

基于肠道菌群探析甘温除热法治疗痤疮

郑素慧¹, 马建^{2*}

¹黑龙江中医药大学研究生院, 黑龙江 哈尔滨

²黑龙江中医药大学附属第一医院内分泌科, 黑龙江 哈尔滨

收稿日期: 2025年8月2日; 录用日期: 2025年8月26日; 发布日期: 2025年9月3日

摘要

痤疮是毛囊皮脂腺单位的慢性炎症性疾病, 以粉刺、丘疹、脓疱、结节、囊肿、瘢痕形成为表现, 好发于面部。痤疮的中医辨证治疗以湿热、实火、痰湿为主, 也有论述脾虚生湿、阳虚浮火导致痤疮的理论, 但涉及较少, 临床上亦缺乏对此类病机患者的辨治思维体系。本文通过对甘温除热法治疗痤疮的理论进行综述, 旨在为痤疮的中医辨证治疗提供一定参考价值。

关键词

痤疮, 肠道菌群, 甘温除热, 阴火论

A Gut Microbiota Perspective on the Sweet and Warmth Therapy for Heat Clearance in Acne Management

Suhui Zheng¹, Jian Ma^{2*}

¹School of Graduate, Heilongjiang University of Chinese Medicine, Harbin Heilongjiang

²Department of Endocrinology, First Affiliated Hospital of Heilongjiang University of Chinese Medicine, Harbin Heilongjiang

Received: Aug. 2nd, 2025; accepted: Aug. 26th, 2025; published: Sep. 3rd, 2025

Abstract

Acne is a chronic inflammatory disease of hair follicle sebaceous gland units, characterized by the formation of pimples, papules, pustules, nodules, cysts, and scars, and is more common on the face. The traditional Chinese medicine dialectical treatment of acne mainly focuses on damp heat, solid

*通讯作者。

fire, and phlegm dampness. There are also theories that discuss spleen deficiency generating dampness and yang deficiency floating fire leading to acne, but there is relatively little involvement, and there is a lack of a dialectical thinking system for patients with such pathological mechanisms in clinical practice. This article provides a comprehensive review of the theory of using sweet and warm methods to treat acne, aiming to provide some reference value for the traditional Chinese medicine dialectical treatment of acne.

Keywords

Acne, Gut Microbiota, Sweet and Warm Heat Removal, Yin Fire Theory

Copyright © 2025 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

痤疮是毛囊皮脂腺单位的慢性炎症性疾病,以粉刺、丘疹、脓疱、结节、囊肿、瘢痕形成表现,好发于面部。全球患病率为 9.4% [1], 中国人群截面统计痤疮发病率为 8.1%, 但有研究人员发现超过 95% 的人会有不同程度的痤疮发生, 3%~7% 的痤疮患者会遗留瘢痕, 这将严重影响痤疮患者的身心健康[2]。

中医对痤疮的认识最早出现在《黄帝内经素问》中:“劳汗当风, 寒薄为皴, 郁乃痤”。“甘温除热”法的最早雏形为张仲景治疗虚劳发热所立之黄芪建中汤、小建中汤, 堪为甘温除热第一方[3], 鉴此可通过脾胃与肠道菌群相联系。肠道微生态是人体第一大微生态系统, 肠道菌群通过“肠-免疫轴”、“肠-皮肤轴”及“肠-脑轴”等途径参与了多种疾病的发生发展[4]。甘温除热药物及方剂通过改变肠道菌群组成和改善肠道功能影响炎症因子与脂质代谢从而达到治疗痤疮的目的。

2. 甘温除热法的理论基础

2.1. 中医“甘温除热”的理论内涵

甘温除热即以甘味性温的方药如黄芪、党参、甘草、大枣、白术等治疗脾胃阳虚, 中气下陷, 元阳不振, 后天水火升降失调而导致内伤发热的一种方法[5], 是李东垣对《黄帝内经》“劳者温之, 损者益之”[6]思想的发挥运用。李东垣在《脾胃论·脾胃虚实传变论》中明确引用《素问·调经论》“阴虚内热奈何? 岐伯曰: 有所劳倦……胃气热, 热气熏胸中, 故内热”[7]之论, 阐发“阴虚内热”阴火论。在其理论论述中将疾病的病因分为阴阳, 认为“阳者”源于外界风雨寒暑等外感之邪, “阴者”源于饮食、居处、情志等内伤之邪。“阴虚则内热”中的“阴虚”指的并不是阴液亏虚, 内伤之邪导致的体虚才是合理解释。李东垣研究治疗阴火的大法为甘温除热法, 其源头可追溯到仲景时期治虚劳发热方“小建中汤”、“黄芪建中汤”。后世李东垣创立“补中益气汤”、“调中益气汤”为甘温除热法代表方剂。

