

基于“肾与膀胱相表里理论”探讨腹泻型肠易激综合征 针灸治疗机制

刘鹏¹,孟相维²,夏瑛¹,商蕊彤¹,任媛媛^{1,3}

(1.陕西中医药大学,陕西 咸阳 712046;2.陕西省康复医院,陕西 西安 710065;
3.西安市中医医院,陕西 西安 710021)

摘要:腹泻型肠易激综合征(diarrhea-predominant irritable bowel syndrome, IBS-D)是一种以腹痛、腹泻为主要症状的功能性胃肠病,严重影响患者生活质量。该文基于中医“肾与膀胱相表里”理论,深入探讨针灸治疗IBS-D的机制。理论层面,肾主水液气化,膀胱司津液藏泄,二者协同调控水液代谢及肠道功能,IBS-D相关症状与肾-膀胱系统失调致“水湿下注大肠”病机契合。现代研究证实,肾阳虚证患者肠道菌群紊乱、水通道蛋白异常及脑肠轴失衡,为传统理论提供分子生物学支撑。针灸通过刺激肾俞、膀胱俞等穴位,双向调节肠道运动、修复肠黏膜屏障,基于迷走神经-免疫轴改善内脏痛觉过敏,且无药物成瘾风险。临床应用中,针灸降低排便频率与腹痛强度的疗效与5-羟色胺3受体(5-HT_{3R})拮抗剂相当,但安全性更优。该文从神经内分泌整合调控、水液代谢枢纽调控、内脏高敏感性调节、肠屏障修复等多方面系统阐释针灸治疗IBS-D的现代机制,为推动中医现代化及临床优化提供科学依据。

关键词:肾与膀胱相表里;腹泻型肠易激综合征;针灸;作用机制;水液代谢

中图分类号: R245

文献标志码: A

DOI: 10.13194/j.issn.1673-842X.2026.03.027

Mechanisms of Acupuncture in Treating Diarrhea-predominant Irritable Bowel Syndrome Based on the Theory of “Mutual Relationship Between Kidney and Bladder”

LIU Peng¹, MENG Xiangwei², XIA Ying¹, SHANG Ruitong¹, REN Yuanyuan^{1,3}

(1.Shaanxi University of Chinese Medicine, Xianyang 712046, Shaanxi, China; 2.Shaanxi Provincial Rehabilitation Hospital, Xi'an 710065, Shaanxi, China; 3.Xi'an Hospital of Traditional Chinese Medicine, Xi'an 710021, Shaanxi, China)

Abstract: Diarrhea-predominant irritable bowel syndrome (IBS-D), a functional gastrointestinal disorder marked by abdominal pain and diarrhea, severely impacts patients' quality of life. This paper explores the mechanisms of acupuncture in treating IBS-D based on the TCM theory of “the mutual relationship between kidney and bladder”. Theoretically, the kidney regulates water metabolism and

基金项目:国家重点研发计划“中医药现代化”重点专项基金资助项目(2022YFC3500603);陕西省康复医院院内项目(skyk202503)

