

# 苓桂术甘汤治疗非酒精性脂肪性肝病研究进展\*

乔 梁<sup>1</sup>, 张陈至立<sup>1</sup>, 刘 维<sup>1</sup>, 杨晨慧<sup>1</sup>, 曹 琳<sup>1,2Δ</sup>

1 南京中医药大学附属中西医结合医院, 江苏 南京 210028; 2 江苏省中医药研究院, 江苏 南京 210028

【摘 要】基于中医学对非酒精性脂肪性肝病(non-alcoholic fatty liver disease, NAFLD)的认识,从临床研究、基础研究及药效分析入手综述苓桂术甘汤治疗NAFLD的研究进展,指出苓桂术甘汤治疗NAFLD的作用机制可能与其改善胰岛素抵抗与氧化应激水平,调节肝脏脂质代谢,调节自噬和肠道菌群,抗炎等有关。

【关键词】非酒精性脂肪性肝病; 苓桂术甘汤; 痰饮内停; 温阳健脾

【中图分类号】R256.43 【文献标识码】A 【文章编号】2096-9600(2025)02-0104-04

## Advances in the Study of *Linggui Zhugan Tang* in the Treatment of Non-alcoholic Fatty Liver Disease

QIAO Liang<sup>1</sup>, ZHANG Chenzhili<sup>1</sup>, LIU Wei<sup>1</sup>, YANG Chenhui<sup>1</sup>, CAO Lin<sup>1,2Δ</sup>

1 Affiliated Hospital of Integrated Traditional Chinese and Western Medicine, Nanjing University of Chinese Medicine, Nanjing 210028, China; 2 Jiangsu Province Academy of Traditional Chinese Medicine, Nanjing 210028, China

**Abstract** This article summarizes the research progress of treating non-alcoholic fatty liver disease (NAFLD) with *Linggui Zhugan Tang* from clinical studies, basic research and pharmacodynamic analysis on the foundation of the understanding of NAFLD in TCM, the mechanism of treating NAFLD with the decoction may be related to its effects of improving insulin resistance and the levels of oxidative stress, regulating lipid metabolism in the liver, adjusting autophagy and intestinal flora, and anti-inflammation.

**Keywords** non-alcoholic fatty liver disease; *Linggui Zhugan Tang*; internal accumulation of phlegm-fluid; warming-Yang invigorating spleen

非酒精性脂肪性肝病(non-alcoholic fatty liver disease, NAFLD)是一种与胰岛素抵抗(insulin resistance, IR)和遗传易感性相关的代谢应激性肝损害,包括非酒精性单纯性脂肪肝(non-alcoholic fatty liver, NAFL)、非酒精性脂肪性肝炎(nonalcoholic steatohepatitis, NASH)、肝硬化和肝细胞癌(hepatocellular carcinoma, HCC)<sup>[1-3]</sup>。近年来,NAFLD发病率急剧上升,在一般人群中的患病率为10%~16%,在肥胖患者中检出率高达38%<sup>[1]</sup>。目前,西医暂无针对NAFLD的特效药。中医学认为NAFLD属“胁痛”“积聚”“痞满”“肝癖”“痰浊”“湿邪”等范畴<sup>[4-5]</sup>，“痰湿内蕴”是其主要病机。苓桂术甘汤出自《伤寒杂病论》，是治疗痰饮病的代表方剂。本研究对苓桂术甘汤治疗NAFLD的相关研究作一综述，以期对NAFLD的临床诊治提供一定参考。

### 1 中医学对NAFLD的认识

NAFLD多因先天禀赋不足或久病体虚，肾精亏虚，后天饮食不节，嗜食肥甘厚腻，劳逸过度，情志不调等，致脾失健运、肾失气化、肝失疏泄，痰饮瘀血互结于肝，阻滞肝脉而成。NAFLD病变初起多在气分，以气机不畅为主，随着病程进展，脾阳

