

基于肠道菌群的中医药干预脓毒症胃肠功能障碍研究进展

汤锣沙^{1*}, 王荣辉^{2#}, 徐保转¹, 杨真真¹, 余绍坤¹, 陈静²

¹广西中医药大学研究生院, 广西 南宁

²广西中医药大学第一附属医院重症医学科, 广西 南宁

收稿日期: 2025年12月22日; 录用日期: 2026年1月12日; 发布日期: 2026年1月23日

摘要

脓毒症是一类由宿主对感染的反应失调引起, 并最终导致多器官功能衰竭的综合征。在脓毒症损伤的多脏器系统中, 胃肠功能障碍是脓毒症的常见并发症之一。肠道菌群是指在宿主肠道中定植的大量的微生物菌群, 是人体重要的免疫有机体。肠道菌群与脓毒症胃肠功能障碍之间存在紧密联系。研究发现, 中医药治疗脓毒症胃肠功能障碍具有独特优势, 其作用机制可能和肠道菌群有关。故本文就基于肠道菌群的中医药对脓毒症胃肠功能障碍的干预作用做一综述, 以期为其潜在治疗及未来新药开发提供新的思路。

关键词

脓毒症, 肠道菌群, 胃肠功能障碍, 中医药, 综述

Research Progress on Traditional Chinese Medicine Intervention for Gastrointestinal Dysfunction in Sepsis Based on Intestinal Flora

Luosha Tang^{1*}, Ronghui Wang^{2#}, Baozhuan Xu¹, Zhenzhen Yang¹, Shaokun Yu¹, Jing Chen²

¹Graduate School of Guangxi University of Chinese Medicine, Nanning Guangxi

²Intensive Care Unit, The First Affiliated Hospital of Guangxi University of Chinese Medicine, Nanning Guangxi

Received: December 22, 2025; accepted: January 12, 2026; published: January 23, 2026

*第一作者。

#通讯作者。

文章引用: 汤锣沙, 王荣辉, 徐保转, 杨真真, 余绍坤, 陈静. 基于肠道菌群的中医药干预脓毒症胃肠功能障碍研究进展[J]. 中医学, 2026, 15(2): 31-39. DOI: 10.12677/tcm.2026.152070

Abstract

Sepsis is a syndrome caused by a dysregulated host response to infection, ultimately leading to multiple organ failure. Gastrointestinal dysfunction is one of the common complications of sepsis in the multi-organ system of sepsis injury. Intestinal flora refers to a large number of microbial flora that colonize the host's intestine and is an important immune organism in the human body. There is a close relationship between intestinal flora and gastrointestinal dysfunction in sepsis. Studies have found that traditional Chinese medicine has unique advantages in treating gastrointestinal dysfunction in sepsis, and its mechanism of action may be related to intestinal flora. Therefore, this article reviews the intervention effect of traditional Chinese medicine based on Intestinal flora on gastrointestinal dysfunction in sepsis, in order to provide new ideas for its potential treatment and future new drug development.

Keywords

Sepsis, Intestinal Flora, Gastrointestinal Dysfunction, Traditional Chinese Medicine, 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

近年来,脓毒症因其高致死率受到世界范围内急诊重症医学界的广泛关注,虽然西医对于脓毒症的常规治疗手段已被广泛应用,但其效果并不理想,脓毒症仍严重威胁到患者健康。有研究表明,脓毒症的死因多与器官功能衰竭有关,而胃肠道系统是脓毒症发展至多器官功能障碍综合征(multiple organ dysfunction syndrome, MODS),甚至多器官功能衰竭(multiple organs failure, MOF)的一个关键连接环节[1]。学者们持续探究脓毒症的病理机制,揭示了脓症患者常伴有多种并发症和生理变化,诸如胃肠功能障碍、肠道微生态失衡以及肠道菌群迁移等现象尤为显著,这些变化共同导致了肠黏膜屏障的完整性受损,进一步加剧了炎症介质的释放过程,形成了一个相互作用并加剧病情的恶性循环,从而加重了脓毒症患者的临床症状[2]。健康的肠道菌群可通过多种机制潜在的保护宿主,而失调的肠道菌群可通过促进病原菌的扩增、启动免疫系统的促炎反应及恶化脏器形态及功能等病理过程加重疾病,增加宿主负担[3]。基于上述理论,我们可以认为,调控肠道菌群稳态可能是有效治疗脓毒症胃肠功能障碍的一个新思路新方法。

