

中医药调节肠道菌群防治大肠癌的研究进展

王俊凤¹, 欧 畅^{2*}

¹重庆医科大学附属永川中医院, 重庆

²重庆医科大学附属永川中医院肿瘤科, 重庆

收稿日期: 2026年3月21日; 录用日期: 2026年3月27日; 发布日期: 2026年4月10日

摘 要

肠道菌群失衡已被证实是大肠癌发生的重要危险因素之一。近年来, 研究证实中医药防治大肠癌的作用机制与其调节肠道菌群密切相关。本文结合近年来国内外相关研究成果, 从肠道菌群与大肠癌的关联机制、中医药调节肠道菌群防治大肠癌的理论基础、单味中药及有效成分、中药复方、针灸及其他中医外治法的研究进展等方面进行系统综述, 以期为中医药基于调节肠道菌群防治大肠癌的深入研究、临床应用及新药研发提供参考依据。

关键词

中医药, 肠道菌群, 大肠癌, 综述

Research Progress on Traditional Chinese Medicine in Regulating Gut Microbiota for the Prevention and Treatment of Colorectal Cancer

Junfeng Wang¹, Chang Ou^{2*}

¹Chongqing Medical University Affiliated Yongchuan Hospital of Traditional Chinese Medicine, Chongqing

²Department of Oncology, Chongqing Medical University Affiliated Yongchuan Hospital of Traditional Chinese Medicine, Chongqing

Received: March 21, 2026; accepted: March 27, 2026; published: April 10, 2026

Abstract

Imbalance of gut microbiota has been confirmed as one of the important risk factors for the occurrence

*通讯作者。

文章引用: 王俊凤, 欧畅. 中医药调节肠道菌群防治大肠癌的研究进展[J]. 中医学, 2026, 15(4): 302-308.

DOI: 10.12677/tcm.2026.154212

of colorectal cancer. In recent years, studies have demonstrated that the mechanism by which Traditional Chinese Medicine (TCM) prevents and treats colorectal cancer is closely related to its regulation of gut microbiota. This article systematically reviews recent domestic and international research findings, encompassing the association mechanism between gut microbiota and colorectal cancer, the theoretical basis of TCM in regulating gut microbiota for colorectal cancer prevention and treatment, as well as research progress on single herbs and active components, TCM formulas, acupuncture, and other external therapies of TCM. The aim is to provide references for further research, clinical application, and new drug development in TCM-based regulation of gut microbiota for the prevention and treatment of colorectal cancer.

Keywords

Traditional Chinese Medicine, Gut Microbiota, Colorectal Cancer, Review

Copyright © 2026 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

大肠癌(Colorectal Cancer, CRC)是全球高发的消化道恶性肿瘤,据国际癌症研究机构(IARC)统计 2022 年癌症负担数据:大肠癌在我国恶性肿瘤中发病位列第二、死亡位列第四,且近年来发病呈年轻化趋势,防治形势严峻[1]。目前, CRC 的治疗以手术、化疗、放疗为主,但放化疗的毒副作用、肿瘤复发转移及耐药性等问题,严重影响患者预后和生活质量,寻找安全有效的防治策略成为临床研究的重点。近年来研究证实,肠道菌群失衡是 CRC 发生、发展的关键危险因素,其核心机制包括致病菌增殖产生基因毒素、诱发慢性炎症、破坏肠道屏障、调控肿瘤免疫微环境等[2]。中医药防治肿瘤历史悠久,随着肠道微生态研究的深入,越来越多的证据表明,中医药可以通过扶持肠道益生菌生长,抑制肠道病原菌增殖,达到修复肠黏膜屏障,减轻肠道炎症反应、放化疗毒性,提高机体免疫力、防止肿瘤复发转移等,为大肠癌的防治提供了新的思路和方法[3][4]。本文系统梳理近年来中医药基于调节肠道菌群防治大肠癌的相关研究进展,现综述如下。

