

·团队之光·

# 原发性开角型青光眼患者血管内皮、血小板功能改变及与中医证型关系的研究

徐 剑<sup>1</sup>, 彭 俊<sup>1</sup>, 姚小磊<sup>2</sup>, 喻 娟<sup>1</sup>, 龙 达<sup>1</sup>, 李建超<sup>3\*</sup>, 曾志成<sup>4</sup>, 彭 振<sup>5</sup>, 彭清华<sup>1\*</sup>

(1.湖南中医药大学第一附属医院,湖南长沙410007;2.广西中医药大学附属瑞康医院;广西 南宁 330000;  
3.湖南省郴州市第一人民医院眼科,湖南郴州420000;4.湖南省桂阳县人民医院眼科,湖南郴州430000;  
5.湖南省长沙星沙人民医院眼科,湖南长沙410600)

**[摘要]** 目的 探讨原发性开角型青光眼的发病机制。方法 将85例原发性开角型青光眼患者分为高血压型组、正常眼压型组,并与24例正常人进行对照,对其血管内皮和血小板功能指标的改变及与中医辨证分型的关系进行了研究。结果 原发性开角型青光眼高血压型患者和正常眼压型青光眼患者与正常组相比,内皮素(ET)、血浆血栓素B2(TXB2)、血浆 $\beta$ -血栓球蛋白( $\beta$ -TG)、vonWillebrand因子(vWF)、6-酮-前列环素F1 $\alpha$ (6-keto-PGF1 $\alpha$ )、T/K比值均有显著性差异( $P<0.05$ 或 $P<0.01$ )。原发性开角型青光眼中医辨证分型各组与正常组比较,均表现为ET-1、TXB2、 $\beta$ -TG、vWF和T/K比值升高,6-keto-PGF1 $\alpha$ 下降。其中肝郁气滞证和肝肾亏虚证组分别与正常组相比, TXB2、 $\beta$ -TG、vWF、6-keto-PGF1 $\alpha$ 和T/K比值均有显著性差异( $P<0.05$ 或 $P<0.01$ );痰湿泛目证组与正常组相比, T/K比值有显著性差异( $P<0.05$ )。结论 原发性开角型青光眼高血压型患者和正常眼压型青光眼患者均存在明显的血管内皮细胞受损和血小板聚集性增强,血液呈现高凝状态的血瘀病理改变,而正常对照组的血瘀改变不明显。在中医证型中,这种血瘀病理以肝郁气滞证最明显,肝肾亏虚证次之,痰湿泛目证最轻,呈现肝郁气滞证>肝肾亏虚证>痰湿泛目证的趋势。

**[关键词]** 原发性开角型青光眼;中医证型;血管内皮;血小板

**[中图分类号]** R276.7

**[文献标识码]** A

**[文章编号]** doi:10.3969/j.issn.1674-070X.2016.11.010

## Changes in the Function of Vascular Endothelia and Blood Platelets and Its Relationship with TCM Syndromes in Primary Open-Angle Glaucoma Patients

XU Jian<sup>1</sup>, PENG Jun<sup>1</sup>, YAO Xiaolei<sup>2</sup>, YU Juan<sup>1</sup>, LONG Da<sup>1</sup>, LI Jianchao<sup>3</sup>, ZENG Zhicheng<sup>4</sup>, PENG Min<sup>5</sup>, PENG Qinghua<sup>1\*</sup>

(1. The First Affiliated Hospital of Hunan University of Chinese Medicine, Changsha, Hunan 410007, China;  
2. Ruikang Hospital Affiliated to Guangxi University of Chinese Medicine, Nanning, Guangxi 330000;  
3. Department of Ophthalmology, the First People's Hospital of Chenzhou, Chenzhou, Hunan 420000, China;  
4. Department of Ophthalmology, Guiyang County People's Hospital, Chenzhou, Hunan 430000, China;  
5. Department of Ophthalmology, Xingsha People's Hospital, Changsha, Hunan 410600, China)