2. 肠道菌群的研究概述

肠道菌群是宿主肠道内多样微生物的集合,是与宿主形成复杂的共生关系,人体内至关重要的免疫有机体。诸多学者认为,肠道在维持人体正常免疫防御功能中扮演着重要的角色,而肠道菌群的平衡是维持肠道内环境稳定和全身免疫稳态的关键[4]。一些研究者倾向于将肠道菌群视为一种“生物功能器官”,其显著特征在于:拥有高水准的菌群多样性作为基础,依托高度稳定性维持功能平衡,再凭借强大的抵抗力与韧性应对环境波动,是人体中数量最多的微生物种群,对人体健康起着重要的作用。当病原体入侵肠道时,肠道菌群通过代谢产物的作用和免疫机制,使得病原体的数量减少或难以繁殖,充分发挥其保护功能,进而维持肠道的正常生理功能[5]。肠上皮细胞能正常发育、分化,肠道酸碱性能维持平衡,

正是得益于肠道菌群的刺激作用。而当宿主及外环境发生变化,打破了菌群与宿主之间的平衡状态,可能会发生菌群比例的失调,导致疾病的发生[6]。

3. 肠道菌群在脓毒症胃肠功能障碍中的作用

脓毒症的发病机制复杂,研究发现胃肠功能障碍是加重脓毒症病情的重要因素之一。在发生脓毒症后,炎症因子和内毒素大量入侵机体,能直接抑制肠黏膜细胞紧密连接蛋白的表达和分布,同时破坏其紧密连接,进一步增加肠道通透性,细菌和毒素经肠黏膜上皮进入血液,最终造成多器官功能衰竭[7]。因此,有效预防胃肠功能损伤对减少脓症患者病死率来说至关重要。

肠道菌群与脓毒症伴随的胃肠功能障碍之间存在紧密联系,肠道菌群在保护胃肠道黏膜和调节免疫系统功能方面具有至关重要的作用。肠道菌群在严重感染的状态下,应激引起肠道缺血缺氧、肠道黏膜的屏障作用受损,使得原本存在于肠腔内的细菌和内毒素,越过肠黏膜屏障,向肠腔外迁移,通过触发多种细胞因子的释放,激活了严重的级联反应和获得性免疫系统,从而导致了机体在炎症和免疫反应调节方面的失衡,进一步加剧脓毒症患者的病情[8]。周雯[9]等人也认为,胃肠道内存在大量的细菌,当黏膜屏障受损时,细菌有可能进入血液,从而触发内源性感染,进一步导致多个器官受损,形成一个恶性循环。由此可知,在脓毒症导致的胃肠功能障碍的形成和进展中,肠道菌群起到了至关重要的作用。

4. 中医药干预肠道菌群的研究进展

近年来,有大量文献报道,中医药治疗脓毒症胃肠功能障碍疗效显著,其作用机制可能和肠道菌群有关。在治疗脓毒症胃肠功能障碍的研究中,大黄和黄芪作为单味中药展现出了显著的调节肠道菌群的能力。而脓毒症的病因病机复杂,单味中药的治疗往往难以奏效,需要运用中药复方来扶正祛邪,调控肠道菌群,从而调节肠道内环境,促进机体恢复到平衡状态。

4.1. 单味中药及其成分应用

4.1.1. 大黄

大黄为中医药传统药材,具有泻热通腑,凉血解毒,逐瘀通经的功效。大黄具有增强胃肠蠕动能力,维护胃肠道黏膜屏障和改善微循环等作用。张瑞[10]等人研究发现,大黄在脓毒症伴有胃肠功能障碍治疗中作为有效辅助疗法,能够通过增加胃肠黏膜血流量、巩固屏障功能并减少炎性物质的渗出,进而提升胃肠蠕动功能的整体恢复。大黄也可在脓毒症早期对肠道细菌移位起到一定的抑制作用,且可通过减弱广谱抗生素对肠道菌群的选择作用,进而在一定程度上保护脓毒症大鼠胃肠道微生态环境。在临床实践中,防治脓毒症的主要策略之一是通过优化患者肠道动力功能、确保肠黏膜获得充分营养供给以及维持微生态平衡状态[11]。李玮[12]等人采用 16sRNA 测序技术检测大黄对脓毒症小鼠早期肠道菌群的变化情况,研究发现,大黄对脓毒症小鼠的治疗作用主要是通过保护肠道黏膜屏障而起到保护作用。翟璐[13]研究证实,大黄能降低水通道蛋白的表达,通过产生泻下作用、加速游离菌的排出、减少细菌移位和有毒物质生成等途径来纠正肠道菌群平衡,保护肠道生物屏障,用于脓毒症的治疗。