2. 肠道菌群与大肠癌的关联机制

肠道菌群是 CRC 发生发展的双向调节者,作用方向取决于菌群整体组成与功能。菌群失调可驱动癌变: pks+ 大肠杆菌[5]-[7]产生基因毒素 colibactin, 诱发宿主细胞 DNA 损伤和突变; 具核梭杆菌[8]通过黏附素侵入细胞, 激活 Wnt/ β -catenin 等致癌信号通路, 通过与 TIGIT 等免疫检查点受体结合[9], 助力肿瘤免疫逃逸, 并塑造免疫抑制微环境。而健康共生菌群可抑癌: 丁酸梭菌等发酵膳食纤维产生短链脂肪酸(尤其是丁酸), 通过表观遗传调控抑制癌细胞增殖、诱导凋亡[10], 激活 CD8+ T 细胞等抗肿瘤免疫; 单形拟杆菌[11]通过其特异性荚膜多糖激活 Lag-3-NK 细胞轴, 抑制肿瘤生长并恢复对抗 CTLA-4 疗法的反应, 并与免疫疗法产生协同; 双歧杆菌、乳杆菌等通过调节尿素循环[12]、产生吲哚丙酸[13]等代谢物, 维持代谢与免疫稳态, 竞争生态位抑制致病菌定植。综上, 菌群失调通过炎症激活、代谢异常、免疫失衡及致癌物质生成促进 CRC, 而调节菌群可通过免疫调控、代谢调节等多途径抑癌。

3. 中医药调节肠道菌群防治大肠癌的理论基础

中医药调节肠道菌群防治大肠癌的理论基础源于中医整体观念和“脾胃学说”“正气学说”等经典

理论, 与现代肠道微生态理论高度契合。中医认为, 肠道菌群失衡与人体脾胃功能失调、正气亏虚、邪毒内蕴密切相关, 中医药通过调理脾胃、扶正祛邪、清热解毒、活血化瘀等治法, 可调节肠道菌群平衡, 恢复肠道功能, 进而发挥防治大肠癌的作用。

3.1. 脾胃学说与与肠道菌群的关联

中医认为, 脾胃是“后天之本”“气血生化之源”, 主运化水谷精微, 负责将摄入的食物转化为营养物质, 输送至全身, 同时排出糟粕。肠道菌群作为肠道内的“微生物群落”, 其生存和代谢依赖于脾胃运化产生的水谷精微, 而肠道菌群的平衡与否也会影响脾胃的运化功能, 二者相互依存、相互影响。当脾胃功能失调时, 水谷精微运化失常, 肠道内营养物质不足, 导致有益菌增殖受限, 有害菌大量滋生, 进而引发肠道菌群失衡; 反之, 肠道菌群失衡会进一步影响脾胃的运化功能, 形成恶性循环。肠道菌群紊乱是中医“脾失健运”的病理体现, 二者生理病理互为因果[14]。因此, 中医药调理脾胃功能, 可改善肠道内营养环境, 促进有益菌增殖, 抑制有害菌生长, 恢复肠道菌群平衡, 为防治大肠癌奠定基础。

3.2. 正气学说与肠道菌群的关联

中医“正气学说”认为, 正气是人体抵御病邪的能力, “正气存内, 邪不可干”, 当正气亏虚时, 病邪易侵入人体, 导致疾病发生[15]。肠道菌群作为人体“第二基因组”, 其平衡状态与机体正气密切相关, 有益菌可增强机体正气, 有害菌则会耗伤正气。大肠癌的发生多因正气亏虚, 邪毒内蕴, 气滞血瘀, 痰湿凝结所致[16]。正气亏虚时, 机体免疫功能下降, 肠道菌群失衡, 有害菌大量增殖, 产生邪毒, 进一步耗伤正气, 导致肿瘤发生和发展; 反之, 通过扶正固本, 增强机体正气, 可调节肠道菌群平衡, 抑制有害菌增殖, 清除邪毒, 从而抑制肿瘤生长[17]。因此, 中医药扶正祛邪的治法, 既可以增强机体正气, 提高免疫功能, 又可以调节肠道菌群平衡, 发挥防治大肠癌的双重作用。