**[Abstract]** **Objective** To investigate the pathogenesis of primary open-angle glaucoma. **Methods** The 85 patients with open-angle glaucoma were divided into 2 groups, including the high IOP group and the normal IOP group, and their data were compared with that of 24 normal persons. These data included the function changes of vascular endothelia and blood platelets and their relationship with TCM syndromes. **Results** Compared with the normal group, ET-1, TXB2,  $\beta$ -TG, vWF, 6-keto-PGF1 $\alpha$  and T/K values in the high IOP group and the normal IOP group had significant difference ( $P<0.05$  or  $P<0.01$ ). ET-1, TXB2,  $\beta$ -TG, vWF and T/K values were higher and 6-keto-PGF1 $\alpha$  was lower in all syndromes of open-angle glaucoma than those in normal group. Compared with the normal group, the TXB2,  $\beta$ -TG, vWF, 6-keto-PGF1 $\alpha$  and T/K in syndrome of liver-Qi stagnation group and the deficiency of liver and kidney group were statistically significant ( $P<0.05$  or  $P<0.01$ ), T/K value had significant difference. **Conclusion** There are obvious injury of vascular endothelia cell, increased aggregation of the blood platelets, and the stagnation of the blood in the high IOP group and the normal IOP group, while the change of blood stagnation in normal control group is not distinct. For all the syndromes, the most obvious pathologic

**[收稿日期]** 2016-08-01

**[基金项目]** 国家自然科学基金资助项目(81273807,81403437,81603665);教育部博士学科点基金资助项目(20124323110006);湖南省自然科学基金重点资助项目(11JJ2050);湖南省教育厅科研基金重点资助项目(06A052,10A094);湖南省研究生创新基金重点资助项目(CX2013A013);中医诊断学国家重点学科开放基金重点项目(2014-06,2015ZYD02);湖南省高层次卫生人才"225"工程培养项目资助;国家中医药管理局中医眼科学重点学科建设项目;湖南省中医五官科学重点学科建设项目。

**[作者简介]** 徐 剑,女,博士,主任医师,主要从事中西医结合眼科研究。

**[通讯作者]** \*彭清华,男,二级教授,博士研究生导师,E-mail:pqh410007@126.com;李建超,男,博士,主任医师,E-mail:jianchaoli@163.com。

status of blood stasis occurs in the syndrome of liver-Qi stagnation, the second syndrome is the deficiency of liver and kidney, and the mildest is the group of eye phlegm flooding, the trend of the syndromes is liver-Qi stagnation> deficiency of liver and kidney> eye phlegm flooding.

[**Keywords**] primary open-angle glaucoma; traditional Chinese medicine syndrome; vascular endothelia; blood platelet

青光眼为主要的不可逆性致盲眼病<sup>[1]</sup>,其对视功能损害以往多注重与眼压的关系,然而越来越多的研究表明,眼压升高并不是导致青光眼视功能损害的唯一因素<sup>[2]</sup>。研究发现<sup>[3-6]</sup>,青光眼早中期除有神水淤积的病理改变之外,脉络瘀滞(血瘀)亦是其重要因素,两者可以互为因果、相互影响而加重病情。因血液瘀滞,脉络瘀阻,可使神水流出受阻而淤积于眼内;而神水淤积又可加重其血瘀病理改变。近年来,血管内皮和血小板功能指标作为反映血瘀证的客观指标在临床及实验研究中被广泛应用,但在眼科界应用尚少<sup>[7]</sup>。为了探讨原发性开角型青光眼(primary open-angle glaucoma, POAG)的发病机制,课题组对85例开角型青光眼患者血管内皮和血小板功能指标及其与中医辨证分型的关系进行了研究,报告如下。

## 1 资料与方法

### 1.1 临床资料

1.1.1 研究对象为2010年12月至2013年12月在湖南中医药大学第一附属医院、广西中医药大学附属瑞康医院、湖南省郴州市第一人民医院、湖南省桂阳县人民医院、长沙星沙人民医院眼科的门诊及病房患者。POAG可分为原发性开角型青光眼高眼压型、正常眼压型青光眼、高眼压症<sup>[8]</sup>。由于高眼压症患者尚未出现视神经损害,因此本研究仅纳入原发性开角型青光眼高眼压型、正常眼压型青光眼2种类型POAG进行研究。所有85例POAG患者通过诊断标准分为高眼压型组和正常眼压型组。

(1)高眼压型组75例150只眼,男39例,女36例;年龄最大者78岁,最小者16岁,平均年龄(53.4±13.6)岁;病程最短2.5年,最长24.5年,平均病程(11.5±3.3)年;将所测得小数视力转化为log-MAR视力,平均logMAR视力0.387±0.112;初诊时使用降眼压滴眼液的情况:未用降眼压药物者12例,用1种降眼压药物者32例,用2种降眼压药物者23例,用3种降眼压药物者8例。中医辨证为肝郁气滞证28例56只眼,痰湿泛目证27例54只眼,肝肾亏虚证20例40只眼。

