

益气养阴化瘀法对糖尿病视网膜病变患者微血管功能、动脉血流、微视野及血清 Vaspin 和 SCUBE2 水平的影响^Δ

张元坤^{1*}, 李君卿¹, 陶雯璇², 张京红¹ (1. 张家口市第四医院中西医结合眼科, 河北 张家口 075000; 2. 张家口市第四医院眼伤外科, 河北 张家口 075000)

中图分类号 R932 文献标志码 A 文章编号 1672-2124(2024)03-0299-04
DOI 10.14009/j.issn.1672-2124.2024.03.011



摘要 目的: 观察益气养阴化瘀法对糖尿病视网膜病变患者微血管功能、动脉血流、微视野及血清脂肪特异性丝氨酸蛋白酶抑制剂 (Vaspin) 和骨形态发生蛋白 1-表皮生长样结构域蛋白 2 (SCUBE2) 水平的影响。方法: 选择 2021 年 1 月至 2022 年 12 月于该院治疗的糖尿病视网膜病变患者 102 例, 以随机数字表法分组。对照组 50 例患者给予常规西医治疗, 观察组 52 例患者在对照组的基础上给予益气养阴化瘀法治疗。比较两组患者的临床疗效、治疗前后的中医证候评分, 检测视野平均敏感度、视力、收缩期血流速度峰值、眼动脉阻力指数 (RI) 和舒张期血流速度峰值, 检测患者 Vaspin、低氧诱导因子-1 (HIF-1)、可溶性细胞黏附分子 (sICAM-1)、SCUBE2、外周血内皮细胞 (CEC) 和循环祖细胞 (CPC) 水平。结果: 观察组患者总有效率为 98.08% (51/52), 高于对照组的 84.00% (42/50), 差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。治疗后, 观察组患者的中医证候评分较对照组降低, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。治疗后, 观察组患者的 RI 低于对照组, 收缩期血流速度峰值、舒张期血流速度峰值、视野平均敏感度和最佳矫正视力高于对照组, 差异均有统计学意义 ($P < 0.05$)。治疗后, 观察组患者的 CPC 水平较对照组升高, CEC 水平较对照组降低, Vaspin、HIF-1、sICAM-1 和 SCUBE2 水平较对照组降低, 差异均有统计学意义 ($P < 0.05$)。结论: 益气养阴化瘀法治疗糖尿病视网膜病变, 可改善患者微血管功能、动脉血流、微视野和视力, 提高临床疗效。

关键词 益气养阴化瘀法; 糖尿病视网膜病变; 微血管功能; 动脉血流; 微视野

Effects of Supplementing Qi, Nourishing Yin and Removing Blood Stasis on Microvascular Function, Arterial Blood Flow, Microvisual Field and Serum Vaspin and SCUBE2 Levels in Diabetic Retinopathy^Δ

ZHANG Yuankun¹, LI Junqing¹, TAO Wenxuan², ZHANG Jinghong¹ (1. Dept. of Ophthalmology of Integrated Chinese and Western Medicine, the Fourth Hospital of Zhangjiakou, Hebei Zhangjiakou 075000, China; 2. Dept. of Ophthalmology, the Fourth Hospital of Zhangjiakou, Hebei Zhangjiakou 075000, China)

ABSTRACT **OBJECTIVE:** To observe the effects of supplementing Qi, nourishing Yin and removing blood stasis on microvascular function, arterial blood flow, microvisual field and serum lipid specific serine protease inhibitor (Vaspin) and signal peptide-CUB-EGF-like domain-containing protein (SCUBE2) levels in diabetic retinopathy. **METHODS:** A total of 102 patients with diabetic retinopathy were selected for hospital treatment from Jan. 2021 to Dec. 2022. All patients were grouped by random number table method. Fifty patients in the control group were given conventional Western medicine treatment, while 52 patients in the observation group received supplementing Qi, nourishing Yin and removing blood stasis formula on the basis of control group. Clinical efficacy, traditional Chinese medicine syndrome scores before and after treatment were compared between two groups, and the average sensitivity of visual field, visual acuity, peak systolic blood flow velocity, ocular arterial resistance index (RI) and peak diastolic blood flow velocity were detected. The proportions of Vaspin, hypoxic-inducible factor-1 (HIF-1), soluble cell adhesion molecule (sICAM-1), SCUBE2, peripheral blood endothelial cell (CEC) and circulating progenitor cell (CPC) were measured. **RESULTS:** The total effective rate of observation group was 98.08% (51/52), higher than 84.00% (42/50) of control group, the difference was statistically significant ($P < 0.05$). After treatment, traditional Chinese medicine syndrome score of the observation group was lower than that of the control group, the