3.3. 中医“治未病”思想与肠道菌群的关联

中医“治未病”思想强调“未病先防、既病防变、瘥后防复”, 与现代肠道微生态防治大肠癌的理念高度契合[18]。肠道菌群失衡是大肠癌发生的早期危险因素, 在大肠癌发生之前, 肠道菌群已出现明显异常, 此时通过中医药干预, 调节肠道菌群平衡, 恢复肠道微生态稳态, 可有效预防大肠癌的发生, 体现了“未病先防”的思想[19]。对于已确诊的大肠癌患者, 中医药通过调节肠道菌群, 可改善患者症状, 抑制肿瘤生长, 防止肿瘤转移和复发, 体现了“既病防变”“瘥后防复”的思想[20]。

4. 中医药基于调节肠道菌群防治大肠癌的研究进展

近年来, 国内外学者围绕中医药调节肠道菌群防治大肠癌开展了大量研究, 涉及单味中药及有效成分、中药复方、针灸及其他中医外治法等多个方面, 证实了中医药调节肠道菌群防治大肠癌的有效性和可行性, 明确了其部分作用机制。

4.1. 单药及有效成分调节肠道菌群防治大肠癌的研究

单味中药及其有效成分主要通过调节菌群结构发挥防治疗效, 涵盖清热解毒、活血化瘀、扶正固本等类别。

4.1.1. 清热解毒药

清热解毒药具有清热解毒、消肿散结的功效, 是中医药治疗大肠癌的常用药物。黄连主要有效成分小檗碱, 研究[21]发现, 其可改善 CRC 模型小鼠菌群失衡, 增加双歧杆菌、乳酸菌等有益菌丰度, 降低大肠杆菌、具核梭杆菌等有害菌丰度, 提高肠道 SCFAs 含量、修复肠屏障功能, 抑制肿瘤生长; 还可通

过激活 AMPK 信号通路调节菌群代谢, 促进有益菌增殖, 抑制有害菌产生致癌代谢物[22]。金银花主要有效成分绿原酸, 可抑制结肠炎模型小鼠有害菌增殖, 恢复菌群多样性, 降低肠道 LPS、次级胆汁酸等致癌物质, 减轻炎症、防治肠癌前病变[23], 并通过抑制 NF- κ B 信号通路, 减少促炎细胞因子的分泌, 改善肠道炎症、调节菌群平衡, 恢复肠道屏障功能[24]。

4.1.2. 活血化瘀药

活血化瘀药具有活血化瘀、通络止痛的功效, 可改善大肠癌患者的气滞血瘀症状。Zhou [25]等研究表明, 姜黄素作为姜黄主要有效成分, 可抑制 CRC 细胞活力、诱导凋亡, 在 CRC 小鼠模型中能发挥抑瘤作用, 其机制可能与调节肠道菌群(增加产 SCFAs 的乳酸杆菌丰度)、促进 CD8+ T 细胞浸润及诱导肿瘤细胞铁死亡有关; 粪菌移植及抗生素清除实验证实, 其抗肿瘤效应依赖肠道菌群, 通过“肠道菌群-免疫”轴发挥作用。

4.1.3. 扶正固本药

扶正固本药具有益气健脾、养血滋阴等功效, 可增强机体正气, 提高免疫功能。研究[26]表明, 人参皂苷 Rh4 抑制大肠癌的效应依赖于肠道菌群的存在, 其可通过调节肠道菌群介导的胆汁酸代谢, 激活法尼醇 X 受体(FXR), 抑制 TLR4-NF- κ B 信号通路, 修复肠道屏障功能, 减轻肠道炎症反应; 粪菌移植实验证实, 其修饰的肠道菌群可缓解大肠癌小鼠的病情, 抑瘤生长, 进一步验证了肠道菌群在其抗肿瘤作用中的关键地位。黄芪多糖(APS)可调节结肠炎相关癌(CAC)小鼠肠道菌群, 增加乳球菌、双歧杆菌等革兰氏阳性菌, 减少拟杆菌等革兰氏阴性菌及 LPS 释放, 抑制 TLR4/NF- κ B 信号通路延缓 CAC 发生, 体外研究中, 进一步验证了 APS 能抑制人结肠癌细胞的增殖、迁移及上皮-间质转化(EMT)过程[27]。