4.1.2. 厚朴

厚朴味苦、辛,性温,归脾、胃、肺、大肠经。其功效为燥湿消痰,下气除满。在现代药理学研究中,厚朴已被证实具有多重药理活性,包括抗炎、增强小肠动力、辅助调节血压及改善腹泻症状等。厚朴酚是一种从厚朴中分离出来的,含有酚羟基的生物活性成分,它具备抗炎、抗氧化和修复胃肠动力障碍等多重药理效应。有实验结果证实,厚朴酚在治疗脓毒症时,能够显著减轻由脓毒症引发的肠道氧化应激状态,并有效抑制氧自由基活动性,从而有助于改善脓毒症所导致的胃肠运动障碍问题[14]。研究表

明,使用厚朴酚能提升脓毒症大鼠小肠内 SOD 活性、减少丙二醛和一氧化氮含量,从而改善小肠动力不足的问题。另外,厚朴排气合剂在临床实践中被证实对治疗脓毒症引发的急性胃肠功能障碍效果良好。其中厚朴酚具有调节胃肠运动的作用,在脓毒症早期应用该制剂,能够减轻腹压与腹胀症状,增强患者对肠内营养的接受能力,并有助于恢复和改善胃肠蠕动功能[15]。

4.1.3. 黄芪

黄芪始载于《神农本草经》,性味甘而微温,归肺、脾两经,功效为补气升阳、益卫固表、利水消肿、托疮生肌。黄芪多糖是一种自黄芪干燥根提取的主要活性成分,具有抗炎和免疫调节等多重药理作用[16]。研究显示,黄芪多糖具有纠正和维持肠道菌群结构稳定的作用。Tang [17]等通过构建脓毒症大鼠模型发现,黄芪中的黄芪多糖不仅能够调节脓毒症患者的肠道菌群结构,还能抑制其体内的炎症反应和脏器损害,有效提高肠道免疫功能,提高存活率。张竞男[18]等研究发现,对高脂饮食小鼠给予黄芪多糖能够调整其肠道菌群的结构,加强免疫系统功能,减轻由脂多糖导致的肠道炎症。刘灿[19]等人通过给脓毒症小鼠预防用黄芪多糖,发现其能有效降低由大肠杆菌感染引起的应激反应风险,进而改善脓毒症小鼠的免疫平衡功能,减轻病情。涂丹娜[20]等通过建立脓毒症大鼠模型,研究发现黄芪可抑制脓毒症大鼠中的炎症反应,改善其免疫失衡状态。

4.2. 中药复方及中成药制剂应用

4.2.1. 大承气汤

大承气汤源自医典《伤寒论》,由大黄、芒硝、厚朴、枳实四味药物配伍而成,四药协同作用,既重泻下之力,又兼行气之效,最终实现峻下热结的核心功效。大承气汤发挥通腑泻热功效时,能同步机械清除胃液内的大量细菌与毒素,在此基础上,它可有效保护肠道黏膜屏障,进而实现胃肠功能的正常复位。张强[21]通过回顾性分析发现,早期应用大承气汤可降低患者胃出血、腹胀等发生风险,缓解胃肠功能衰竭临床症状。傅志泉[22]等通过观察急性胃肠损伤(Acute gastrointestinal injury, AGI)患者在大承气汤治疗前后免疫和炎症反应指标等变化,发现应用大承气汤不仅能够清除肠源性内毒素,减少肠道内毒素和细菌移位,还能增强 AGI 患者的细胞免疫功能,减轻肠黏膜损伤,保护胃肠黏膜屏障。此外,大承气汤通过现代研制方法可以制成冲剂或颗粒。宋媛[23]等人研究发现,大承气冲剂通过减少内毒素吸收入血和肠道细菌移位,通里攻下,有效地改善了脓毒症患者的肠道黏膜屏障功能障碍。也有临床观察发现,对脓症患者给予大承气颗粒剂,能够加强患者的肠道蠕动,保护肠道黏膜屏障,同时减少肠道内毒素和细菌移位,进而减少肠源性内毒素血症的发生,减轻过度炎症、过度免疫反应,从而有效改善脓症患者预后。