受损，温化不利致湿浊内停；久病及肾，导致肾的气化失司，痰浊不化，气机阻滞，血行不畅，气滞痰凝血瘀三者互结于肝脏，渐入血分。其病位在肝，涉及脾、肾等脏，证属本虚标实，主要病理因素包括痰、浊、湿、瘀、热<sup>[6]</sup>。其中“痰湿内蕴”贯穿整个病理过程，因此防治NAFLD的关键在于“温阳健脾化湿”。苓桂术甘汤具有温阳化饮功效，是治疗中阳不足，脾失健运，水湿内停所致痰饮证的代表方，符合NAFLD“痰湿内蕴”病机要点，也是症、证、病结合辨治模式的具体体现。方以甘淡之茯苓为君，具有健脾利水渗湿之功，可消已聚之饮，杜生痰之源；桂枝为臣，温阳化气，茯苓、桂枝为辨治阳虚水停常用配伍；佐白术健脾燥湿，茯苓、白术相须，增强健脾祛湿之力，为治病求本之意；桂枝、白术为温阳健脾常用药对，炙甘草配桂枝辛甘化阳，从而温补中焦阳气，合白术益气健脾，达到崇土制水的目的，并调和诸药，而兼佐使之用。四药相合，共奏建中阳，化痰饮，布津液之功。本方甘温合法，温而不热，利而不峻，是治痰饮之和剂<sup>[7]</sup>。

苓桂术甘汤组成有两种配比方法，《伤寒论》中苓桂术甘汤主治脾阳虚，水气上冲之证<sup>[8]</sup>，茯苓、桂枝、白术、甘草四味药配比为4:3:2:2，而在

《金匱要略》中四味药的配比为4:3:3:2,两个组方差别在于白术用量不同。对两种不同配比苓桂术甘汤进行正交试验发现,白术用量对药效无明显影响<sup>[9]</sup>。

## 2 苓桂术甘汤临床研究

DAI等<sup>[10]</sup>通过随机、双盲、安慰剂对照临床试验,证实了低剂量苓桂术甘汤能够改善超重/肥胖型NAFLD脾阳虚证患者的IR状态,且安全性良好。罗华兵等<sup>[11]</sup>研究发现,苓桂术甘汤联合易善复治疗NAFLD,临床疗效优于单用易善复组,血脂中总胆固醇(total cholesterol, TC)、甘油三酯(triglyceride, TG)、低密度脂蛋白胆固醇(low density lipoprotein cholesterol, LDL-C)、丙二醛(malondialdehyde, MDA)以及血清谷草转氨酶(glutamic-oxalacetic transaminase, AST)、谷丙转氨酶(glutamic-pyruvic transaminase, ALT)表达降低,高密度脂蛋白胆固醇(high density lipoprotein-cholesterol, HDL-C)和超氧化物歧化酶(superoxide dismutase, SOD)表达升高,差异均有统计学意义。宋清武等<sup>[7]</sup>观察加味苓桂术甘汤(茯苓、桂枝、白术、炙甘草、荷梗、泽泻)治疗NAFLD,治疗后治疗组疗效、肝功能(ALT、AST)改善情况、血脂(TC、TG)下降、影像学肝CT值及肝脾CT比值升高方面均优于对照组。柯斌等<sup>[12]</sup>以加味苓桂术甘汤(茯苓、桂枝、白术、炙甘草、党参、茵陈等)联合短期禁食干预高脂血症,患者头昏眩晕、困倦、胸闷心悸、腹胀纳呆等症状较干预前缓解,血脂中TC、TG、LDL水平较治疗前下降,且血浆内皮素表达下降、血清一氧化氮水平升高,表明加味苓桂术甘汤联合短期禁食具有保护血管内皮的作用。另有研究发现,苓桂术甘汤联合培菲康能够改善痰湿内阻型NAFLD患者肝内脂肪样变,降低TG水平,改善ALT,缓解患者临床症状<sup>[13]</sup>。

## 3 苓桂术甘汤基础研究

柳涛等<sup>[14]</sup>研究发现,苓桂术甘汤组NAFLD模型大鼠肝细胞脂肪浸润明显减轻,肝组织TG及血清TG、TC、ALT表达和附睾脂肪指数均降低,说明苓桂术甘汤能够改善大鼠体内脂肪堆积。王潘等<sup>[15]</sup>研究加味苓桂术甘汤(茯苓、泽泻、白术、桂枝、姜黄、山楂、决明子、甘草等)对NAFLD模型大鼠的影响,发现加味苓桂术甘汤能够降低大鼠血清ALT、AST、TC、TG及空腹血糖水平,提示其可能通过降低TG水平,减少肝脏中TG含量,促进脂质代谢,降低脂毒性,从而保护肝脏,促进糖脂代谢,减轻肝脏炎症,达到防治NAFLD的目的。黄江荣

等<sup>[16]</sup>用加味苓桂术甘汤干预代谢综合征模型大鼠,发现加味苓桂术甘汤能降低大鼠血糖,减轻体质量,改善IR状态。有研究表明,苓桂术甘汤联合隔日禁食能有效降低模型大鼠血脂和肝脏氧化应激水平<sup>[17]</sup>。