4.1.4. 其他单味中药及有效成分

Chen 等[28]的研究显示, 砂仁提取物可通过抑制炎症性肠病(IBD)大鼠的肠源性内毒素释放、增加产 SCFAs 菌丰度、降低变形菌门丰度, 调节 CD4+、CD25+、FOXP3+ T 细胞比例, 调节肠道菌群、增强免疫功能, 从而减轻肠道炎症。研究[29]表明, 茯苓多糖可抑制 AOM/DSS 诱导的 CRC 小鼠肿瘤发生, 通过调节肠道菌群(增加有益菌、减少致病菌)、增强肠黏膜屏障、降低内毒素水平发挥作用, 且疗效可通过粪菌移植传递。

4.2. 中药复方调节肠道菌群防治大肠癌的研究

中中药复方遵循“君臣佐使”原则, 多成分、多靶点协同作用, 在调节菌群防治 CRC 中具有独特优势。

4.2.1. 经典中药复方

汪舒云等[30]研究表明, 参苓白术散可增强奥沙利铂对 CT26CRC 移植瘤小鼠的抑瘤效果, 通过提高肠道碱性磷酸酶和紧密连接蛋白表达、降低血清 D-乳酸和二胺氧化酶水平, 修复化疗所致肠黏膜损伤, 增加 CD8+ T 细胞浸润, 改善免疫微环境, 发挥协同抗肿瘤作用。临床研究[31]显示, 参苓白术散联合 XELOX 化疗可显著调节脾虚湿困型晚期 CRC 患者肠道菌群平衡、提升免疫、减轻化疗不良反应, 提高疗效。研究[32]表明, 四君子汤可改善 AOM/DSS 诱导的结肠癌模型小鼠的肠道菌群失调, 提高双歧杆菌、乳酸杆菌水平, 降低肠球菌、肠杆菌水平, 增强免疫功能, 从而抑制肿瘤生长。临床研究[33][34]发现四君子汤联合 mFOLFOX6 化疗可增加术后患者肠道有益菌丰度、提升免疫功能, 降低具核梭杆菌丰度, 改善脾虚症状及化疗不良反应。研究表明, 葛根芩连汤在结直肠癌动物模型中能改善肠道症状、调节肠道菌群(增加乳酸杆菌、双歧杆菌), 并可能通过调控 Wnt/ β -catenin 通路、抑制肿瘤增殖与血管生成(降低 Ki-67、MVD 及 VEGF、MMPs)发挥作用[35][36]。临床研究也证实, 该方可通过增加拟杆菌、阿克曼菌等有益菌, 增强患者免疫功能, 减轻炎症, 并保护肠黏膜屏障[37]。

4.2.2. 临床经验复方

周洪立[38]等的研究表明,补地参连方能有效抑制结直肠癌小鼠的肿瘤生长,其作用机制可能与调节肠道菌群结构、减少肿瘤相关巨噬细胞(TAMs)的浸润、促进 TAMs 从免疫抑制的 M2 型向抗肿瘤的 M1 型表型转换有关;粪菌移植实验进一步证实,该方剂的抗肿瘤作用可通过其调节后的肠道菌群转移来实现。Huang [39]等研究发现参白解毒汤能显著提高结直肠癌患者肠道中产短链脂肪酸菌的丰度,增加粪便和血清内短链脂肪酸含量,动物实验进一步揭示,其可通过调节菌群激活 G 蛋白偶联受体、抑制组蛋白去乙酰化酶,进而调节细胞因子、影响巨噬细胞极化,最终减轻炎症、保护肠屏障并抑制腺瘤癌变。程玉莲[40]研究发现,健脾解毒方联合化疗可提高脾气亏虚证晚期 CRC 患者的临床疗效,观察组治疗总有效率(62.07%)高于对照组(24.14%)($P < 0.05$),通过调节肠道菌群,增加乳酸杆菌、双歧杆菌($P < 0.05$),减少大肠杆菌、肠球菌数量($P < 0.05$),并改善免疫功能。赵敏[41]等研究发现,益气健脾汤联合 XELOX 化疗方案可有效提升 CRC 患者的免疫功能,调节肠道菌群,增加乳酸杆菌、双歧杆菌等有益菌数量,减少大肠杆菌、肠球菌数量,并改善患者中医临床症状。

