

糖尿病肾病患者中医辨证分型与肾脏微循环和超声影像特征的关系

任晓燕

(江苏省中医院江北院区 B 超室, 江苏 南京 211500)

摘要: 目的: 研究糖尿病肾病 (DN) 患者中医辨证分型与肾脏微循环和超声影像特征的相关性。方法: 回顾我院 2017 年 1 月~2020 年 1 月收治的 146 例 DN 患者临床资料, 根据中医辨证分型分组, 其中阴虚燥热组 32 例、气阴两虚组 61 例、脾肾气虚组 15 例、阴阳两虚组 38 例, 比例各组患者肾脏微循环 [血清一氧化氮 (NO)、内皮素-1 (ET-1)、血栓素-2 (TXB2)、6-酮-前列腺素 F-1 α (6-Keto-PGF-1 α)] 及超声影像特征 [肾叶间动脉收缩期血流峰值流速 (PSV)、舒张末期血流速度 (EDV) 和阻力指数 (RI)] 等指标, 并以患者中医辨证分型为因变量, 分型其与肾脏微循环和超声影像特征等指标的相关性。结果: 各组患者 NO、ET-1、TXB2、6-Keto-PGF-1 α 、CDFI 分级构成、PSV、EDV 以及 RI 差异均有统计学意义 ($P<0.05$); 结果表明, DN 患者中医辨证分型与 RI ($r=0.262$ 、 $P<0.05$) 和 CDFI ($r=0.503$ 、 $P<0.05$) 分级呈正相关, 与 NO ($r=-0.419$ 、 $P<0.05$)、6-Keto-PGF-1 α ($r=-0.440$ 、 $P<0.05$)、PSV ($r=-0.204$ 、 $P<0.05$)、EDV ($r=-0.361$ 、 $P<0.05$) 呈负相关, 方差膨胀系数 (VIF) 均 <3 。结论: DN 患者中医辨证分型与肾脏微循环和超声影像特征密切相关, 通过检测患者血清肾脏微循环指标及超声影像学特征有利于中医辨证分型及治疗。

关键词: 糖尿病肾病; 中医辨证分型; 肾脏微循环; 超声

中图分类号: R 587.2 **文献标志码:** A **文章编号:** 1000-3649 (2023) 01-0066-04

Relationship between Traditional Chinese Medicine Syndrome Differentiation and Renal Micro-circulation, Ultrasonography Characteristics for Patients with Diabetic Nephropathy/REN Xiaoyan//B Ultrasonic Room, Jiangbei Courtyard of Jiangsu Provincial Hospital of Traditional Chinese Medicine (Nanjing Jiangsu 211500, China)

Abstract: Objective: To study the correlation between TCM syndrome differentiation and renal micro-circulation, ultrasonography characteristics for patients with diabetic nephropathy (DN). Methods: A retrospective analysis was performed on the clinical data of 146 patients with DN admitted to the hospital between January 2, 017 and January 2, 020. According to different dialectical classifications of TCM, they were divided into a Yin-deficiency dryness heat group (32 cases), a Qi-Yin deficiency group (61 cases), a spleen-kidney Qi deficiency group (15 cases) and Yin-Yang deficiency group (38 cases). The renal micro-circulation indexes [serum nitric oxide (NO), endothelin-1 (ET-1), thromboxane-2 (TXB2), 6-keto-prostaglandin F-1 α (6-Keto-PGF-1 α)] and ultrasonography characteristics indexes [peak systolic velocity (PSV) of renal interlobar artery, end-diastolic velocity (EDV), resistance index (RI)] in different groups were compared. The correlation between TCM syndrome differentiation and renal micro-circulation, ultrasonography characteristics was analyzed. Results: There were significant differences in NO, ET-1, TXB2, 6-Keto-PGF-1 α , CDFI grading, PSV, EDV and RI in different groups ($P<0.05$). The results showed that TCM syndrome differentiation was positively correlated with RI ($r=0.262$, $P<0.05$) and CDFI grading ($r=0.503$, $P<0.05$), while negatively correlated with NO ($r=-0.419$, $P<0.05$), 6-Keto-PGF-1 α ($r=-0.44$, $P<0.05$), PSV ($r=-0.204$, $P<0.05$) and EDV ($r=-0.361$, $P<0.05$). The variance inflation coefficient (VIF) values were all <3 . Conclusion: TCM syndrome differentiation is closely related to renal micro-circulation and ultrasonography characteristics in DN patients. The detection of serum renal micro-circulation indexes and ultrasonography characteristics are conducive to TCM syndrome differentiation and treatment.

