

九疸秦王散中药物治疗糖尿病肾病机理讨论

赵平*, 孟凡顺

黑龙江省中医药科学院研究生院, 黑龙江 哈尔滨

收稿日期: 2024年5月28日; 录用日期: 2024年6月23日; 发布日期: 2024年6月30日

摘要

糖尿病肾病是糖尿病严重微血管并发症之一, 临床表现为肾小球滤过率下降和(或)尿蛋白持续升高, 疾病呈进行性发展, 直至终末期肾功能衰竭。通过对“疸”病因病机的挖掘, 发现其与糖尿病肾病的相关性, 从而文章从论证“糖尿病肾病”出发, 参考现代药理学研究, 阐述《外台秘要方》九疸秦王散中药物的作用机理, 以求临床改善糖尿病肾病的治疗效果, 提升患者生存质量。

关键词

糖尿病肾病, 疸, 九疸秦王散

Discussion on the Mechanism of Drug Treatment in Diabetic Kidney Disease in Jiudanqinwangsan

Ping Zhao*, Fanshun Meng

Graduate School of Heilongjiang Academy of Chinese Medicine Sciences, Harbin Heilongjiang

Received: May 28th, 2024; accepted: Jun. 23rd, 2024; published: Jun. 30th, 2024

Abstract

Diabetic kidney disease is one of the serious microvascular complications of diabetes. Its clinical manifestation is the decline of glomerular filtration rate and/or the continuous increase of urinary albumin. The disease is progressing until the end stage renal failure. Through the excavation of the etiology and pathogenesis of “dan”, we found its correlation with diabetes nephropathy. Therefore, starting from the demonstration of “diabetes nephropathy” and referring to modern

*通讯作者。

pharmacological research, this article expounds the mechanism of action of the drugs in Jiudanqinwangsan in *Waitai Secret Recipe*, in order to improve the clinical treatment effect of diabetes nephropathy and improve the quality of life of patients.

Keywords

Diabetic Kidney Disease, Dan, Jiudanqinwangsan

Copyright © 2024 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

糖尿病肾病(Diabetic Kidney Disease, DKD)是因慢性糖尿病患者机体长期处于糖脂代谢紊乱的内环境中,肾脏滤过功能失调,继而引起肾脏结构改变,功能障碍,日久导致肾功能进行性衰竭,从而引起肾脏终末事件及相关并发症的发生发展[1]。临床常表现为:进行性增加的尿蛋白、我国糖尿病患者中有20%~40%的患者合并患有糖尿病肾病,现代西医治疗糖尿病肾病主要措施包括:调控血糖血脂水平,降压,改善血液微循环,合理饮食指导及适量运动等[2]。但目前看来,仅采用这样的治疗措施无法完全达到延缓疾病发展、改善临床症状、提升患者生存质量的目的,而中医药凭借其独特理论在糖尿病肾病的治疗中起着重要作用[3]。九疸秦王散出自唐代王焘所著《外台秘要方》卷四引《古今录验》:胃瘵,食多喜饮,梔子仁主之;心瘵,烦心,心中热,葛根主之;肾瘵,其人唇干,葶苈子主之;脾瘵,溺赤出少,心惕惕若恐,栝楼主之;肺瘵,饮少小便多,秦椒(汗)、瓜蒂主之(一云膏疸);舌瘵,渴而数便,石钟乳主之;肉瘵,其人小便白,凝水石主之;髓瘵,目眶深,多嗜卧,牡蛎、泽泻主之;肝瘵,胃热饮多水激肝,白术主之。上十一味,随病所在加二分[4]。本方以其独特的辨证方式,提出不同类型“瘵”。本文将围绕“瘵”病因病机,及方中药物论述其对糖尿病肾病治疗的启发。

