

## 青光眼睫状体炎综合征病因学研究新进展

孙嫣然 党亚龙 综述 张纯 审校

100191 北京大学第三医院 北京大学眼科中心

通信作者:张纯, Email:zhangc1@yahoo.com

DOI:10.3760/cma.j.issn.2095-0160.2016.10.020

**【摘要】** 青光眼睫状体炎综合征即 Posner-Schlossman 综合征(PSS),是一组以单眼发病、反复发作的眼压升高及轻度眼前节炎症为特征的眼科少见病。一般认为 PSS 具有自限性和良性的预后,但部分反复发作的患者可出现视神经损害和视野缺损。目前该病的治疗方式主要是控制眼压和减轻炎症反应,该治疗方法虽然能够缓解 PSS 急性发作,但并不能减少其复发。因此,研究 PSS 的病因十分重要。本文综述了近二十年来不同的 PSS 病因假说——微生物感染学说、过敏学说、血管源性学说、自身免疫和内分泌学说并予以分析。目前研究最多的学说是微生物感染学说,推测水痘-带状疱疹病毒、单纯疱疹病毒作为 PSS 病因的可能性较小,幽门螺杆菌感染可能与 PSS 发病及视神经病变有关,巨细胞病毒感染被认为是 PSS 最有可能的病因,但也存在不支持的证据。由于样本量和技术的限制,过敏学说、血管源性学说、自身免疫和内分泌学说的机制尚不明确。目前,任何一种学说均不能完全解释 PSS 的发病、转归及预后,提示可能是病原微生物感染等外部因素、自身免疫及内分泌等机体内环境以及基因易感性等自体素质等多因素共同作用的结果。

**【关键词】** 青光眼睫状体炎综合征/Posner-Schlossman 综合征; 病因学; 感染; 巨细胞病毒

**Recent advances in the etiology of Posner-Schlossman syndrome** Sun Yanran, Dang Yalong, Zhang Chun

Peking University Eye Center, Peking University Third Hospital, Beijing 100191, China

Corresponding author: Zhang Chun, Email: zhangc1@yahoo.com

**[Abstract]** Posner-Schlossman syndrome (PSS) or glaucomatocyclitic crisis is a rare, unilateral recurrent inflammatory ocular hypertensive disease. Although it is typically self-limited and has benign prognosis, some cases were reported with advanced optic nerve cupping and associated visual field loss. Current therapeutic strategies are mainly focused on controlling intraocular pressure and reducing inflammation. These treatments may relieve acute episode of PSS, but could not decrease the recurrences. Therefore, the etiology of PSS is extremely important. This review summarized and analyzed the advances in the etiology and pathogenesis of PSS in recent twenty years, including microbial infection, allergy, abnormal vascular reactivity, autoimmune and endocrine. Infectious theories are most studied at present. The probabilities of varicella-zoster virus and herpes simplex virus as the etiology of PSS were considered to be very small. *Helicobacter pylori* was thought to be related to the pathogenesis of PSS and glaucomatous optic nerve injury. The most likely cause of PSS is cytomegalovirus infection, but there existed evidences that opposed the theory. Due to the small sample size and limit of technology, the evidences of allergy, abnormal vascular reactivity, autoimmune and endocrine factors as the pathogenesis of PSS were not definite. In conclusion, no single factor could explain the etiology and pathogenesis of PSS, multiple factors such as external factor, internal factor and autogenous factor might be involved.

**[Key words]** Glaucomatocyclitic crises/Posner-Schlossman syndrome; Etiology; Infectious theories; Cytomegalovirus

青光眼睫状体炎综合征即 Posner-Schlossman 综合征(Posner-Schlossman syndrome, PSS),是一组单眼发病、反复发作的以眼压升高及轻度眼前段炎症为特征的眼科少见病。一般认为, PSS 具有良性病程和预后,但仍有部分 PSS 患者继发视神经损害<sup>[1-3]</sup>。局部应用糖皮质激素和房水生成抑制剂等对症

治疗虽然能够使 PSS 病情迅速缓解,但并不能减少其复发<sup>[1,4]</sup>。部分反复发作的 PSS 患者最终出现了严重的神经损害<sup>[1]</sup>。因此,探讨 PSS 的病因,寻找合理的对因治疗方法十分关键。目前, PSS 的病因主要有微生物感染学说、过敏学说、血管源性学说、自身免疫及内分泌学说等。