2.2. 甘温除热法在皮肤病中的应用

2.2.1. 现代临床研究

现代诸多医家对痤疮病机认识从脾胃论述, 李郑生[8]主任认为脾虚是痤疮发生的病理基础, 其病机关键为土虚木乘所致肝火上炎, 故治疗当先健运脾胃, 疏肝和胃为辅助治疗。也有医家认为痤疮的发生与脾、肾等脏腑相关, 尤其与脾脏关系密切[9]。冯进龙等[10]认为阴火病机和聚合性痤疮发病的机制具有一定相关性, 并列举出使用补脾胃泄阴火的方法去治疗聚合性痤疮显效的案例。这部分痤疮患者表现为

舌质淡红、舌体胖大、边缘齿痕, 并且有手足不温, 面色晄白, 大便稀溏等特征, 或脉象右脉沉弱、濡, 舌淡苔白有齿痕等脾虚气血不足之象, 再用常规疏肝解郁泄火凉血之法为逆治也, 更耗伤脾阳和津液。应该用甘温药物补脾阳气, 使虚阳上浮之火得以平息, 浮火不外泄津液, 痤疮便能消除。

2.2.2. 典型方剂治疗

有研究发现甘温除热法代表方之一补脾胃泻阴火升阳汤对慢性湿疹临床疗效较好, 并可降低免疫球蛋白(IgE)水平[11][12]。白彦萍教授用甘温除热法的补中益气汤治愈过银屑病患者[13]。此类方剂中人参、黄芪、甘草等为免疫抗炎领域研究较多的单体, 如人参皂苷对免疫细胞、分子有调节作用[14]。

2.3. 甘温除热法与痤疮病机的契合点

脾胃虚弱与痤疮发生的关系

李东垣在《脾胃论》中言“脾胃俱旺而复于中焦之本位, 则阴阳气平矣”, 脾胃之气不足, 会使清气不上升, 浊阴不下降。《素问经脉别论》云: “饮入于胃, 游溢精气, 上输于脾。脾气散精, 上归于肺, 通调水道, 下输膀胱。水精四布, 五经并行, 合于四时五藏阴阳, 揆度以为常也。”升降失常则本该被下焦排出的“浊阴”散于皮肤引起痤疮。这是基于内经的解释, 当代更倾向于从“阴火论”的角度理解。阴火可由“相火-阴火”和“心火-阴火”两个途径产生。第一个途径, 脾胃内伤, 导致元气不足, 脾胃之气下流, 郁结下焦肾中相火, 相火转化而成阴火; 第二个途径, 脾胃内伤导致元气不足, 气虚血亏, 血不养心, 气不内守, 心火转化而成阴火[15]。总的来说就是脾胃虚弱, 脾阳郁滞不能流通, 导致心火、相火郁而成为阴火, 火性上延, 引发痤疮。

3. 肠道菌群与痤疮的关联机制

3.1. 肠道菌群失调与皮肤炎症

3.1.1. 引起内毒素血症

双歧杆菌缺失会影响肠道的通透性, 由此产生内毒素, 引起内毒素血症, 加剧氧化应激和炎症反应, 促进神经系统释放 SP, 进而加剧痤疮的发展[16]。

3.1.2. 炎症因子表达

SCFAs 是肠道菌群产生的代谢产物, 主要成分为乙酸盐、丙酸盐及丁酸盐, 其水平在痤疮的发病过程中起着重要作用[17]。SCFAs 不仅能够促进调节性 T 细胞(Treg)聚集, 促使肠道分泌 IL-10, 还能够通过 Toll 样受体(TLR)4 通路下调 IL-1 β 、IL-6、TNF- α 表达, 从而减少炎症浸润, 影响痤疮的发生发展[18]。此外, SCFAs 还具有激活单磷酸腺苷活化蛋白激酶(AMPK)的能力, AMPK 则是雷帕霉素(mTOR)的负性上游调控分子[19][20]。AMPK 的激活能抑制 mTOR 的表达, 进而通过下游的固醇调节元件结合蛋白-1c (SREBP-1c)/过氧化物酶体增殖物激活受体 γ (PPAR γ)信号通路抑制皮脂腺分泌, 最终影响痤疮的进展[21]-[23]。