2. “瘵”病机讨论

“瘵”一病,现多理解为黄疸之类,高大伦释“瘵,通疸”[5]。黄瘵即黄疸,以身黄、目黄、小便黄为主症的疾病。“瘵”,据《灵枢》《脉经》《针灸甲乙经》均作“黄疸”。《引书》研究释“瘵”为黄疸病[6]。是由于“瘵”与“疸”音近通假,造成两种病症相互混淆。《说文》载:“瘵,劳病也。疸,黄病也。”“瘵”与病连用又见于《灵枢·岁露论》,曰:“四月已不暑,民多瘵病。”“不單(单)病”这样的表达方式类似《素问·生气通天论》“冬伤于寒,春必温病”中“温”与病的连用。传世文献中也可见到瘵与“憚(憚)”通假。《诗经·小雅》载:“契契寤叹,哀我憚人。”《毛诗正义》载:“憚,劳也[7]。”根据近代研究,老官山医简众多的瘵病来看,瘵病应是一种消耗性疾病,属不足之病[8]。《六十病《素问·奇病论》:“此五气之溢也,名脾瘵。”王冰注:“瘵,热也。”亦有《素问·脉要精微论》:“瘵成为消中。”王冰注:“瘵,谓湿热也。”所以,对于“瘵”病的理解,不应局将病位限于肝胆脾胃的湿邪,而应将其理解为多系统的因湿热之邪而致虚损之病。故可知,其病机难离“热”于“虚”,热可耗伤津液,损伤血络,久致津液枯竭,血络瘀滞,从而表现出临床证候,而糖尿病肾病的发病机制也被认为是各种病因所致的致全身津液亏损,肾络受损而发病[9],根据其病机相似性,可指导其临床治疗。

3. 九疸秦王散中药物总结

九疸秦王散以栀子、葛根、葶苈子、栝楼、秦艽、瓜蒂、钟乳石、凝水石、牡蛎、泽泻、白术分治不同病位津液枯竭、血络损伤之证, 其中药物多性寒凉以清热以养阴, 泻实邪而和络, 滋阴津而益肾精, 以求肾血络冲和, 精气充盛。

3.1. 栀子

栀子性苦, 寒, 具有泻火除烦, 清热利湿, 凉血解毒, 外用消肿止痛之功, 栀子首见于《神农本草经》: “主五内邪气, 胃中热气, 面赤酒疮皴鼻, 白镇赤癞疮疡。” 又有《药性本草》: “利五淋、主中恶、通小便, 解五种黄病, 明目, 治时疾, 除热及消渴, 口干, 目赤肿痛。” 《本草思辨录》: “栀子, 其治在心、肝、胃者多, 在肺者少。苦寒除热, 而所涤瘀郁之热, 非浮散之热, 亦非坚结之热。能解郁不能攻坚, 亦不能平逆, 故阳明之腹满有燥屎, 肺病之表热咳逆, 皆非其所司。” 故以栀子苦寒直折, 清上、中二焦之热邪, 活血络之瘀滞, 现代药理学研究表明, 栀子提取物栀子苷在糖尿病和肾相关的代谢性疾病中发挥重要作用[10]。研究表明, 栀子苷通过骨骼肌中 FoxO1/PDK4 通路发挥调控血糖的作用[11]。栀子苷能抑制 R4 的相关通路改善代谢综合征模型的认知损伤, 并且降低组织炎症[12]。另外栀子苷还能通过 TGF- β 1/Smad 信号通路和调控氧化应激反应改善肝脏组织的纤维化[13]。其中 Toll 样受体 4 (Toll-Like Receptor 4, TLR4) 是非特异性免疫中重要蛋白质分子, 在宿主的免疫反应中发挥作用。转化生长因子- β 1 (Transforming Growth Factor- β 1, TGF- β 1) 在细胞的生长和分化过程中发挥作用, 诱导肾组织变性并出现纤维化[14], 栀子苷对肾的保护作用与 TLR4 和 TGF- β 1 蛋白的调控有关[15]。

3.2. 葛根

葛根甘辛清阳升散, 平而偏凉, 入脾、胃经。《珍珠囊》: “升阳生津, 脾虚作渴者, 非此不除。” 本草经疏亦有记载: “葛根, 解散阳明温病热邪之要药也, 故主消渴, 身大热, 热壅胸膈作呕吐。发散而升, 风药之性也, 故主诸痹。” 故以葛根治疗心痹之烦心, 心中热, 以其平和之性宣散瘀滞之热, 升举阳气, 滋养津液, 凉润血络。现代药理研究表明[16]其能降低血液黏度, 抑制血小板凝集, 降低血栓素 A2 (TXA2) 的水平并能使明显增高的血浆内皮素、血管紧张素 II 及肾素活性降低[17]从而扩张微动脉改善肾小球的缺血、缺氧及高凝状态。还有人发现[18]葛根素对快速及缓慢非酶糖基化反应均有较强的抑制作用, 有可能作为一种蛋白非酶性糖化抑制剂而起作用由此可使糖尿病肾病发生发展的一个重要指标-IV 型胶原的水平下降[19]从而改善肾脏系膜区的结构及功能。另外, 葛根素治疗后血糖水平的一定下降也会减缓非酶糖基化反应的进行[20]。