4.3. 针灸及其他中医外治法调节肠道菌群防治大肠癌的研究

针灸等外治法可通过调节菌群发挥 CRC 防治作用,操作简便、副作用小。研究[42]发现,电针刺激中脘、关元、足三里等穴位能够有效降低肥胖大鼠的体重,并减轻全身性炎症,其作用机制与改善肠道菌群结构有关,表现为增加乳酸菌属、Muri 菌属、双歧杆菌属等有益菌的丰度,同时降低柯林斯菌属、普氏菌属等高氏瘤胃球菌属等有害菌的丰度。周谦[43]等发现,温针灸联合常规治疗,可缩短 CRC 肠造口还纳术后患者康复时间,调节肠道菌群,改善肠球菌、大肠埃希菌、乳杆菌及双歧杆菌等菌群的相对丰度;还可改善肛门功能、降低炎症因子及并发症发生率。研究[44]发现,艾灸“足三里”“肝俞”穴可抑制裸鼠结肠癌细胞肝转移,其机制可能与调节肠道菌群相关。杨德振等[45]发现莪黄汤保留灌肠可调节 CRC 术后患者菌群失衡,增加有益菌、减少大肠杆菌,改善肠黏膜通透性、降低术后感染率。

5. 小结

综上所述,中医药通过多成分、多靶点、整体调节的方式,在纠正肠道菌群失调、修复肠屏障、调节免疫及代谢、减轻炎症等多个层面,对 CRC 的防治展现出独特优势。现有研究从理论到实践初步勾勒出“中医药-肠道菌群-宿主”互作的网络,为 CRC 防治提供了新策略。然而,当前研究仍存在诸多挑战:一、机制研究尚处初级阶段,中药复方成分复杂,其与特定菌群及代谢产物的精确互作网络、信号通路尚未完全阐明;二、临床转化存在瓶颈,多数证据来源于小样本观察或动物实验,缺乏大规模、多中心的高质量随机对照试验验证其疗效与安全性;三、研究方法与评价标准不统一,菌群分析、疗效评估缺乏规范化体系,导致结果可比性差。未来需深度融合宏基因组、代谢组、蛋白组等多组学技术,系统解析中药-菌群-宿主免疫代谢轴的具体作用机制;开展多中心、大样本的高质量临床试验,取高级别循证医学证据;推动基于肠道微生态的中医药精准防治方案的建立与应用。

参考文献

- [1] 吴琪, 范伯男, 李岩. 2022 全球癌症统计报告分析解读: 中国与世界癌症疾病负担与流行趋势[J]. 诊断学理论与实践, 2025, 24(2): 135-145.
- [2] Yadav, D., Sainatham, C., Filippov, E., Kanagala, S.G., Ishaq, S.M. and Jayakrishnan, T. (2024) Gut Microbiome-Colorectal Cancer Relationship. *Microorganisms*, **12**, Article 484. <https://doi.org/10.3390/microorganisms12030484>
- [3] 田婷婷, 刘璇, 陈果, 等. “从菌论治”结直肠癌的初步探讨[J]. 世界科学技术-中医药现代化, 2020, 22(7): 2517-2521.
- [4] 朱浩澜, 刘宇婧, 季光, 等. 基于肠道菌群的中药复方与单体在结直肠癌防治中的研究进展[J]. 上海中医药杂志,

2025, 59(9): 85-90.