(2)正常眼压组10例20只眼,男7例,女3例;年龄最大者58岁,最小者19岁,平均年龄(42.1±13.8)岁;病程最短2.5年,最长22.5年,平均病程(12.1±3.2)年;将所测得小数视力转化为log-MAR视力,平均logMAR视力0.392±0.102;初诊时

使用降眼压滴眼液的情况:未用降眼压药物者7例,用1种降眼压药物者2例,用2种降眼压药物者1例。中医辨证为肝郁气滞证4例8只眼,痰湿泛目证4例8只眼,肝肾亏虚证2例4只眼。

1.1.2 正常对照组 共24例48只眼,均为经检查排除眼部疾患及心、脑、肾、肝病、外周血管疾病、外伤等正常志愿受试者。其中男11例,女13例;年龄最大者41岁,最小年龄20岁,平均年龄(33.64±8.96)岁。

### 1.2 诊断辨证标准

1.2.1 诊断标准 原发性开角型青光眼高眼压型患者和正常眼压型青光眼的诊断标准以《我国原发性青光眼诊断和治疗专家共识(2008年)》<sup>[9]</sup>为根据进行诊断。

1.2.2 辨证分型标准 参考国家技术监督局发布的国家标准《中医临床诊疗术语——证候部分》<sup>[10]</sup>和《中医眼科学》<sup>[11]</sup>等制定。

(1)肝郁气滞证 眼部症状:头目胀痛;眼珠红硬;瞳神散大;视力下降。全身症状:情志不舒;胁痛;胸闷暖气;舌红苔黄;脉弦。具备眼部症状2项和全身症状2项者即可诊断。(2)痰湿泛目证 眼部症状:视物昏朦;眼胀时作;瞳神散大;视野缺损。全身症状:头昏眩晕;恶心欲呕;舌淡苔白腻;脉滑。具备眼部症状2项和全身症状2项者即可诊断。(3)肝肾亏虚证 眼部症状:患病日久;视物不清;瞳神稍大;视野狭小。全身症状:头晕失眠;腰膝无力;面白肢冷;精神倦怠;舌淡苔薄白;脉细沉。具备眼部症状2项和全身症状2项者即可诊断。

### 1.3 检测方法

血液标本采集前1周所有被检查者均停用阿司匹林、消炎痛及活血化瘀药物等,取血时间均为早上7:00-8:00,空腹,静息15 min后抽取肘静脉血。血管内皮、血小板功能的检测指标包括:血浆血栓素B<sub>2</sub>(Thromboxane B<sub>2</sub>,TXB<sub>2</sub>),放射免疫法;血浆β-血栓球蛋白(β-Thromboglobulin,β-TG),酶联免疫法;vonWillebrand因子(vWF),酶联免疫法;6-酮-前列环素F<sub>1α</sub>(6-keto-prostacyclin F<sub>1α</sub>,6-keto-PGF<sub>1α</sub>),放射免疫法;内皮素-1(Endothelin-1,ET-1),放射免疫法。药盒由苏州医学院止血与血栓研究室和解放军总医院东亚免疫技术研究所提供。

### 1.4 统计学处理

结果用“ $\bar{x}\pm s$ ”表示。数据采用方差分析,方差不齐采用非参数统计。

## 2 结果

### 2.1 POAG 患者的 ET-1 比较

2.1.1 POAG 患者与正常组的比较 原发性开角型青光眼 2 组与正常相比,表现为血浆 ET-1 升高,差异均有显著统计学意义( $P<0.01$ )。青光眼 2 组之间比较,差异无统计学意义( $P>0.05$ )。见表 1。

表 1 各开角型青光眼患者 ET-1 的比较 (pg/mL,  $\bar{x}\pm s$ )

组别	n	ET-1
POAG 高眼压型组	75	128.2±32.2**
POAG 正常眼压型组	10	120.4±32.5**
正常组	24	54.7±11.4

注:与正常组相比,\*\* $P<0.01$ 。

2.1.2 POAG 患者各中医证型间 ET-1 的改变比较 辨证分型 3 组分别与正常组相比,均表现为 ET-1 升高,差异有显著统计学意义( $P<0.01$ )。血浆 ET-1 的升高以肝郁气滞证最显著,肝肾亏虚证次之,痰湿泛目证又次之。各组间比较,除肝肾亏虚证与痰湿泛目证间 ET-1 差异无统计学意义( $P>0.05$ )外,其余比较差异均有显著统计学意义( $P<0.01$ )。见表 2。