## 4 苓桂术甘汤药效分析

研究发现,茯苓的主要活性成分包括二萜类、三萜类、多糖类、甾醇类等,具有抗炎、抗肿瘤、抗肝纤维化、利尿、降血脂等作用<sup>[18-19]</sup>。桂枝的主要活性成分包括桂皮醛、桂皮酸、肉桂醇等,具有抗病毒、抗肿瘤、抑菌、抗炎、镇痛、降压、扩血管、神经保护等作用<sup>[20]</sup>;白术的主要活性成分包括内酯类和多糖类,且挥发性成分多,具有抗衰老、抗炎、抗肿瘤、免疫调节、调节胃肠功能、镇痛、保肝、提高学习记忆力等作用<sup>[21]</sup>;炙甘草主要活性成分包括黄酮类、三萜类、活性多糖等,具有抗抑郁、抗炎、抗肿瘤、免疫调节、抗心衰、抗病毒、抗纤维化、抗过敏、抑菌等作用<sup>[22]</sup>。

JIN等<sup>[23]</sup>研究白术多糖(atractylodes macrocephala polysaccharide, AMP)对肝缺血-再灌注损伤(hepatic ischemia-reperfusion injury, IRI)模型大鼠的影响,发现AMP能够降低模型大鼠肝功能受损标志物ALT、AST、总胆红素(total bilirubin, TBIL)及直接胆红素(direct bilirubin, DBIL)水平,抑制核受体 $\kappa B$ (nuclear factor- $\kappa B$ , NF- $\kappa B$ )表达,改善IRI诱导的肝形态变化;AMP还能够抑制IRI诱导的脂质过氧化,改变SOD和MDA活性,表明AMP对大鼠IRI具有治疗作用,这可能与AMP抗氧化特性和NF- $\kappa B$ 激活抑制有关。甘草次酸具有抗炎、抗肿瘤、抑制脑血管收缩及提高免疫力等作用<sup>[24]</sup>。

## 5 苓桂术甘汤作用机制

5.1 改善IR状态 汪园园等<sup>[25]</sup>研究发现,苓桂术甘汤联合热量限制(caloric restriction, CR)能降低NAFLD模型大鼠体质量、空腹血糖,改善IR,抑制过氧化物酶体增殖物激活受体(Peroxisome proliferator activated receptor, PPAR- $\gamma$ )活性,且优于单纯热量摄限组,推测苓桂术甘汤联合CR疗法可能通过抑制脂肪细胞分化降低体质量,改善IR,其机制可能与其介导PPAR- $\gamma$ 活性抑制相关。

5.2 减轻氧化应激 YANG等<sup>[26]</sup>研究苓桂术甘汤对高脂饮食(high-fat diet, HFD)诱导的NAFLD大鼠肝脏整体转录组的影响,发现NAFLD大鼠中PPAR和Hedgehog信号增强。胆汁分泌途径中,苓桂术甘汤处理组的胆固醇分泌基因被激活,氧化

应激诱导生长抑制因子(oxidative stress induced growth inhibitor 1, OSGIN1)表达增加,诱导氧化应激和炎症的基因(AHR, IRF2BP2以及RASGEF1B)表达减少,表明苓桂术甘汤可利用“改善氧化应激”和“激活胆固醇分泌”双靶向机制治疗NAFLD。苓桂术甘汤联合茵陈蒿汤合方能够通过调控Nrf2/ARE信号通路,上调下游基因醌氧化还原酶1(quinone oxidoreductase-1, NQO-1)和血红素加氧酶1(heme oxygenase-1, HO-1)的表达,减轻氧化应激,恢复机体抗氧化/氧化系统平衡水平,从而恢复对肝细胞的保护作用<sup>[27]</sup>。

**5.3 调节肝脏脂质代谢** 刘立萍等<sup>[28]</sup>研究发现,苓桂术甘汤能够减少瘦素基因缺陷小鼠肝脏脂质沉积,从而减轻肝损伤,作用机制可能与苓桂术甘汤调控肝脏FXR\FGF15\SHF途径有关。另有研究发现,PPAR- $\alpha$ 主要在肝脏组织中表达,与脂质代谢和炎症反应密切相关,脂肪细胞分泌的脂联素参与脂代谢调控,而脂联素受体2大部分在肝脏组织中表达<sup>[29]</sup>,在脂代谢过程中,脂联素可能由于与脂联素受体2相结合,继而激活PPAR- $\alpha$ 途径<sup>[30]</sup>。研究发现,加味苓桂术甘汤能提高NAFLD大鼠肝脏组织中脂联素受体2、PPAR- $\alpha$ 的表达,从而改善肝脏脂肪变性,调节肝脏脂质代谢,达到治疗NAFLD的目的<sup>[31]</sup>。

