

基于肠道菌群治疗肠易激综合征的中西医研究进展

苏欣, 苏煜杰, 黄亿炼, 陈铮滔, 许曼沂, 陈佳*

广东药科大学中医学院, 广东 广州

收稿日期: 2026年5月18日; 录用日期: 2026年6月15日; 发布日期: 2026年6月30日

摘要

肠易激综合征(irritable bowel syndrome, IBS)是一种常见的脑-肠互动异常性功能性胃肠病, 以腹痛、腹胀及排便习惯改变为主要临床表现, 其发病与肠道菌群失调密切相关。本文系统梳理了肠道菌群在IBS发病中的作用机制, 以及现代医学与中医学对肠道菌群与IBS关系的不同理论认识, 从饮食干预、微生物制剂、粪菌移植三个方面总结了现代医学调节肠道菌群治疗IBS的研究进展, 同时从单味中药、中药复方及中医外治法角度归纳了中医药调控肠道菌群治疗IBS的最新成果, 并探讨了中西医结合治疗的协同优势, 以期对IBS的临床治疗提供参考。

关键词

肠易激综合征, 肠道菌群, 中西医治疗, 肠-脑轴

Research Progress of Traditional Chinese and Western Medicine in the Treatment of Irritable Bowel Syndrome Based on Gut Microbiota

Xin Su, Yujie Su, Yilian Huang, Zhengtao Chen, Manyi Xu, Jia Chen*

School of Chinese Medicine, Guangdong Pharmaceutical University, Guangzhou Guangdong

Received: May 18, 2026; accepted: June 15, 2026; published: June 30, 2026

Abstract

Irritable bowel syndrome (IBS) is a common functional gastrointestinal disorder characterized by

*通讯作者。

文章引用: 苏欣, 苏煜杰, 黄亿炼, 陈铮滔, 许曼沂, 陈佳. 基于肠道菌群治疗肠易激综合征的中西医研究进展[J]. 中医学, 2026, 15(6): 299-308. DOI: 10.12677/tcm.2026.156346

abnormal brain-gut interaction, with abdominal pain, bloating, and altered bowel habits as the main clinical manifestations. Its pathogenesis is closely associated with gut microbiota dysbiosis. This paper systematically reviews the mechanisms of gut microbiota in the pathogenesis of IBS, as well as the different theoretical perspectives of modern medicine and traditional Chinese medicine (TCM) on the relationship between gut microbiota and IBS. It summarizes the research progress of modern medicine in modulating gut microbiota for the treatment of IBS from three aspects: dietary intervention, microecological preparations, and fecal microbiota transplantation. Meanwhile, it also summarizes the latest achievements of TCM in regulating gut microbiota to treat IBS from the perspectives of single Chinese herbs, Chinese herbal formulas, and TCM external therapies. Furthermore, it explores the synergistic advantages of integrated traditional Chinese and Western medicine treatment, aiming to provide a reference for the clinical treatment of IBS.

Keywords

Irritable Bowel Syndrome, Gut Microbiota, Traditional Chinese and Western Medicine Treatment, Brain-Gut Axis

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

肠易激综合征(irritable bowel syndrome, IBS)属于脑-肠互动异常相关性功能性胃肠病,以反复发作的腹痛、腹胀伴排便习惯改变为核心表现,而无器质性病变与生化指标异常,临床诊断主要依据罗马IV标准的症状判定[1]。研究表明,IBS影响了全球2%~10%的个体[2],不仅显著影响了个体生活质量,也大幅增加了公共卫生诊疗负担。

IBS的病理生理机制涉及多重因素,包括心理、生理及饮食因素的综合作用。研究表明,免疫功能障碍、肠道屏障损伤、内脏高敏感性及肠道运动异常是IBS症状发生的关键机制[3]。心理应激及焦虑、抑郁等情绪障碍可加重肠道症状[4]。而饮食因素,如可发酵低聚糖、二糖、单糖及多元醇,能影响肠道动力、产气量以及内脏敏感性,从而加重腹痛、腹胀等核心症状[5]。然而,随着肠道微生态研究的深入,越来越多证据表明肠道菌群是调控IBS病理环节的关键因素,其结构和功能的紊乱在IBS的发病中起到重要作用,靶向肠道菌群的干预策略也因此成为IBS治疗的研究热点[6][7]。

现代医学与中医学对肠道菌群与IBS的关系有着不同的理论视角和实践路径。现代医学侧重于菌群结构、代谢产物及其通过肠-脑轴影响IBS的机制;中医学则从“脾胃”“肝木乘脾”等理论出发,将肠道菌群视为“后天之本”的微观体现。两者虽属不同理论体系,却在调节肠道菌群以改善IBS症状方面形成了互补的研究思路。因此,本文系统梳理肠道菌群在IBS发病中的作用机制,综述中西医调节肠道菌群治疗IBS的研究进展,并探讨中西医结合治疗的优势与前景,以期后续研究和临床实践提供参考。

2. 肠道菌群与肠易激综合征中西医认识

2.1. 西医认识

2.1.1. 人体中肠道菌群组成与作用

目前在人类肠道中已经发现了2000多种不同的细菌,其中大致分为四个门:拟杆菌门、厚壁菌门、放线菌门和变形菌门[8]。在健康人群肠道中,拟杆菌门和厚壁菌门约占肠道微生物总丰度的90%,其次

是变形菌门,放线菌门和疣微菌门占比很小[9]。而研究显示 IBS 患者的肠道菌群组成结构发生改变,厚壁菌门/拟杆菌门比例增加,以及放线菌门和疣微菌门丰度增加[10]。此外,在 IBS 患者的粪便中梭菌和韦荣氏球菌属的水平与症状密切相关[11],当它们水平较高时会引起腹泻,较低水平则会引起便秘。除了菌群结构的差异,相比于便秘型 IBS 患者,腹泻型 IBS 患者的胆汁酸、多胺及糖酵解中间体水平升高[12]。这些发现提示微生物代谢物水平可能导致排便习惯异常。此外,在便秘型 IBS 中还可以观察到促炎代谢物如白三烯 D5 水平升高,这与肠屏障损伤和低度炎症相关[10]。因此,肠道菌群在宿主生理活动中发挥着重要作用,例如合成代谢物[13]、增强肠道屏障[14]、调节免疫系统[15]以及影响神经发育[16]。一旦机体肠道菌群发生紊乱,就可能导致各种疾病的发生。研究表明,肠道菌群失调与功能性胃肠病、结肠癌、炎症性肠病、过敏、抑郁症、糖尿病和肥胖等疾病密切相关[17]。