3.3. 葶苈子

葶苈子味辛、苦, 大寒, 归肺、膀胱经, 本品苦泄辛散, 大寒清降, 入肺与膀胱经, 药力颇强, 能泄肺气之壅闭而通调水道、消除痰饮。葶苈子始载于《神农本草经》, 列为下品: “亭历, 一名大室, 一名大适, 味辛寒, 生平泽。治癥瘕, 积聚, 结气, 饮食寒热, 破坚逐邪, 通利水道” “出彭城者最胜, 今近道亦有。” 《伤寒类要》: “除肾瘕, 唇干”, 《心印绀珠经》“除遍身之浮肿, 逐膀胱之留热, 定肺气之喘促, 疗积饮之痰厥”。故以此破除肺及膀胱之积聚实邪, 以其辛、寒之性, 驱逐积聚之热, 以求气机通畅, 血脉通调, 故而津液充盛, 上充于唇而治唇干。现代药理学研究表明, 其通过抑制压力负荷性心室重构大鼠 rAAS 和交感神经系统活性, 减少神经内分泌因子 AngII、ET、ALD 的生成而抑制心肌肥大、心室重构[21]; 通过抑制心肌醛固酮合成相关基因 CYP11B1, CYP11B2 mRNA 表达水平, 降低转化生长因子 β 1 的合成而抑制心室重构的发生[22]; 降低压力负荷大鼠血压, 能抑制心肌细胞的肥大,

减小左心室心肌细胞的横断面面积;降低间质和血管周围胶原沉积,改善心室重构大鼠心肌结构[23],从而改善心血管功能。葶苈子的水提物具有明显强心和增加冠脉流量的作用,且不增加心肌耗氧量[24]。本品亦能增加小鼠气管排泌酚红的作用,通过增加气管腺体组织分泌,痰液粘度下降而达到祛痰作用,其对氨雾刺激引起的咳嗽也有明显的止咳作用[25],抑制肾小管对 Na^+ , Cl^- 和水的重吸收,从而促进 Na^+ , Cl^- 和水的排出相关[26]。此外,葶苈子也具有细胞毒作用,调血脂,抗菌等作用[27]。

3.4. 栝楼

栝楼性味甘,微苦而凉,具有清热化痰,利气宽胸之功,《本草衍义补遗》言:“栝楼实,《本草》言治胸痹,以味甘性润,甘能补肺,润能降气。胸有痰者,以肺受火逼,失降下之令,今得甘缓润下之助,则痰自降,宜其为治嗽之要药也。又洗涤胸膈中垢腻,治消渴之神药也。”《本草述》:“栝楼实,阴厚而脂润,故于热燥之痰为对待的剂,若用之于寒痰、湿痰、气虚所结之痰,皆无益而有害者也。”故以其凉性清热,而无寒郁之患,且性味平厚滋养阴津,以清脾瘴。研究表明[28],瓜蒌及不同分离提取物具有降脂、降压、降血糖的药理作用。瓜蒌可以通过阻滞钙通道从而扩张微血管,动物实验中[29]-[31],可以改善心肌供血,改善心血管系统。此外,还具有抗凝血,祛痰止咳,抗菌、康溃疡,抗肿瘤等作用。

3.5. 秦椒、瓜蒂

秦椒通秦艽,作为祛风湿药,苦泄辛散,微寒能清,平和不燥,既入胃、大肠经,又入肝、胆经。既散风除湿、兼透表邪而疏通经络,又兼利二便,导湿热外出而利胆、退黄,还退虚热。药力平和,无燥烈伤阴耗气之弊。瓜蒂据《本经》记载味苦,寒,别录言其有毒。入脾、胃经。《本经》:主大水,身面四肢浮肿,下水,杀蛊毒,咳逆上气,及食诸果,病在胸腹中,皆吐下之。《本草再新》:泻心火,健脾土,利湿消水,止头痛衄血。以秦椒,瓜蒂清热而顾护阴津,利湿行水而和气和血,使气血调和从而治疗水液运行失常之肺瘴。现代药理学研究表明,秦艽作用机制可能与抑制炎症因子的渗出、消除自由基和抑制脂质过氧化有关[32]。秦艽具有诸多药理活性,包括抗炎镇痛、保肝、免疫抑制、降血压、抗病毒、抗肿瘤等,与其含有多种化学成分如裂环烯醚萜苷类、环烯醚萜苷类、木脂素类、黄酮类与三萜类等密切相关[33]。