**5.4 抗炎** 张会存等<sup>[32]</sup>研究发现,苓桂术甘汤能够降低NASH模型大鼠血清ALT、AST表达,减轻肝脏组织脂肪变性,抑制软脂酸刺激的肝组织肿瘤坏死因子 $\alpha$ (tumor necrosis factor- $\alpha$ , TNF- $\alpha$ )和NF- $\kappa$ B蛋白表达,从而减轻肝脏炎症损伤,改善肝脏病理变化。苓桂术甘汤还可抑制肝巨噬细胞STING\TBK1/NF- $\kappa$ B信号通路激活,抑制干扰素 $\beta$ (interferon- $\beta$ , IFN- $\beta$ )和TNF- $\alpha$ 释放,从而抑制肝细胞脂质沉积,表明苓桂术甘汤能够减少巨噬细胞激活诱导的肝细胞脂质沉积<sup>[33]</sup>。

**5.5 调节自噬** 自噬是细胞自我更新和自我防御的过程。提高自噬水平有利于肝脏分解内部脂质,改善氧化应激水平。研究发现,高脂饮食诱导的小鼠肝细胞自噬水平降低,可能由于肝脏脂质过度沉积导致细胞膜结构发生改变,从而降低了自噬小体与溶酶体的结合效能<sup>[34]</sup>。郭一等<sup>[35]</sup>通过高脂饮食诱导建立NASH大鼠模型,并以茵陈苓桂术甘汤、苓桂术甘汤、茵陈蒿汤分别进行干预,结果发现模型组肝脏p62蛋白表达升高,自噬小体形成的ATG5表达及微管相关蛋白1轻链3-II(microtubule associated protein 1 light chain 3-II, LC3-II)与LC3 I比值下降;与模型

组比较,各给药组p62蛋白表达下降,ATG5表达和LC3II/LC3I比值升高,说明茵陈苓桂术甘汤、苓桂术甘汤及茵陈蒿汤均有激活细胞自噬的作用。

**5.6 调节肠道菌群** 人体肠道菌群被称为“第二基因组”,在NAFLD进程与发展的重要性越来越显著,除了改变菌群组成,其成分和代谢产物也被视为调节NAFLD病理过程的关键因素<sup>[36]</sup>。研究发现,NAFLD患者肠道普雷沃菌属丰度低于正常人群,这可能会对NAFLD患者产生不利影响,且劳特氏菌属、毛螺菌科、志贺氏埃希菌、肠杆菌科丰度的增加可能是NAFLD疾病进展的主要原因<sup>[37]</sup>。LIU等<sup>[38]</sup>研究发现,苓桂术甘汤联合CR可降低正常饮食(normal diet, ND)小鼠体质量,但不影响血清TC、TG水平,后将从ND小鼠(苓桂术甘汤联合CR干预)收集的粪便菌群移植到HFD小鼠,发现菌群移植HFD小鼠体质量降低。粪便微生物菌群移植除改善血糖外,还降低了高脂饮食诱发的肝脂肪变性,增加了小鼠耗氧率,抑制肝脏中脂肪形成基因的表达和蛋白质丰度。荟萃基因组学分析表明,HFD改变了肠道菌群轮廓,提示CR和苓桂术甘汤可通过调节肠道菌群来改善代谢参数。

## 6 小结

苓桂术甘汤可能通过改善IR、减轻氧化应激、调节肝脏脂代谢、调节自噬和肠道菌群、抗炎等改善肝组织变性和炎症程度,从而防治NAFLD。但目前临床研究样本量小,缺乏高质量临床数据,且缺乏科学、全面、多维的评价体系。另外,中药复方存在多组分、多层次、多靶点的特点,因此未来需开展大规模多中心随机前瞻对照研究为临床评价提供数据支持,并运用代谢组学进一步阐释其作用机制,为临床推广应用提供参考依据。