4.2.2. 调胃承气汤

出自张仲景的《伤寒论》的调胃承气汤,由大黄、芒硝、甘草配伍而成,主要应用于阳明病胃肠燥热证。研究发现,调胃承气汤具有促进胃肠蠕动、调控肠道菌群、清理肠道和减轻腹腔内压力等药理作用[24]。张先进[25]研究表明,调胃承气汤能够减轻脓毒症胃肠损伤患者腹围及腹内压,下调炎症指标,调节其免疫功能及胃肠功能。研究显示,调胃承气汤能通过影响肠源性脓毒症大鼠血液流变学指标和凝血功能,减少炎症因子对肠黏膜组织结构的破坏作用,从而有效地改善肠黏膜屏障功能[26]。赵锋利[27]等研究发现,调胃承气汤能干预肠系膜淋巴细胞,改善 CD4⁺/CD8⁺ T 淋巴细胞的失衡,调整 Th1/Th2 淋巴细胞的比例,在调控抗炎和促炎因子释放的同时,进一步灭杀移位细菌,从而改善肠源性脓毒症。

4.2.3. 半夏泻心汤

作为《伤寒杂病论》中的经典方剂,半夏泻心汤的功效为消痞散结、调和肝脾、寒热平调,主治寒热

错杂之痞证，被历代医家广泛运用于临床。已有研究发现半夏泻心汤治疗脓毒症肠道损伤有一定的疗效[28]。现代药理研究表明，半夏泻心汤具有显著的抗炎与抗菌效应，能双向调节胃肠道动力，并通过调节肠道菌群的群落组成与多样性纠正菌群失衡，并提高机体免疫功能，改善肠道微生态环境[29]。刘阳[30]等研究发现，半夏泻心汤能通过上调脓毒症大鼠的 IL-10 表达和抑制 TNF- α 表达，减少其炎症反应，进而保护肠道屏障功能。刘委宏[28]等通过构建脓毒症大鼠模型发现，半夏泻心汤能上调脓毒症大鼠 HO-1 表达，降低其炎症反应，减少肠道的损害，从而保护脓毒症大鼠的肠道屏障功能。研究发现，半夏泻心汤能降低脓毒症胃肠功能障碍患者的胃肠功能障碍评分，改善其腹内压与肠鸣音情况，切实改善患者胃肠功能，缩短患者的住院时间[31]。半夏泻心汤对脓毒症胃肠功能障碍患者有确切疗效，可有效改善其症状，促进病情转归。

4.2.4. 大黄牡丹汤

大黄牡丹汤载于东汉张仲景所著《金匱要略》，属清热消痈类代表方剂，其组方严谨，由大黄、牡丹皮、桃仁、芒硝、冬瓜子五味中药依“泻热、逐瘀、散结”之法配伍而成。研究表明，大黄牡丹汤能减轻脓毒症患者的炎症反应，降低脓毒症的病死率。沈丽娟[32]等通过构建脓毒症大鼠模型，发现大黄牡丹汤可以通过降低 TREM-1、TLR2、TLR4、MyD88 和 NF- κ B mRNA 的表达水平来缓解肠道炎，从而改善脓毒症大鼠的肠黏膜通透性，并治疗肠道功能障碍。研究发现，大黄牡丹汤合大柴胡汤加减可降低脓毒症肠功能障碍患者的急性生理和慢性健康状况 II 评分、肠功能障碍评分及相关炎症指标，促进患者胃肠道蠕动，减轻炎症反应，且可缩短脓毒症合并肠功能障碍患者 ICU 住院时长，并改善预后[33]。张晓云[34]等研究发现，对于那些患有脓毒症伴随胃肠功能障碍的病人，使用大黄牡丹汤进行治疗可以显著地缓解其临床症状，加速胃肠功能的恢复，并通过减轻身体的炎症反应来减少脓毒症患者的死亡风险。

4.2.5. 大黄附子汤

大黄附子汤出自《金匱要略》，为温下剂经典方，仅含大黄、附子、细辛三味药。现代药理研究表明，大黄附子汤具有抗炎，抗氧化应激，改善胃肠功能，保护脏器功能等功效[35]。刘福生[36]等通过构建脓毒症大鼠模型，发现大黄附子汤加味可通过降低脓毒症大鼠的小肠黏膜损伤程度，改善小肠传输率、胃动素及胃泌素，从而促进肠道运动，改善肠黏膜通透性，调节机体炎症状态，发挥治疗脓毒症的作用。研究发现，早期服用大黄附子汤的脓毒症合并胃肠功能障碍患者，其胃肠黏膜通透性显著下调，黏膜组织血流灌注量提升，胃肠蠕动增强，且能拮抗促炎介质，加速肠道细菌与内毒素的清除，继而维持肠道菌群稳态，显著改善脓毒症患者的胃肠功能损伤程度与临床预后。在西医常规治疗的基础上，大黄附子汤可有效改善脓毒症伴胃肠功能紊乱患者的症状，减轻炎症反应，改善胃肠功能，临床疗效显著[37]。大黄附子汤治疗脓毒症合并胃肠功能障碍安全性较高，可调节肠道菌群平衡，改善消化道黏膜功能，进而减轻炎症反应与胃肠功能障碍程度[38]。

