

本文引用:李翔,邓颖,李新宇,廖林丽,彭清华. 2型糖尿病眼底体征与中医证素的相关性研究[J].湖南中医药大学学报,2021,41(7):1073-1078.

2型糖尿病眼底体征与中医证素的相关性研究

李翔^{1,2,3}, 邓颖¹, 李新宇¹, 廖林丽¹, 彭清华^{1,2,3*}

(1.湖南中医药大学,湖南长沙410208;2.湖南中医药大学中医药防治耳鼻喉疾病湖南省重点实验室,湖南长沙410208;
3.湖南省中医药防治耳鼻喉咽喉疾病与视功能保护工程技术研究中心,湖南长沙410208)

〔摘要〕目的 分析2型糖尿病(diabetes mellitus type 2, T2DM)患者的眼底体征与中医证素之间的相关性。方法 通过横断面调查、现场问卷的方式,收集T2DM患者的一般资料、中医症状,包括眼底照相图片与光学相干断层成像(optical coherence tomography, OCT)图片,借助WF文锋-III中医(辅助)诊疗系统提取证素,利用关联规则分析中医证素与眼底体征的关系。结果 弥漫性水肿与“湿”“湿 and 肝”的关联性最高,囊样水肿与“气虚 and 肾 and 肝”关联性最高;硬性渗出与“气虚 and 肝”的关联性最高,其次是“湿”;出血以及微血管瘤的关联性最高的证素是“气虚 and 肾 and 肝”;黄斑前膜与“阳虚”关联程度最高,其次是“阳虚 and 肝”“阳虚 and 肾”。结论 眼底体征与某些证素之间有关联:水肿与气虚血瘀水停相关,渗出与气虚湿聚痰凝相关,微血管瘤以及出血与气虚血瘀相关,黄斑前膜与肾阳虚衰相关。

〔关键词〕 2型糖尿病;糖尿病视网膜病变;眼底体征;中医证素

〔中图分类号〕R255.4

〔文献标志码〕A

〔文章编号〕doi:10.3969/j.issn.1674-070X.2021.07.017

Correlation Between Fundus Signs of Type 2 Diabetes and TCM Syndrome Elements

LI Xiang^{1,2,3}, DENG Ying¹, LI Xinyu¹, LIAO Linli¹, PENG Qinghua^{1,2,3*}

(1. Hunan University of Chinese Medicine, Changsha, Hunan 410208, China; 2. Hunan Provincial Key Laboratory for Prevention and Treatment of Ophthalmology and Otolaryngology Diseases with Chinese Medicine, Changsha, Hunan 410208, China;
3. Hunan Provincial Engineering and Technological Research Center for Prevention and Treatment of Ophthalmology and Otolaryngology Diseases with Chinese Medicine and Protecting Visual Function, Changsha, Hunan 410208, China)

〔Abstract〕 Objective To analyze the correlation between fundus signs and traditional Chinese medicine (TCM) syndromes in patients with type 2 diabetes (T2DM). **Methods** Through cross-sectional surveys and on-site questionnaires, general information and TCM symptoms of T2DM patients were collected, including fundus photographs and optical coherence tomography (OCT) images, and the syndrome was extracted with the help of WF Wenfeng-III TCM (assisted) diagnosis and treatment system. Association rules was used to analyze the relationship between TCM syndromes and fundus signs. **Results** Diffuse edema had the highest correlation with "dampness", "dampness and liver", cystic edema had the highest correlation with "Qi deficiency and kidney and liver"; rigid exudation had the highest correlation with "Qi deficiency and liver", followed by "dampness"; the syndrome element with the highest correlation between bleeding and microangioma was "Qi deficiency and kidney and liver"; macular epithelial membrane was most closely related to "Yang deficiency", followed by "Yang deficiency and liver", "Yang deficiency and kidney". **Conclusion** Research results suggest that fundus signs are related to certain syndromes: edema is related to Qi deficiency and blood stasis,

〔收稿日期〕2021-02-06

〔基金项目〕湖南中医药大学中医学国内一流建设学科(湘教通[2018]469号);中医药防治耳鼻喉疾病湖南省重点实验室(kc1704005,2017TP1018);湖南省中医药防治眼病与视功能保护工程技术研究中心建设项目(2018TP2008);湖南省研究生创新项目(CX20190562)。

〔作者简介〕李翔,女,在读博士研究生,研究方向:中医目诊,中医药防治糖尿病视网膜病变。

〔通信作者〕*彭清华,男,二级教授,博士研究生导师,E-mail:pqh410007@126.com。

exudation is related to Qi deficiency and dampness and phlegm accumulation, microangioma and bleeding are related to Qi deficiency and blood stasis, and macular membrane is related to kidney Yang deficiency.