3.2. 肠道菌群对脂质代谢的影响

通过降低睾酮水平抑制皮脂细胞分化

雄激素能够促进脂质合成, 刺激皮脂细胞的增殖和分化。雄激素受体(ARs)广泛存在于皮脂腺、皮脂细胞、真皮成纤维细胞和真皮乳头细胞中[24]。雄激素可促进 mTOR 的表达及磷酸化, 并负向调节 Wnt/ β -连环蛋白(β -catenin)信号通路, 上调 Wnt/ β -catenin 的靶基因, 从而诱导皮脂腺细胞分化[25]。据报道[26]-[28], 血清睾酮水平与肠道菌群的多样性呈负相关, 游离睾酮水平与厚壁菌/拟杆菌的比值相关。另一项

研究[29]表明, 双歧杆菌能降低血清睾酮水平。

3.3. 肠道通透性与系统性炎症

当肠道屏障遭到破坏时, 肠道菌群紊乱, 肠道内叉头框转录因子 1 (FoxO1)、雷帕霉素靶蛋白复合物 1 (TORC1) 等表达异常, 刺激 SREBP-1, 进而使毛囊皮脂腺过度角化, 不饱和脂肪酸和三酰甘油生成增加, 给痤疮丙酸杆菌的定植创造机会, 中药可有效调节肠道菌群丰度, 抑制痤疮患者面部痤疮丙酸杆菌定植[30] [31]。

4. 甘温除热法调节肠道菌群的潜在机制

4.1. 甘温药物对肠道菌群组成的影响

4.1.1. 促进益生菌(如双歧杆菌、乳酸菌)增值

肉苁蓉中的松果菊苷不仅能增加肠道中乳酸杆菌、双歧杆菌、副拟杆菌等益生菌的含量, 还能增加 SCFAs 水平[32]。参苓白术散、五味子提取物均能增加肠道产 SCFAs 菌群的丰度和多样性[33] [34]。Schwartz 等[35]研究发现鲜生地、乳果糖在预防和治疗肠道菌群失调方面具有一定的作用, 肠道菌群失调是肠黏膜生物屏障受损的主要病因, 临床应用鲜生地后可增加肠道益生菌, 其中的水苏糖具有润肠通便、改善肠道微环境、增加双歧杆菌、调节肠道微生态平衡的作用, 从而有利于肠黏膜生物屏障得到恢复。

4.1.2. 抑制条件致病菌过度生长

参苓白术散加减结合自拟中药灌肠方可明显减轻肠道炎症反应, 调节免疫功能, 保护肠道黏膜, 改善再生黏膜功能成熟度和神经内分泌功能, 加快疾病恢复[36]。分析原因可能与参苓白术散通过激活 $\beta 2AR/\beta$ -arrestin 2 的信号通路, 抑制了 NF- κ B 的活化, 下调了炎性因子表达, 并有一定免疫调节作用等因素有关[37] [38]。

4.2. 甘温药物改善肠道屏障功能

研究表示补中益气汤提高紧密连接蛋白的表达量, 通过上调紧密连接蛋白的表达修复低氧诱导的肠道屏障功能[39]。小建中颗粒可干预 SCFAs 被肠道上皮细胞吸收, 影响肠道紧密连接蛋白的表达[40]。四神丸可通过促进肠道紧密连接蛋白(ZO-1、Occludin 和 Claudin)的表达来降低肠道通透性, 改善肠道屏障功能, 进而缓解伊立替康肠道毒性[41]。

5. 甘温除热法在痤疮中的临床应用

5.1. 辨证要点

5.1.1. 皮损特征

痤疮色淡红或暗红, 颗粒较小但反复发作, 或见脓头稀薄不饱满, 好发于鼻周、口周两颊及前额等脾胃经循行部位。皮肤干燥或油腻不均, 愈后易留色素沉着, 触之可有微热感但无显著红肿。