^Δ 基金项目: 河北省中医药管理局中医药科技计划 (No. 2021444)

* 主治医师。研究方向: 中西医结合治疗眼科疾病。E-mail: yuankunn006@tom.com

difference was statistically significant ($P<0.05$). After treatment, RI in observation group was lower than that in control group, peak systolic blood flow velocity, peak diastolic blood flow velocity, average sensitivity of visual field and BCVA were higher than those in control group, with statistically significant difference ($P<0.05$). After treatment, the CPC level in observation group was higher than that in control group, the CEC level was lower than that in control group, and levels of Vaspin, HIF-1, sICAM-1 and SCUBE2 were lower than those in control group, with statistically significant differences ($P<0.05$). CONCLUSIONS: Supplementing Qi, nourishing Yin and removing blood stasis formula in the treatment of diabetic retinopathy can improve the microvascular function, arterial blood flow, microvisual field and visual acuity of patients with diabetic retinopathy and improve the clinical efficacy.

KEYWORDS Supplementing Qi, nourishing Yin and removing blood stasis; Diabetic retinopathy; Microvascular function; Arterial blood flow; Microvisual field

糖尿病视网膜病变是糖尿病常见的慢性微血管并发症,是由于持续高血糖引起视网膜微血管失调所致视力损害,眼底表现包括微动脉瘤、出血、黄斑水肿、硬性渗出、静脉串珠状、棉絮斑、新生血管和视网膜内微血管异常等^[1-2]。糖尿病视网膜病变的发生可导致患者夜间视力下降明显、视力减退、重影和近视程度加重等,是最主要的致盲因素之一^[3-4]。研究结果表明,约40%的糖尿病患者合并糖尿病视网膜病变,其中8%糖尿病视网膜病变患者丧失视力,需及时给予治疗^[5]。糖尿病视网膜病变在中医中属“视瞻昏渺”“血灌瞳神”“暴盲”和“云雾移睛”等范畴,与患者消渴日久,气血阴津耗损过度,致使脉道不充,经络瘀滞,血不循经,溢于脉外密切相关。益气养阴化瘀方由《医方集解》里的杞菊地黄汤化裁而来,具有补气养阴、清热凉血、活血化瘀和明目的功效,既往临床常用于治疗糖尿病视网膜病变,效果甚佳^[6]。本研究旨在观察益气养阴化瘀法对糖尿病视网膜病变患者的影响,现报告如下。

1 资料与方法

1.1 资料来源

选择2021年1月至2022年12月我院收治的102例糖尿病视网膜病变患者。纳入标准:符合2型糖尿病^[7]及糖尿病视网膜病变^[8]诊断标准;辨证分型为气阴两虚证^[9];依从性良好;年龄40~85岁;血糖控制良好;视网膜病变处于非增殖期;患者及家属签署知情同意书。排除标准:对本研究药物过敏者;伴有肝、心、肾等功能不全者;合并精神障碍者;合并青光眼、葡萄膜炎、白内障和视网膜脱落等其他眼病者;依从性差者;有眼部手术治疗史者;合并凝血功能、自身免疫性疾病和造血系统疾病异常者;近1个月有糖尿病急性并发症者;妊娠期或哺乳期妇女。