[**Keywords**] type 2 diabetes; diabetic retinopathy; fundus signs; syndrome factors of traditional Chinese medicine

糖尿病(diabetes mellitus, DM)是一种以高血糖为特征,由多基因遗传和环境等因素引起机体胰岛素分泌缺陷或胰岛素作用障碍,进而导致糖、脂肪、蛋白质代谢紊乱的内分泌代谢性疾病^[1]。统计数据显示,2017 年全球约有 4.25 亿成年人罹患 DM,预测 2045 年,DM 患者总数将攀升至 6.29 亿^[2]。长期的高血糖与代谢紊乱会引起全身组织、器官,特别是眼、肾、心血管及神经系统的损害和衰竭。DM 引起的视网膜微血管病变是目前引起全球工作人群致盲的首要原因^[3]。临床上,当患者出现视力障碍选择就诊时,往往视力已经严重受损,对于已经出现的视功能损害难以挽救。DM 引起的早期典型眼底微观改变,渗出、出血等常常使患者出现“云雾移睛”的症状。随着眼科检测仪器的不断更新换代,眼底情况的改变就被更加客观化地呈现。观察眼底病理改变形态和功能的方法包括检眼镜、彩色眼底照相机、荧光素眼底血管造影、光学相干断层成像(optical coherence tomography, OCT)等^[4]。

DM 在眼部的病变,根据其不同阶段的临床表现,分别属于“视瞻昏渺”“暴盲”“云雾移睛”“血灌瞳神”等范畴,现代中医眼科教材称本病为“消渴目病”“消渴内障”等。目前,糖尿病视网膜病变的辨证分型、药物治疗及疗效评价等均缺乏科学的、量化的、客观的、统一的标准,大多偏向于主观性,在科学性和可实施方面需要进一步的强化。随着数据挖掘、信息技术等计算机技术在中医药领域的应用,客观化四诊采集仪器的出现与优化,在有关疾病的辨证方面,正向着更加优良的方面在发展与进步。关于 DM 引起的眼底改变,在治疗上早期主要以控制血糖、血压等影响其进展的基础疾病为主,发展到后期有视网膜激光治疗、手术治疗等,但病情易反复,眼底易出现反复的出血、渗出以及水肿等,对此中医治疗有着自己的优势。辨证的准确与否是中医治疗疾病的关键,故明确眼底体征的局部辨证与整体辨证之间的相关性,对本病的防治具有重要的临床意义。本研究利用数据挖掘技术分析 2 型糖尿病(dia-

betes mellitus type 2, T2DM)患者的眼底体征与中医证素之间的相关性,从而为 DR 临床上辨证论治提供更多可靠依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料

病例来源于 2019 年 6 月至 2020 年 9 月湖南中医药大学第一附属医院眼科、内分泌科住院部及门诊,根据相关标准,最终纳入 T2DM 病例 152 例,其中男性 82 例、女性 70 例,年龄(57.38±10.91)岁。

1.2 病例选择标准

1.2.1 诊断标准 T2DM 诊断标准依据中国 DM 诊断标准《中国 2 型糖尿病防治指南(2017 年版)》^[5]。眼底病变的诊断按照我国《糖尿病视网膜病变防治专家共识(2018)》^[6]中糖尿病视网膜病变诊断标准。

1.2.2 纳入标准 (1)符合上述西医诊断标准的 T2DM 患者;(2)年龄 18~75 周岁;(3)患者知情同意,志愿受试。

1.2.3 排除标准 (1)眼底专科检查不全者;(2)1 型糖尿病患者,其他原因导致血糖升高者;(3)合并其他眼部疾病患者(如青光眼、白内障、高度近视、视网膜脱离、视网膜中央静脉阻塞、玻璃体混浊等),眼底激光治疗后患者;(4)合并其他心、肝、肾等原发性疾病以及高血压等疾病患者;(5)妊娠哺乳期妇女或精神病者。