5.1.2. 全身症状

食欲不振, 食后腹胀, 大便稀溏或完谷不化, 面色萎黄或苍白, 肢体乏力, 容易疲劳, 气短懒言。若脾虚夹湿, 则有头身困重、口中黏腻、肢体浮肿等湿邪阻滞的症状。

5.1.3. 舌脉辨证

舌象: 舌体胖嫩伴舌质偏红, 或舌边尖红而舌中根部苔白滑, 部分患者可见舌面裂纹。脉象: 脉浮

大无力, 或沉濡、沉弱。

5.2. 治法与方药

治宜李宗元的“甘温除热法”, 方用“补中益气汤”、“小建中汤”加减。若气短乏力较重, 伴劳累后低热或内脏下垂等气虚下陷症状, 用补中益气汤加减: 黄芪、升麻、柴胡、白术、陈皮、人参、炙甘草、当归等。若伴有面色无滑、消瘦、腹中隐痛等症状, 脉偏弦者, 用小建中汤加减: 白芍、桂枝、生姜、炙甘草、大枣、龙骨、牡蛎等。

6. 结语与展望

根据临床观察与动物实验数据发现, 痤疮的中医临床证型不局限于实火、实热证, 李东垣的“阴火论”及甘温除热治法同样是一重要辨证论治法则。甘温除热法基于脾胃, 甘温药物补益中焦脾胃, 使阳虚浮热或说是阴火上浮得以自消。脾胃与肠道微生态具有重要联系, 同样有许多研究指出“肠-皮肤”轴是皮肤疾病产生与治疗的重要切入点, 肠道菌群已逐渐成为沟通“肠-皮肤”轴的关键媒介, 并在防治痤疮过程中承担重要职责。肠道菌群影响如 SCFAs、胆汁酸等代谢产物的变化, 通过与菌群紊乱相互作用, 形成恶性循环削弱肠道屏障功能, 导致免疫环境失衡或直接促发炎症因子引起痤疮。研究表明甘温中药及方剂通过干预肠道菌群环境, 增加有益菌、抑制致病菌、改善肠道功能屏障等改善皮肤状态治疗痤疮。但相关甘温除热法治疗痤疮的深入性研究较少, 缺乏高质量的临床研究和甘温药物对“肠-皮肤”轴的机制研究。基于肠道微生态精微复杂、中药成分和方剂混合成分作用的多样性、当代研究技术局限, 痤疮治疗机制与成效仍有很大发展空间。未来研究需结合多组学技术, 收集大量实验室与临床研究数据, 为痤疮的中西医结合治疗提供更多可靠的数据。

参考文献

- [1] Sachdeva, M., Tan, J., Lim, J., Kim, M., Nadeem, I. and Bismil, R. (2020) The Prevalence, Risk Factors, and Psychosocial Impacts of Acne Vulgaris in Medical Students: A Literature Review. *International Journal of Dermatology*, **60**, 792-798. <https://doi.org/10.1111/ijd.15280>
- [2] 鞠强. 中国痤疮治疗指南(2019 修订版) [J]. 临床皮肤科杂志, 2019, 48(9): 583-588.
- [3] 王庆国. 伤寒学[M]. 北京: 中国中医药出版社, 2012: 116.
- [4] Kosiewicz, M.M., Dryden, G.W., Chhabra, A. and Alard, P. (2014) Relationship between Gut Microbiota and Development of T Cell Associated Disease. *FEBS Letters*, **588**, 4195-4206. <https://doi.org/10.1016/j.febslet.2014.03.019>
- [5] 陈新, 陈涤平, 李文林. 甘温除热法源流与实质探讨[J]. 安徽中医药大学学报, 2014, 33(4): 3-5.
- [6] 翟双庆. 内经选读[M]. 北京: 中国中医药出版社, 2013: 135.
- [7] 李东垣. 脾胃论[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2005: 95.
- [8] 王艳鸽, 付莉. 李郑生主任医师治疗颜面部痤疮经验[J]. 中医研究, 2016, 29(11): 44-46.
- [9] 罗辉, 王玉英. 王玉英教授治疗痤疮经验[J]. 中华中医药杂志, 2012, 27(5): 1337-1339.
- [10] 冯进龙, 刘毅. 基于阴火论治聚合性痤疮[J]. 天津中医药大学学报, 2021, 40(6): 754-757.
- [11] 李玲玲, 程丹, 李鑫洁, 等. 论甘温除热法代表方应为补脾胃泻阴火升阳汤[J]. 环球中医药, 2020, 13(6): 1036-1038.
- [12] 周茹, 邓蓓蕾, 杨铁淳, 等. 补脾胃泻阴火升阳汤治疗慢性湿疹脾虚湿蕴型疗效观察[J]. 实用中医药杂志, 2023, 39(9): 1735-1737.
- [13] 陶冶, 白彦萍. 甘温除热法治疗皮肤病经验[J]. 中日友好医院学报, 2024, 38(2): 111-112.
- [14] 王雾, 杨梅, 蒋梦雅, 等. 人参皂苷 CK 对咪喹莫特诱导小鼠银屑病的治疗作用[J]. 中国药理学通报, 2021, 37(1): 31-37.
- [15] 袁创基. 李东垣“阴火”病机探讨[J]. 医药前沿, 2019, 9(20): 236.