2.1.2. 肠道菌群参与肠易激综合征的主要病理机制

肠道菌群通过肠-脑轴参与 IBS 的发生和发展。肠-脑轴是指肠道和大脑之间的双向信息交流网络,涉及神经、免疫和内分泌等多条通路。作为该系统的重要组成部分,肠道菌群既可通过代谢产物直接影响肠道局部环境,也可通过调控肠道神经系统、激发免疫炎症反应和调节内分泌等途径,间接影响大脑功能和情绪反应,这与 IBS 的症状密切相关[17]。研究发现,IBS 大鼠模型中,血清中 5-羟色胺(5-hydroxytryptamine, 5-HT)、促肾上腺皮质激素释放因子和 P 物质水平显著升高,而神经肽 Y 水平降低[18]。这些神经肽和激素水平的异常与肠道菌群结构的变化相关,为肠道菌群通过肠-脑轴调控 IBS 的病理过程提供了实验证据。进一步的研究表明,在应激状态下,肠道菌群失衡可能促进肥大细胞活化并释放神经递质,导致内脏高敏感性和免疫反应的改变,进而促进 IBS 的发生[19]。此外,随着多种组学技术的进步,肠道菌群在 IBS 中的作用机制得到了更深入的阐明[20][21]。肠道菌群通常通过产生短链脂肪酸(short-chain fatty acids, SCFAs)、次级胆汁酸、色氨酸代谢物等分子以调节肠道和大脑之间的信号传递[22]。其中,SCFAs 被认为是肠-脑轴中的关键调节分子[23]。作为小分子代谢产物,SCFAs 可以与肠内分泌细胞相互作用,影响机体内分泌功能,并且能够穿过肠道屏障进入体循环,甚至穿过血脑屏障影响中枢神经系统功能[24][25]。此外,SCFAs 还可作用于肠嗜铬细胞,调节 5-HT 的合成和释放,参与 IBS 胃肠动力与内脏敏感性的调控。与此同时,SCFAs 还具有抑制肠道炎症和维持黏膜免疫的作用[26][27]。因此,通过增加肠道中的益生菌可提升 SCFAs 水平,可能成为改善 IBS 症状的重要途径[28]。

2.2. 中医认识

在中医理论体系中,肠道菌群可视为中医“脾胃”功能的微观体现与“后天之本”的重要组成部分。脾胃运化水谷、化生气血,这与肠道菌群参与营养物质代谢、维生素合成及能量合成等功能高度契合;脾主升清、胃主降浊,则与肠道菌群稳态维持与胃肠动力正常节律相应;《灵枢·五癯津液别》云“脾为之卫”,亦与现代医学所认识的肠道菌群所介导的肠黏膜屏障保护、免疫调节作用相通[29]。因此,脾胃虚弱则运化无权、水湿不化、清浊相干,肠道失于濡养与固护,进而导致有益菌定植力下降、肠道菌群稳态失衡,临床上可见腹胀、便溏及排便节律失常等表现。此外,肝主疏泄、调畅气机,若肝郁气滞则易克犯脾土,致使脾胃运化失常,进而影响肠道菌群稳态,表现为肠道菌群多样性下降与有害菌过度增殖,这一认识与现代医学肠-脑轴理论中情绪应激影响肠道菌群的机制有一定对应性[30];且 IBS 临床除上述胃肠症状外,常伴随情志抑郁、焦虑易怒、神疲乏力等症,每因情志波动、劳累体虚而诱发或加重,这与中医所认识的肝脾不调、脾胃亏虚等病机特征基本吻合[31]。由此可见,中医从脾胃、肝脾相关理论出发,将肠道菌群视为“后天之本”的微观体现,其稳态失衡与脾胃虚弱、肝脾不调等病机密切相关,为 IBS 病因病机及辨证论治提供了理论依据。

3. 西医治疗

研究表明, 肠道菌群与 IBS 密切相关。目前, 肠道菌群可以通过多种现代医学手段改善 IBS, 如饮食干预、微生态制剂及粪菌移植疗法, 针对性强, 疗效明确。

3.1. 饮食干预

低 FODMAP 饮食是当前对 IBS 有效的饮食干预方式, 越来越多地被推荐[32]。FODMAP 代表的是在小肠难以被吸收、容易发酵的短链碳水化合物和糖醇。杨斌等[33]的研究认为低 FODMAP 饮食治疗 IBS-D 患者的效果明显, 其机制除了食物的直接作用, 还可能与肠道菌群的改变有关。研究表明, 较高含量的 FODMAP 饮食摄入会显著缩短了结肠传输时间与降低了肠道细菌丰富度[34]。但低 FODMAP 饮食在临床上的实施相对复杂。如果患者在没有任何专业建议的情况下遵循低 FODMAP 饮食, 可能会导致一些问题, 例如难以自我管理与社会活动受限[35]。由于低 FODMAP 饮食的较难操作性, 地中海饮食在易于接受的同时也能保持对肠道菌群的良性调节, 可作为低 FODMAP 饮食的替代选择[36]。此外, 一些功能性食品如无花果、猕猴桃、西梅、亚麻籽等被证实可用于治疗 IBS, 无花果有助于改善微生物群组成、增加 SCFAs 的产生, 冻干绿色猕猴桃能增加乳酸杆菌和双歧杆菌的数量, 降低梭状芽孢杆菌和拟杆菌的数量, 从而改善 IBS 相关症状[37]。综上, 饮食干预作为 IBS 管理的基础措施, 其疗效不仅是对症状的短期控制, 更在于通过肠道菌群实现肠道微生态稳态的调节。