注:以单眼为研究对象,即患者只要有一眼符合纳入标准,且此眼不属于排除标准情况,此眼即可入选。如果双眼均符合者,以眼底改变严重的那只眼为主要研究眼;如果双眼改变接近,即随机纳入一只眼。

1.3 研究方法

1.3.1 眼底体征采集 (1)仪器:德国海德堡 Spectralis OCT、日本拓普康免散瞳眼底照相机(TRC-NM6S)、眼科图像处理系统(IM200V1024N10ZY)。(2)采集标准:由受过眼科专科检查培训的眼科研究生完成。OCT 检查采用 EDI 模式。由眼科副主任以上级别的医生对眼底照相图片、OCT 结果进行辨别诊断。

1.3.2 证素提取 以朱文锋教授的《证素辨证学》^[7]制定的证素为标准,其中,病位证素 20 项、病性证素 33 项。使用“WF 文锋-III 中医(辅助)诊疗系统”提取证素,输入所纳入的 T2DM 病例中的基本信息和中医四诊信息,通过进行加权求和浮动阈值运算,得出相应的辨证要素,并将其录入 Excel 2018 表格中进行统计分析。

1.3.3 数据处理与分析 利用 Excel 2018 建立 T2DM 患者的医案数据库,对患者一般信息、四诊信息、眼底体征等病案信息进行客观收录并编号,规范化处理中医证素与眼底体征,并以变量的形式录入到 Excel 2018 中,其中,出现某证素或某眼底体征时录入“1”,没有出现时录入“0”,并由第三方人员逐一校对数据库与原始材料,确保数据无遗漏与错误。运用 SPSS 23.0 软件对相关数据进行频数分析,使用数据挖掘软件 SPSS Modeler 18.0 对出现的证素与眼底体征进行 Apriori 关联规则分析。

2 结果

2.1 眼底体征频数分布

对采集的 152 例 T2DM 患者的眼底照相以及 OCT 图片进行电脑阅片,统计常见眼底体征,主要包括黄斑囊样水肿(26 例)、弥漫性水肿(25 例)、渗出(53 例)(硬性渗出、棉绒斑)、出血(32 例)、网膜萎缩(2 例)、微血管瘤(54)、黄斑前膜(25 例)、色素上皮层脱离(5 例)、神经上皮层脱离(20 例)、色素沉着(10 例)、新生血管(6 例)、裂孔(3 例)。若同一个人左右眼同时出现相同的体征,计算为 1 次。

2.2 纳入患者的证素分布

病位证素从高到低依次是:肝 51 例(63.75%)、肾 40 例(50.00%)、经络 9 例(11.25%)、心 5 例(6.25%)、胃 4 例(5.00%)、肺 2 例(2.50%)、脾 2 例(2.50%)、心神 2 例(2.50%)、肠 1 例(1.25%)、表 1 例(1.25%)。病性证素从高到低依次是:阴虚 35 例(43.75%)、热 29 例(36.25%)、气虚 23 例(28.75%)、血虚 20 例(25.00%)、阳虚 14 例(17.50%)、湿 9 例(11.25%)、津亏 6 例(7.50%)、阳亢 6 例(7.50%)、动风 3 例(3.75%)、气不固 3 例(3.75%)、痰 2 例(2.50%)、血瘀 2 例(2.50%)。

2.3 证素与眼底体征的关联规则分析

利用 SPSS Modeler 18.0 将单个眼底体征与各

证素之间做关联规则分析,统计过程中,将支持度设置为 10%,置信度设置为 50%,最大前项数设为 3。结果显示:弥漫性水肿、囊样水肿、硬性渗出、出血、微血管瘤以及黄斑前膜与证素之间可显示关联性;而棉绒斑、色素沉着、色素上皮层脱离、视网膜裂孔、黄斑裂孔、视网膜萎缩、神经上皮层脱离等与证素之间阈值过高,无法显示其关联性。

2.3.1 弥漫性水肿与证素之间的相关性 弥漫性水肿与证素关联性最高的是单个证素“湿”,以及两个联合证素“湿 and 肝”。见表 1。

表 1 弥漫性水肿与证素的关联规则表

序号	眼底体征	证素	支持度/%	置信度/%
1	弥漫性水肿	湿	11.29	57.14
2	弥漫性水肿	湿 and 肝	11.29	57.14
3	弥漫性水肿	气虚 and 肝	17.74	54.55