- [5] Cuevas-Ramos, G., Petit, C.R., Marcq, I., Boury, M., Oswald, E. and Nougayrède, J. (2010) *Escherichia coli* Induces DNA Damage in *Vivo* and Triggers Genomic Instability in Mammalian Cells. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, **107**, 11537-11542. <https://doi.org/10.1073/pnas.1001261107>
- [6] Nougayrède, J., Homburg, S., Taieb, F., Boury, M., Brzuszkiewicz, E., Gottschalk, G., et al. (2006) *Escherichia coli* Induces DNA Double-Strand Breaks in Eukaryotic Cells. *Science*, **313**, 848-851. <https://doi.org/10.1126/science.1127059>
- [7] Pleguezuelos-Manzano, C., Puschhof, J., Rosendahl Huber, A., van Hoeck, A., Wood, H.M., Nomburg, J., et al. (2020) Mutational Signature in Colorectal Cancer Caused by Genotoxic *pks+* *E. Coli*. *Nature*, **580**, 269-273. <https://doi.org/10.1038/s41586-020-2080-8>
- [8] Rubinstein, M.R., Wang, X., Liu, W., Hao, Y., Cai, G. and Han, Y.W. (2013) *Fusobacterium nucleatum* Promotes Colorectal Carcinogenesis by Modulating E-Cadherin/ β -Catenin Signaling via Its Fada Adhesin. *Cell Host & Microbe*, **14**, 195-206. <https://doi.org/10.1016/j.chom.2013.07.012>
- [9] Bashir, A., Miskeen, A.Y., Hazari, Y.M., Asrafuzzaman, S. and Fazili, K.M. (2016) *Fusobacterium nucleatum*, Inflammation, and Immunity: The Fire within Human Gut. *Tumor Biology*, **37**, 2805-2810. <https://doi.org/10.1007/s13277-015-4724-0>
- [10] Xie, M., Yuan, K., Zhang, Y., Zhang, Y., Zhang, R., Gao, J., et al. (2025) Tumor-Resident Probiotic *Clostridium butyricum* Improves aPD-1 Efficacy in Colorectal Cancer Models by Inhibiting IL-6-Mediated Immunosuppression. *Cancer Cell*, **43**, 1885-1901.e10. <https://doi.org/10.1016/j.ccell.2025.07.012>
- [11] Weis, A.M., Bauer, K.M., Tang, W.W., Stephen-Victor, E., Bell, R., Brown, D.G., et al. (2025) A Capsular Polysaccharide from a Healthy Human Microbiota Member Activates a Lag-3-Nk Cell Axis to Restrain Colon Cancer and Augment Immunotherapy. *Cell Reports*, **44**, 116172. <https://doi.org/10.1016/j.celrep.2025.116172>
- [12] Nie, X., Zhang, T., Huang, X., Gu, C., Zuo, W., Fu, L., et al. (2024) Novel Therapeutic Targets: Bifidobacterium-Mediated Urea Cycle Regulation in Colorectal Cancer. *Cell Biology and Toxicology*, **40**, Article No. 64. <https://doi.org/10.1007/s10565-024-09889-y>