4.2.6. 参附注射液

参附注射液是临床常用的药物，源于宋代严永和所著《济生方》中所载“参附汤”，由人参和炮附子配伍而成，功效回阳救逆、益气固脱。参附注射液可通过维持脓症患者体内促炎介质与抗炎介质的动态平衡，减轻其全身过度炎症反应，同时能对患者的免疫失衡状态实施双向调节，既抑制过度激活的免疫细胞，又增强功能低下的免疫效应，从而恢复机体免疫稳态，这一系列作用共同发力，最终实现脓毒症总体病情的改善。有研究证明，参附注射液在脓毒症等病理状态下开展对肠道菌群作用的研究，其核心是通过调节菌群的种类、丰度及代谢，修复肠道菌群失衡状态，同时减少细菌移位。朱满刚[39]通过构建重度脓毒症大鼠模型发现，参附注射液可通过减少促炎介质和抗氧化的作用来减少肠黏膜上细胞的凋亡，维持肠道紧密连接蛋白来保护肠道屏障功能，维持肠黏膜屏障的完整性和均一性，阻止肠道细菌

和毒素的移位。张玮[40]等研究表明,早期使用参附注射液治疗脓毒症肠黏膜功能障碍患者,可以有效地改善其组织的缺氧状况,降低血清中的肠型脂肪酸结合蛋白、可溶性 CD14 亚型的丙二醛的水平,并显著提高超氧化物歧化酶活性,从而减轻机体氧化应激反应,进而抑制脓毒症肠黏膜屏障功能障碍患者体内氧自由基的释放,对肠黏膜起到保护作用,降低患者病死率。也有研究表明,脓毒症患者常规治疗基础上加用参附注射液可以通过调控炎症因子的平衡和增强免疫功能来控制脓毒症的发生发展并提高疗效[41]。

4.3. 中医外治疗法

研究发现,针灸可以改善脓毒症患者的胃肠道功能。李亚莉[42]等人选用中脘、关元、气海、双侧天枢等作为针刺穴位,针灸治疗脓毒症引起的胃肠功能障碍,研究发现这种方法能够显著地减少患者腹部胀满的症状,加速胃肠的蠕动,恢复胃动力和肠鸣音,使得病人的胃肠屏障和免疫系统功能得以恢复。耿欢[43]等通过电刺激大鼠双侧足三里穴、上巨虚、天枢穴,发现电针治疗肠三针可显著增加脓毒症大鼠肠道菌群多样性及有益菌群含量,减少肠道细菌移位,降低炎症反应。研究发现,采用电针联合中药的综合干预方案治疗老年脓毒症合并胃肠功能障碍患者,可有效调节肠道菌群的群落结构与多样性,纠正菌群失衡状态,同时能显著抑制促炎介质的释放,减轻机体的系统性炎症反应,为胃肠功能修复与脓毒症病情控制奠定基础,进而提升患者的整体健康水平[44]。

现在临床上普遍使用中草药外敷治疗脓毒症引起的胃肠功能紊乱。段玉波[45]通过研究发现,大黄外敷神阙穴可减轻机械通气脓症患者体内炎性反应,修复胃肠黏膜屏障,减轻胃肠功能障碍程度,改善胃肠功能,进而促进机体内环境稳定,缩短机械通气时间。研究证实,芒硝外敷干预可通过多重机制改善胃肠道功能,其能促进肠道组织水肿消退,缓解肠麻痹状态,改善胃肠黏膜微循环灌注,进而维护胃肠道物理屏障与生物屏障的完整性,该干预还可有效恢复胃肠道的消化与蠕动功能,为营养物质的消化吸收创造有利条件,最终实现机体营养状态的改善与免疫功能的提升,促进患者康复[46]。

中药灌肠或灌胃治疗具有清除炎症介质的作用,故普遍应用于临床。胡鹏[47]等人给予正常小鼠灌胃低、高剂量的芒硝水煎液,研究发现芒硝能通过剂量依赖性的方式提升肠道菌群的数量和多样性,从而增加肠道内有益的菌群。研究发现,应用大黄芒硝汤对脓毒症合并肠功能障碍患者进行保留灌肠,可促进脓毒症患者肠道蠕动,改善肠黏膜血液灌注,进而保护肠黏膜屏障,减轻脓毒症患者炎症反应,降低病死率[48]。葛旭[49]等应用生大黄灌肠联合针灸治疗脓毒症合并胃肠功能障碍,发现其能够有效降低患者腹腔压力和胃肠功能障碍,有助于胃肠激素和肠道屏障功能的正常化,减少炎症因子的浓度,促进胃肠功能的恢复,加速患者的康复过程。