3.2. 微生态制剂

除了饮食干预, 益生菌和益生元的摄入也在 IBS 的治疗中占据着重要位置。益生菌是能够在肠道内定植并产生有益健康效应的活性微生物, 能够通过直接改变肠道菌群的组成和代谢活动, 帮助恢复肠道的生态平衡。某些益生菌, 例如嗜酸乳杆菌和双歧杆菌, 已被证明可以显著改善 IBS 患者的腹痛、排便异常症状[38]。益生元则是能够促进肠道内益生菌生长和活性的非消化性食物成分。常见的益生元如低聚果糖和菊粉, 能够通过提供益生菌的生长环境, 间接调节肠道菌群的结构, 改善肠道功能[39]。研究表明, 益生菌和益生元构成的合生元通过调节肠道菌群能够增强肠道屏障功能, 抑制肠道炎症, 有效缓解了 IBS 及其相关的结肠功能障碍[40]。此外, Moser 等[41]也研究了合生元对 IBS-D 患者的影响, 发现其可以提高上消化道黏膜微生物的多样性、结肠 CD4⁺ T 细胞及 SCFAs 水平, 从而影响肠道微生物代谢和屏障功能。樊琳等[42]针对儿童肠易激综合征患者, 证实肠道微生物制剂可以提升双歧杆菌和乳酸杆菌的丰度, 调节 Th1/Th2 细胞因子, 抑制有害免疫应答, 从而减轻肠道炎症, 改善局部腹泻症状。微生态制剂通过直接补充外源性益生菌或通过益生元调节肠道菌群结构, 为 IBS 的微生态失衡提供了直接干预途径, 而菌株特异性、剂量与疗程的个体化差异是影响疗效稳定性的关键因素。

3.3. 粪菌移植疗法

近年来, 粪菌移植正受到越来越多的关注。在这种方法中, 将健康供体的粪便转移到受体体内, 目的是用有益菌群使受体肠道内紊乱的菌群恢复正常[43]。El-Salhy 等[44]研究发现, 粪菌移植治疗 3 个月, 患者肠道菌群水平发生变化, 嗜黏蛋白阿克曼菌、普雷沃菌等有益菌显著增加, 表明粪菌移植可以恢复肠道菌群的多样性并改善菌群结构。值得注意的是, 粪菌移植对 IBS 的治疗作用更加全面。基于肠-脑轴的双向调控, 研究表明 IBS 与焦虑、抑郁等心理障碍存在共病机制。焦虑、抑郁等负面情绪可通过肠-脑轴间接影响 IBS 的发病, 形成恶性循环[45]。而粪菌移植通过调节肠道菌群组成, 改变优势菌群, 能够影响神经递质的合成与释放, 减轻焦虑和抑郁, 同时改善 IBS 肠道症状[46]。研究还指出, 粪菌移植对腹泻或便秘都有显著的调节效果[47]。此外, 在抗生素干扰人体肠道菌群后, 自体粪菌移植可以重

建肠黏膜并恢复宿主肠道菌群的稳态[48]。总体来看,粪菌移植作为一种重建肠道微生态的强干预手段,在 IBS 的治疗中展现出良好的应用前景。

4. 中医治疗

近年来,随着肠道微生态研究的不断深入,越来越多研究开始关注中医药在调节肠道菌群方面的潜在作用。中医治疗 IBS 可运用中药、复方、外治等方法进行治疗,可有效调节肠道菌群,缓解症状,具有多靶点、多通路的优点。

4.1. 单味中药

部分单味中药及其活性成分也被证实具有调节肠道微生态,恢复菌群平衡的潜在作用,从而改善 IBS 症状。临床用药规律统计显示用于治疗 IBS 的中药中,白术、党参、白芍、甘草、厚朴、柴胡等使用频率较高[49]。白术中的白术多糖对肠道益生菌有良好的促生长作用[50],还可以调节菌群丰度,有效缓解肠道微生态失调[51]。此外,黄芪多糖和炙黄芪多糖能提高乳酸菌、罗斯氏菌等有益菌的丰度,促进 SCFAs 的产生,从而提高黏膜屏障的完整性,防止炎症[52]。党参多糖可作为益生元促进益生菌的增殖,例如可增强双歧杆菌的定植抗力,对肠道一些致病菌发挥生物拮抗作用[53]。而白芍中的白芍总苷能够降低厚壁菌门相对丰度,升高拟杆菌门相对丰度,纠正门水平菌群紊乱,而且能够上调 sIgA、ZO-1 和 Occludin 蛋白表达水平,修复肠黏膜屏障损伤[54]。人参皂苷可增加益生菌的丰度,减少致病菌丰度,从而缓解肠道炎症[55]。厚朴酚可调节菌群结构,促进 SCFAs 等成分的代谢合成,从而干预 5-HT 通路,增强胃肠运动能力,减轻 IBS 症状[56]。柴胡中的槲皮素可重塑肠道微生态,改善代谢紊乱及肠漏状态,降低炎症反应,改善腹泻及腹痛症状,并且缓解应激诱导的肠-脑轴紊乱,同时柴胡多糖可以促进有益菌的增殖,恢复菌群多样性,增加 SCFAs 含量,增强肠上皮能量供应与屏障功能,减少产气菌代谢产物导致的腹胀、腹痛[57]。单味中药通过其丰富的活性成分作用于肠道微生态,不仅能促进有益菌的增殖与代谢,还能通过调节菌群结构、修复肠黏膜屏障、抑制炎症反应以及干预肠-脑轴信号传导等途径,减轻 IBS 的症状。