3.6. 钟乳石

舌痺,渴而数便,石钟乳主之。古籍中记载《本经》:“主咳逆上气,明目益精,安五脏。通百节,利九窍,下乳汁。”《名医别录》:“益气,补虚烦,疗脚弱疼冷,下焦伤竭,强阴。”钟乳石甘,温,入肺、肾、胃经,入肺能温肺化饮,可治肺虚劳嗽;入肾能壮阳纳气,可以治疗阳虚冷喘;入胃能益气通乳,可以治乳汁不下等症。临床可用钟乳石温肺、益肾而治疗肾阳虚之小便清长。

3.7. 牡蛎、泽泻

牡蛎、泽泻常用于治疗慢性肾脏病,临床亦有牡蛎泽泻散治疗病之初起,正气不虚,正邪剧烈交争之时,治当急泄浊毒,以保肾元;亦可用于病久湿浊瘀毒阻滞,机体抗邪能力减弱,无力抵御邪气外出,治当疏理气机、泄浊解毒之证。其中牡蛎味涩咸寒,入肝肾经,功用平肝潜阳、软坚散结。泽泻味甘淡,性寒,归肾、膀胱经,功用渗湿利水而不伤阴液。《本草汇言卷七》注:泽泻,利水之主药。取泽泻行利停水、清利湿热之用[34]。祝谌予教授最早提出糖尿病血瘀病机,认为血瘀是气阴两虚所致,血瘀病机存在于糖尿病的各个分型中,其后,很多学者对糖尿病患者血流动力学、血液流变学、甲皱微循环的变化进行研究,提示糖尿病患者普遍存在血液高血黏、高凝、高聚状态[35]。所以在糖尿病肾病的治疗过程中,重视牡蛎类化瘀散结药物的应用。故而提出活血散结法[36]可以促进肾动脉灌注量的增加,改善微循

环, 并有改善糖尿病患者肾脏毛细血管基底膜增厚及内皮细胞增生的作用。由此可见, 活血化瘀消瘤、软坚散结通络不仅是防治糖尿病血管病变的基本大法, 而且贯穿糖尿病肾病治疗的始终[37]。

3.8. 白术

白术药性苦、甘, 温。归脾、胃经。甘补渗利, 苦温而燥, 入脾、胃经, 主以温补扶正, 兼能祛除水湿。善补气健脾、燥湿利水、止汗、安胎, 治脾胃气虚、脾虚水肿、痰饮、表虚自汗及胎动不安。《名医别录》: “主大风在身面, 风眩头痛, 目泪出, 消痰水, 逐皮间风水结肿, 除心下急满及霍乱吐下不止, 利腰脐间血, 益津液, 暖胃消谷, 嗜食。”《本草汇言》: “白术, 乃扶植脾胃, 散湿除痹, 消食除痞之要药也。脾虚不健, 术能补之; 胃虚不纳, 术能助之。”以白术扶助脾胃以运化水湿, 其中白术多糖(AMP)是重要白术的有效成分之一, 具有降血糖、抗氧化、增强免疫、抗肿瘤等功效[38][39]。动物实验表明[40], 脂联素受体(ADIPOR) 1 主要表达于肾脏和骨骼肌, 与糖尿病肾病的发生和发展密切相关。AMP 可剂量依赖性降低 HPC 凋亡, 保护高糖诱导的 HPC 损伤, 其作用机制与下调细胞中 miR-320c 表达负调控 ADIPOR1 表达有关, 为糖尿病肾病的治疗提供了新思路。

4. 讨论

《外台秘要方》九疸秦王散中, 多数药物无论在中医临床应用抑或现代药理学研究中, 都对于糖尿病肾病的治疗具有重大意义, 且配伍精巧, 针对津液亏损, 肾络受损的病机, 重视整体观念, 调畅各个脏腑的津液气血, 但又突出重点, 重视水液运化之机, 从而改善其疗效。但在继承传统的过程中, 仍需注意, 取其精华, 去其糟粕, 对于临床少见, 使用较少的药物, 应根据自身经验及患者病情, 慎重选择。