5. 结语

近年来,多种研究证实了中医药可通过调控肠道菌群干预脓毒症胃肠功能障碍的发生发展。本文总结发现,单味中药主要以大黄和黄芪运用最频,而大黄、厚朴均为临床常用的理气、泻下类中药,二者常配伍使用(如大承气汤),其剂量-效应关系具有明显的双向性和依赖性,与用药目的、配伍环境、患者体质密切相关;中药复方主要集中在承气汤类、半夏泻心汤、大黄牡丹汤、大黄附子汤等方剂;中医外治法多以针刺、中草药外敷、中药灌肠为主,疗效显著。中医药治疗脓毒症胃肠功能障碍目前虽然取得了一定成效,但仍存在一定局限性:① 当前,关于中药通过调控肠道菌群治疗脓毒症胃肠功能障碍的研究,仍以动物实验为主,已开展的相关临床研究不仅数量较少,且多为小样本量、单中心设计,尚未具备广泛代表性。② 目前脓毒症动物模型多为疾病导向型,而中医治疗注重辨证论治与整体观念,由于这些模型未体现中医病证结合理念,因此难以展现中医辨证论治的思维特点。③ 中医外治疗法虽然有操作

简单,价格低廉等优势,但因其短期内效果不明显,仅能作为治疗脓毒症胃肠功能障碍的一种辅助手段。因此,在今后的研究中,我们应在现有的研究基础上加强大样本量、多中心的脓毒症胃肠功能障碍的临床验证研究,同时对中医外治疗法进行深入探索,以期突破治疗脓毒症的瓶颈问题提供更好的解决方法。

