高血压是IFIS发生的危险因素,但是具体是高血压本身还是某些治疗高血压药物的作用,还需进一步研究证实<sup>[26]</sup>。

**4.4 瞳孔开大肌不完善** Wilson等<sup>[10]</sup>报道1例4个月大的先天性白内障患儿,其右眼在行超声乳化手术中无异常,左眼间隔1wk后手术,术中使用的灌注液中不含肾上腺素,在术中出现IFIS。

### 5 临床表现及并发症

**5.1 临床表现** IFIS典型的临床表现是三联征,虹膜松弛、涌动;虹膜易脱出并嵌顿于切口;术中瞳孔进行性缩小。IFIS的各种症状可以在不同时间出现<sup>[27-28]</sup>。经苯肾上腺素、环戊通或托吡卡胺常规性散瞳,IFIS患者术前瞳孔常常不能充分散大,表现为不同程度大小<sup>[1,8,29]</sup>;术中行水分离时,可出现虹膜脱出、嵌顿于水密闭的切口;超声乳化和I/A阶段时用正常的流量灌注,虹膜表现为松弛、张力小,伴随着灌注的流动出现起伏、涌动;如伴有瞳孔进行性缩小,不能通过部分剪除括约肌来解除<sup>[1]</sup>。

### 5.2 并发症

**5.2.1 术中可能发生的并发症** 有些服用 $\alpha-1$ 受体阻滞剂的患者,在术前散瞳时未见异常,当出现术中瞳孔进行性缩小时,影响手术视野<sup>[30]</sup>,使手术难度增大,当术前散瞳效果不理想,在撕囊时手术就出现困难,容易发生悬韧带损伤,出现IFIS后,虹膜会随灌注液从切口脱出,严重时虹膜可能被超声乳化头吸引,使虹膜发生色素脱落、损伤及出血<sup>[1,21,31]</sup>,而晶状体后囊破裂和玻璃体脱出的可能性比没有发生IFIS的患者高出了10倍<sup>[1,2,32]</sup>。Lim等<sup>[32]</sup>报道了1例服用坦洛辛的患者白内障术中出现IFIS,在吸除皮质时发生11:00~1:00位的部分虹膜根部离断和前房出血。

**5.2.2 术后可能发生的并发症** 术后角膜水肿时间会延长,发生眩光的几率增加<sup>[21]</sup>。注吸时注吸头不小心触碰涌动的虹膜,可引起虹膜萎缩和术后虹膜炎<sup>[32]</sup>。术中对虹膜的牵拉及局灶性虹膜萎缩会导致瞳孔变形,使术后散光、复视和瞳孔移位、瞳孔不圆等的发生率增加。刘姣等<sup>[21]</sup>报告IFIS的患者在术后1d出现房水混浊,之后出现虹膜色素脱落及眼压升高的情况。

### 6 应对策略

**6.1 术前询问相关药物应用史并行相应处理** 大量研究显示 $\alpha-1$ 受体拮抗剂与虹膜松弛综合征有密切关系<sup>[1,7-9,21]</sup>。眼科手术前应询问患者有关前列腺增生、高血压、糖尿病等病史,及其用药情况。应将其列为术前常规评估项目,与患者进行术前沟通,并作为术前同意书的一项,使患者了解手术风险和可能的并发症。有研究表明,服药持续时间、剂量以及停药时间间隔,与IFIS的发生及严重程度并无关联<sup>[1,3]</sup>,但Nguyen等<sup>[31]</sup>认为,目前



还不能得出停药是无效的这一结论。另有研究显示停用坦洛新的患者和持续使用该药物的患者在白内障术前瞳孔大小有明显差异,但是发生 IFIS 的风险和严重程度差异无统计学意义,而且临时停用该类药物后有导致急性尿潴留<sup>[33]</sup>的风险,所以在术前不提倡临时停用坦洛新等药物<sup>[9]</sup>。