## 参考文献

- [1] COTTER T G, RINELLA M. Nonalcoholic fatty liver disease 2020: the state of the disease[J]. Gastroenterology, 2020, 158(7): 1851-1864.
- [2] CHEN Y Y, YEH M M. Non-alcoholic fatty liver disease: a review with clinical and pathological correlation[J]. J Formos Med Assoc, 2021, 120(1): 68-77.
- [3] 姜慧, 李军祥, 谭祥, 等. 基于网络药理学和分子对接探讨健脾疏肝方治疗非酒精性脂肪性肝病的作用机制[J]. 西部中医药, 2024, 37(2): 83-90.
- [4] 张声生, 李军祥. 非酒精性脂肪性肝病中医诊疗专家共识意见(2017)[J]. 中医杂志, 2017, 3(19): 1706-1710.
- [5] 张声生, 李乾构, 李军祥. 非酒精性脂肪性肝病中医诊疗共识意见[J]. 北京中医药, 2011, 30(2): 83-86.
- [6] 魏华凤, 柳涛, 邢练军, 等. 793例脂肪肝患者证候分布规律[J]. 中西医结合学报, 2009, 7(5): 411-417.
- [7] 宋清武, 李慧臻. 加味苓桂术甘汤治疗非酒精性脂肪性肝病的临床研究[J]. 四川中医, 2013, 31(8): 60-62.