- [13] Jia, D., Wang, Q., Qi, Y., Jiang, Y., He, J., Lin, Y., et al. (2024) Microbial Metabolite Enhances Immunotherapy Efficacy by Modulating T Cell Stemness in Pan-Cancer. *Cell*, **187**, 1651-1665.e21. <https://doi.org/10.1016/j.cell.2024.02.022>
- [14] 张洪源, 任广振, 黄建政, 等. 健脾类中药多糖对脾虚相关病症肠道菌群影响研究现状[J]. 中国中医药信息杂志, 2022, 29(2): 147-151.
- [15] 蔡华珠, 洪菲萍, 纪立金, 等. “正气存内, 邪不可干”的内涵及运用探析[J]. 中华中医药杂志, 2015, 30(4): 987-989.
- [16] 孔宪斌, 杨振毅, 彭莹莹, 等. 基于“虚、毒、瘀”浅谈结直肠癌的病机和治疗[J]. 环球中医药, 2020, 13(12): 2081-2084.
- [17] Wei, X., Wang, F., Tan, P., Huang, H., Wang, Z., Xie, J., et al. (2024) The Interactions between Traditional Chinese Medicine and Gut Microbiota in Cancers: Current Status and Future Perspectives. *Pharmacological Research*, **203**, Article ID: 107148. <https://doi.org/10.1016/j.phrs.2024.107148>
- [18] 李晶, 侯俊明, 罗璐, 等. 基于“治未病”思想的直肠癌防治探讨[J]. 现代中医药, 2017, 37(2): 68-70.
- [19] 沈梦, 张焯, 陈凯, 等. 中药复方防治结直肠腺瘤研究进展[J]. 中国实验方剂学杂志, 2024, 30(19): 64-72.
- [20] 谭雅彬. 中药治疗大肠癌术后脾肾阳虚证患者疗效及对肠道菌群影响的研究[D]: [博士学位论文]. 北京: 北京中医药大学, 2021.
- [21] Yan, S., Chang, J., Hao, X., Liu, J., Tan, X., Geng, Z., et al. (2022) Berberine Regulates Short-Chain Fatty Acid Metabolism and Alleviates the Colitis-Associated Colorectal Tumorigenesis through Remodeling Intestinal Flora. *Phytomedicine*, **102**, Article ID: 154217. <https://doi.org/10.1016/j.phymed.2022.154217>
- [22] 张明玥, 夏玮, 韦珊珊, 等. 小檗碱在结直肠癌治疗中的作用机制研究进展[J]. 中草药, 2024, 55(7): 2491-2502.
- [23] Zhang, Q., Deng, S., Sun, Y., Lv, J., Bukvicki, D., Liu, Y., et al. (2026) Chlorogenic Acid Improves DSS-Induced Colitis in Mice by Regulating the Gut Microbiota. *Food & Function*, **17**, 1645-1659. <https://doi.org/10.1039/d5fo02858b>
- [24] 苏辉, 司明明, 周军, 等. 绿原酸及其代谢产物抗结肠癌作用机制的研究进展[J]. 广西医学, 2023, 45(1): 98-101.
- [25] Zhou, H., Zhuang, Y., Liang, Y., Chen, H., Qiu, W., Xu, H., et al. (2025) Curcumin Exerts Anti-Tumor Activity in Colorectal Cancer via Gut Microbiota-Mediated CD8⁺ T Cell Tumor Infiltration and Ferroptosis. *Food & Function*, **16**, 3671-3693. <https://doi.org/10.1039/d4fo04045g>
- [26] Bai, X., Duan, Z., Deng, J., Zhang, Z., Fu, R., Zhu, C., et al. (2025) Ginsenoside Rh4 Inhibits Colorectal Cancer via the Modulation of Gut Microbiota-Mediated Bile Acid Metabolism. *Journal of Advanced Research*, **72**, 37-52. <https://doi.org/10.1016/j.jare.2024.06.028>