采用随机数字表法分组。对照组50例患者中,男性29例(10例单眼,19例双眼),女性21例(7例单眼,14例双眼);年龄43~84岁,平均(56.65±4.43)岁;平均糖尿病病程(5.46±0.97)年。观察组52例患者中,男性30例(12例单眼,18例双眼),女性22例(9例单眼,13例双眼);年龄41~85岁,平均(56.17±4.26)岁;平均糖尿病病程(5.15±0.89)年。观察组、对照组患者的一般资料相似,具有可比性。本研究经我院医学伦理委员会审批通过。

1.2 方法

(1)对照组患者给予常规西医治疗,需戒除烟酒,合理饮食、科学锻炼,保持心情愉悦,口服降糖药或注射胰岛素,维持餐

后2 h 血糖 ≤ 10 mmol/L、空腹血糖 ≤ 8 mmol/L、糖化血红蛋白 $\leq 8\%$,同时给予患者调脂及降压等常规对症治疗;服用羧苯磺酸钙胶囊(规格:0.5 g),起始剂量为1次0.5 g,1日3次,4~6周后调整为1次0.5 g,1日2次,进餐时吞服。连续治疗12周。

(2)观察组患者在对照组的基础上给予益气养阴化瘀方治疗,方药组成:黄芪30 g,川芎10 g,郁金15 g,山药30 g,生地15 g,玄参10 g,黄精12 g,赤芍12 g,枸杞子15 g,野菊花10 g,甘草6 g;由我院中药制剂室煎制,1日1剂,煎取200 mL,分早、晚2次服用。连续治疗12周。

1.3 观察指标

(1)中医证候评分:治疗前后参照《中药新药临床研究指导原则(试行)》^[9]进行气虚血瘀证评分,主症为目睛干涩、眼外观端好、倦怠乏力、视物昏花、气短懒言、口干咽燥、五心烦热;次症为溲赤便秘、心悸失眠、口渴喜饮。无症状记为0分,轻度症状记为2分,中度症状记为4分,重度症状记为6分。(2)治疗前后采用微视野计检测患者视野平均敏感度。(3)治疗前后最佳矫正视力(BCVA)采用国际标准视力表检测,统计方法为最小分辨角对数。(4)眼动脉血流:治疗前后采用VOLUSON E8型多普勒彩色超声诊断仪(美国GE公司)检测患者收缩期血流速度峰值、阻力指数和舒张期血流速度峰值。(5)治疗前后取患者空腹肘静脉血5 mL,采用酶联免疫吸附试验检测脂肪特异性丝氨酸蛋白酶抑制剂(Vaspin)、低氧诱导因子-1(HIF-1)和可溶性细胞黏附分子(sICAM-1)水平;采用定量聚合酶链反应检测骨形态发生蛋白1-表皮生长样结构域蛋白2(SCUBE2)表达水平;通过流式细胞仪测定外周血内皮细胞(CEC)、循环祖细胞(CPC)比例。

1.4 疗效评定标准

患者眼底造影显示微血管瘤明显减少,血管渗出、出血等明显减轻,视力明显改善,中医证候评分减少 $>70\%$,记为显效;患者眼底造影显示微血管瘤明显减少,血管渗出、出血等减轻,视力改善,中医证候评分减少 $30\% \sim 70\%$,记为有效;未达到上述标准,记为无效^[9]。总有效率=(显效病例数+有效病例数)/总病例数 $\times 100\%$ 。

1.5 统计学方法

采用SPSS 23.0软件分析数据,临床疗效以例或率(%)表示,通过秩和检验检测;血液指标、中医证候评分、视野平均敏感度、收缩期血流速度峰值、阻力指数和舒张期血流速度峰值以 $\bar{x} \pm s$ 表示,采用成组 t 检验检测组间值,配对 t 检验检测组内

值。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患者临床疗效比较

观察组患者的总有效率为 98.08% (51/52), 高于对照组的 84.00% (42/50), 差异有统计学意义 ($Z = 2.216, P = 0.010$), 见表 1。