2.3.2 囊样水肿与证素之间的相关性 囊样水肿与 3 个联合证素“气虚 and 肾 and 肝”的关联程度最高,其次是与两个联合证素“气虚 and 肝”的关联程度较高,与单个证素关联程度较高的是“阳虚”。见表 2。

表 2 囊样水肿与证素的关联规则表

序号	眼底体征	证素	支持度/%	置信度/%
1	囊样水肿	气虚 and 肾 and 肝	11.29	71.43
2	囊样水肿	气虚 and 肝	17.74	63.64
3	囊样水肿	气虚 and 阴虚	12.90	62.50
4	囊样水肿	阳虚	16.13	60.00

2.3.3 硬性渗出与证素的相关性 硬性渗出与两个联合证素“气虚 and 肝”关联程度最高,其次是单个证素“湿”、两个联合证素“湿 and 肝”及 3 个联合证素“气虚 and 肾 and 肝”。见表 3。

表 3 硬性渗出与证素的关联规则表

序号	眼底体征	证素	支持度/%	置信度/%
1	硬性渗出	气虚 and 肝	17.74	90.91
2	硬性渗出	湿	11.29	85.71
3	硬性渗出	湿 and 肝	11.29	85.71
4	硬性渗出	气虚 and 肾 and 肝	11.29	85.71
5	硬性渗出	气虚	30.65	84.21
6	硬性渗出	阳虚	16.13	80.00
7	硬性渗出	气虚 and 肾	16.13	80.00

2.3.4 出血与证素的相关性 出血与两个联合证素“气虚 and 肝”关联程度最高,与单个证素关联程度较高的是“阳虚”。见表 4。

表 4 出血与证素之间的关联规则表

序号	眼底体征	证素	支持度/%	置信度/%
1	出血	气虚 and 肝	17.74	72.73
2	出血	气虚 and 肾 and 肝	11.29	71.43
3	出血	阳虚	16.13	60.00

2.3.5 微血管瘤与证素的相关性 微血管瘤与 3 个联合证素“气虚 and 肾 and 肝”关联程度最高,其次是单个证素“阳虚”。见表 5。

表 5 微血管瘤与证素之间的关联规则表

序号	眼底体征	证素	支持度/%	置信度/%
1	微血管瘤	气虚 and 肾 and 肝	11.29	85.71
2	微血管瘤	阳虚	16.13	80.00
3	微血管瘤	阳虚 and 肝	14.52	77.78
4	微血管瘤	阳虚 and 肾 and 肝	12.90	75.00
5	微血管瘤	阳虚 and 肾	12.90	75.00
6	微血管瘤	气虚 and 肝	17.74	72.73
7	微血管瘤	气虚 and 阴虚	12.90	62.50
8	微血管瘤	气虚 and 肾	16.13	60.00

2.3.6 黄斑前膜与证素的相关性 黄斑前膜与单个证素“阳虚”关联程度最高,其次是与两个联合证素“阳虚 and 肝”。见表 6。

表 6 黄斑前膜与证素之间的关联规则表

序号	眼底体征	证素	支持度/%	置信度/%
1	黄斑前膜	阳虚	16.13	70.00
2	黄斑前膜	阳虚 and 肝	14.52	66.67
3	黄斑前膜	阳虚 and 肾	12.90	62.50
4	黄斑前膜	阳虚 and 肾 and 肝	12.90	62.50

3 讨论

本研究根据数据挖掘关联规则中的 Apriori 算法,对所提取的证素与眼底体征的相关性进行探索,从而找出置信度最高的“眼底体征-证素”的关联性,以此探索 T2DM 眼底体征有可能对应的证素,为临床诊断和治疗提供有力的支持。结果发现弥漫性水肿、囊样水肿、硬性渗出、出血、微血管瘤以及黄斑前膜与证素之间可显示关联性。此举将中医理论与现代医学相结合,将局部辨证与整体辨证有效结合,为临床辨证论治提供参考。

视网膜水肿作为 DM 发生眼底改变的一个复杂的病理过程,目前对其病理机制有多种认识,主要有血-视网膜屏障功能破坏机制、血管活性因子机制、玻璃体视网膜界面机制、血流动力学作用机制^[8]。囊样水肿与弥漫性水肿都属于视网膜水肿的临床表现之一^[9]。随着近年来抗 VEGF 药物的使用,视网膜水肿可以得到相应的控制,但其疗效较短、复发率高且治疗费用昂贵^[10]。故对于视网膜水肿的中医病机以及治疗的研究就显得尤其重要。