Keywords: Diabetic nephropathy; TCM syndrome differentiation; Renal micro-circulation; Ultrasound

糖尿病是临床常见疾病, 患病率较高, 据报道, 全球范围内约有 10% 的成年人患有糖尿病, 而其中约有 30%~40% 的糖尿病患者会并发糖尿病肾病 (diabetic nephropathy, DN)^[1]。DN 是糖尿病患者最常见的严重并发症之一, 同时也是导致患者慢性肾脏疾病进展, 并最终发展至终末期肾脏病的主要病因之一^[2]。由于 DN 早期症状表现不明显, 多数患者

确诊时病情已进展为中期, 患者症状较严重, 治疗难度较大, 因此, 早发现早干预对临床治疗 DN 意义重大^[3]。目前西医临床治疗 DN 常使用限制蛋白摄入、降血压、透析等综合治疗方式, 尚无针对性治疗措施^[4]。中医根据患者典型症状, 通常认为 DN 初期可归属于“消渴病”范畴, 依据 DN 患者尿浊、腰痛、恶心呕吐、水肿等临床表现, 也可将 DN 归属

于“尿浊”“癃闭”“虚劳”等范畴，消渴肾病为消渴病主要并发症之一，先天禀赋不足、情志失常、饮食不节、劳虚过度等均为其基本病因，中医研究认为，消渴日久耗气伤阴而致气阴两虚，随之导致肝脾肾等脏器逐渐亏虚，且肾脏常伴有湿、浊、痰、瘀等邪毒入侵，本虚而标实，治疗消渴肾病需行健脾、益气、补肾等方法，而根据患者不同证型表现，治疗方法又存在一定差异，近年来相关研究报道，中医药在 DN 防治和控制中表现出独特优势，在西医治疗基础上联合中医治疗，可有效提高 DN 患者肾功能，有利于改善患者预后情况^[5]。中医治疗 DN 针对患者不同证候辨证治疗，即根据疾病不同阶段病理变化针对治疗，辨证分型合理性与临床治疗有效与否密切相关，值得注意的是，传统中医辨证分型常以患症状、体征等表现进行评估，而单纯以患者症状、体征等为依据进行分型时存在局限性，此外，目前我国中医对 DN 的辨证分型也存在很多争议，无法为循证医学提供有力支持，因此有必要探究 DN 中医辨证分型与临床相关病理特征的联系^[6]。DN 是一种微血管疾病，肾脏微循环及血流灌注异常等是其主要病理特征，与 DN 发病及进展关系密切，本文以我院收治 DN 患者为研究对象，分析其中医辨证分型与肾脏微循环和超声影像特征等的相关性，将中医宏观辨证诊治理论与西药临床实验检测相结合，以期完善 DN 中医辨证分型诊治提供理论依据。

1 资料与方法

1.1 临床资料 回顾我院 2017 年 1 月~2020 年 1 月收治的 DN 患者临床资料。纳入标准：（1）西医诊断符合 2010 年肾脏病理学会研究委员会标准^[6]；（2）中医诊断符合中华中医药学会肾病分会制定的 DN 诊断标准，包括阴虚燥热证、气阴两虚证、脾肾气虚证、阴阳两虚证等^[7]；（3）年龄 30~70 岁；（4）临床资料完整。排除标准：（1）合并恶性肿瘤者；（2）I 型糖尿病患者；（3）心、肝功能严重障碍者；（4）妊娠期或哺乳期妇女；（5）已行透析、移植等治疗者；（6）合并其他疾病导致的肾脏疾病者。根据纳入、排除标准最终入组 146 例 DN 患者，男性 79 例，女性 67 例；年龄 33~67 岁，平均年龄（50.87±7.82）岁；DN I 期 29 例，II 期 63 例，III 期 44 例，IV 期 10 例。根据中医辨证分型分组，其中阴虚燥热组 32 例、气阴两虚组 61 例、脾肾气虚组 15 例、阴阳两虚组 38 例。本次研究符合《赫尔辛基宣言》相关要求。