**6.2 术前用药** 常规使用局部散瞳剂。术前用 10g/L 硫酸阿托品滴眼,3 次/d,连续使用 2d。Bendel 等<sup>[34]</sup>报告术前 10d 开始使用 10g/L 硫酸阿托品滴眼,2 次/d,1 滴/次,术中瞳孔明显散大,没有使用虹膜拉钩就完成了手术,且手术时间缩短。阿托品的强大扩瞳作用,防止了术中瞳孔括约肌的收缩即瞳孔进行性缩小。建议使用阿托品散瞳前检查有无房角关闭,并在术前数天开始使用<sup>[24]</sup>。目前国内研究者常用复方托吡卡胺进行术前散瞳<sup>[8]</sup>。

**6.3 术中用药** 术中前房注射  $\alpha$ -1 肾上腺素能受体激动剂被证实能刺激虹膜开大肌的收缩,进一步散大瞳孔,同时恢复虹膜基质的硬度,减少虹膜浪涌和脱垂的倾向<sup>[35]</sup>。Samuel 等<sup>[17]</sup>对服用坦洛辛患者术前阿托品滴眼,结合术中前房注射 1:2500 肾上腺素稀释液,20 眼仅 1 眼表现为 IFIS 而使用虹膜拉钩。虽然有报道前房注射  $\alpha$ -1 受体激动剂可能会诱发一过性血压升高和眼前节毒性综合征,但是总体发生率较低。研究者在常规手术时在 500mL 眼内灌注液中加入 0.5mL 浓度为 1:1000 的肾上腺素,对于高危的 IFIS 病例推荐从边孔向前房注射稀释后浓度为 1:50000 ~ 1:10000 的肾上腺素,操作简单又能有效扩瞳,且未观察到术中一过性血压升高及术后眼前节毒性综合征的发生<sup>[9]</sup>。所有前房内注射肾上腺素病例都阻止了虹膜向切口脱出的倾向<sup>[29]</sup>。可王柏川等<sup>[7]</sup>的研究显示,前房注入肾上腺素联合 5g/L 利多卡因不能有效改善术中虹膜脱出的发生。

**6.4 手术黏弹剂的使用** 将黏弹剂注射在虹膜上方,加深前房,防止虹膜脱出,扩张瞳孔,减少超声乳化头误吸到虹膜的可能性,称为 IFIS 软壳技术<sup>[9]</sup>。Arshinoff<sup>[36]</sup>在前房内使用 3% 透明质酸钠和 4% 硫酸软骨素合剂 (Viscoat)、2.3% 透明质酸钠 (Healon5) 和必施 (balanced salt solution, BSS), 构成软壳-超软壳,软壳防止 IFIS 的虹膜起伏、脱出和瞳孔缩小,手术操作均在超软壳 BSS 的空间完成。如术中瞳孔进行性缩小,可再注入 Healon5 以及 BSS 扩张瞳孔。该策略需要在低流量、低负压的参数设置下进行,尽量延长黏弹剂在前房存在的时间,所以更加依赖于手术医师熟练的操作技巧<sup>[9]</sup>。可以在术中任何时间使用是应用黏弹剂技术的优点。

**6.5 机械扩张装置** 机械扩张装置可以扩张瞳孔,防止瞳孔缩小和虹膜脱垂,可大致分为虹膜拉钩和瞳孔扩张环两类<sup>[9]</sup>。Chang 等<sup>[1]</sup>认为发生 IFIS 时瞳孔缘具有弹性,而不是后粘连时的非弹性瞳孔,应用传统的括约肌剪开等机械拉伸方法不能奏效,需使用虹膜拉钩或瞳孔扩张环。国际上推荐将虹膜拉钩放置成钻石型,特别是在 12:00 位置的虹膜拉钩切口应在超声乳化主切口的下方,这样可以最大限度地防止超声乳化头损伤下方虹膜及虹膜从主切口脱垂<sup>[9]</sup>。瞳孔扩张环是一种带沟槽的塑料环,靠金属注射装置注入前房一次性使用,但是它的使用有局限性,瞳孔直径处于 4 ~ 7mm 时,瞳孔扩张环才能较好地起到维持瞳孔大小的作用,瞳孔过大过小均会影响扩张环在眼内的定位情况<sup>[37]</sup>,当术眼瞳孔直径小于

4.0mm 或者浅前房时很难放置<sup>[9]</sup>。IFIS 大多数在水分离时才出现症状,而这时使用虹膜拉钩或瞳孔扩张环易损伤囊袋,因而建议在术前询问患者是否有  $\alpha$ -1 受体拮抗剂类药物应用史,以预见 IFIS 而利于及时采取措施<sup>[24]</sup>。