近年来,中医眼科医家结合经典古籍与临床经验对视网膜水肿的中医病因病机有了一定的认识。有学者认为 DM 黄斑水肿的中医病机为气血阴阳亏虚、水湿内停、日久痰瘀互结^[11],治疗视网膜水肿的核心药物均以补气、活血、利水、清热为主,并提出“阴虚火旺→气虚水停→阴阳两虚”“阳虚水泛→痰瘀互结→阻滞目络”是 DM 性黄斑水肿的病机进展过程^[12]。T2DM 患者久病,气血瘀滞,水湿凝聚,发为视网膜水肿,而血瘀贯穿始终,治宜活血利水^[13-14]。彭清华教授在综合历代医家的经验认识上提出“活血利水法”,认为 DM 视网膜病变导致的视网膜水肿是生理上水血相关,病理上水血互累,故治疗上应水血同治,其临床上疗效显著^[13,15-16]。

本研究发现,弥漫性水肿与单个证素“湿”关联程度最高,其次是两个联合证素“湿 and 肝”。《读医随笔·升降出入论》中说到“脾主中央湿土,其体淖泽……其性镇静是土之正气也。静则易郁,必借木气以疏之”,肝失疏泄,则脾运化功能失调,水湿停滞。囊样水肿与 3 个联合证素“气虚 and 肾 and 肝”的关联程度最高,与单个证素关联程度较高的是阳虚。DM 患者随病程进展,阴虚日久,耗气伤津,而津血同源,进而血虚,血又为气之母,血虚累及气虚,气虚则水湿停运,血液运行不畅。且津液的代谢过程中,需要阳气的蒸腾气化,阳虚则气化失司,阳虚水泛,水湿停聚于眼底。故认为视网膜水肿的病机可能与气虚血瘀水停相关。

硬性渗出是 DM 眼底病变的一个重要指标,常与黄斑水肿同时出现。硬性渗出是脂类和蛋白质等大分子物质随血浆漏出血管外,沉积在组织中所产生^[17-18],并与血清胆固醇、低密度脂蛋白、血液流变性关联密切^[19-20]。彭清华教授认为眼底组织渗出多

由于脏腑功能失调,津液的运化失司,从而产生水、湿、痰等病理产物,瘀滞日久,进而变生渗出物^[21]。视网膜渗出多为肝胆湿热,或阴虚火旺,或热郁血分所致。本研究发现硬性渗出与两个联合证素“气虚 and 肝”的关联性最高,置信度达到 90.91%,其次是单个证素“湿”,置信度达到 85.71%。中医学认为气虚则水谷不能布散,津液不能运化,水湿停滞,凝聚为痰湿,从而演变成渗出物。眼底硬性渗出的表现符合痰凝的特点^[22],故提示硬性渗出的病机特点可能为气虚湿聚痰凝。

DM 患者出现眼底出血的病因是患者长期处于高糖、高凝状态,视网膜毛细血管损伤,微循环障碍,视网膜动力学发生改变,在此基础上视网膜微循环内微血管病变,血栓形成,造成毛细血管以及小静脉闭塞、微血管出现渗漏,从而导致眼底出血^[23],与代谢障碍、血管壁损害、血液黏稠度增加、红细胞变形能力降低、血小板黏附和聚集功能增强等因素密切相关^[24]。

DM 引起的眼底出血属于中医学“暴盲”“云雾移睛”“血灌瞳神”等范畴。有学者认为眼底出血是因为患者久病,气血津液耗伤,气虚无法统摄血液,血不循经,血溢脉外所致^[25]。也有学者认为 DM 发生眼底出血的病机是阴津亏损,燥热偏盛,久病入络,血脉瘀滞于眼络,久而形成出血,治疗上以养阴血为主,辅以活血化瘀、止血通络,以此达到“止血不留瘀”效果,整个过程阴虚为本、瘀为标^[26]。