表 1 两组患者临床疗效比较

组别	显效/例	有效/例	无效/例	总有效率/%
观察组 ($n=52$)	35	16	1	98.08
对照组 ($n=50$)	23	19	8	84.00

2.2 两组患者治疗前后中医证候评分比较

治疗前, 两组患者目睛干涩、眼外观端好、倦怠乏力、视物

表 2 两组患者治疗前后中医证候评分比较 ($\bar{x}\pm s$, 分)

组别	目睛干涩评分		眼外观端好评分		倦怠乏力评分		视物昏花评分		气短懒言评分	
	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
观察组 ($n=52$)	3.79±0.91	0.87±0.21 ^a	3.95±0.97	0.94±0.26 ^a	3.82±0.98	0.89±0.24 ^a	3.99±0.93	0.93±0.27 ^a	3.96±1.04	0.85±0.23 ^a
对照组 ($n=50$)	3.83±0.99	1.37±0.32 ^a	4.01±0.91	1.40±0.43 ^a	3.93±0.91	1.35±0.36 ^a	3.89±0.97	1.45±0.41 ^a	3.83±1.01	1.41±0.39 ^a
t	0.266	9.365	0.322	6.567	0.587	7.620	0.532	7.593	0.640	8.874
P	0.791	<0.001	0.748	<0.001	0.559	<0.001	0.596	<0.001	0.524	<0.001
组别	口干咽燥评分		五心烦热评分		溲赤便秘评分		心悸失眠评分		口渴喜饮评分	
	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
观察组 ($n=52$)	3.96±0.95	0.87±0.26 ^a	3.95±1.02	0.79±0.23 ^a	3.87±0.93	0.86±0.23 ^a	3.80±0.95	0.91±0.21 ^a	3.87±1.01	0.78±0.21 ^a
对照组 ($n=50$)	3.90±0.97	1.37±0.41 ^a	4.04±0.90	1.32±0.35 ^a	3.95±0.91	1.46±0.41 ^a	3.71±0.91	1.53±0.40 ^a	3.98±0.90	1.36±0.37 ^a
t	0.316	7.385	0.472	9.072	0.439	9.161	0.488	9.855	0.580	9.784
P	0.753	<0.001	0.638	<0.001	0.662	<0.001	0.626	<0.001	0.563	<0.001

注: 与本组治疗前相比, ^a $P<0.05$ 。

表 3 两组患者治疗前后视力和眼动脉血流情况比较 ($\bar{x}\pm s$)

组别	收缩期血流速度峰值/(cm/s)		眼动脉阻力指数		舒张期血流速度峰值/(cm/s)		视野平均敏感度/dB		BCVA/logMAR	
	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
观察组 ($n=52$)	28.37±1.07	33.65±2.33 ^a	0.76±0.17	0.56±0.11 ^a	7.71±0.75	10.16±1.12 ^a	19.40±0.57	21.78±0.87	0.22±0.07	0.39±0.11 ^a
对照组 ($n=50$)	28.16±1.19	30.27±1.65 ^a	0.74±0.16	0.63±0.14 ^a	7.85±0.71	9.25±0.91 ^a	19.34±0.52	20.82±0.75 ^a	0.21±0.06	0.31±0.09 ^a
t	0.938	8.425	0.611	2.814	0.967	4.493	0.555	5.959	0.773	4.011
P	0.351	<0.001	0.542	0.006	0.336	<0.001	0.580	<0.001	0.441	0.000

注: 与本组治疗前比, ^a $P<0.05$ 。

2.4 两组患者治疗前后 CEC、CPC 水平比较

治疗前, 两组患者 CEC、CPC 水平比较, 差异均无统计学意义 ($P>0.05$)。治疗后, 两组患者的 CPC 水平较治疗前升高, 观察组高于对照组; 两组患者的 CEC 水平较治疗前降低, 观察组低于对照组, 差异均有统计学意义 ($P<0.05$), 见表 4。

表 4 两组患者治疗前后 CEC、CPC 水平比较 ($\bar{x}\pm s$, %)