## 1 微生物感染

1948 年, Posner 等<sup>[5]</sup>发现部分 PSS 患者存在局部感染的现象, 推测微生物造成的免疫反应和毒性物质可能与 PSS 周期性发作有关。1984 年, Tanaka 等<sup>[6]</sup>发现 PSS 可能与水痘-带状疱疹病毒 (varicella-zoster virus, VZV) 感染有关, 从而揭开了 PSS 微生物感染学说研究的序幕。截止到目前, PSS 已报道与 VZV、单纯疱疹病毒 (herpes simplex virus, HSV)、巨细胞病毒 (cytomegalovirus, CMV)、幽门螺杆菌 (*Helicobacter pylori*, *H. pylori*) 等感染有关<sup>[6-9]</sup>。

### 1.1 VZV 感染

Tanaka 等<sup>[6]</sup>发现 5 例 PSS 反复发作患者的 VZV 皮肤试验免疫反应均较弱, 而 2 例皮肤试验强阳性的 PSS 患者在 2 年的随访期内未复发; VZV 皮试阳性能够排除 HSV、CMV 等感染, 因此推测 VZV 与 PSS 感染有关。然而, 该实验的样本量小, 实验方法较粗糙, 且有研究报道房水 PCR 检查并未发现 VZV 的 DNA 拷贝<sup>[10-11]</sup>。另外, VZV 眼内感染往往伴有严重的虹膜异常, 这也与经典 PSS 的临床表现不符<sup>[12]</sup>。因此, VZV 未必是 PSS 的病因。

### 1.2 HSV 感染

Yamamoto 等<sup>[7]</sup>对 3 例 PSS 患者和 10 名正常对照的房水进行了 PCR 检测, 发现 3 例 PSS 患者房水 HSV 阳性, CMV 和 VZV 阴性, 因此认为 PSS 发病可能与 HSV 有关。然而, 多数研究并未得到类似的结果<sup>[10-11, 13]</sup>, 并且阿昔洛韦对 PSS 患者治疗无效也从另一个方面印证了 HSV 未必是 PSS 的病因<sup>[14]</sup>。但需注意, HSV 是病毒性角膜炎和前葡萄膜炎的重要病原体, HSV 感染可伴有眼压升高, 容易与 PSS 相混淆。Amano 等<sup>[15]</sup>报道了 1 例 HSV 感染导致的有 PSS 类似表现的患者, 但与经典 PSS 症状不同的是该患者伴有角膜内皮损害, 且末次发病时间较长。

### 1.3 CMV 感染

目前, CMV 感染被认为是最可能的 PSS 病因: (1) PSS 患者的房水中发现了 CMV 抗体。Bloch-Michel 等<sup>[8]</sup>采集了 11 例 PSS 患者的房水和血清标本, 应用 Goldmann-Witmer 系数法发现 7 例 CMV 阳性的 PSS 患者 3 个月内均存在急性发作史, 而其余 4 例 CMV 阴性 PSS 患者的采样时间距末次发作的时间较长, 因而可能出现了假阴性结果。Hedayatfar 等<sup>[16]</sup>也报道了 4 例 PSS 患者房水 CMV 的 IgG 阳性, IgM 阴性; 血清 CMV 抗体阴性。IgM 是人体受感染早期所产生的免疫球蛋白, 常用作早期感染的检测, 房水 CMV IgM 检查阴性, 可能与抽取患者房水的时机有关。(2) PSS 患者房水中发现 CMV 的 DNA 拷贝。Chee 等<sup>[13]</sup>对 48 例 PSS 患者的房水进行了 PCR 检测, 发现其中 18 例 CMV-DNA 阳性, 进一步对 CMV 阳性患者进行 RT-PCR 检测, 发现 11 例患者的 CMV-DNA 复制活跃。Chee 等<sup>[17]</sup>的研究进一步支持了上述结果。此外, Markomichelakis 等<sup>[10]</sup>及 Teoh 等<sup>[11]</sup>在 PSS 急性发作期患者的房水中检测到 CMV 的 DNA 拷贝。人类是 CMV 的唯一宿主, CMV 常潜伏于淋巴细胞、巨噬细胞、内皮细胞等中。当血-眼屏障受破坏时, 巨噬细胞迁徙至前