- [16] Kelly, J.R., Kennedy, P.J., Cryan, J.F., Dinan, T.G., Clarke, G. and Hyland, N.P. (2015) Breaking down the Barriers: The Gut Microbiome, Intestinal Permeability and Stress-Related Psychiatric Disorders. *Frontiers in Cellular Neuroscience*, **9**, Article 392. <https://doi.org/10.3389/fncel.2015.00392>
- [17] Rossi, R.E., Dispinzieri, G., Elvevi, A. and Massironi, S. (2023) Interaction between Gut Microbiota and Celiac Disease: From Pathogenesis to Treatment. *Cells*, **12**, Article 823. <https://doi.org/10.3390/cells12060823>
- [18] Runge, S. and Rosshart, S.P. (2021) The Mammalian Metaorganism: A Holistic View on How Microbes of All Kingdoms and Niches Shape Local and Systemic Immunity. *Frontiers in Immunology*, **12**, Article 702378. <https://doi.org/10.3389/fimmu.2021.702378>
- [19] Michaudel, C. and Sokol, H. (2020) The Gut Microbiota at the Service of Immunometabolism. *Cell Metabolism*, **32**, 514-523. <https://doi.org/10.1016/j.cmet.2020.09.004>
- [20] Wang, H., Liu, Y., Wang, D., Xu, Y., Dong, R., Yang, Y., et al. (2019) The Upstream Pathway of mTOR-Mediated Autophagy in Liver Diseases. *Cells*, **8**, Article 1597. <https://doi.org/10.3390/cells8121597>
- [21] Dufour, C.R., Scholtes, C., Yan, M., Chen, Y., Han, L., Li, T., et al. (2022) The mTOR Chromatin-Bound Interactome in Prostate Cancer. *Cell Reports*, **38**, Article ID: 110534. <https://doi.org/10.1016/j.celrep.2022.110534>
- [22] Monfrecola, G., Lembo, S., Caiazzo, G., De Vita, V., Di Caprio, R., Balato, A., et al. (2015) Mechanistic Target of Rapamycin (mTOR) Expression Is Increased in Acne Patients' Skin. *Experimental Dermatology*, **25**, 153-155. <https://doi.org/10.1111/exd.12885>
- [23] Karagianni, F., Pavlidis, A., Malakou, L.S., Piperi, C. and Papadavid, E. (2022) Predominant Role of mTOR Signaling in Skin Diseases with Therapeutic Potential. *International Journal of Molecular Sciences*, **23**, Article 1693. <https://doi.org/10.3390/ijms23031693>
- [24] Santhosh, P. and George, M. (2021) Clascoterone: A New Topical Anti-Androgen for Acne Management. *International Journal of Dermatology*, **60**, 1561-1565. <https://doi.org/10.1111/ijd.15752>
- [25] Kretzschmar, K., Cottle, D.L., Schweiger, P.J. and Watt, F.M. (2015) The Androgen Receptor Antagonizes WNT/ β -Catenin Signaling in Epidermal Stem Cells. *Journal of Investigative Dermatology*, **135**, 2753-2763. <https://doi.org/10.1038/jid.2015.242>
- [26] Jobira, B., Frank, D.N., Pyle, L., Silveira, L.J., Kelsey, M.M., Garcia-Reyes, Y., et al. (2020) Obese Adolescents with PCOS Have Altered Biodiversity and Relative Abundance in Gastrointestinal Microbiota. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, **105**, e2134-e2144. <https://doi.org/10.1210/clinem/dgz263>