组别	CEC		CPC	
	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
观察组 ($n=52$)	0.10±0.03	0.03±0.01 ^a	0.13±0.04	0.28±0.08 ^a
对照组 ($n=50$)	0.09±0.03	0.06±0.02 ^a	0.14±0.03	0.21±0.05 ^a
t	1.683	9.637	1.424	5.275
P	0.100	<0.001	0.158	<0.001

注: 与本组治疗前相比, ^a $P<0.05$ 。

表 5 两组患者治疗前后 Vaspin、HIF-1、sICAM-1 和 SCUBE2 水平比较 ($\bar{x}\pm s$)

组别	Vaspin/(ng/mL)		HIF-1/(ng/L)		sICAM-1/(μg/L)		SCUBE2	
	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
观察组 ($n=52$)	2.89±0.75	0.82±0.19 ^a	54.20±9.42	25.15±2.83 ^a	355.09±24.42	235.02±15.32 ^a	0.97±0.25	0.45±0.12 ^a
对照组 ($n=50$)	2.93±0.72	1.31±0.32 ^a	54.68±10.58	30.82±4.12 ^a	356.72±25.01	259.84±20.25 ^a	0.95±0.27	0.73±0.23 ^a
t	0.275	9.446	0.242	8.129	0.333	6.998	0.388	7.751
P	0.784	<0.001	0.809	<0.001	0.740	<0.001	0.699	<0.001

注: 与本组治疗前比, ^a $P<0.05$ 。

由于长期处于高血糖状态, 导致血管内堆积过量糖基化毒性代谢产物, 使视网膜微血管渗透性及结构、血管内成分发生改变,

昏花、气短懒言、口干咽燥、五心烦热、溲赤便秘、心悸失眠和口渴喜饮评分比较, 差异均无统计学意义 ($P>0.05$); 治疗后, 两组患者上述中医证候评分较治疗前降低, 观察组患者较对照组降低, 差异均有统计学意义 ($P<0.05$), 见表 2。

2.3 两组患者治疗前后视力和眼动脉血流情况比较

治疗前, 两组患者收缩期血流速度峰值、眼动脉阻力指数、舒张期血流速度峰值、视野平均敏感度和 BCVA 比较, 差异均无统计学意义 ($P>0.05$); 治疗后, 两组患者眼动脉阻力指数较治疗前降低, 观察组患者低于对照组, 差异均有统计学意义 ($P<0.05$); 治疗后, 两组患者收缩期血流速度峰值、舒张期血流速度峰值、视野平均敏感度和 BCVA 升高, 观察组患者高于对照组, 差异均有统计学意义 ($P<0.05$), 见表 3。

2.5 两组患者治疗前后 Vaspin、HIF-1、sICAM-1 和 SCUBE2 水平比较

治疗前, 两组患者 Vaspin、HIF-1、sICAM-1 和 SCUBE2 水平比较, 差异均无统计学意义 ($P>0.05$); 治疗后, 两组患者的 Vaspin、HIF-1、sICAM-1 和 SCUBE2 水平较治疗前降低, 观察组患者较对照组降低, 差异均有统计学意义 ($P<0.05$), 见表 5。

3 讨论

糖尿病视网膜病变为临床常见疾病, 是由于糖尿病患者全身微血管病变, 同时视网膜组织微环境的血管也产生代谢异常、病理改变所致。糖尿病视网膜病变是引起失明的慢性进行性疾病, 严重影响患者视力^[10-11]。现代医学认为, 糖尿病患者

影响血液流变学、血流动力学, 破坏视网膜微环境正常代谢, 神经组织产生水肿、变性、坏死和凋亡等, 进而血管壁周细胞丢

失,长此以往,可进一步损伤视网膜神经及血管损伤,产生出血、水肿、视网膜神经纤维层变薄、组织坏死等,堆积、增生病理机化产物,形成纤维膜等,严重者可导致患者失明^[12-14]。