房, 因此, 房水中 CMV-DNA PCR 检测阳性可能归因于巨噬细胞的污染。PCR 联合 Goldmann-Witmer 系数法是目前最准确的 CMV 前房感染检测方法, 但目前尚缺乏此方法的多中心、大样本的临床试验。(3) PSS 的病情与前房内 CMV-DNA 的拷贝数有关。de Schryver 等<sup>[18]</sup>发现 PSS 的发作与 CMV 的复发有关, 且 CMV 的拷贝数与眼压呈正相关。Kandori 等<sup>[19]</sup>也发现房水中 CMV 的 DNA 拷贝数与前房炎症的严重程度密切相关。(4) 抗 CMV 治疗能够有效控制 PSS 的病情发展。Chee 等<sup>[13]</sup>发现对 10 例 CMV 阳性的 PSS 患者使用抗病毒药物可以降低 PSS 的发作频率, 减轻炎症程度, 并可减少抗青光眼药物的用量, 而停止抗病毒治疗后 8 个月内 77.7% 的患者 PSS 复发。Chee 等<sup>[20]</sup>分别采用口服、局部点眼、玻璃体腔注射抗病毒药物治疗 PSS, 发现口服更昔洛韦在减轻炎症、稳定眼压方面有效, 有效率为 91%。Wong 等<sup>[21]</sup>报道, 抗 CMV 治疗能够减少抗青光眼药物的用量。Takusagawa 等<sup>[22]</sup>也认为更昔洛韦治疗可以减少 PSS 的复发。Kasetsuwan 等<sup>[14]</sup>报道, 1 例 51 岁男性 PSS 患者, 经 PCR 证实存在 CMV 和 HSV 合并感染, 局部应用糖皮质激素和抗 HSV 药物阿昔洛韦治疗无效, 改用更昔洛韦治疗, 病情缓解。

同时, 尚有较多研究不支持 CMV 作为 PSS 的病因: (1) CMV 在正常人群中的感染率较高, 但 PSS 的发病率极低<sup>[23]</sup>。(2) Li 等<sup>[24]</sup>研究发现, CMV 阳性和 CMV 阴性 PSS 患者房水中细胞因子并无明显差异。(3) CMV 也是其他类型葡萄膜炎的常见病因之一。Anwar 等<sup>[25]</sup>报道了虹膜炎患者中 CMV 感染阳性率仅为 2% ~ 3%。Pillai 等<sup>[26]</sup>通过镜面反射角膜内皮镜观察, 发现 CMV 葡萄膜炎患者和 PSS 患者星形的角膜后沉积物超微结构相似, 提示 PSS 和 CMV 葡萄膜炎可能具有同源性。Chee 等<sup>[13, 17]</sup>研究发现, CMV 眼前节的感染可引起间歇性眼压升高 (如 PSS) 或者慢性持续性眼压升高 (如 Fuchs 虹膜异色性睫状体炎)。同样是 CMV 感染, 患者症状不尽相同, 推测其可能与 CMV 感染部位有关: 如果 CMV 感染局限于小梁网内皮细胞或者 Schlemm 管内皮细胞, 则表现为 PSS; 如果 CMV 感染扩展至虹膜基质血管内皮及附近的单核吞噬系统, 则可能表现为早期的间歇性眼压升高合并葡萄膜反应 (虹膜萎缩、脱色素), 晚期房角受损, 导致持续性的高血压及视神经损伤; 如果 CMV 感染仅限于角膜内皮, 则表现为病毒性角膜内皮炎; 如果 CMV 感染仅限于虹膜基质, 则表现为病毒性虹膜炎。