彭清华教授根据出血时间、血的颜色、出血的时期来辨证。例如早期出血,且颜色鲜红者,是肝阳上亢、肝失藏血,或者脾虚气弱、气不摄血引起;若颜色暗红者,是肝郁气结、气不行血、血流瘀滞、血溢脉外所致。若晚期出血,血色暗红,多为气滞血瘀。若反复出血,新旧夹杂,则多为虚中夹瘀、虚实夹杂所致,或为脾虚气弱、气不摄血,或为阴虚火旺、灼烧脉络引起^[21]。本研究结果显示,与出血关联性最高的证素是“气虚 and 肝”,其次是“气虚 and 肾 and 肝”。目为肝窍,肝气通于目,肝气和则目能视五色,气虚则肝疏泄无力,气机郁滞,血流缓慢,使血不循常道。根据消渴病的病机特点,患者久病耗气伤阴,气虚无力摄血,血行脉外;脾胃运化无力、气血亏虚,血不循脉道;肝肾阴虚,精不化血,肝失濡养,虚火旺盛,破血

外行,皆可导致眼底出血^[27-29]。

微血管瘤是机体长期处于高糖状态,血液黏稠,血行不畅,视网膜组织缺血缺氧,从而激发机体的代偿机制而产生,出现在 DM 视网膜病变的早期。本研究结果显示:与微血管瘤关联性最高的是“气虚 and 肾 and 肝”,这与出血与证素之间关联性结果相一致。微血管瘤、眼底出血都是在视网膜微循环血管病变的基础上出现的,而眼底出血的很大部分原因是微血管瘤的破裂。中医学认为,气行则血行,DM 日久伤气,气虚推动无力,血循缓慢,且高糖状态下,血液黏滞,进而导致气虚血瘀的形成;此外,气虚则无力统摄血液,血液溢于脉外,形成瘀血。微血管瘤在一定程度上具有血瘀的特点,血瘀的病机在于气虚,因此可以认为,气虚血瘀是微血管瘤的重要病机。

黄斑前膜是一种非血管化的纤维组织,发病机制尚未明确,临床表现为视物变形、视力下降等症状。本研究结果显示:黄斑前膜与阳虚关联程度最高,其次是“阳虚 and 肝”“阳虚 and 肾”。根据“眼科六经辨证”以及“中央黄色,入通于脾”等学说,认为黄斑属脾,则视网膜属肝,故黄斑病变与肝脾相关,脾气虚则运化无力,生化无源,肝血虚则黄斑失于濡养。根据五轮学说,瞳神属肾,且黄斑属于瞳神,肾阳虚衰,机体失于温煦,脾胃纳运受损,脾不生血,肝不藏血,且中医学认为肝肾同源、精血同生,黄斑的病变与肝肾密切相关,潜在病机为肾阳虚衰。陈丽等^[30]就曾以温补法治疗黄斑前膜,认为其对黄斑前膜有早期干预作用。

综上所述,本研究利用 WF 文锋-III 中医(辅助)诊疗系统、关联规则方法,探析 T2DM 患者的眼底体征和中医证素的相关规律,发现某些眼底体征与中医证素之间存在相关性。结果提示视网膜水肿可能与气虚血瘀水停相关;渗出的潜在病机特点可能为气虚湿聚痰凝;微血管瘤以及出血的重要病机特点是气虚血瘀;黄斑前膜的潜在病机为肾阳虚衰。而其他的眼底体征与中医证素之间尚未发现有相关性,可能与本研究的不足有关,如收集的样本量不够大以及分析方法有一定局限性,因此,不能完全反映出 T2DM 患者眼底体征与中医证素之间的全部规律。