- [27] 刘雷蕾, 马淑然. 基于肠道菌群介导的炎症反应研究黄芪多糖对结肠炎相关癌症的作用[J]. 世界中医药, 2021, 16(2): 226-237.
- [28] Chen, Z., Ni, W., Yang, C., Zhang, T., Lu, S., Zhao, R., *et al.* (2018) Therapeutic Effect of *Amomum villosum* on Inflammatory Bowel Disease in Rats. *Frontiers in Pharmacology*, **9**, Article 639. <https://doi.org/10.3389/fphar.2018.00639>
- [29] Chen, L., Zhao, S., Chen, Q., Luo, P., Li, X., Song, Y., *et al.* (2025) *Poria cocos* Polysaccharides Ameliorate AOM/DSS-Induced Colorectal Cancer in Mice by Remodeling Intestinal Microbiota Composition and Enhancing Intestinal Barrier Function. *International Journal of Biological Macromolecules*, **315**, Article ID: 144477. <https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2025.144477>
- [30] 汪舒云, 谢曼丽, 孙可向, 等. 参苓白术散对大肠癌移植瘤模型小鼠化学疗法后肠道黏膜屏障的影响[J]. 上海中医药杂志, 2023, 57(4): 57-64.
- [31] 曹晨, 张翔, 顾芳红, 等. 参苓白术散治疗脾虚湿困型晚期结直肠癌疗效及对肠道菌群、免疫功能、生活质量的影响[J]. 现代中西医结合杂志, 2025, 34(2): 190-196.
- [32] 欧阳庆武, 费雁, 魏运姣, 等. 四君子汤对结肠癌小鼠肠道菌群及免疫功能的调节作用[J]. 中国老年学杂志, 2021, 41(21): 4819-4823.
- [33] 章斐然, 谢澳斯, 张金海, 等. 四君子汤对大肠癌术后化疗患者肠道菌群及免疫功能影响的临床研究[J]. 汕头大学医学院学报, 2020, 33(4): 206-208.
- [34] 郭礼. 四君子汤联合化疗对大肠癌患者具核梭杆菌的影响及临床疗效观察[D]: [硕士学位论文]. 咸阳: 陕西中医药大学, 2021.
- [35] 王楠, 方兴刚, 廖莎, 等. 葛根芩连汤基于 Wnt/ β -Catenin 信号通路对结肠癌模型大鼠肠道菌群作用机制研究[J]. 辽宁中医药大学学报, 2023, 25(2): 49-53.
- [36] 谢青, 林湘萍, 伍鋈, 等. 葛根芩连汤调节肠道菌群抑制大肠癌的作用机制研究[J]. 四川中医, 2025, 43(3): 126-131.
- [37] Li, Y., Li, Z., Xie, C., Fan, J., Lv, J., Xu, X., *et al.* (2020) Gegen Qinlian Decoction Enhances Immunity and Protects Intestinal Barrier Function in Colorectal Cancer Patients via Gut Microbiota. *World Journal of Gastroenterology*, **26**, 7633-7651. <https://doi.org/10.3748/wjg.v26.i48.7633>
- [38] 周洪立, 陈海彬, 庄育培, 等. 补地参连方调节肠道菌群及肿瘤相关巨噬细胞表型转换发挥抗结直肠癌效应[J]. 南京中医药大学学报, 2025, 41(4): 442-455.
- [39] Huang, M., Zhang, Y., Ni, M., Shen, M., Tao, Y., Shen, W., *et al.* (2024) Shen-Bai-Jie-Du Decoction Suppresses the Progression of Colorectal Adenoma to Carcinoma through Regulating Gut Microbiota and Short-Chain Fatty Acids. *Chinese Medicine*, **19**, Article No. 149. <https://doi.org/10.1186/s13020-024-01019-4>
- [40] 程玉莲. 健脾解毒方加减在脾气亏虚证晚期结直肠癌化疗患者中的应用效果[J]. 中国肛肠病杂志, 2021, 41(8): 11-13.
- [41] 赵敏, 刘峰林, 马琳, 郑美玲. 益气健脾汤联合卡培他滨 + 奥沙利铂方案对结直肠癌患者免疫功能、肠道菌群的影响[J]. 中国当代医药, 2025, 32(14): 131-134.
- [42] 田浩然, 周钰点, 陆大敏, 等. 电针对肥胖大鼠小肠炎症反应及肠道菌群的影响[J]. 针刺研究, 2024, 49(9): 949-956.
- [43] 周谦, 孟宁, 许建多. 温针灸对结直肠癌肠造口还纳术后患者肠道菌群及肛门功能的影响[J]. 广州中医药大学学报, 2024, 41(9): 2367-2373.
- [44] 宋亚芳, 张晓梅, 蒋诗媛, 等. 从肠道菌群探讨艾灸“足三里”“肝俞”穴抑制裸鼠结肠癌细胞肝转移机制[J]. 世界科学技术-中医药现代化, 2024, 26(12): 3118-3126.
- [45] 杨得振, 侯俊明, 贾勇, 等. 莪黄汤保留灌肠对结直肠癌术后肠道菌群及肠黏膜通透性的影响[J]. 中医药导报, 2018, 24(10): 46-49.