### 1.4 *H. pylori*

*H. pylori* 是革兰阴性杆菌, 与阿尔兹海默病、胃炎、胃溃疡、胃癌等疾病关系密切<sup>[27-29]</sup>。Kim 等<sup>[30]</sup>研究发现, *H. pylori* 感染可能与伴眼压升高的前部葡萄膜炎有关, 但其机制不明。Knox<sup>[31]</sup>研究发现, 伴有消化性溃疡的 PSS 患者中男性占 68%, 女性占 38%, 远高于同一时间、同一地区的普通男性和普通女性患者消化性溃疡的发病率 (发病率分别为 10% ~ 20% 和 5%)。Choi 等<sup>[9]</sup>报道, 40 例 PSS 患者血清中抗 *H. pylori* 抗体的阳性率为 80%, 远高于正常对照组的 56.2% 和一般人群的 51.5%。经多元回归分析发现, *H. pylori* 感染与 PSS 密切相关, 认为肠道黏膜和前房或小梁网存在免疫交叉反应或抗原性, 所

以消化性溃疡患者容易罹患 PSS。另外,有研究发现 *H. pylori* 感染还可以通过增强炎症因子、血管活性物质、氧自由基的释放,破坏线粒体 DNA,诱导神经节细胞的凋亡,从而造成青光眼视神经病变<sup>[32-34]</sup>。

## 2 过敏

过敏是最早被报道的 PSS 可能病因,因此 PSS 也曾被称为过敏性青光眼。1936 年, Kraupa<sup>[35]</sup> 报道了 4 例表现为反复发作、单眼发病、高眼压的病例,症状与 PSS 类似,认为 PSS 发病与过敏有关。Posner 等<sup>[5]</sup> 报道了 6 例 PSS 患者,其中 2 例伴有花粉症,2 例伴有哮喘,2 例发作眼同侧合并荨麻疹。Theodore<sup>[36]</sup> 报道了 4 例 PSS 患者,其中 2 例伴有花粉症,1 例伴有反复发作的血管运动性鼻炎,局部使用糖皮质激素后病情缓解,因此提出了过敏为 PSS 病因的假说。Kornzweig<sup>[37]</sup> 对 1 例伴有过敏症状的 PSS 患者进行 10 年的随访发现,通过改变饮食习惯,注射抗过敏药物,PSS 发作的严重程度及频率都明显下降,并提出 PSS 可能由眼部的血管神经性水肿造成的。Demaillly 等<sup>[38]</sup> 同样报道了 13 例有过敏症状的 PSS 患者,在采取控制过敏的措施后,病情有所好转,推测过敏引起的角膜水肿与 PSS 的发展有一定关系。

## 3 血管性因素

Raitta 等<sup>[39]</sup> 对发作期的 PSS 患者进行虹膜血管造影发现存在节段性虹膜缺血,且在眼压尚未升高的前驱期也可观察到节段性缺血,而缓解期则出现血管扩张及瞳孔缘荧光素渗漏,推测 PSS 是由于睫状血管痉挛所致,提示睫状血管系统的调节障碍。Su 等<sup>[40-41]</sup> 提出血管内皮功能异常或血管内皮炎会导致眼部供血不足,局部组织发生缺血-再灌注损伤,造成青光眼视神经病变。尽管目前尚无直接证据表明血管内皮功能异常与 PSS 有关,但 Shen 等<sup>[42]</sup> 采用高频率超声对 PSS 患者的的肱动脉进行高频率超声成像发现,与血管内皮细胞功能紧密相关的血流介导血管舒张功能(flow-mediated vasodilation, FMD)较正常对照组显著降低,但由于眼局部血管的 FMD 难以测定,因此无直接证据表明血管内皮功能障碍是导致 PSS 的原因。

## 4 自身免疫及内分泌因素

Shen 等<sup>[42]</sup> 研究发现,16.7% 的 PSS 患者抗-SSA、抗核抗体、心磷脂抗体阳性。赵军等<sup>[43]</sup> 对 66 例 PSS 患者进行研究,发现具有内分泌或免疫性疾病史的患者占 28.79%。周立群等<sup>[44]</sup> 报道 82 例 PSS 患者中 7 例有结核史,2 例有糖尿病史,1 例有甲状腺功能亢进病史,提示 PSS 可能与机体的内分泌和免疫状态有关。Posner 等<sup>[5]</sup> 提出的 PSS 常伴随机体内分泌紊乱的特点可能与下丘脑调节异常有关。这也可以解释 PSS 患者易紧张、反应过度,常在精神压力大、过度疲劳后复发的特点<sup>[45]</sup>。Knox<sup>[31]</sup> 也提出应关注 PSS 患者的自身免疫及内分泌情况。但自身免疫及内分泌紊乱与 PSS 发病之间的关系及相互作用机制尚待深入研究。