参考文献

- [1] 杨晓晖, 龙泓竹. 糖尿病肾脏病的诊断和治疗[J]. 中华全科医学, 2017, 15(6): 915-916.
- [2] 赵迪, 伊桐凝. 糖尿病肾病中西医治疗研究进展[J]. 实用中医内科杂志, 2021, 35(4): 49-51.
- [3] 高彦彬, 刘铜华, 李平. 糖尿病肾病中医防治指南[J]. 中国中医药现代远程教育, 2011, 9(4): 151-153.
- [4] 王焘. 外台秘要[M]. 北京: 中国医药科技出版社, 2011.
- [5] 高大伦. 张家山汉简《引书》研究[M]. 成都: 巴蜀书社, 1995: 119.
- [6] 彭浩. 张家山汉简《引书》初探[J]. 文物, 1990(10): 87-91, 106.
- [7] 刘晨光, 张如青. 秦汉简帛中痺、疝病症研究[J]. 中医文献杂志, 2020, 38(3): 77-80.
- [8] 刘小梅. 老官山汉墓医简中诊断理论及方法研究[D]: [硕士学位论文]. 成都: 成都中医药大学, 2017.
- [9] 刘明辉, 刘明磊, 叶玉枝, 刘文艳. 中医药在糖尿病肾病中的应用及研究进展[J/OL]. <http://kns.cnki.net/kcms/detail/21.1543.R.20240513.1505.010.html>, 2024-05-22.
- [10] Li, N., Li, L., Wu, H. and Zhou, H. (2019) Antioxidative Property and Molecular Mechanisms Underlying Geniposide-Mediated Therapeutic Effects in Diabetes Mellitus and Cardiovascular Disease. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*, 2019, Article ID: 7480512. <https://doi.org/10.1155/2019/7480512>
- [11] Li, Y., Pan, H., Zhang, X., et al. (2019) Geniposide Improves Glucose Homeostasis via Regulating FoxO1/PDK4 in Skeletal Muscle. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 67, 4483-4492. <https://doi.org/10.1021/acs.jafc.9b00402>
- [12] Liu, S., Zheng, M., Li, Y., et al. (2020) The Protective Effect of Geniposide on Diabetic Cognitive Impairment through BTK/TLR4/NF- κ B Pathway. *Psychopharmacology*, 237, 465-477. <https://doi.org/10.1007/s00213-019-05379-w>
- [13] Park, J.-H., Yoon, J., Lee, K.Y., et al. (2015) RETRACTED: Effects of Geniposide on Hepatocytes Undergoing Epithelial-Mesenchymal Transition in Hepatic Fibrosis by Targeting TGF β /Smad and ERK-MAPK Signaling Pathways. *Biochimie*, 113, 26-34. <https://doi.org/10.1016/j.biochi.2015.03.015>
- [14] Tang, P.M.-K., Nikolic-Paterson, D.J. and Lan, H.-Y. (2019) Macrophages: Versatile Players in Renal Inflammation and Fibrosis. *Nature Reviews Nephrology*, 15, 144-158. <https://doi.org/10.1038/s41581-019-0110-2>
- [15] 戴标, 施丽丹, 谢鸣部, 占洪斌. 栀子苷改善糖尿病肾病小鼠肾功能的作用[J]. 解剖学研究, 2023, 45(1): 40-45. <https://doi.org/10.20021/j.cnki.1671-0770.2023.01.07>