- [27] Torres, P.J., Siakowska, M., Banaszewska, B., Pawelczyk, L., Duleba, A.J., Kelley, S.T., et al. (2018) Gut Microbial Diversity in Women with Polycystic Ovary Syndrome Correlates with Hyperandrogenism. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, **103**, 1502-1511. <https://doi.org/10.1210/je.2017-02153>
- [28] Zeng, B., Lai, Z., Sun, L., Zhang, Z., Yang, J., Li, Z., et al. (2019) Structural and Functional Profiles of the Gut Microbial Community in Polycystic Ovary Syndrome with Insulin Resistance (IR-PCOS): A Pilot Study. *Research in Microbiology*, **170**, 43-52. <https://doi.org/10.1016/j.resmic.2018.09.002>
- [29] He, Y., Wang, Q., Li, X., Wang, G., Zhao, J., Zhang, H., et al. (2020) Lactic Acid Bacteria Alleviate Polycystic Ovarian Syndrome by Regulating Sex Hormone Related Gut Microbiota. *Food & Function*, **11**, 5192-5204. <https://doi.org/10.1039/c9fo02554e>
- [30] Patel, B.K., Patel, K.H., Huang, R.Y., Lee, C.N. and Moochhala, S.M. (2022) The Gut-Skin Microbiota Axis and Its Role in Diabetic Wound Healing—A Review Based on Current Literature. *International Journal of Molecular Sciences*, **23**, Article 2375. <https://doi.org/10.3390/ijms23042375>
- [31] Stec, A., Sikora, M., Maciejewska, M., Paralusz-Stec, K., Michalska, M., Sikorska, E., et al. (2023) Bacterial Metabolites: A Link between Gut Microbiota and Dermatological Diseases. *International Journal of Molecular Sciences*, **24**, Article 3494. <https://doi.org/10.3390/ijms24043494>
- [32] 韩天雨, 杨栋, 乔亚梅, 等. 肉苁蓉与乌梅对抗生素相关性腹泻小鼠肠道菌群的调节作用[J/OL]. 世界中医药: 1-14. <https://link.cnki.net/urlid/11.5529.R.20230412.1825.011>, 2023-11-07.
- [33] 毛梦琳. 基于肠道产短链脂肪酸菌群(以产丁酸菌为主)研究参苓白术散多糖调节脾气虚证动物模型的微生态机制[D]: [硕士学位论文]. 南昌: 江西中医药大学, 2022.
- [34] 相君妍. 五味子提取物对酒精性肝病小鼠的干预作用及其机制研究[D]: [博士学位论文]. 长春: 吉林大学, 2022.
- [35] Schwartz, A., Jacobi, M., Frick, J., Richter, M., Rusch, K. and Köhler, H. (2010) Microbiota in Pediatric Inflammatory Bowel Disease. *The Journal of Pediatrics*, **157**, 240-244.e1. <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2010.02.046>
- [36] 孙红涛, 郭小雄. 参苓白术散加减结合自拟中药灌肠方治疗脾虚湿盛型溃疡性结肠炎的临床效果及对炎症因子水平的影响[J]. 临床医学研究与实践, 2022, 7(17): 151-154.
- [37] 田立志. 参苓白术散加减配合中药灌肠治疗慢性非特异性溃疡性结肠炎的临床评价[J]. 中国实用医药, 2019,

- 14(30): 108-109.
- [38] 殷娟, 唐西怀, 贾晶晶. 溃疡性结肠炎患者的肠道菌群分布与血清 TNF- α 、IL-6 水平的相关性[J]. 检验医学与临床, 2019, 16(23): 3421-3423, 3426.
- [39] 程小玲, 蒲玲玲, 徐洪宝, 等. 补中益气汤对高原低氧大鼠肠道屏障的保护作用研究[J]. 环球中医药, 2024, 17(8): 1484-1491.
- [40] 张云洁, 于泳璐, 万冲, 等. 小建中颗粒通过调节肠道菌群修复肠道屏障抑制食物过敏[J]. 重庆医科大学学报, 2025, 50(3): 322-330.
- [41] 朱姣姣, 朱晓俊, 严自强. 四神丸改善肠道屏障功能缓解伊立替康肠道毒性的研究[J]. 中南药学, 2025, 23(1): 94-99.