参考文献

- [1] 池芝盛.糖尿病学[M].北京:人民卫生出版社,1982:145.
- [2] CHO N H, SHAW J E, KARURANGA S, et al. IDF Diabetes Atlas: Global estimates of diabetes prevalence for 2017 and projections for 2045[J]. Diabetes Research and Clinical Practice, 2018, 138: 271-281.
- [3] SIVAPRASAD S, GUPTA B, CROSBY-NWAABI R, et al. Prevalence of diabetic retinopathy in various ethnic groups: A worldwide perspective[J]. Survey of Ophthalmology, 2012, 57(4): 347-370.
- [4] 李翔,邓颖,蒋鹏飞,等.基于眼底图像视网膜血管分割、分类方法的中医目诊研究[J].湖南中医药大学学报,2021,41(3):406-411.
- [5] 贾伟平,陆菊明.中国2型糖尿病防治指南(2017年版)编写说明[J].中华糖尿病杂志,2018,10(1):2-3.
- [6] 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.
- [7] 朱文锋.证素辨证学[M].北京:人民卫生出版社,2008.
- [8] NOMA HIDETAKA, YASUDA KANAKO, SHIMURA MASAHIKO. Involvement of Cytokines in the Pathogenesis of Diabetic Macular Edema[J]. International journal of molecular sciences, 2021, 22(7): 3427.
- [9] Changyow C. Kwan, Amani A. Fawzi. Imaging and Biomarkers in Diabetic Macular Edema and Diabetic Retinopathy[J]. Current Diabetes Reports, 2019, 19(10):95.
- [10] Striglia Elio, Caccioppo Andrea, Castellino Niccolò, et al. Emerging drugs for the treatment of diabetic retinopathy[J]. Expert opinion on emerging drugs, 2020, 25(3): 261-271.
- [11] 胡元春,接传红,吴正正,等.中药治疗糖尿病黄斑水肿临床用药特征探讨[J].北京中医药大学学报,2018,41(5):434-440.
- [12] 胡元春.中药治疗糖尿病性黄斑水肿临床用药特征探索研究[D].北京:中国中医科学院,2016.
- [13] 彭清华,孙学争,戴宗顺.活血利水法在眼部的临床运用[J].中国中医药现代远程教育,2014,12(5):128-131.
- [14] 秦裕辉.问目哪得清如许,唯有活血利水来——评《眼科活血利水法的研究》[J].湖南中医药大学学报,2020,40(3):381-382.
- [15] 梁俊芳,孙景莹,纪丽君.活血利水法联合倍频固体激光治疗糖尿病弥漫性黄斑水肿的临床观察[J].中国中医眼科杂志,2008,18(2):70-72.
- [16] 贾洪亮,薛静静,万琦,等.活血利水法联合康柏西普玻璃体腔注射及激光治疗糖尿病黄斑水肿的临床观察[J].江西中医药大学学报,2018,30(3):37-40.
- [17] TOUSSAINT D, COGAN D G, KUWABARA T. Extravascular lesions of diabetic retinopathy[J]. Archives of Ophthalmology (Chicago, Ill : 1960), 1962, 67: 42-47.
- [18] 罗成仁.糖尿病视网膜病变:一项新世纪待开拓的紧迫课题[J].中华眼底病杂志,2000,16(3):4-5.
- [19] KLEIN B E K, MOSS S E, KLEIN R, et al. The wisconsin epidemiologic study of diabetic retinopathy, XIII: relationship of serumcholesterol to retinopathy and hard exudate[J]. Ophthalmology, 1991, 98(8): 1261-1265.
- [20] 宋剑涛,段俊国,廖品正,等.糖尿病视网膜病变渗出与患者血液流变性和血脂的相关性研究[J].中国中医眼科杂志,2008,18(1):34-36.
- [21] 彭清华,彭俊,谭涵宇,等.中医目诊:眼底病理改变的获取与分析[J].中华中医药学刊,2016,34(5):1031-1033.
- [22] 苏航,吴烈.糖尿病视网膜病变发展与中医证候特征相关性的临床研究[J].中国中医眼科杂志,2005,15(4):190-192.
- [23] 王旭辉,徐静,盛迅伦.彩色多普勒超声技术对糖尿病视网膜病变患者视网膜血流动力学的分析研究[J].国际眼科杂志,2018,18(1):112-114.
- [24] 王民,范丽辉,王怀安,等.中西医结合治疗单纯型糖尿病视网膜病变106例临床研究[J].河北中医,2015,37(4):527-530.
- [25] 查桂平,方海亚,陆勤康.中西医结合治疗眼底出血随机对照试验的Meta分析[J].中国全科医学,2017,20(S2):369-372.
- [26] 董胜利,杨整军.中西医结合治疗糖尿病眼底出血的临床研究[J].陕西中医药大学学报,2018,41(4):73-74,87.
- [27] 郭晓红,万亚巍.中西医结合治疗糖尿病合并眼底出血的临床研究[J].中西医结合研究,2016,8(2):99,103.
- [28] 沈晓青,黄伟刚,任钰萍,等.活血化瘀中药治疗糖尿病眼底出血的效果及超声评价[J].中国乡村医药,2015,22(23):33-34.
- [29] 李知,刘洋,熊新春.和血明目片治疗糖尿病眼底出血的疗效观察[J].湖北中医药大学学报,2015,17(1):81-83.
- [30] 陈丽,冉起,冯驰.中医温补法对早期特发性黄斑前膜的干预研究[J].临床医学研究与实践,2016,1(12):98-100.

(本文编辑 匡静之)