4.2. 中药复方

中药复方是中医治疗 IBS 的主要方式之一。研究表明,多种经典方剂能够通过调节肠道菌群结构、恢复菌群多样性以及影响代谢产物 SCFAs 的结构等途径改善 IBS 的临床症状。针对肝郁脾虚证的核心方剂痛泻要方,在临床试验中被发现可增加肠道乳杆菌属、双歧杆菌属等有益菌的丰度[58],并提高 SCFAs 中乙酸、丙酸、丁酸等有益代谢产物水平,从而修复肠道黏膜屏障损伤,缓解肠道症状[59]。在此基础上化裁的痛泻安脾汤在动物实验中被发现可降低某些潜在致病菌比例,增加有益菌属的丰度,改变肠道菌群结构,从而改善腹痛、腹泻等症状[60]。对于脾肾阳虚证 IBS,四神丸被证明能下调脱硫弧菌属的丰度以影响炎症因子水平,上调梭菌属的丰度以保护肠黏膜功能[61],并且调节 SCFAs 的构成比例,从而维护肠道屏障稳定[62]。针对脾胃湿热证,葛根苓连汤被认为可以提高厚壁菌门与拟杆菌门的比值,从而减轻肠道炎症[63]。清热化湿复方在临床实验中被证明可调节肠道细菌的比例,抑制需氧菌过度生长,促进厌氧菌生长,从而缓解腹泻、腹胀以及排便异常等症状[64]。此外,参苓白术散、补中益气汤等被认为能够通过调节肠道微生态,使机体免疫系统正常运转,保护肠道功能[65]。这些研究提示,中药复方可能通过“多成分-多靶点-多通路”的方式调节肠道微生态环境,改善肠黏膜屏障,在 IBS 的整体治疗中发挥重要作用。

4.3. 中医外治法

除药物治疗外,中医非药物疗法在 IBS 管理中同样具有重要作用。近年来,针刺、灸法等方法在针

对 IBS 的治疗研究上取得了一定的进展。黄发樟等[66]发现经过针灸治疗且有效的 IBS-D 患者的双歧杆菌属、乳杆菌属、直肠真杆菌属、肠球菌属、粪杆菌属、拟杆菌属、毛螺菌属、罗氏菌属成为优势菌属,有益菌丰度提升,提示针灸治疗可能通过调节肠道菌群对 IBS-D 患者发挥临床疗效。李湘力等[67]对大鼠双侧取天枢、大横、足三里、上巨虚、太冲以及百会等穴进行针刺,发现 IBS-D 大鼠腹泻症状改善,菌群多样性升高,乳酸杆菌科和双歧杆菌科丰度上升。谢相婷等[68]在一项针对 48 例 IBS-D 患者的研究中发现,“抑肝扶脾”法针刺治疗可以改变患者的肠道菌群结构,使有益菌丰度提升,提高菌群间差异性,从而有效调控肠道菌群的稳态失衡状态。刘霞[69]对 IBS-D 大鼠模型使用隔药饼灸后发现,隔药饼灸可以调节 IBS-D 大鼠肠道菌群的多样性,调节拟杆菌门菌群、普雷沃菌属及嗜黏蛋白阿克曼菌丰度,进而通过影响粘蛋白降解、免疫调节、内脏超敏反应、肠道炎症等改善 IBS-D 的症状。综上,针刺、灸法能够通过改变肠道菌群结构或其代谢产物水平,对肠道微生态产生调节作用,从而改善 IBS 患者腹痛及排便异常。

综上所述,与单一靶点治疗相比,中医药在 IBS 治疗中具有整体调节、多靶点干预的特点。通过调节肠道菌群结构、改善代谢环境及增强肠屏障功能,中医干预可能在维持菌群稳态方面具有一定优势。同时,中医辨证论治也为基于菌群特征开展个体化治疗提供了新的研究思路。

5. 中西医结合治疗

中西医结合治疗 IBS 融合了中医整体调节与西医靶向干预的优势,通过多靶点协同调节肠道微生态稳态,同时改善肠道局部症状与中枢心理状态,较单一疗法具有更显著的临床疗效。郑媛媛[70]的随机对照研究显示,肠康方联合双歧杆菌乳杆菌三联活菌片治疗 IBS-D 的总有效率显著高于单一中药组和益生菌组,且能更有效提升双歧杆菌、乳杆菌丰度及粪便 SCFAs 水平。张璐[71]研究发现逍遥痛泻方联合匹维溴铵治疗肝郁脾虚证 IBS-D,不仅能改善肠道症状,还可显著降低患者焦虑抑郁状态。此外,针灸等中医外治法联合西医药物在改善内脏高敏感性方面具有独特优势,张志卓等[72]运用浮针疗法联合常规西药治疗 IBS-D 肝郁气滞证,能够明显减轻患者病情的严重程度,纠正肠道菌群失调,缓解患者的临床症状。目前关于中西医结合调节肠道菌群治疗 IBS 的研究仍相对有限,且多集中于临床疗效观察,对其协同作用的分子机制及个体化治疗方案的探索较为缺乏。尽管如此,中西医结合治疗凭借其标本兼治、安全性高的特点,已展现出广阔的应用前景,是未来 IBS 微生态干预领域的重要发展方向。

6. 结论

目前靶向肠道菌群已成为突破 IBS 传统对症治疗局限的关键方向。现代医学通过饮食调控、微生态制剂补充、粪菌移植等手段,能够直接干预肠道菌群结构与代谢功能,快速缓解腹痛、腹胀等核心症状;中医药则秉持整体观与辨证论治理念,通过单味中药活性成分、经典复方配伍及针灸外治等多种途径,多靶点调节肠道微生态稳态,同时调和肝脾气机、改善情志共病,在降低疾病复发率、提高患者生活质量方面展现出显著优势。中西医结合治疗融合了两者的优势,临床疗效优于单一疗法,展现出广阔的应用前景。

然而,该领域研究仍存在一些亟待解决的问题:(1) 现代医学部分干预研究存在明显短板,低 FODMAP 饮食长期依从性差且可能导致肠道菌群多样性下降,益生菌疗效具有显著的菌株特异性与个体差异,粪菌移植则面临供体筛选标准不统一、菌群定植率不稳定及长期安全性未知等挑战;(2) 中医药调控肠道菌群的研究深度不足,多数研究仅停留在菌群丰度差异的描述层面,对中药活性成分的作用靶点、信号通路及“菌群-宿主”相互作用机制未能深入探讨;(3) 中西医结合研究仍处于临床疗效简单叠加的阶段,缺乏基于肠道菌群特征的个体化联合治疗方案,对两者协同作用的内在机制探讨仍较为匮乏。未来应开