## 5 结语

从总体上看,目前任何一种学说均不能很好地解释 PSS 的发病。PSS 可能是病原微生物感染等外部因素、自身免疫及内分泌等机体内环境以及基因易感性等自体素质等多因素共同作用的结果。PSS 发病率较低、发作周期差异较大,当前文献多以小样本的回顾性研究和个案报道为主,尚缺乏多中心、大样本、前瞻性的临床研究。目前,PSS 的多中心临床注册研究正在积极筹备中,我们将通过大样本、长时间的病例随访,剖析 PSS 的病因及发病规律,从而选择更合适的治疗策略,进一步指导临床实践。

## 参考文献

- [1] Jap A, Sivakumar M, Chee SP. Is Posner Schlossman syndrome benign? [J]. *Ophthalmology*, 2001, 108(5): 913-918.
- [2] Irak I, Katz BJ, Zabriskie NA, et al. Posner-Schlossman syndrome and nonarteritic anterior ischemic optic neuropathy [J]. *J Neuroophthalmol*, 2003, 23(4): 264-267.
- [3] Green RJ. Posner-Schlossman syndrome (glaucomatocyclitic crisis) [J]. *Clin Exp Optom*, 2007, 90(1): 53-56. DOI: 10.1111/j.1444-0938.2006.00088.x.
- [4] Siddique SS, Suelves AM, Baheti U, et al. Glaucoma and Uveitis [J]. *Surv Ophthalmol*, 2013, 58(1): 1-10. DOI: 10.1016/j.survophthal.2012.04.006.
- [5] Posner A, Schlossman A. Syndrome of unilateral recurrent attacks of glaucoma with cyclitic symptoms [J]. *Arch Ophthalmol*, 1948, 39: 517-535. DOI: 10.1001/archophth.1948.00900020525007.
- [6] Tanaka Y, Harino S, Hara J. Skin test with varicella-zoster virus antigen for ophthalmic herpes zoster [J]. *Am J Ophthalmol*, 1984, 98: 7-10
- [7] Yamamoto S, Pavan-Langston D, Tada R, et al. Possible role of herpes simplex virus in the origin of Posner-Schlossman syndrome [J]. *Am J Ophthalmol*, 1995, 119(6): 796-798.
- [8] Bloch-Michel E, Dussaix E, Cerqueti P, et al. Possible role of cytomegalovirus infection in the etiology of the Posner-Schlossman syndrome [J]. *Int Ophthalmol*, 1987, 11(2): 95-96.
- [9] Choi CY, Kim MS, Kim JM, et al. Association between *Helicobacter pylori* infection and Posner-Schlossman syndrome [J]. *Eye (Lond)*, 2010, 24(1): 64-69. DOI: 10.1038/eye.2009.34.
- [10] Markomichelakis NN, Canakis C, Zafirakis P, et al. Cytomegalovirus as a cause of anterior uveitis with sectoral iris atrophy [J]. *Ophthalmology*, 2002, 109(5): 879-882.
- [11] Teoh SB, Thean L, Koay E. Cytomegalovirus in aetiology of Posner-Schlossman syndrome: evidence from quantitative polymerase chain reaction [J]. *Eye (Lond)*, 2005, 19(12): 1338-1340. DOI: 10.1038/sj.eye.6701757.
- [12] Kido S, Sugita S, Horie S, et al. Association of varicella zoster virus load in the aqueous humor with clinical manifestations of anterior uveitis in herpes zoster ophthalmicus and zoster sine herpette [J]. *Br J Ophthalmol*, 2008, 92(4): 505-508. DOI: 10.1136/bjo.2007.125773.
- [13] Chee SP, Bacsal K, Jap A, et al. Clinical features of cytomegalovirus anterior uveitis in immunocompetent patients [J]. *Am J Ophthalmol*, 2008, 145(5): 834-840. DOI: 10.1016/j.ajo.2007.12.015.
- [14] Kasetsuwan N, Tangmonkongvoragul C. Concomitant herpes simplex