### 2.2 POAG 患者血管内皮和血小板功能指标的比较

2.2.1 POAG 患者与正常组比较 POAG 高眼压型组与正常组相比, TXB<sub>2</sub>、 $\beta$ -TG、vWF、6-keto-

表 2 开角型青光眼各中医证型间 ET-1 的比较 (pg/mL,  $\bar{x}\pm s$ )

组别	n	ET-1
肝郁气滞证	32	134.7±31.5**
肝肾亏虚证	31	115.4±32.5***
痰湿泛目证	22	109.5±29.7***
正常组	24	54.7±11.4

注:与正常组相比,\*\* $P<0.01$ ;与肝郁气滞证相比,\*\*\* $P<0.01$ 。

PGF<sub>1</sub> $\alpha$ 、T/K 比值差异均有显著统计学意义 ( $P<0.01$ ); 正常眼压型青光眼与正常组相比, TXB<sub>2</sub>、 $\beta$ -TG 和 6-keto-PGF<sub>1</sub> $\alpha$  差异有统计学意义 ( $P<0.05$ ), vWF 和 T/K 比值差异有显著统计学意义 ( $P<0.01$ )。POAG 各类型组间比较结果:POAG 高眼压型组与 POAG 正常眼压型组相比, $\beta$ -TG、6-keto-PGF<sub>1</sub> $\alpha$  和 T/K 比值差异均有显著统计学意义( $P<0.01$ ),见表 3。  
2.2.2 POAG 患者中医辨证分型组间的比较 开角型青光眼中中医辨证分型各组与正常组比较,均表现为 TXB<sub>2</sub>、 $\beta$ -TG、vWF 和 T/K 比值升高,6-keto-PGF<sub>1</sub> $\alpha$  下降。其中肝郁气滞证和肝肾亏虚证分别与正常组相比, TXB<sub>2</sub>、 $\beta$ -TG、vWF、6-keto-PGF<sub>1</sub> $\alpha$  和 T/K 比值均差异有统计学意义( $P<0.05$ );痰湿泛目证组与正常组相比, T/K 比值差异有统计学意义( $P<0.05$ )。中医各证型组间比较结果:肝郁气滞证组与痰湿泛目证组相比, vWF 和 6-keto-PGF<sub>1</sub> $\alpha$  差异有统计学意义 ( $P<0.05$ ), T/K 比值差异有显著统计学意义( $P<0.01$ ),见表 4。

表 3 POAG 血管内皮和血小板功能指标的比较

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

组别	n	TXB <sub>2</sub> (ng/L)	$\beta$ -TG( $\mu$ g/L)	vWF(ku/L)	6-keto-PGF <sub>1</sub> $\alpha$ (ng/L)	T/K 比值
POAG 高眼压型组	75	178.4±61.5 <sup>▲▲</sup>	123.8±45.4 <sup>▲▲△△</sup>	1.20±0.24 <sup>▲▲</sup>	17.01±3.37 <sup>▲▲△△</sup>	10.35±2.69 <sup>▲▲△△</sup>
POAG 正常眼压型组	10	170.2±54.7 <sup>▲</sup>	94.5±35.2 <sup>▲</sup>	1.19±0.22 <sup>▲▲</sup>	20.37±3.15 <sup>▲</sup>	8.36±2.41 <sup>▲▲</sup>
正常组	24	134.4±53.2	85.9±39.8	0.85±0.20	21.13±3.24	6.84±2.39

注:与正常组比较,▲▲ $P<0.01$ ,▲ $P<0.05$ ;与 POAG 正常眼压型组比较,△△ $P<0.01$ ,△ $P<0.05$ 。

表 4 开角型青光眼中中医证型组间血管内皮和血小板功能指标的比较

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

组别	n	TXB <sub>2</sub> (ng/L)	$\beta$ -TG( $\mu$ g/L)	vWF(ku/L)	6-keto-PGF <sub>1</sub> $\alpha$ (ng/L)	T/K 比值
肝郁气滞证	32	183.3±62.4 <sup>▲</sup>	126.2±46.0 <sup>▲</sup>	1.24±0.24 <sup>▲△</sup>	16.81±3.25 <sup>▲△</sup>	11.08±2.67 <sup>▲△△</sup>
肝肾亏虚证	31	168.4±52.7 <sup>▲</sup>	105.8±38.3 <sup>▲</sup>	0.94±0.21 <sup>▲</sup>	19.21±3.18 <sup>▲</sup>	8.56±2.40 <sup>▲</sup>
痰湿泛目证	22	150.2±54.7	94.5±35.2	0.89±0.22	20.37±3.15	7.36±2.41 <sup>▲</sup>
正常组	24	134.4±53.2	85.9±39.8	0.85±0.20	21.13±3.24	6.84±2.39