1.2 方法

1.2.1 中医证候诊断标准 根据《糖尿病肾病诊断、辨证分型及疗效评定标准》DN 患者辨证分型可分为：（1）阴虚燥热证：主症：口干欲饮，易饥多食，心烦失眠，尿频，便秘；次症：急躁易怒，面红目赤，心悸怔忡，头晕目眩；舌脉：舌红、苔黄，脉弦数或弦滑数。（2）气阴两虚证：主症：倦怠乏

力，心悸气短，头晕耳鸣，自汗、盗汗；次症：面色㿔白，心悸失眠，遗精早泄，口渴喜饮；舌脉：舌淡红、少苔或花剥，脉濡细或细数无力。（3）脾肾气虚证：主症：小便频数或清长，或浑浊如脂膏，纳呆，疲乏；次症：面色苍白，腰膝酸软，或少尿，肢体浮肿；舌脉：舌淡胖、苔薄白，脉细带滑。（4）阴阳两虚证：主症：精神萎靡，形寒肢冷，大便溏泻，阳痿，遗精；次症：面色苍白无华，倦怠乏力，面目浮肿，腰酸耳鸣；舌脉：舌淡、苔白，脉沉迟或沉细无力。

1.2.2 肾脏微循环指标 入院时采集患者空腹静脉血，静置离心取上清，使用硝酸还原酶法检测血清一氧化氮（Nitric Oxide, NO）水平，使用酶联免疫吸附法检测患者血清内皮素-1（endothelin 1, ET-1）、血栓素-2（Thromboxane B-2, TXB2）、6-酮-前列腺素 F-1α（6-KETO-PROSTAGLANDIN F-1α, 6-Keto-PGF-1α）水平。试剂盒均购于美国 Bayer 公司。

1.2.3 超声检查方法 使用彩色多普勒超声仪（PHILIPS HD15，荷兰）进行扫描，探头频率 3.5MHz。患者呈平卧位和侧卧位，首先使用二维超声模式进行扫描，将探头沿肋缘交界范围和腋窝中线进行扫描，观察患者肾脏病变情况，随后使用彩色多普勒血流显像（color Doppler flow imaging, CD-FI）功能观察肾脏血流灌注分布情况，并评估 CDFI 分级，同时使用频谱多普勒检测肾叶间动脉的收缩期血流峰值流速（peake systolic flow velocity, PSV）、舒张末期血流速度（end diastolic velocity, EDV）和阻力指数（Resistance Index, RI）等，每个指标重复测量三次，结果取两肾平均值。所有影像学资料由 2 名临床经验丰富、影像学诊断经验的医生采用双盲法，意见不同意则协商统一。

1.3 统计学方法 本研究使用 SPSS 22.0 进行统计分析，计量数据结果以均值±标准差（ $\bar{x} \pm s$ ）表示，组内配对 *t* 检验，2 组间独立样本 *t* 检验，3 组以上计量资料的比较采用方差分析，两两比较采用 LSD-*t* 检验；计数资料用例（%）描述， χ^2 检验。使用多元回归分析 DN 患者中医辨证分型与肾脏微循环和超声影像特征的相关性。方差膨胀系数（variance inflation factor, VIF）<3 表示无多重共线性，*P*<0.05 表示有统计学意义。

2 结果

2.1 各组患者肾脏微循环指标比较 各组患者血清 NO、ET-1、TXB2 以及 6-Keto-PGF-1α 水平差异均有统计学意义（*P*<0.05）。见表 1。

表 1 各组患者肾脏微循环指标比较（ $\bar{x} \pm s$ ）

组别	<i>n</i>	NO (umol/L)	ET-1 (pg/L)	TXB2 (ng/L)	6-Keto-PGF-1α (ng/L)
阴虚燥热组	32	55.81±5.47	79.21±7.70	74.89±5.06	68.52±4.34
气阴两虚组	61	49.58±4.23*	83.64±7.69*	77.84±5.99	65.58±4.66*

(续表1)

阴阳两虚组	38	44.60±4.63 ^{ab}	87.91±7.96 ^{ab}	81.66±7.86 ^{ab}	61.74±5.65 ^{ab}
脾肾气虚组	15	42.55±5.04 ^{ab}	92.38±9.09 ^{ab}	86.57±11.53 ^{ab}	51.86±5.25 ^{ab}