- virus and cytomegalovirus endotheliitis in immunocompetent patient [J/OL]. *BMJ Case Rep*, 2013, 2013 [2016-01-25]. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2366721/>. DOI: 10.1136/bcr-2012-007942.
- [15] Amano S, Oshika T, Kaji Y, et al. Herpes simplex virus in the trabeculum of an eye with corneal endotheliitis [J]. *Am J Ophthalmol*, 1999, 127(6): 721-722.
- [16] Hedayatfar A, Chee SP. Posner-Schlossman syndrome associated with cytomegalovirus infection; a case series from a non-endemic area [J]. *Int Ophthalmol*, 2014, 34(5): 1123-1129. DOI: 10.1007/s10792-014-9928-6.
- [17] Chee SP, Jap A. Presumed fuchs heterochromic iridocyclitis and Posner-Schlossman syndrome; comparison of cytomegalovirus-positive and negative eyes [J]. *Am J Ophthalmol*, 2008, 146(6): 883-889. e1. DOI: 10.1016/j.ajo.2008.09.001.
- [18] de Schryver I, Rozenberg F, Cassoux N, et al. Diagnosis and treatment of cytomegalovirus iridocyclitis without retinal necrosis [J]. *Br J Ophthalmol*, 2006, 90(7): 852-855. DOI: 10.1136/bjo.2005.086546.
- [19] Kandori M, Miyazaki D, Yakura K, et al. Relationship between the number of cytomegalovirus in anterior chamber and severity of anterior segment inflammation [J]. *Jpn J Ophthalmol*, 2013, 57(6): 497-502. DOI: 10.1007/s10384-013-0268-2.
- [20] Chee SP, Jap A. Cytomegalovirus anterior uveitis; outcome of treatment [J]. *Br J Ophthalmol*, 2010, 94(12): 1648-1652. DOI: 10.1136/bjo.2009.167767.
- [21] Wong VW, Chan CK, Leung DY, et al. Long-term results of oral valganciclovir for treatment of anterior segment inflammation secondary to cytomegalovirus infection [J]. *Clin Ophthalmol*, 2012, 6: 595-600. DOI: 10.2147/OPTH.S30476.
- [22] Takusagawa HL, Liu Y, Wiggs JL. Infectious theories of Posner-Schlossman syndrome [J]. *Int Ophthalmol Clin*, 2011, 51(4): 105-115. DOI: 10.1097/HIO.0b013e31822d6ab4.
- [23] Päivönsalo-Hietanen T, Tuominen J, Vaahtoranta-Lehtonen H, et al. Incidence and prevalence of different uveitis entities in Finland [J]. *Acta Ophthalmol Scand*, 1997, 75(1): 76-81.
- [24] Li J, Ang M, Cheung CM, et al. Aqueous cytokine changes associated with Posner-Schlossman syndrome with and without human cytomegalovirus [J/OL]. *PLoS One*, 2012, 7(9): e44453 [2016-01-22]. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2302854/>. DOI: 10.1371/journal.pone.0044453.
- [25] Anwar Z, Galor A, Albini TA, et al. The diagnostic utility of anterior chamber paracentesis with polymerase chain reaction in anterior uveitis [J]. *Am J Ophthalmol*, 2013, 155(5): 781-786. DOI: 10.1016/j.ajo.2012.12.008.
- [26] Pillai CT, Dua HS, Azuara-Blanco A, et al. Evaluation of corneal endothelium and keratic precipitates by specular microscopy in anterior uveitis [J]. *Br J Ophthalmol*, 2000, 84(12): 1367-1371.
- [27] Tzolaki F, Gogaki E, Tiganita S, et al. Alzheimer's disease and primary open-angle glaucoma: is there a connection? [J]. *Clin Ophthalmol*, 2011, 5: 887-890. DOI: 10.2147/OPTH.S22485.
- [28] Selgrad M, Bornschein J, Rokkas T, et al. Clinical aspects of gastric cancer and *Helicobacter pylori*—screening, prevention, and treatment [J]. *Helicobacter*, 2010, 15 Suppl 1: 40-45. DOI: 10.1111/j.1523-5378.2010.00783.x.