**6.6 微切口白内障手术** 微切口白内障手术 (micro incision cataract surgery, MICS) 手术方法切口较小,前房稳定性较佳,被认为能够减轻虹膜浪涌,降低虹膜脱垂的倾向<sup>[38]</sup>,可是对严重的 IFIS 无效<sup>[1]</sup>。有研究者认为,在术中出现 IFIS 时,可选择使用双手微切口超声乳化手术方式来操作,把超声乳化和灌注分开,一个切口放置超声乳化针头,另一切口放置灌注装置,这样可能会更好地控制前房的稳定性<sup>[31]</sup>。

## 7 结语

IFIS 的发病机制及危险因素还不是很明确。关于服用  $\alpha$ -1 受体拮抗剂能引起 IFIS 发生的用药剂量、用药时间,停药后多久会使 IFIS 的发生率降低等问题都需要进一步研究。关于 IFIS 的发病率,国内外的研究结果不尽相同,是否因为应用的药物不同,或是人种关系所致的虹膜结构不同的关系还需进一步证实。对于可预防的疾病,预防远比治疗重要,所以有关 IFIS 的发病因素,应加大研究力度。

## 参考文献

- Chang DF, Campbell JR. Intraoperative floppy iris syndrome associated with tamsulosin. *J Cataract Refract Surg* 2005;31(4):664-673
- Chang DF, Osher RH, Wang L, et al. Prospective multicenter evaluation of cataract surgery in patients taking tamsulosin (Flomax). *Ophthalmology* 2007;114(5):957-964
- Cheung CM, Awan MA, Sandramouli S. Prevalence and clinical findings of tamsulosin-associated intraoperative floppy iris syndrome. *J Cataract Refract Surg* 2006;32(8):1336-1339
- Gollogly HE, Hodge DO, St Sauver JL, et al. Increasing incidence of cataract surgery: population-based study. *J Cataract Refract Surg* 2013;39(9):1383-1389
- Michael JB, Claus GR. Extracts from "Clinical Evidence": Benign prostatic hyperplasia. *BMJ* 2001;323(3):1042-1046
- Chatziralli IP, Sergentanis TN. Risk factors for intraoperative floppy iris syndrome: a meta-analysis. *Ophthalmology* 2011;118(4):730-735
- 王柏川, 杨磊. 虹膜松弛综合征两种处理方式的对比研究. *临床眼科杂志* 2014;22(5):439-441
- 孙冰, 孙思勤, 温跃春, 等.  $\alpha$ -1 受体拮抗剂患者瞳孔直径与 Phaco 术中虹膜松弛综合征的关系. *眼科新进展* 2014;34(2):172-174
- 姚克. 关注白内障手术中的虹膜松弛综合征. *中华眼科杂志* 2012;48(4):289-291
- Wilson ME Jr, Trivedi RH, Mistr S. Pediatric intraoperative floppy-iris syndrome. *J Cataract Refract Surg* 2007;33(7):1325-1327
- 刘佳琦, 李凤鸣. 实用眼科学. 第 3 版. 北京: 人民卫生出版社 2013:623, 627
- Foglar R, Shibata K, Horie K, et al. Use of recombinant adrenoceptors to characterize subtype selectivity of drugs for the treatment of prostatic hypertrophy. *Eur J Pharmacol* 1995;288(2):201-207
- Eri LM, Tveter KJ. Alpha-blockade in the treatment of symptomatic benign prostatic hyperplasia. *J Urol* 1995;154(3):923-934
- Thiyagarajan M. A - Adrenoceptor antagonists in the treatment of benign prostate hyperplasia. *Pharmacology* 2002;65(3):119-128
- Roehrbom CG, Schwinn DA.  $\alpha$ 1 - adrenergic receptors and their inhibitors in lower urinary tract symptoms and benign prostatic hyperplasia. *J Urol* 2004;171(3):1029-1035
- Schwinn DA, Afshari NA. Adrenergic receptor antagonists and the