- [16] 周运鹏. 葛根素的药理作用和临床应用研究进展[J]. 中西医结合杂志, 1984, 4(11): 699.
- [17] 李淑梅, 刘斌, 陈海芬, 等. 葛根素注射液对急性心肌梗塞患者血浆内皮素及血管紧张素系统的影响[J]. 中国中西医结合杂志, 1997, 17(6): 339-341.
- [18] 段有金, 王韵颖, 三轮一智, 等. 五种中药对蛋白质非酶糖基化的抑制作用[J]. 中国糖尿病杂志, 1998, 6(4): 227-229.
- [19] 郭研, 王晓莲, 董海荣, 等. 糖尿病肾病IV型胶原水平变化的临床意义及葛根素的治疗作用[J]. 南京医科大学学报, 2000, 20(1): 46-47.
- [20] 康胜群, 赵淑健, 赵文惠, 崔丽娟. 葛根素对糖尿病肾病的临床观察[J]. 临床荟萃, 2002, 17(8): 440-441.
- [21] 郭娟, 陈长勋. 葶苈子对压力负荷性大鼠心室重构及神经内分泌因子和心肌I、III型胶原的影响[J]. 中药材, 2007, 30(8): 963-967.
- [22] 郭娟, 陈长勋, 杜军, 等. 葶苈子对压力负荷大鼠心肌 CYP11B1、CYP11B2 及 TGF- β 1 mRNA 表达的影响[J]. 中药材, 2008, 31(11): 1691-1695.
- [23] 郭娟, 陈长勋, 顾伟梁, 等. 葶苈子水提液对压力负荷大鼠左室心肌及心肌血管周围胶原的影响[J]. 中国中药杂志, 2008, 33(3): 284-287.
- [24] 吴晓玲, 杨裕忠, 黄东亮. 葶苈子水提物对狗左心室功能的作用[J]. 中药材, 1998, 21(5): 243-245.
- [25] 柏正平, 郑兵, 卜献春, 等. 复方葶苈子胶囊止咳祛痰作用的实验研究[J]. 湖南中医药导报, 2000, 6(5): 41-42.
- [26] 张晓丹, 范春兰, 余迎梅, 等. 葶苈子水提液对 CHF 大鼠利尿作用的影响[J]. 中国现代应用药学, 2010, 27(3): 210-213.
- [27] 周喜丹, 唐力英, 周国洪, 等. 南北葶苈子的最新研究进展[J]. 中国中药杂志, 2014, 39(24): 4699-4708.
- [28] 何亚泳. 瓜蒌瞿麦汤对糖尿病肾病糖脂代谢及血管内皮损伤的影响[J]. 光明中医, 2023, 38(18): 3573-3575.
- [29] 黄咏梅, 邓景赞, 肖加尚. 瓜蒌薤白汤加减浸膏的药效学研究[J]. 中药材, 2004, 27(9): 667-669.
- [30] 黄美兰, 贝伟剑. 大子栝楼和栝楼的药理作用比较[J]. 广东药学, 2000, 10(1): 47-49.
- [31] 吴波, 曹红, 陈思维, 等. 瓜蒌提取物对缺血缺氧及缺血后再灌注损伤心肌的保护作用[J]. 沈阳药科大学学报, 2000, 17(6): 450-451.
- [32] 牛筛龙, 孙富增, 张兴耐. 秦艽总环烯醚萜苷的抗炎作用及其机制[J]. 药学实践杂志, 2013, 31(30): 198-200.
- [33] 聂安政, 林志健, 王雨, 张冰. 秦艽化学成分及药理作用研究进展[J]. 中草药, 2017, 48(3): 597-608.
- [34] 周婧雅, 赵进喜. 牡蛎泽泻散治疗慢性肾病探讨[J]. 北京中医药, 2020, 39(3): 253-255.
<https://doi.org/10.16025/j.1674-1307.2020.03.017>
- [35] 董振华, 季元, 范爱平. 祝谌予经验集[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2012: 21, 266.
- [36] 张丽芬, 黄文政, 吕仁和. 糖尿病肾病肾脏微小血管病变实验研究[J]. 辽宁中医杂志, 2014, 41(8): 1758-1761.
- [37] 徐亚赟, 王琛. 慢性肾脏病血瘀证研究进展[J]. 中国中医药信息杂志, 2017, 24(11): 128-131.
- [38] 曹岗, 张晓炎, 丛晓东, 等. 白术多糖的研究进展[J]. 北京联合大学学报(自然科学版), 2009, 23(3): 14-18.
- [39] Xu, D., Li, B., Nan, C., *et al.* (2017) The Protective Effects of Polysaccharide of *Atractylodes macrocephala* Koidz (PAMK) on the Chicken Spleen under Heat Stress via Antagonizing Apoptosis and Restoring the Immune Function. *Oncotarget*, 8, 70394-70405. <https://doi.org/10.18632/oncotarget.19709>
- [40] 刘泉, 邵惊琦, 尹卫东. 白术多糖通过影响 miR-320c 调控脂联素受体 1 的表达保护高糖诱导的肾小球足细胞损伤[J]. 中国老年学杂志, 2021, 41(9): 1947-1952.