展多中心、大样本、双盲随机对照试验，同时运用多组学技术深入揭示中西医结合治疗的作用机制，探索精准化、个体化的治疗模式，为 IBS 的规范化防治提供更加科学的理论依据。

基金项目

2025 年度浙江省哲学社会科学重点研究基地浙江中医药大学浙江中医药文化研究院课题重点项目(No.2025JDZD06); 广东药科大学 2025 年省级大学生创新创业训练计划项目(No.S202510573042); 广东药科大学 2026 年校级大学生创新创业训练计划项目(No.G202604302069)。

参考文献

- [1] Goodoory, V.C., Houghton, L.A., Black, C.J. and Ford, A.C. (2022) Characteristics of, and Natural History Among, Individuals with Rome IV Functional Bowel Disorders. *Neurogastroenterology & Motility*, **34**, e14268. <https://doi.org/10.1111/nmo.14268>
- [2] Sperber, A.D., Dumitrascu, D., Fukudo, S., Gerson, C., Ghoshal, U.C., Gwee, K.A., *et al.* (2017) The Global Prevalence of IBS in Adults Remains Elusive Due to the Heterogeneity of Studies: A Rome Foundation Working Team Literature Review. *Gut*, **66**, 1075-1082. <https://doi.org/10.1136/gutjnl-2015-311240>
- [3] Wei, L., Singh, R., Ro, S. and Ghoshal, U.C. (2021) Gut Microbiota Dysbiosis in Functional Gastrointestinal Disorders: Underpinning the Symptoms and Pathophysiology. *JGH Open*, **5**, 976-987. <https://doi.org/10.1002/jgh3.12528>
- [4] Luo, Q., Zhou, D., He, J., Liu, J., Xu, B., Fan, H., *et al.* (2025) Relationships between Emotional States, Bipolar Disorder, and Gastrointestinal Disorders: A Two-Sample Mendelian Randomization Study. *Journal of Affective Disorders*, **369**, 475-482. <https://doi.org/10.1016/j.jad.2024.10.013>
- [5] Hu, L., Huang, X., Liu, S., Fang, L., Zhang, J. and Tang, X. (2025) The Impact of Carbohydrate Quality on Gut Health: Insights from the NHANES. *PLOS ONE*, **20**, e0315795. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0315795>
- [6] Su, Y., Su, X., Chen, Z., Wang, L. and Chen, J. (2026) Bibliometric and Visual Analysis of Gut Microbiota Research in Functional Bowel Disorders from 2016 to 2025. *Frontiers in Medicine*, **13**, Article ID: 1735121. <https://doi.org/10.3389/fmed.2026.1735121>
- [7] Black, C.J., Drossman, D.A., Talley, N.J., Ruddy, J. and Ford, A.C. (2020) Functional Gastrointestinal Disorders: Advances in Understanding and Management. *The Lancet*, **396**, 1664-1674. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(20\)32115-2](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(20)32115-2)
- [8] Dale, H.F. and Lied, G.A. (2020) Gut Microbiota and Therapeutic Approaches for Dysbiosis in Irritable Bowel Syndrome: Recent Developments and Future Perspectives. *Turkish Journal of Medical Sciences*, **50**, 1632-1641. <https://doi.org/10.3906/sag-2002-57>
- [9] Arbabi, F., Shapoury, R., Haghi, F., Zeighami, H. and Pirzeh, R. (2024) Investigating the Bacterial Profiles of Lactobacillus, Bifidobacterium, Actinobacteria, Fusobacterium, Firmicutes, and Bacteroides in Stool Samples from Patients with Severe Depression and Healthy Individuals. *Psychoneuroendocrinology*, **170**, Article 107090. <https://doi.org/10.1016/j.psyneuen.2024.107090>
- [10] Wang, Y.L., Xu, X.Q., Long, Y.Y. and Cheng, Y. (2025) Characterization of Gut Microbiota and Metabolites in Individuals with Constipation-Predominant Irritable Bowel Syndrome. *Frontiers in Microbiology*, **16**, Article ID: 1617288. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2025.1617288>
- [11] Teige, E.S., Hillestad, E.M.R., Steinsvik, E.K., Brønstad, I., Lundervold, A., Lundervold, A.J., *et al.* (2024) Fecal Bacteria and Short-Chain Fatty Acids in Irritable Bowel Syndrome: Relations to Subtype. *Neurogastroenterology & Motility*, **36**, e14854. <https://doi.org/10.1111/nmo.14854>
- [12] Jacobs, J.P., Lagishetty, V., Hauer, M.C., Labus, J.S., Dong, T.S., Toma, R., *et al.* (2023) Multi-Omics Profiles of the Intestinal Microbiome in Irritable Bowel Syndrome and Its Bowel Habit Subtypes. *Microbiome*, **11**, Article No. 5. <https://doi.org/10.1186/s40168-022-01450-5>
- [13] Ma, X., Liu, J., Jiang, L., Gao, Z., Shi, Z., Zhang, N., *et al.* (2025) Dynamic Changes in the Gut Microbiota Play a Critical Role in Age-Associated Cognitive Dysfunction via SCFAs and LPS Synthesis Metabolic Pathways during Brain Aging. *International Journal of Biological Macromolecules*, **304**, Article 140945. <https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2025.140945>
- [14] Zhan, K., Wu, H., Xu, Y., Rao, K., Zheng, H., Qin, S., *et al.* (2024) The Function of the Gut Microbiota-Bile Acid-TGR5 Axis in Diarrhea-Predominant Irritable Bowel Syndrome. *mSystems*, **9**, e01299-23. <https://doi.org/10.1128/msystems.01299-23>
- [15] Yang, Q., Cai, Y., Guo, S., Wang, Z., Wang, Y., Yu, X., *et al.* (2023) Decoding Immune Interactions of Gut Microbiota