- iris:new mechanistic insights into floppy iris syndrome. *Surv Ophthalmol* 2006;51(5):501-512
- 17 Samuel MA, Shaleen BE. Combined preoperative topical atropine sulfate 1% and intracameral nonpreserved epinephrine hydrochloride 1:2500 for management of intraoperative floppy-iris syndrome. *J Cataract Refract Surg* 2007;33(4):580-582
- 18 Srinivasan S, Radomski S, Chung J, et al. Intraoperative floppy-iris syndrome during cataract surgery in men using alpha-blockers for benign prostatic hypertrophy. *J Cataract Refract Surg* 2007;33(10):1826-1827
- 19 Schwinn DA, Afshari NA. Al-adrenergic receptor antagonists and the iris:new mechanistic insights into floppy iris syndrome. *Surv Ophthalmol* 2006;51(5):501-512
- 20 Schwinn DA, Afshari NA. Al-adrenergic antagonists and floppy iris syndrome:tip of the iceberg? *Ophthalmology* 2005;112(12):2059-2060
- 21 刘姣,吴林彬,周家承,等. 白内障术中虹膜松弛综合征的临床分析. 国际眼科杂志 2011;11(6):1055-1057
- 22 Calotti F, Steen D. Labetalol causing intraoperative floppy-iris syndrome. *J Cataract Refract Surg* 2007;33(1):170-171
- 23 Pringle E, Packard R. Antipsychotic agent as an etiologic agent of IFIS. *J Cataract Refract Surg* 2005;31(12):2240-2241
- 24 孙冰,孙思勤,温跃春,等. 超声乳化白内障吸除术中虹膜松弛综合征的研究进展. 中华眼科杂志 2008;44(12):1137-1140
- 25 Chadha V, Borooah S, Tey A, et al. Floppy iris behaviour during cataract surgery:associations and variations. *Br J Ophthalmol* 2007;91(1):40-42
- 26 Goyal S, Dalela D, Goyal NK, et al. Intraoperative floppy iris syndrome in Indian population: A prospective study on incidence, risk factors, and impact on operative performance. *Indian J Ophthalmol* 2014;62(8):870-875
- 27 Dhingra N, Rajkumar KN, Kumar V. Intraoperative floppy iris syndrome with doxazosin. *Eye* 2007;21(5):678-679
- 28 Katelyn J, Edwin C, Neil S, et al. Iris prolapse and the floppy-iris syndrome. *J Cataract Refract Surg* 2007;33(5):757-758
- 29 Manvikar S, Allen D. Cataract surgery management in patients taking tamsulosin staged approach. *J Cataract Refract Surg* 2006;32(10):1611-1614
- 30 Flach AJ. Intraoperative floppy iris syndrome: pathophysiology, prevention, and treatment. *Trans Am Ophthalmol Soc* 2009;107:234-239
- 31 Nguyen DQ, Sebastian RT, Kyle G. Surgeon's experiences of the intraoperative floppy iris syndrome in the United Kingdom. *Eye* 2007;21(3):443-444
- 32 Lim LA, Frost A. Iris tears secondary to intraoperative floppy iris syndrome associated with tamsulosin. *J Cataract Refract Surg* 2006;32(10):1777
- 33 Masket S, Belani S. Combined preoperative topical atropine sulfate 1% and intracameral nonpreserved epinephrine hydrochloride 1:4000 [corrected] for management of intraoperative floppy-iris syndrome. *J Cataract Refract Surg* 2007;33(4):580-582
- 34 Bendel BE, Phillips MB. Preoperative use of atropine to prevent intraoperative floppy-iris syndrome in patients taking tamsulosin. *J Cataract Refract Surg* 2006;32(10):1603-1605
- 35 Chang DF, Braga-Mele R, Mamalis N, et al. ASCRS White Paper: clinical review of intraoperative floppy-iris syndrome. *J Cataract Refract Surg* 2008;34(12):2153-2162
- 36 Anshinoff SA. Modified SST-USST for tamsulosin-associated intraoperative floppy-iris syndrome. *J Cataract Refract Surg* 2006;32(4):559-561
- 37 Graether JM. Graether pupil expander for managing the small pupil during surgery. *J Cataract Refract Surg* 1996;22(5):530-535
- 38 Moore SP, Goggin M. Intraoperative floppy iris syndrome and microincision cataract surgery. *J Cataract Refract Surg* 2010;36(11):2008