- [8] 张仲景. 伤寒论[M]. 钱超尘, 郝万山, 整理. 北京: 人民卫生出版社, 2005: 41.
- [9] 邹璐, 柳涛. 苓桂术甘汤配伍规律、药理研究及临床应用文献综述[J]. 中医学, 2013, 2(1): 10-15.
- [10] DAI L, XU J, LIU B, et al. *Lingguizhugan* Decoction, a Chinese herbal formula, improves insulin resistance in overweight/obese subjects with non-alcoholic fatty liver disease: a translational approach[J]. *Front Med*, 2022, 16(5): 745-759.
- [11] 罗华兵, 何文忠, 李东生, 等. 苓桂术甘汤对脾虚痰瘀非酒精性脂肪性肝病患者氧化应激水平及脂质代谢的影响[J]. 世界中西医结合杂志, 2022, 17(4): 792-795.
- [12] 柯斌, 师林, 张俊杰, 等. 加味苓桂术甘汤联合短期禁食对脾虚痰湿型高脂血症患者血管内皮功能的保护作用[J]. 中国中医药科技, 2012, 19(3): 207-209.
- [13] 喻晓, 王雯婕, 金嘉悦, 等. 苓桂术甘汤联合益生菌治疗非酒精性脂肪肝[J]. 长春中医药大学学报, 2019, 35(5): 891-894.
- [14] 柳涛, 杨丽丽, 张莉, 等. 不同治法复方防治非酒精性单纯性脂肪肝的效应差异[J]. 中西医结合学报, 2012, 10(10): 1120-1126.
- [15] 王潘, 刘凤莉, 卜理琳, 等. 加味苓桂术甘汤对非酒精性脂肪肝模型大鼠肝功、血脂、血糖的影响[J]. 陕西中医药大学学报, 2018, 4(6): 101-103.
- [16] 黄江荣, 李祥华, 杜亚明, 等. 加味苓桂术甘汤对代谢综合征大鼠糖代谢的影响[J]. 中药药理与临床, 2013, 29(3): 167-169.
- [17] 张俊杰, 黄颖娟, 柯斌, 等. 隔日禁食疗法联合苓桂术甘汤对高脂血症大鼠肝脏氧化应激的实验研究[J]. 时珍国医国药, 2014, 25(7): 1786-1789.
- [18] 马玲, 尹蕾, 王兵, 等. 茯苓研究进展[J]. 亚太传统医药, 2015, 11(12): 55-59.
- [19] 马艳春, 范楚晨, 冯天甜, 等. 茯苓的化学成分和药理作用研究进展[J]. 中医药学报, 2021, 49(12): 108-111.
- [20] 徐锋, 王德健, 王凤, 等. 桂枝挥发油的药理作用研究进展[J]. 中华中医药杂志, 2016, 31(11): 4653-4657.
- [21] 赵玉娇, 高耀, 周玉枝, 等. 白术在神经精神系统疾病中的药理作用及机制研究进展[J]. 中草药, 2017, 3(21): 4546-4551.
- [22] 张燕丽, 孟凡佳, 田园, 等. 炙甘草的化学成分与药理作用研究进展[J]. 化学工程师, 2019, 33(8): 60-63.
- [23] JIN C, ZHANG P J, BAO C Q, et al. Protective effects of *Atractylodes macrocephala* polysaccharide on liver ischemia-reperfusion injury and its possible mechanism in rats[J]. *Am J Chin Med*, 2011, 39(3): 489-502.
- [24] 蔡素华, 温预关, 余前铭. 高效液相色谱法测定加味苓桂术甘汤中甘草次酸的含量[J]. 中国医院药学杂志, 2010, 30(6): 511-512.
- [25] 汪园园, 金明华, 柯斌, 等. 苓桂术甘汤联合热量限摄对胰岛素抵抗模型大鼠的影响及机制研究[J]. 中国中西医结合杂志, 2013, 33(3): 356-360.
- [26] YANG L, LIN W, NUGENT C A, et al. *Lingguizhugan* decoction protects against high-fat-diet-induced nonalcoholic fatty liver disease by alleviating oxidative stress and activating cholesterol secretion[J]. *Int J Genomics*, 2017, 2017: 2790864.
- [27] 郭一, 李军祥, 毛堂友, 等. 苓桂术甘汤与茵陈蒿汤合方对非酒精性脂肪性肝炎大鼠 Nrf2/ARE 信号通路的影响[J]. 中国实验方剂学杂志, 2017, 23(16): 108-113.
- [28] 刘立萍, 李然, 张立德, 等. 苓桂术甘汤对瘦素基因缺陷 ob/ob 小鼠肝 FXR/FGF15/SHP 途径的影响[J]. 中国实验方剂学杂志, 2018, 24(22): 107-111.
- [29] YAMAUCHI T, KAMON J, ITO Y, et al. Cloning of adiponectin receptors that mediate antidiabetic metabolic effects[J]. *Nature*, 2003, 423(6941): 762-769.
- [30] 刘利梅, 赵亚莉, 李丽, 等. 脂联素的信号转导通路[J]. 生理科学进展, 2005, 36(2): 130-132.
- [31] 赵兴旺, 潘丰满, 卢文艺, 等. 加味苓桂术甘汤对非酒精性脂肪肝大鼠 AdipoR-2、PPAR $\alpha$  表达的影响[J]. 中国老年学杂志, 2019, 39(15): 3759-3761.
- [32] 张会存, 苏冬梅, 刘莹, 等. 二陈汤与苓桂术甘汤治疗非酒精性脂肪性肝炎炎症性损伤的机制研究[J]. 中国中西医结合消化杂志, 2015, 23(8): 525-530.
- [33] CAO L, XU E, ZHENG R, et al. Traditional Chinese medicine *Lingguizhugan* Decoction ameliorate HFD-induced hepatic-lipid deposition in mice by inhibiting STING-mediated inflammation in macrophages[J]. *Chin Med*, 2022, 17(1): 7.
- [34] LIU H Y, HAN J, CAO S Y, et al. Hepatic autophagy is suppressed in the presence of insulin resistance and hyperinsulinemia: inhibition of FoxO1-dependent expression of key autophagy genes by insulin[J]. *J Biol Chem*, 2009, 284(45): 31484-31492.
- [35] 郭一, 李军祥, 毛堂友, 等. 自噬相关蛋白在高脂饲料诱导的非酒精性脂肪性肝炎大鼠肝脏中的表达及茵陈苓桂术甘汤的干预效应[J]. 中华中医药学刊, 2018, 36(4): 798-801.
- [36] JI Y, YIN Y, LI Z, et al. Gut microbiota-derived components and metabolites in the progression of non-alcoholic fatty liver disease (NAFLD)[J]. *Nutrients*, 2019, 11(8): 1712.
- [37] SHEN F, ZHENG R D, SUN X Q, et al. Gut microbiota dysbiosis in patients with non-alcoholic fatty liver disease[J]. *Hepatobiliary Pancreat Dis Int*, 2017, 16(4): 375-381.
- [38] LIU M T, HUANG Y J, ZHANG T Y, et al. *Lingguizhugan* decoction attenuates diet-induced obesity and hepatosteatosis via gut microbiota[J]. *World J Gastroenterol*, 2019, 25(27): 3590-3606.

收稿日期: 2024-08-25

\*基金项目: 国家自然科学基金青年基金(81804070); 江苏省自然科学基金面上项目(BK20211388); 江苏省中医药科技发展计划项目(ZT202207, MS2022029); 江苏省研究生实践创新计划(SJ CX24-1063, SJ CX24-1054)。

作者简介: 乔梁(2000—), 女, 在读硕士研究生。研究方向: 内分泌及代谢性疾病的中西医结合防治研究。

△通讯作者: 曹琳(1984—), 女, 博士学位, 副主任中医师。研究方向: 内分泌及代谢性疾病的中西医结合防治研究。Email: guodongcl@163.com。