- for Understanding the Mechanisms of Diseases and Treatment. *Frontiers in Microbiology*, **14**, Article 1238822. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2023.1238822>
- [16] Wu, S., Jia, W., Li, J., Luo, Y., Chen, F., Yang, T., *et al.* (2025) Infant Gut Microbiota and SCFAs Mediate the Association between Early-Life Human Milk Microbiota and Neurodevelopment. *npj Biofilms and Microbiomes*, **11**, Article No. 149. <https://doi.org/10.1038/s41522-025-00790-y>
- [17] Gomaa, E.Z. (2020) Human Gut Microbiota/Microbiome in Health and Diseases: A Review. *Antonie van Leeuwenhoek*, **113**, 2019-2040. <https://doi.org/10.1007/s10482-020-01474-7>
- [18] Wu, H., Zhan, K., Rao, K., Zheng, H., Qin, S., Tang, X., *et al.* (2022) Comparison of Five Diarrhea-Predominant Irritable Bowel Syndrome (IBS-D) Rat Models in the Brain-Gut-Microbiota Axis. *Biomedicine & Pharmacotherapy*, **149**, Article 112811. <https://doi.org/10.1016/j.biopha.2022.112811>
- [19] Zhang, H., Wang, G., Xiong, Z., Liao, Z., Qian, Y., Song, X., *et al.* (2024) *Lactobacillus Plantarum* AR495 Improves Stress-Induced Irritable Bowel Syndrome in Rats by Targeting Gut Microbiota and Mast Cell-Par2-Trpv1 Signaling Pathway. *Food Science and Human Wellness*, **13**, 698-708. <https://doi.org/10.26599/fshw.2022.9250059>
- [20] Caceres Lessa, A.Y., Edwinston, A., Sato, H., Yang, L., Berumen, A., Breen-Lyles, M., *et al.* (2025) Transcriptomic and Metabolomic Correlates of Increased Colonic Permeability in Postinfection Irritable Bowel Syndrome. *Clinical Gastroenterology and Hepatology*, **23**, 632-643.E13. <https://doi.org/10.1016/j.cgh.2024.06.028>
- [21] Chen, J., Zhao, T., Li, H., Xu, W., Maas, K., Singh, V., *et al.* (2024) Multi-Omics Analysis of Gut Microbiota and Host Transcriptomics Reveal Dysregulated Immune Response and Metabolism in Young Adults with Irritable Bowel Syndrome. *International Journal of Molecular Sciences*, **25**, Article 3514. <https://doi.org/10.3390/ijms25063514>
- [22] Deng, W., Yi, P., Xiong, Y., Ying, J., Lin, Y., Dong, Y., *et al.* (2024) Gut Metabolites Acting on the Gut-Brain Axis: Regulating the Functional State of Microglia. *Aging and Disease*, **15**, Article 480. <https://doi.org/10.14336/ad.2023.0727>
- [23] Sun, Y., Li, D., Zhao, L., Liu, X., Guan, K., Ma, Y., *et al.* (2025) PYY-Mediated Appetite Control and Obesity Alleviation through Short-Chain Fatty Acid-Driven Gut-Brain Axis Modulation by *Lacticaseibacillus rhamnosus* HF01 Isolated from Qula. *Journal of Dairy Science*, **108**, 7960-7978. <https://doi.org/10.3168/jds.2024-26193>
- [24] Chenghan, M., Wanxin, L., Bangcheng, Z., Yao, H., Qinxi, L., Ting, Z., *et al.* (2025) Short-Chain Fatty Acids Mediate Gut Microbiota-Brain Communication and Protect the Blood-Brain Barrier Integrity. *Annals of the New York Academy of Sciences*, **1545**, 116-131. <https://doi.org/10.1111/nyas.15299>
- [25] Larraufie, P., Martin-Gallausiaux, C., Lapaque, N., Dore, J., Gribble, F.M., Reimann, F., *et al.* (2018) SCFAs Strongly Stimulate PYY Production in Human Enteroendocrine Cells. *Scientific Reports*, **8**, Article No. 74. <https://doi.org/10.1038/s41598-017-18259-0>
- [26] Yue, X., Wen, S., Long-kun, D., Man, Y., Chang, S., Min, Z., *et al.* (2022) Three Important Short-Chain Fatty Acids (SCFAs) Attenuate the Inflammatory Response Induced by 5-FU and Maintain the Integrity of Intestinal Mucosal Tight Junction. *BMC Immunology*, **23**, Article No. 19. <https://doi.org/10.1186/s12865-022-00495-3>
- [27] Ma, S., Yeom, J. and Lim, Y. (2022) Specific Activation of Hypoxia-Inducible Factor-2 α by Propionate Metabolism via a β -Oxidation-Like Pathway Stimulates MUC2 Production in Intestinal Goblet Cells. *Biomedicine & Pharmacotherapy*, **155**, Article 113672. <https://doi.org/10.1016/j.biopha.2022.113672>
- [28] Li, E., Wang, J., Guo, B. and Zhang, W. (2025) Effects of Short-Chain Fatty Acid-Producing Probiotic Metabolites on Symptom Relief and Intestinal Barrier Function in Patients with Irritable Bowel Syndrome: A Double-Blind, Randomized Controlled Trial. *Frontiers in Cellular and Infection Microbiology*, **15**, Article ID: 1616066. <https://doi.org/10.3389/fcimb.2025.1616066>
- [29] 龙水妹, 梁尧. 基于肠道菌群探讨从脾虚论治腹泻型肠易激综合征[J]. 中医药临床杂志, 2025, 37(5): 910-914.
- [30] 刘俊宏, 李红芳, 毛兰芳, 等. 基于脑肠轴对肝郁脾虚型肠易激综合征(ibs)肠道微生态及水液代谢组学的研究[R]. 兰州: 甘肃中医药大学附属医院, 2022.
- [31] 谢建群, 吴大正, 刘慧蓉, 等. 肠易激综合征的证候病机及其生物学基础研究[R]. 上海: 上海中医药大学, 2010.
- [32] Yang, W., Tan, H. and Nie, S. (2025) A Low-Fodmap Diet Enhances IBS Symptom Relief and Gut Microbiota Homeostasis: A Meta-Analysis. *Food Bioscience*, **71**, Article 107190. <https://doi.org/10.1016/j.fbio.2025.107190>
- [33] 杨斌, 李超, 朱华军, 等. 低 fodmap 饮食治疗腹泻型肠易激综合征的效果分析[J]. 现代生物医学进展, 2018, 18(22): 4298-4302.
- [34] Murtaza, N., Collins, L., Yao, C.K., *et al.* (2025) Effects of Dietary FODMAP Content on the Faecal Microbiome and Gastroin-Testinal Physiology in Healthy Adults: A Randomised, Controlled Cross-Over Feeding Study. *British Journal of Nutrition*, **134**, 712-726.
- [35] Trott, N., Aziz, I., Rej, A. and Surendran Sanders, D. (2019) How Patients with IBS Use Low FODMAP Dietary Information Provided by General Practitioners and Gastroenterologists: A Qualitative Study. *Nutrients*, **11**, Article 1313. <https://doi.org/10.3390/nu11061313>