注:与正常组比较,▲ $P<0.05$ ;与痰湿泛目证组比较,△△ $P<0.01$ ,△ $P<0.05$ 。

## 3 讨论

近年来,血管内皮和血小板功能指标作为反映血瘀证的客观指标在临床及实验研究中被广泛应用<sup>[2-3]</sup>,但在眼科界应用尚少。反映血小板活化功能的指标有血栓素 A<sub>2</sub>(TXA<sub>2</sub>)和  $\beta$ -血栓球蛋白( $\beta$ -TG)等,

血管内皮细胞受损指标有前列环素(PGI<sub>2</sub>)和 vWF 等,另外还有具有强烈收缩血管作用的内皮素(ET)。

其中 TXA<sub>2</sub> 是血小板聚集时释放的一种生物活性物质,具有强烈的收缩血管和刺激血小板聚集的作用;PGI<sub>2</sub> 是血管内皮细胞产生的具有强烈扩张血管和抑制血小板聚集的物质。在正常生理状态下,



TXA<sub>2</sub> 和 PGI<sub>2</sub> 保持相对平衡,以维持正常的血管张力、血液流态及适当的凝血因子活性,因而不致形成血栓。但 TXA<sub>2</sub> 和 PGI<sub>2</sub> 极不稳定,一般通过检测其代谢产物 TXB<sub>2</sub> 和 6-keto-PGF<sub>1</sub>α 来推测其浓度。β-TG 又称 β-血小板球蛋白,其释放活性升高可促进血小板聚集<sup>[13]</sup>,是反映血小板凝聚性的重要指标;vWF 主要产生于血管内皮细胞并由其释放,它在血小板粘附于血管壁过程中起媒介作用,血小板的粘附功能在病理状态下会随 vWF 升高而明显增强。因此,当各种病理因素使 TXA<sub>2</sub> 和 PGI<sub>2</sub> 的平衡遭到破坏,β-TG 和 vWF 增高时,就会导致血管内皮细胞受损害,血小板聚集性增强,则血小板粘附聚集于内皮细胞,使血管内皮与血小板之间的平衡失调,血液出现高凝状态,从而形成血栓,产生血瘀证。已往研究表明,血瘀证患者中 TXB<sub>2</sub> (或 TXA<sub>2</sub>)、β-TG、vWF 和 T/K 比值升高,6-keto-PGF<sub>1</sub>α (或 PGI<sub>2</sub>) 降低<sup>[14-15]</sup>。

内皮素被认为是迄今已知体内作用最强、持续时间最长的缩血管活性物质,近年来的研究发现,ET 也参与眼的生理调节,可调节眼血管张力,对眼血流量和眼压产生影响,并参与视网膜内皮细胞和周边细胞增殖的生物调控及视觉传递的生理过程<sup>[16]</sup>。Chakravarthy 等<sup>[17]</sup>用分子生物学和免疫组织化学方法研究发现,眼组织内存在着丰富的 ET mRNA 及血浆免疫活性 ET(ir-ET)。ET 可促进血小板合成血小板源生长因子(PDGF),刺激血管内皮细胞合成和释放凝血酶,促进细胞合成和释放 TXA<sub>2</sub>,上述作用可加重血管收缩、促进血小板聚集和微血栓形成<sup>[18]</sup>。因而 ET-1 的升高可作为血瘀证微观辨证的指标之一。

本项研究结果中,开角型青光眼患者血浆 ET-1 均升高,说明开角型青光眼均存在有血瘀病理,但这种血瘀病理以高眼压型开角型青光眼最显著。在开角型青光眼辨证分型中,各证型组均兼夹有血瘀病理,但其中以肝郁气滞证和肝阴虚阳亢证最明显,肝胆火旺证则较轻。提示血浆 ET-1 可作为开角型青光眼兼夹血瘀轻重辨证的微观客观指标。在对血管内皮和血小板功能指标的检测发现 POAG 高眼压型患者和正常眼压型青光眼的 ET-1、TXB<sub>2</sub>、β-TG、vWF、T/K 比值较正常组明显升高,6-keto-PGF<sub>1</sub>α 较正常组明显降低;而 POAG 高眼压型患者与正常眼压型青光眼患者相比,vWF、T/K 比值、6-keto-PGF<sub>1</sub>α 等指标均有显著性意义。说明 POAG 高眼压型患者和正常眼压型青光眼患者均存在明显的血管内皮细胞受损和血小板聚集性增强,血液呈现高凝状态的血瘀病理改变。