- [29] Goh KL, Chan WK, Shiota S, et al. Epidemiology of *Helicobacter pylori* infection and Public Health Implications [J]. *Helicobacter*, 2011, 16(s1): 1-9. DOI: 10.1111/j.1523-5378.2011.00874.x.
- [30] Kim JM, Park KH, Choi MJ, et al. The effects of *Helicobacter pylori* infection on intraocular pressure in anterior uveitis [J]. *Eye (Lond)*, 2012, 26(12): 1503-1509; quiz 1510. DOI: 10.1038/eye.2012.206.
- [31] Knox DL. Glaucomatocyclitic crises and systemic disease: peptic ulcer, other gastrointestinal disorders, allergy and stress [J]. *Trans Am Ophthalmol Soc*, 1988, 86: 473-495.
- [32] Izzotti A, Saccà SC, Bagnis A, et al. Glaucoma and *Helicobacter pylori* infection: correlations and controversies [J]. *Br J Ophthalmol*, 2009, 93(11): 1420-1427. DOI: 10.1136/bjo.2008.150409.
- [33] Tzolaki F, Gogaki E, Sakkias F, et al. *Helicobacter pylori* infection and primary open-angle glaucoma: is there a connection? [J]. *Clin Ophthalmol*, 2012, 6: 45-47. DOI: 10.2147/OPTH.S26659.
- [34] Erb C, Heinke M. Oxidative stress in primary open-angle glaucoma [J]. *Front Biosci (Elite Ed)*, 2011, 3: 1524-1533.
- [35] Kraupa E. Ocular hypertension in acute angioneurosis of the ciliary body (glaucoma allergicum) [J]. *Arch Augenheilkd*, 1936, 109: 416-433.
- [36] Theodore FH. Observations on glaucomatocyclitic crises (Posner-Schlossman syndrome) [J]. *Br J Ophthalmol*, 1952, 36(4): 207-210.
- [37] Kornzweig AL. Glaucomatous cyclitic crises [J]. *Am J Ophthalmol*, 1953, 36(1): 123-124.
- [38] Demailly P, Zaegel R, Blamoutier J, et al. The Posner-Schlossman syndrome and allergy [J]. *J Fr Ophtalmol*, 1985, 8(12): 773-777.
- [39] Raitta C, Vannas A. Glaucomatocyclitic crisis [J]. *Arch Ophthalmol*, 1977, 95(4): 608-612.
- [40] Su WW, Cheng ST, Hsu TS, et al. Abnormal flow-mediated vasodilation in normal-tension glaucoma using a noninvasive determination for peripheral endothelial dysfunction [J]. *Invest Ophthalmol Vis Sci*, 2006, 47(8): 3390-3394. DOI: 10.1167/iov.06-0024.
- [41] Su WW, Cheng ST, Ho WJ, et al. Glaucoma is associated with peripheral vascular endothelial dysfunction [J]. *Ophthalmology*, 2008, 115(7): 1173-1178. e1. DOI: 10.1016/j.ophtha.2007.10.026.
- [42] Shen SC, Ho WJ, Wu SC, et al. Peripheral vascular endothelial dysfunction in glaucomatocyclitic crisis: a preliminary study [J]. *Invest Ophthalmol Vis Sci*, 2010, 51(1): 272-276. DOI: 10.1167/iov.09-3849.
- [43] 赵军, 成洪波, 黄丽娜, 等. 青光眼睫状体炎综合征的临床特征分析 [J]. *临床眼科杂志*, 2010, 18(4): 345-347. DOI: 10.3969/j.issn.1006-8422.2010.04.024.
- Zhao J, Cheng HB, Huang LN, et al. Clinical characteristics on Posner-Schlossman syndrome [J]. *J Clin Ophthalmol*, 2010, 18(4): 345-347. DOI: 10.3969/j.issn.1006-8422.2010.04.024.
- [44] 周立群, 吴世信. 青光眼睫状体炎综合征 82 例临床分析 [J]. *眼科研究*, 2001, 19(2): 191. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-0160.2001.02.038.
- [45] Lowe RF. Glaucomatocyclitic Crises [J]. *Trans Ophthalmol Soc Aust*, 1953, 13: 168-171.

(收稿日期: 2016-03-01)

(本文编辑: 刘艳 张宇)