注：与阴虚燥热组比较，^a $P<0.05$ ；与气阴两虚组比较，^b $P<0.05$ ；与阴阳两虚组比较，^c $P<0.05$

2.2 各组患者超声影像学特征比较 各组患者肾脏CDFI 分级构成以及肾叶间动脉血流参数 PSV、EDV、RI 差异均有统计学意义 ($P<0.05$)。见表 2、表 3。

表 2 各组患者肾脏 CDFI 分级比较 [n (%)]

组别	n	I	II	III	IV
阴虚燥热组	32	29	3	0	0
气阴两虚组 ^a	61	31	27	3	0
阴阳两虚组 ^a	38	4	13	19	2
脾肾气虚组 ^a	15	0	1	6	8

注：与阴虚燥热组比较，^a $P<0.05$ ；与气阴两虚组比较，^b $P<0.05$ ；与阴阳两虚组比较，^c $P<0.05$

表 3 各组患者肾叶间动脉血流参数比较 ($\bar{x}\pm s$)

组别	n	PSV (cm/s)	EDV (cm/s)	RI
阴虚燥热组	32	31.72±6.39	13.14±4.56	0.57±0.18
气阴两虚组	61	29.66±5.80	10.43±3.18 ^a	0.63±0.15 ^a
阴阳两虚组	38	29.18±5.72	8.33±2.28 ^{ab}	0.69±0.11 ^{ab}
脾肾气虚组	15	24.01±6.09 ^{abc}	6.25±1.63 ^{abc}	0.73±0.10 ^{ab}

注：与阴虚燥热组比较，^a $P<0.05$ ；与气阴两虚组比较，^b $P<0.05$ ；与阴阳两虚组比较，^c $P<0.05$

2.3 DN 患者中医辨证分型与肾脏微循环和超声影像特征的相关性分析 以 DN 患者中医辨证分型为因变量 (阴虚燥热组=1、气阴两虚组=2、阴阳两虚组=3、脾肾气虚组=4)，分析其与 NO、ET1、6-Keto-PGF-1 α 、PSV、EDV、RI 以及 CDFI 分级的相关性，结果表明，DN 患者中医辨证分型与 RI ($r=0.262$ 、 $P<0.05$) 和 CDFI ($r=0.503$ 、 $P<0.05$) 分级呈正相关，与 NO ($r=-0.419$ 、 $P<0.05$)、6-Keto-PGF-1 α ($r=-0.440$ 、 $P<0.05$)、PSV ($r=-0.204$ 、 $P<0.05$)、EDV ($r=-0.361$ 、 $P<0.05$) 呈负相关，VIF 均 <3 。见表 4。

表 4 DN 患者中医辨证分型与肾脏微循环和超声影像特征的相关性分析

项目	系数	研究误差	r	t	P	VIF
NO	-0.035	0.006	-0.419	-5.436	<0.001	1.545
6-Keto-PGF-1 α	-0.034	0.006	-0.440	-5.775	<0.001	1.459
PSV	-0.014	0.006	-0.204	-2.461	0.015	1.069
EDV	-0.045	0.010	-0.361	-4.564	<0.001	1.309
RI	0.351	0.109	0.262	3.206	0.002	1.579
CDFI 分级	0.334	0.049	0.503	6.861	<0.001	1.931

3 讨 论

DN 是糖尿病最常见的严重并发症，主要是由于慢性高血糖引起的肾脏损伤，相比于其他糖尿病并发症，治疗难度较大，病情控制相对较难^[9]。西医治

疗 DN 以综合治疗为主，包括降糖、防止及延缓肾功能恶化、透析和肾移植等，但总体而言治疗效果不够理想，而相比于西医综合治疗，中医治疗 DN 具有独特优势，中医以辨证治疗为核心，其主要是概括患者病理及生理等方面整体反应情况分型诊治，然而，单纯以患者症状、体征等为标准进行辨证分型主观性较强，难以全面反映患者病理生理特点，目前关于 DN 患者中医辨证分型的相关研究较多，但各研究中使用分型方法存在争议，给 DN 辨证分型判断造成一定阻碍，同时也不利于临床推广应用，因此有必要进行规范化及标准化。我国中医及西医治疗理论虽存在一定差异，但两者均基于人体生命进行研究，认为中医抽象理论及概念等与现代医学理论存在科学关联，因此，将西医微观检测治疗联合中医宏观辨证分型理论，或有利于增强中医辨证分型诊治科学性及客观性，从而为循证医学提供有力支持^[10]。