基金项目

广西壮族自治区科学技术厅项目“脓毒症中西医协同救治的中医组方模型构建与应用研究”(编号:桂科 AB23026098)。

参考文献

- [1] Chang, C., Peng, S., Tsao, H., Huang, H., Lai, X., Hsu, H., *et al.* (2022) A Multitarget Therapeutic Peptide Derived from Cytokine Receptors Based on *in Silico* Analysis Alleviates Cytokine-Stimulated Inflammation. *Frontiers in Pharmacology*, **13**, Article 853818. <https://doi.org/10.3389/fphar.2022.853818>
- [2] 张洪光, 邱建清, 郝佳慧, 等. 肠道菌群在脓毒症中的研究进展[J]. 中国医学创新, 2023, 20(7): 178-182.
- [3] Adelman, M.W., Woodworth, M.H., Langelier, C., Busch, L.M., Kempker, J.A., Kraft, C.S., *et al.* (2020) The Gut Microbiome's Role in the Development, Maintenance, and Outcomes of Sepsis. *Critical Care*, **24**, Article No. 278. <https://doi.org/10.1186/s13054-020-02989-1>
- [4] 李鹤然, 梁群, 刘洋, 等. 基于肠道菌群探讨脓毒症的发生与治疗[J]. 辽宁中医杂志, 2022, 49(11): 54-57.
- [5] 邵瑞飞, 杨艳, 郑志榕, 等. 肠道菌群和“肠-肺”轴在脓毒症中的作用[J]. 基础医学与临床, 2020, 40(8): 1109-1112.
- [6] Harris, K.G. and Chang, E.B. (2018) The Intestinal Microbiota in the Pathogenesis of Inflammatory Bowel Diseases: New Insights into Complex Disease. *Clinical Science*, **132**, 2013-2028. <https://doi.org/10.1042/cs20171110>
- [7] Li, Z., Zhang, X., Zhou, H., Liu, W. and Li, J. (2016) Exogenous S-Nitrosoglutathione Attenuates Inflammatory Response and Intestinal Epithelial Barrier Injury in Endotoxemic Rats. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*, **80**, 977-984. <https://doi.org/10.1097/ta.0000000000001008>
- [8] 吉晶晶, 刘喆滢, 苏磊, 等. 肠道功能损害还是脓毒症的“发动机”吗? [J]. 中华重症医学电子杂志(网络版), 2020, 6(3): 267-271.
- [9] 周雯, 万建国, 郭叔兵, 等. 大黄治疗脓毒症急性胃肠损伤的临床研究[J]. 江西医药, 2021, 56(2): 156-158.
- [10] 张瑞, 王东东, 王晓鹏, 等. 大黄治疗脓毒症胃肠功能障碍的研究进展[J]. 中国中医急症, 2019, 28(9): 1672-1674.
- [11] Peerapornratana, S., Manrique-Caballero, C.L., Gómez, H. and Kellum, J.A. (2019) Acute Kidney Injury from Sepsis: Current Concepts, Epidemiology, Pathophysiology, Prevention and Treatment. *Kidney International*, **96**, 1083-1099. <https://doi.org/10.1016/j.kint.2019.05.026>
- [12] 李玮, 林名瑞, 郭小艳, 等. 大黄对脓毒症小鼠早期肠道菌群的影响[J]. 蛇志, 2021, 33(2): 138-140, 149.
- [13] 翟璐, 高巧营. 大黄调控肠道水通道蛋白对脓毒症大鼠肠道菌群的影响[J]. 中国实验方剂学杂志, 2016, 22(3): 127-131.
- [14] 苗彬, 张淑文, 王红, 等. 氧化应激在脓毒症所致胃肠动力障碍中的作用机制及厚朴酚干预作用的实验研究[J]. 中国中西医结合外科杂志, 2015, 21(4): 369-372.
- [15] 申丽旻, 何聪, 杜全胜, 等. 厚朴合剂治疗脓毒症急性胃肠功能损伤疗效观察[J]. 河北中医, 2021, 43(4): 562-565.
- [16] 杨乾方, 王帆, 叶婷, 等. 黄芪多糖提取工艺、化学结构及药理作用的研究进展[J]. 中草药, 2023, 54(12): 4069-4081.
- [17] Tang, J., Xin, M. and Zhang, L. (2022) Protective Effect of Astragalus Membranaceus and Astragaloside IV in Sepsis-Induced Acute Kidney Injury. *Aging*, **14**, 5855-5877. <https://doi.org/10.18632/aging.204189>
- [18] 张竞男, 苑红, 马春丽, 等. 黄芪多糖通过调节肠道菌群抑制高脂饮食小鼠肠道炎症反应[J]. 食品与生物技术学报, 2022, 41(4): 19-24.
- [19] 刘灿, 王婵, 左之才, 等. 黄芪多糖对腹腔注射大肠杆菌小鼠 TLR 信号通路 MyD88、ERK 及细胞因子的影响[J]. 浙江农业科学, 2017, 58(1): 143-147.
- [20] 涂丹娜, 周小勤, 舒俊华. 黄芪对脓毒症大鼠辅助性 T 细胞功能的影响及意义[J]. 现代医药卫生, 2015, 31(7): 964-966.