- [36] Singh, P., Dean, G., Iram, S., Peng, W., Chey, S.W., Rifkin, S., *et al.* (2025) Efficacy of Mediterranean Diet vs. Low-Fodmap Diet in Patients with Nonconstipated Irritable Bowel Syndrome: A Pilot Randomized Controlled Trial. *Neurogastroenterology & Motility*, **37**, e70060. <https://doi.org/10.1111/nmo.70060>
- [37] Di Rosa, C., Altomare, A., Terrigno, V., Carbone, F., Tack, J., Cicala, M., *et al.* (2023) Constipation-Predominant Irritable Bowel Syndrome (IBS-C): Effects of Different Nutritional Patterns on Intestinal Dysbiosis and Symptoms. *Nutrients*, **15**, Article 1647. <https://doi.org/10.3390/nu15071647>
- [38] Khalaidzheva, K.N., Nikitina, N.V., Astrashkova, O.V., Drozdov, V.N., Melkonyan, G.G. and Shikh, E.V. (2024) Features of the Effect of a Probiotic, Containing Lactobacillus and Bifidobacterium on the Intestinal Microbiota and Clinical Symptoms of Irritable Bowel Syndrome. *Terapevticheskii Arkhiv*, **96**, 356-363. <https://doi.org/10.26442/00403660.2024.04.202690>
- [39] Yin, P., Yi, S., Du, T., Zhang, C., Yu, L., Tian, F., *et al.* (2024) Dynamic Response of Different Types of Gut Microbiota to Fructooligosaccharides and Inulin. *Food & Function*, **15**, 1402-1416. <https://doi.org/10.1039/d3fo04855a>
- [40] Yao, Q., Zhang, W., Wang, Y., Shi, L., Zhao, Y., Liang, J., *et al.* (2025) Lactobacillus Plantarum and Galacto-Oligosaccharides Synbiotic Relieve Irritable Bowel Syndrome by Reshaping Gut Microbiota and Attenuating Mast Cell Hyperactivation. *Nutrients*, **17**, Article 1670. <https://doi.org/10.3390/nu17101670>
- [41] Moser, A.M., Spindelboeck, W., Halwachs, B., Strohmaier, H., Kump, P., Gorkiewicz, G., *et al.* (2018) Effects of an Oral Synbiotic on the Gastrointestinal Immune System and Microbiota in Patients with Diarrhea-Predominant Irritable Bowel Syndrome. *European Journal of Nutrition*, **58**, 2767-2778. <https://doi.org/10.1007/s00394-018-1826-7>
- [42] 樊琳, 巩玉钰, 戴春威, 等. 肠道微生物制剂对小儿肠易激综合征肠道菌群、Th1/Th2 细胞水平的影响[J]. 现代消化及介入诊疗, 2021, 26(5): 603-606.
- [43] Schmidt, T.S.B., Li, S.S., Maistrenko, O.M., Akanni, W., Coelho, L.P., Dolai, S., *et al.* (2022) Drivers and Determinants of Strain Dynamics Following Fecal Microbiota Transplantation. *Nature Medicine*, **28**, 1902-1912. <https://doi.org/10.1038/s41591-022-01913-0>
- [44] El-Salhy, M., Hatlebakk, J.G., Gilja, O.H., Bråthen Kristoffersen, A. and Hausken, T. (2019) Efficacy of Faecal Microbiota Transplantation for Patients with Irritable Bowel Syndrome in a Randomised, Double-Blind, Placebo-Controlled Study. *Gut*, **69**, 859-867. <https://doi.org/10.1136/gutjnl-2019-319630>
- [45] Huang, Y., Zheng, E., Hu, M., Yang, X., Lan, Q., Yu, Y., *et al.* (2024) The Impact of Depression-Mediated Gut Microbiota Composition on Irritable Bowel Syndrome: A Mendelian Study. *Journal of Affective Disorders*, **360**, 15-25. <https://doi.org/10.1016/j.jad.2024.05.119>
- [46] Huang, H.L., Chen, H.T., Luo, Q.L., Xu, H.M., He, J., Li, Y.Q., *et al.* (2019) Relief of Irritable Bowel Syndrome by Fecal Microbiota Transplantation Is Associated with Changes in Diversity and Composition of the Gut Microbiota. *Journal of Digestive Diseases*, **20**, 401-408. <https://doi.org/10.1111/1751-2980.12756>
- [47] Yamane, T., Masaoka, T., Ishii, C., Masuoka, H., Suda, W., Kurokawa, S., *et al.* (2025) Factors Contributing to the Efficacy of Fecal Microbiota Transplantation for Diarrhea-Dominant Functional Bowel Disorders. *Digestion*, **106**, 469-479. <https://doi.org/10.1159/000545183>
- [48] Liu, C.K., Seo, J., Pravodelov, V., Frazier, S., Guy, M., Concilio, K., *et al.* (2022) Pilot Study of Autologous Fecal Microbiota Transplants in Nursing Home Residents: Feasibility and Safety. *Contemporary Clinical Trials Communications*, **27**, Article 100906. <https://doi.org/10.1016/j.conctc.2022.100906>
- [49] 罗茂权, 黄菊芳, 李炜, 等. 中药治疗便秘型肠易激综合症的用药规律[J]. 广西医学, 2022, 44(18): 2123-2127.
- [50] 刘丽莎, 王锐, 旭日花, 等. 白术多糖对益生菌的促生长作用及结构分析[J]. 食品科学, 2010, 31(19): 124-128.
- [51] 朱燕舞, 余李涛, 陈静. 白术多糖提取分离、结构表征及生物活性研究进展[J]. 中华中医药学刊, 2024, 42(10): 70-79.
- [52] 吴莉, 舒青龙, 刘玉琼, 等. 黄芪多糖和炙黄芪多糖调节大鼠肠道菌群组成与多样性的比较研究[J]. 中药药理与临床, 2021, 37(4): 40-47.
- [53] 冯文林, 伍海涛. 基于《黄帝内经》“甘入脾”理论指导下健脾中药的多糖成分调控 ibs-d 肠道菌群的机制研究[J]. 辽宁中医杂志, 2019, 46(1): 127-129.
- [54] 牧亚峰, 向楠, 左新河, 等. 白芍总苷对自身免疫性甲状腺炎大鼠肠黏膜屏障及肠道菌群的影响[J]. 中草药, 2021, 52(11): 3269-3277.
- [55] 孙聪颖, 钟鑫勤, 赵玉翠, 等. 天然法尼醇 x 受体激动剂对腹泻型肠易激综合征的治疗潜力[J]. 中南药学, 2024, 22(12): 3295-3303.
- [56] 刘畅, 王潇, 刘芳, 等. 厚朴酚对便秘型肠易激综合征大鼠 5-ht 通路及肠道菌群的影响[J]. 中成药, 2023, 45(9): 3067-3072.