中医认为,糖尿病视网膜病变多由患者素体虚弱,正气不足,血液循行无力,产生经络瘀滞;加上消渴日久、饮食不洁、情志失畅,灼伤津液、过度耗损气阴,精血无以上承目络,致以脉道不充,目睛失养所致^[15-16]。益气养阴化瘀方中,黄芪补气养阴、益卫固表、利水,山药补中益气、养阴生津,为君药;生地黄养阴生津、清热凉血,郁金理气活血、解郁破瘀,为臣药;川芎行气开郁、活血化瘀、止痛,黄精补气养阴、健脾,赤芍活血祛瘀、清热凉血,枸杞子益精明目,玄参凉血养阴,野菊花清热去火、清肝明目,为佐药;甘草益气复脉、调和诸药,为使药。诸药合用,共达补气养阴、清热凉血、活血化瘀、明目之功。研究结果表明,枸杞子中含有生物碱、甾醇和多糖等活性成分,可减少损伤视网膜上皮细胞,调节微血管生成,保护血-视网膜屏障,减少视力损伤^[17]。黄芪中含有黄芪甲苷、黄芪多糖等活性成分,可调节血糖,也可治疗糖尿病引起的视网膜血管病变^[18]。本研究表明,治疗后,观察组患者的总有效率高于对照组,中医证候评分低于对照组,眼动脉阻力指数低于对照组,收缩期血流速度峰值、舒张期血流速度峰值、视野平均敏感度和BCVA 高于对照组,说明益气养阴化瘀法治疗糖尿病视网膜病变,可改善患者动脉血流及微视野,提高临床疗效及视力。

Vaspin 是一种脂肪因子,可参与糖代谢紊乱、动脉粥样硬化进程,诱发免疫反应,增加胰岛素敏感性,并在炎症反应、内皮功能障碍中起到重要作用;Vaspin 可增加肝细胞胰岛素相关细胞因子,抑制肝糖原输出途径,维持 β 细胞存活、生长和增殖,调节胰岛素分泌及合成,维持血糖水平,与糖尿病视网膜病变患者病情密切相关^[19]。SCUBE2 是一种分泌蛋白,存在于血管平滑肌细胞、内皮细胞等,可直接结合 HIF-1 介导的血管内皮生长因子受体 2,从而刺激内皮细胞增殖,诱导血管生成,加重患者病情^[20]。细胞间黏附分子-1 的膜外端脱落形成 sICAM-1,参与炎症和免疫激活,介导白细胞与毛细血管内皮互相黏附,导致毛细血管受阻、毛细血管细胞凋亡,破坏血管壁的完整性,提高血管通透性;此外,sICAM-1 也受肿瘤坏死因子 α 影响,可激活核因子 κ B 途径,导致患者视网膜毛细血管细胞凋亡,破坏血-视网膜屏障^[21]。CPC、CEC 是微血管内皮功能敏感指标。本研究中,治疗后,观察组患者的 CPC 水平较对照组升高,CEC、Vaspin、HIF-1、sICAM-1 和 SCUBE2 水平较对照组降低,说明益气养阴化瘀法治疗糖尿病视网膜病变,可降低患者血清 Vaspin、SCUBE2 水平,改善患者微血管功能。

综上所述,益气养阴化瘀法治疗糖尿病视网膜病变,可改善患者微血管功能、动脉血流及微视野,降低血清 Vaspin、SCUBE2 水平,提高临床疗效。

参考文献

[1] 中华医学会眼科学分会眼底病学组,中国医师协会眼科医师分会眼底病学组. 我国糖尿病视网膜病变临床诊疗指南(2022 年)[J]. 中华眼底病杂志, 2023, 39(2): 99-124.

[2] 中国医师协会中西医结合医师分会内分泌和代谢病学专业委员会. 糖尿病视网膜病变病证结合诊疗指南(2021-09-24)[J]. 世界中医药, 2021, 16(22): 3270-3277.

[3] 中华中医药学会. 糖尿病视网膜病变中医防治指南[J]. 中国中医药现代远程教育, 2011, 9(4): 154-155.

[4] 中华医学会糖尿病学分会视网膜病变学组. 糖尿病视网膜病变防治专家共识[J]. 中华糖尿病杂志, 2018, 10(4): 241-247.