DN 在中医中无准确病名，根据患者临床症状体征将其归属为“水肿”、“虚劳”、“尿浊”等范畴，《圣济总录》中记载，消渴病日久则损伤肾气，肾气虚衰而致水肿，《外台秘要》中提出肾脏劳伤导致肾气虚冷。现代中医研究也认为^[11]，DN 病机在于糖尿病日久失治，痰、湿、瘀、郁、毒难以及时清除，日久则成毒，毒邪入侵损伤肾脏，进而导致肾脏气机阻滞、血运失常，因此认为 DN 患者病情进展与其气血关系密切。本文研究结果表明，不同辨证分型 DN 患者血清 NO、ET-1、TXB2 以及 6-Keto-PGF-1 α 水平差异显著，且相关性分析表明，NO 和 6-Keto-PGF-1 α 水平高低与 DN 患者中医辨证分型关系密切，随着 NO 和 6-ke-to-PGF-1 α 水平降低，DN 患者中医辨证分型变化表现为阴虚燥热证、气阴两虚证、阴阳两虚证、脾肾气虚证，研究发现^[12]，DN 发病与肾脏微循环障碍密切相关，肾脏微循环障碍时会导致组织缺氧、缺血，损伤血管内皮细胞，进而增强机体氧化应激反应，导致机体血液聚集、凝结并增加血液黏度，ET-1 和 TXB2 在机体内发挥收缩血管的作用，NO 和 6-Keto-PGF-1 α 可以舒张血管，因此 DN 患者微循环障碍加剧主要表现为 NO 和 6-Keto-PGF-1 α 水平升高，而 ET-1 和 TXB2 水平降低，结合本文研究结果提示，DN 患者不同中医辨证分型肾脏微循环障碍严重程度表现为阴虚燥热证 $<$ 气阴两虚证 $<$ 阴阳两虚证 $<$ 脾肾气虚证。此外，本文研究结果还表明，不同中医辨证分型 DN 患者 CDFI 分级构成以及各肾叶间动脉血流参数均存在显著差异，相关性分析结果表明，CDFI 分级、PSV、EDV 以及 RI 与 DN 患者中医辨证分型关系密切，其中脾肾气虚证患者 PSV 和 EDV 水平最低，RI 值最高，CDFI III~IV 级患者占比最高。DN 患者根据病情进展分为临床 I~V 期，而随临床分期增加，病情严重程度逐渐加深，患者病理表现为动脉硬化程度加剧，微血

不同中医证型卵巢早衰患者血清性激素 FSH、E2 水平分析

吴娟¹, 马振华², 张春林³, 易婷曲^{1,△}

(1. 新疆维吾尔自治区喀什地区第二人民医院检验科, 新疆 喀什 844000; 2. 新疆生产建设兵团第三师医院药剂科, 新疆 喀什 844000; 3. 新疆维吾尔自治区喀什地区第二人民医院药学部, 新疆 喀什 844000)

摘要: 目的: 分析不同中医证型卵巢早衰患者血清性激素促卵泡素 (follicle-stimulating hormone, FSH)、雌二醇 (E2) 水平。方法: 选取 2020 年 7 月~2021 年 7 月本院收治的 102 例卵巢早衰患者作为观察对象。根据中医辨证分型将患者分为肝肾阴虚型 ($n=36$)、肾虚肝郁型 ($n=12$)、脾肾阳虚型 ($n=25$)、气血两虚型 ($n=13$)、肾虚血瘀型 ($n=16$)。采用电化学发光仪检测血清 FSH、E2、促黄体素 (LH)、抗苗勒管激素 (AMH)、睾酮 (T)、泌乳素 (PRL) 和空腹胰岛素 (FINS) 水平。比较不同中医证型卵巢早衰患者年龄、体质指数 (BMI)、初潮年龄和孕产史的关系。结果: 不同中医证型年龄、BMI 分布具有差异 ($P<0.05$), 其中肾虚肝郁型患者 BMI 明显小于其他中医证型 ($P<0.05$)。不同中医证型患者孕产次数和初潮年龄分布比较无统计学差异 ($P>0.05$)。不同中医证型患者血清 FSH 和 LH 水平比较无统计学差异 ($P>0.05$)。不同中医证型患者血清 E2 水平比较有统计学差异 ($P<0.05$)。肝肾阴虚型患者血清 AMH 水平明显低于其他中医证型 ($P<0.05$); 肾虚肝郁型患者血清 PRL 水平明显高于其他中医证型, FINS