- [57] 刘天姿, 李佳轩, 牛建海, 等. 柴胡及其复方对腹泻型与便秘型肠易激综合征的同治作用研究进展[J]. 中国药业, 2026, 35(8): 146-153.
- [58] 姚思杰, 王栩芮, 张明明. 痛泻要方对肝郁脾虚型 ibs-d 患者的临床疗效及其机制[J]. 中国实验方剂学杂志, 2020, 26(12): 107-113.
- [59] 张丽敏, 赵清玉, 王一鸣, 等. 基于短链脂肪酸-5-羟色胺转化代谢机制研究痛泻要方对肠易激综合征模型肠道黏膜屏障的作用[J]. 中国药理学通报, 2025, 41(10): 1963-1972.
- [60] 黄柳向, 旷思敏, 朱楚月. 痛泻安脾汤对腹泻型肠易激综合征大鼠肠道菌群的影响[J]. 中医药导报, 2020, 26(9): 1-6.
- [61] 刘佳星, 王彦礼, 李彧, 等. 四神丸对腹泻型肠易激综合征大鼠肠道菌群影响的实验研究[J]. 药学报, 2019, 54(4): 670-677.
- [62] 章茜, 黎思琪, 胡运莲, 等. 基于肠道菌群及短链脂肪酸探讨四神丸改善腹泻型肠易激综合征脾肾阳虚证大鼠肠屏障功能的作用机制[J]. 中国实验方剂学杂志, 2025, 31(21): 80-89.
- [63] 张儒奇, 方志安, 韩文庆, 等. 葛根芩连汤对腹泻型肠易激综合征大鼠肠道菌群的影响[J]. 中国中药杂志, 2022, 47(24): 6709-6719.
- [64] 江月斐, 劳绍贤, 邝枣园, 等. 清热化湿复方对腹泻型肠易激综合征脾胃湿热证肠道微生态影响的初步研究[J]. 福建中医学院学报, 2008(4): 1-4.
- [65] 周依晨, 叶蔚. 基于“脾为之卫”探讨“肠道微生态-免疫调节”在腹泻型肠易激综合征中的作用[J]. 中医临床研究, 2025, 17(4): 53-56.
- [66] 黄发樟, 姚志芳. 16s rRNA 测序分析针灸治疗对腹泻型肠易激综合征(肝郁脾虚证)患者肠道菌群的影响[J]. 中国医药导刊, 2024, 26(4): 407-411.
- [67] 李湘力, 蔡敬宙, 林泳, 等. 针刺疗法调节 ibs-d 大鼠肠道菌群结构和促进肠紧密连接的作用研究[J]. 广州中医药大学学报, 2019, 36(7): 1022-1028.
- [68] 谢相婷, 张楨, 徐月, 等. “抑肝扶脾”法针刺治疗腹泻型肠易激综合征的临床疗效评价以及对肠道菌群的影响[J/OL]. 重庆医科大学学报: 1-9. <https://link.cnki.net/doi/10.13406/j.cnki.cyx.004096>, 2026-06-24.
- [69] 刘霞. 基于 16S rDNA 和 1H NMR 技术探讨隔药饼灸对肠易激综合征大鼠肠道菌群和代谢物的影响[D]: [博士学位论文]. 长沙: 湖南中医药大学, 2020.
- [70] 郑媛媛. 肠康方联用益生菌中西医结合治疗腹泻型肠易激综合征的临床疗效观察[D]: [硕士学位论文]. 南京: 南京中医药大学, 2021.
- [71] 张璐. 逍遥痛泻方合匹维溴铵治疗 ibs-d (肝郁脾虚证)的临床观察[D]: [硕士学位论文]. 昆明: 云南中医药大学, 2022.
- [72] 张志卓, 张倩, 张立涛, 等. 浮针联合西药治疗肝郁气滞证腹泻型肠易激综合征的临床观察[J]. 广州中医药大学学报, 2026, 43(1): 142-148.