从原发性开角型青光眼中医辨证分型之间血管内皮和血小板功能指标比较来分析,肝郁气滞证、肝肾亏虚证患者 ET-1、TXB<sub>2</sub>、β-TG、vWF 和 T/K 比值

较正常人明显升高,6-keto-PGF<sub>1</sub>α 较正常人明显降低;痰湿泛目证患者 T/K 比值较正常人明显升高。另外,肝郁气滞证患者分别与痰湿泛目证相比,ET-1、vWF、T/K 比值等明显升高,6-keto-PGF<sub>1</sub>α 明显降低;肝肾亏虚证患者与痰湿泛目证相比,vWF 明显升高。肝郁气滞证患者与肝肾亏虚证患者之间各指标的改变不明显。统计学结果表明,从血管内皮和血小板功能指标所显示的血瘀病理以肝郁气滞证最明显,肝肾亏虚证次之,痰湿泛目证最轻,呈现肝郁气滞证>肝肾亏虚证>痰湿泛目证的趋势。

#### 参考文献:

- [1] Peng QH, Cara OF, Portia B. TCM Case Studies: Eye, Ear, Nose and Throat Disorders[M]. PMPH, 2014,168.
- [2] Hoskins H, Kass MA. Diagnosis and therapy of the glaucoma. 6th ed. St. Louis[M]. Mosby, 1989:57-58, 178-186.
- [3] 彭清华,孙学争,戴宗顺.活血利水法在眼病的临床运用[J].中国中医药现代远程教育,2014,12(5):128-131.
- [4] 刘艳,彭清华.青光眼滤过手术联合中西药物治疗的研究进展[J].国际眼科杂志,2012,12(11):2102-2107.
- [5] 彭清华,罗萍,李传课,等.原发性闭角型青光眼患者血液流变学和血液中血栓素、前列腺素的改变[J].中国中医眼科杂志,1996,6(2):80-83.
- [6] 彭清华,朱文锋,李传课,等.原发性闭角型青光眼眼血流动力学改变[J].湖南中医学院学报,2000,20(3):4-6,31.
- [7] 彭清华,朱文锋,李传课.原发性闭角型青光眼血管内皮、血小板功能改变及与中医证型关系的研究[J].湖南中医学院学报,2002,22(2):39-42.
- [8] 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[J].中华眼科杂志,2008,44(9):862-863.
- [9] 中华人民共和国国家标准.中医临床诊疗术语[S].北京:中国标准出版社,1997:30,31,37,43.
- [10] 彭清华.全国中医药行业高等教育“十二五”规划教材·中医眼科学[M].第3版.北京:中国中医药出版社,2012:166-167.
- [11] 秦汉,胡志希,李琳,等.雪莲通脉丸对冠心病气虚血瘀证小鼠血管内皮细胞功能相关指标 ET-1、NO、ACE 的影响[J].湖南中医药大学学报,2016,36(2):25-28.
- [12] 李果,左冠超,齐鸣,等.中医血瘀证研究进展[J].亚太传统医药,2016,12(5):71-73.
- [13] Mari D. Coagulation and platelet activation after retinal vein occlusion[J]. Haemostasis, 1982, 11:189.
- [14] 赖世隆,王奇,丘梅清,等.血瘀证、气虚血瘀证患者血浆 TXA<sub>2</sub>、PGI<sub>2</sub> 水平与微循环观察及其相关性分析[J].中国医药学报,1990(6):14.
- [15] 许庆文,于路珍,李元瑛,等.糖尿病视网膜病变发病机理探讨:血浆 TXB<sub>2</sub> 和 6-keto-PGF<sub>1</sub>α 的放免测定[J].眼底病,1991,7(4):201.
- [16] 朱燕莉.内皮素及其眼部效应[J].国外医学眼科学分册,1996,20(3):152.
- [17] Chakravarthy U, Douglas AJ, Bailie R, et al. Immunoreactive endothelin distribution in ocular tissues [J]. Invest Ophthalmol Vis Sci, 1994,35: 2448.
- [18] Koide, Nakamura, Ebihara, et al. Endothelins in diabetic kidneys[J]. Kidney Int, 1995(suppl),51: 45.