[5] 中华医学会眼科学分会神经眼科学组. 中国糖尿病视神经病变诊断和治疗专家共识(2022 年)[J]. 中华眼科杂志, 2022, 58(6): 405-411.

[6] 胡文静,张晓玲,高路. 益气养阴化瘀方联合西药对糖尿病视网膜病变患者疗效及血清 FGF-21、ZAG 水平的影响[J]. 四川中医, 2021, 39(12): 172-175.

[7] 中华医学会糖尿病学分会. 中国 2 型糖尿病防治指南(2020 年版)[J]. 中华糖尿病杂志, 2021, 13(4): 315-409.

[8] 中华医学会眼科学会眼底病学组. 我国糖尿病视网膜病变临床诊疗指南(2014 年)[J]. 中华眼科杂志, 2014, 50(11): 851-865.

[9] 郑筱萸. 中药新药临床研究指导原则(试行)[M]. 北京: 中国医药科技出版社, 2002: 312-315.

[10] ASSEM A S, TEGEGNE M M, ALEMU D S, et al. Knowledge about diabetic retinopathy, eye check-up practice and associated factors among adult patients with diabetes mellitus attending at debark hospital, Northwest Ethiopia[J]. BMC Ophthalmol, 2020, 20(1): 453.

[11] 刘爱琴,宋子宣. 改良视网膜光凝术治疗糖尿病视网膜病变的效果及其对血清血管内皮生长因子和内皮素-1 水平的影响[J]. 新乡医学院学报, 2019, 36(4): 372-375.

[12] EYNARD A R, REPOSSI G. Role of ω 3 polyunsaturated fatty acids in diabetic retinopathy: a morphological and metabolically cross talk among blood retina barriers damage, autoimmunity and chronic inflammation[J]. Lipids Health Dis, 2019, 18(1): 114.

[13] 李高春,林咸平,王乐丹,等. 视网膜光凝术联合药物治疗糖尿病视网膜病变疗效及其对血管内皮生长因子、类胰岛素一号增长因子水平的影响[J]. 中国基层医药, 2018, 25(8): 965-968.

[14] SHAIKH N F, VOHRA R, BALAJI A, et al. Role of optical coherence tomography-angiography in diabetes mellitus: utility in diabetic retinopathy and a comparison with fluorescein angiography in vision threatening diabetic retinopathy[J]. Indian J Ophthalmol, 2021, 69(11): 3218-3224.

[15] 程梅,方朝晖,盛凤霞,等. 盐酸川芎嗪眼部雾化联合耳尖放血对气阴两虚型糖尿病视网膜病变的疗效观察[J]. 实用临床医药杂志, 2021, 25(10): 71-75.

[16] 孙运祥,左韬,张祝强,等. 化瘀明目复方联合注射用血栓通离子导入治疗气阴两虚型糖尿病视网膜病变疗效观察[J]. 天津中医药大学学报, 2021, 40(6): 744-747.

[17] 苏保洲. 枸杞子活性成分药理作用研究进展[J]. 江苏中医药, 2022, 54(3): 78-81.

[18] 胡妮娜,张晓娟. 黄芪的化学成分及药理作用研究进展[J]. 中医药信息, 2021, 38(1): 76-82.

[19] 万方,孟新丹,彭镜. 糖尿病视网膜病变患者血清 Klotho、NEP、Vaspin 水平的改变及临床意义[J]. 国际检验医学杂志, 2022, 43(7): 791-795.

[20] 张泳仪,莫伟平. 2 型糖尿病患者中 SCUBE2 表达与内皮素-1 的相关性研究[J]. 当代医药论丛, 2022, 20(20): 103-106.

[21] 孙慧悦,赵爱霞,李昊洋,等. 益气养阴活血汤辅助激光治疗糖尿病视网膜病变对 sICAM-1、CTGF 水平的影响[J]. 中华中医药学刊, 2023, 41(3): 203-207.

(收稿日期:2023-07-19 修回日期:2023-11-15)