- [21] 张强. 大承气汤对危重症脓毒症患者胃肠功能衰竭的防治作用分析[J]. 黑龙江医药, 2018, 31(5): 1012-1014.
- [22] 傅志泉, 李珍, 曹红燕, 等. 大承气汤对急性胃肠损伤患者免疫功能影响的临床评价[J]. 世界中医药, 2016, 11(9): 1707-1710.
- [23] 宋媛, 解基良, 张楠, 等. 大承气冲剂对腹腔感染致急性肺损伤患者巨噬细胞的作用[J]. 中国中西医结合外科杂志, 2015, 21(6): 547-552.
- [24] 王荣, 曾利, 武建华, 等. 调胃承气汤治疗脓毒症继发性急性胃肠损伤临床观察[J]. 中国中医药现代远程教育, 2022, 20(8): 85-87.
- [25] 张先进, 刘敏, 林新锋, 等. 调胃承气汤对脓毒症胃肠损伤患者胃肠功能及免疫状态的影响[J]. 中国医药导报, 2020, 17(25): 119-124.
- [26] 赵锋利, 赵馥, 张先进, 等. 调胃承气汤对肠源性脓毒症大鼠血液流变学指标和凝血功能的影响[J]. 中国中医急症, 2019, 28(4): 590-593, 606.
- [27] 赵锋利, 王澍欣, 罗苑苑, 等. 调胃承气汤对肠源性脓毒症大鼠免疫功能的影响[J]. 中国医药导报, 2019, 16(17): 18-22.
- [28] 刘委宏, 郝浩, 刘阳, 等. 半夏泻心汤通过调控 HO-1 的表达改善脓毒症大鼠肠道损伤的机制研究[J]. 中国中医急症, 2021, 30(6): 945-949.
- [29] 王双, 付强, 段浩博, 等. 半夏泻心汤加减治疗脓毒症胃肠功能障碍疗效的 Meta 分析[J]. 中医临床研究, 2023, 15(3): 75-80.
- [30] 刘阳, 刘委宏, 郝浩, 等. 半夏泻心汤对脓毒症大鼠肠道机械屏障的保护作用研究[J]. 中国中医急症, 2020, 29(1): 5-8.
- [31] 秦锋周, 陈天晓, 李鹏程, 等. 脓毒症胃肠功能障碍采用半夏泻心汤的疗效观察分析[J]. 智慧健康, 2023, 9(13): 60-64.
- [32] 沈丽娟, 吴锡平, 王金桂, 等. 大黄牡丹汤对脓毒症急性肠功能障碍大鼠肠道髓系细胞触发受体-1 表达的影响[J]. 中国实验方剂学杂志, 2019, 25(2): 20-27.
- [33] 鞠静, 谭人千, 钟勇, 等. 大柴胡汤合大黄牡丹汤加减治疗脓毒症肠功能障碍的临床观察[J]. 中国中医急症, 2022, 31(12): 2181-2183.
- [34] 张晓云. 加减大黄牡丹汤对脓毒症并胃肠功能障碍的临床应用研究[C]//南京康复医学会. 第四届全国康复与临床药学学术交流会议论文集. 如皋: 江苏省如皋市搬经镇卫生院, 2023: 7.
- [35] 韩丹, 吴芳, 黎林, 等. 大黄附子汤治疗脓毒症致急性胃肠损伤的临床研究[J]. 上海中医药大学学报, 2022, 36(S1): 16-19.
- [36] 刘福生, 方晓磊, 袁斯远, 等. 大黄附子汤加味对脓毒症大鼠小肠运动水平及黏膜通透性的影响[J]. 中国中医急症, 2018, 27(8): 1317-1320, 1344.
- [37] 徐洁如, 来志超. 大黄附子汤治疗脓毒症伴胃肠功能紊乱临床研究[J]. 新中医, 2021, 53(4): 29-32.
- [38] 骆晓佩. 大黄附子汤改善脓毒症患者胃肠功能障碍的临床研究[J]. 基层医学论坛, 2023, 27(35): 117-119.
- [39] 朱满刚, 伍万, 杨月, 等. 参附注射液对脓毒症大鼠肠黏膜屏障的影响及机制研究[J]. 中国中医急症, 2022, 31(3): 412-416.
- [40] 张玮, 褚永果, 李伟, 等. 参附注射液对脓毒症肠黏膜屏障功能障碍患者血清肠型脂肪酸结合蛋白、可溶性 CD14 亚型及氧化应激水平的影响[J]. 中医杂志, 2018, 59(6): 494-497.
- [41] 陶言言, 肖恒, 王方莉, 等. 参附注射液对脓毒症患者炎症因子及疗效的影响[J]. 南通大学学报(医学版), 2022, 42(3): 265-267.
- [42] 李亚莉, 褚玉茹, 于乃浩, 等. 针灸改善脓毒症患者胃肠功能障碍的临床观察[J]. 天津中医药, 2021, 38(4): 479-482.
- [43] 耿欢, 孙芳园, 卢明, 等. 肠三针介导 TRPV1/CGRP 信号通路对脓毒症肠道菌群紊乱影响[J]. 辽宁中医药大学学报, 2022, 24(4): 80-83, 221.
- [44] 张科凤, 刘一诚, 尹凤, 等. 中药联合电针对老年脓毒症伴胃肠功能障碍患者肠道菌群与炎症反应的影响[J]. 现代医学与健康研究电子杂志, 2022, 6(13): 87-90.
- [45] 段玉波, 熊小妹, 刘玉凤, 等. 大黄外敷神阙穴治疗机械通气的脓毒症患者胃肠功能障碍的应用[J]. 中国现代医生, 2022, 60(25): 26-30.
- [46] 周添奕, 钱风华, 黄馨云, 等. 基于数据挖掘探究危重症患者急性胃肠损伤的中医针灸诊治规律[J]. 世界科学技

术-中医药现代化, 2019, 21(8): 1606-1614.

- [47] 胡鹏, 齐路明, 张利. 芒硝对正常小鼠肠道菌群的影响[J]. 中药与临床, 2022, 13(5): 78-81.
- [48] 廖陆雷, 陆云霞, 凌玉, 等. 大黄芒硝汤保留灌肠治疗脓毒症合并肠功能障碍 62 例[J]. 河南中医, 2019, 39(2): 237-240.
- [49] 葛旭, 吴迪, 王国兴, 等. 生大黄灌肠联合针灸治疗脓症患者胃肠功能的临床观察[J]. 世界中西医结合杂志, 2023, 18(7): 1391-1395, 1400.