△通讯作者: 易婷曲, 大专, 主任检验技师, 研究方向: 微生物检验、免疫检验, E-mail: 1548017555@qq.com; 第一作者: 吴娟, 本科, 主管检验技师, 研究方向: 免疫检验, E-mail: tianyu039386@163.com。

管血栓、闭塞情况增多, 肾脏血流灌注逐渐减少, 在超声扫查中主要表现为 CDFI 分级增高, 肾动脉血流参数 PSV 和 EDV 水平降低, RI 水平增高^[13]。结合本文结果提示, 不同中医辨证分型 DN 患者的肾脏血流灌注情况存在显著差异, 其肾脏血流灌注由高至低分别为阴虚燥热证、气阴两虚证、阴阳两虚证、脾肾气虚证。

综上所述, DN 患者中医辨证分型与肾脏微循环和超声影像特征密切相关, 通过检测 DN 患者血清肾脏微循环指标及超声影像学特征有利于中医辨证分型及治疗。本文还存在一些不足, 由于所选样本量较少, 可能导致研究结果存在一定片面性, 后续还需收集更多样本进一步完善本研究。

参考文献

- [1] Umanath K, Lewis JB. Update on Diabetic Nephropathy: Core Curriculum 2018 [J]. Am J Kidney Dis, 2018, 71 (6): 884-895.
- [2] 谭金枚, 石秀祯, 郭爱莉. 血液透析、血液透析滤过与高通量血液透析治疗对糖尿病慢性肾病患者血糖、血压及肾功能的影响 [J]. 中国煤炭工业医学杂志, 2021, 24 (4): 386-390.
- [3] Yarbeygi H, Atkin SL, Sahebkar A. Interleukin-18 and diabetic nephropathy: A review [J]. J Cell Physiol, 2019, 234 (5): 5674-5682.
- [4] Papademetriou V, Alataki S, Stavropoulos K, et al. Pharmacological Management of Diabetic Nephropathy [J]. Curr Vasc Pharmacol, 2020, 18 (2): 139-147.
- [5] 张元丽, 周岐鑫, 林海霞, 等. 中医综合治疗对糖尿病肾病合

并高血压患者残余肾功能、营养指标及中医证候积分的影响 [J]. 世界中西医结合杂志, 2021, 16 (3): 527-530, 535.

- [6] Tervaert TW, Mooyaart AL, Amann K, et al. Pathologic classification of diabetic nephropathy [J]. J Am Soc Nephrol, 2010, 21 (4): 556-563.
- [7] 中华中医药学会肾病分会. 糖尿病肾病诊断、辨证分型及疗效评定标准 (试行方案) [J]. 上海中医药杂志, 2007, 41 (7): 7-8.
- [8] 彭国平, 胡锡元, 梁森, 等. 肾脏血流动力学与糖尿病肾病中医辨证分型的相关性 [J]. 中医杂志, 2012, 53 (16): 1394-1396.
- [9] 雷梓曦, 王建平. 钠-葡萄糖协同转运蛋白 2 抑制剂与糖尿病肾病 [J]. 中南医学科学杂志, 2019, 47 (5): 449-451, 468.
- [10] 朱毛, 李秋容. 糖尿病肾病患者 24h 尿蛋白、血清胱抑素 C 水平与中医证型的相关性 [J]. 中国卫生检验杂志, 2021, 31 (15): 1864-1867.
- [11] 苏保林, 李敬, 汤水福, 等. 糖尿病肾病患者的中医证型及其与实验室指标的相关性研究 [J]. 中国全科医学, 2020, 23 (1): 70-74.
- [12] 林苗, 吴志平, 陈仲汉. 茯苓益肾颗粒对老年 2 型糖尿病肾病患者肾功能、炎症因子及微循环指标的影响 [J]. 中药材, 2019, 42 (6): 1425-1429.
- [13] Okada H, Tanaka M, Yasuda T, et al. Decreased microcirculatory function measured by perfusion index is a novel indicator of diabetic kidney disease in patients with type 2 diabetes [J]. J Diabetes Invest, 2020, 11 (3): 681-687.

(收稿日期 2022-04-25)