作者简介:刘鹏(1996-),男,陕西西安人,医师,硕士在读,研究方向:针灸治疗内分泌及痛症。

通讯作者:任媛媛(1973-),女,河北石家庄人,教授、主任医师,硕士研究生导师,硕士,研究方向:针灸治疗内分泌及痛症。

- 学学报,2018,20(8):188-190.
- [32] 吴以岭,魏聪,赵珊珊.气与气络学说探讨[J].中医杂志,2017,58(21):1801-1807.
- [33] 赵仲雪,庞立健,滑振,等. IPF中医病机“气络失和”与TGF-β₁/Smads信号传导通路活化的相关性探讨[J].中国实验方剂学杂志,2015,21(17):204-207.
- [34] 吴以岭.气络学说论—《气络论》序[J].疑难病杂志,2018,17(2):184-186.
- [35] 吴以岭.气络—NEI网络相关性探析[J].中医杂志,2005,46(10):723-726.
- [36] 刘深.“孙络—微血管”病变在缺血性中风发病中的作用探讨及通心络干预研究[D].北京:北京中医药大学,2018.
- [37] 马淑然,刘燕池.心主血络论[J].中国医药学报,2000,15(4):14-16.
- [38] 崔学军,江建春,施杞,等.试论BMP-7为“肾主骨”理论的物质基础[J].中国中医基础医学杂志,2009,15(7):515-516.
- [39] 肖长斌,张法荣.外泌体在中医药防治糖尿病肾病中的研究进展[J].中医药信息,2023,40(2):80-84.
- [40] 陈雪莹,高天舒,赖倚文,等.从“脾不藏意”外泌体异常探讨自身免疫性甲状腺炎相关认知损伤[J].中医学报,2023,51(5):1-5.
- [41] 王雯雯.从气血津液—络脉角度探讨稳定型心绞痛合并糖尿病的临床研究[D].南宁:广西中医药大学,2023.
- [42] GABISONIA K, KHAN M, RECCHIA F A. Extracellular vesicle-mediated bidirectional communication between heart and other organs[J]. Am J Physiol Heart Circ Physiol, 2022, 322(5): H769-H784.
- [43] 周爽,魏云霞,刘慧敏.基于络病理论探讨黄褐斑的病机[J].中医药信息,2024,41(1):36-39.
- [44] 薛枫,邹吉宇,庞立健,等.“气络失和”病机观与“外泌体分泌异常”在特发性肺纤维化中的相关性探讨[J].实用中医内科学杂志,2024,38(6):107-110.
- [45] 李勇敏,谭小宁,马荣丽,等.中医脏腑相关理论新释——外泌体与脏腑相关理论之联系探微[J].湖南中医杂志,2017,33(2):1-4.
- [46] 王晓琳,张倩,刘智明,等.基于“心肾不交”理论探讨外泌体在心肾综合征中的防治意义[J].时珍国医国药,2023,34(2):392-395.
- [47] 吴以岭.络病病机特点与病机变化[J].疑难病杂志,2004,3(5):282-284.
- [48] 李世颖,于洋,韩凤娟.从“瘀毒伤络”论卵巢癌与外泌体的关系[J].现代中西医结合杂志,2022,31(24):3421-3425.
- [49] 王菲,胡思远,李琳,等.基于“亢害承制”理论探讨巨噬细胞外泌体在慢性心力衰竭发展中的作用[J].中国中医药信息杂志,2024,31(5):5-9.
- [50] 孙伟新.基于外泌体递送LncRNA Lgr6介导NLRP3炎症小体信号转导探讨芪黄逐瘀方治疗心肌梗死后抑郁的机制研究[D].南京:南京中医药大学,2021.
- [51] 陈慧泽,孟胜喜.中医药防治阿尔茨海默病研究新的切入点—外泌体[J].中西医结合心脑血管病杂志,2021,19(23):4095-4098.

the bladder controls fluid excretion; their collaborative action maintains water metabolism and intestinal function. IBS-D symptoms align with the TCM pathomechanism of “dampness flowing downward into the large intestine” due to kidney-bladder imbalance. Modern studies show that in kidney-Yang deficiency syndrome patients, there are intestinal flora disturbances, abnormal water channel proteins, and an imbalanced brain-gut axis, offering molecular biological support for traditional theories. Acupuncture, by stimulating points like kidney Shu and bladder Shu, bidirectionally regulates intestinal motility, repairs the intestinal mucosal barrier, and alleviates visceral hypersensitivity via the vagus nerve-immune axis, without drug addiction risks. Clinically, acupuncture matches 5-HT₃ receptor (5-HT₃R) antagonists in reducing defecation frequency and abdominal pain intensity but is safer. This paper comprehensively explains the modern mechanisms of acupuncture in IBS-D treatment from neuroendocrine integration, fluid metabolism regulation, visceral sensitivity adjustment, and gut barrier repair, providing a scientific basis for TCM modernization and clinical optimization.

Keywords: kidney and bladder mutual relationship; diarrhea-predominant irritable bowel syndrome; acupuncture; mechanism of action; water metabolism

腹泻型肠易激综合征(diarrhea-predominant irritable bowel syndrome, IBS-D)是以腹痛、腹泻为核心症状的功能性胃肠病,全球患病率5%~10%,其病程迁延且易因情绪、饮食诱发,显著降低患者生活质量^[1]。当前西医治疗以解痉剂、止泻药及微生态调节为主,但存在疗效波动、药物依赖等局限,部分患者陷入“治疗-复发”循环^[2]。中医“肾与膀胱相表里”理论为此提供了新视角,《黄帝内经》强调肾主水液气化、膀胱司津液藏泄的协同关系,IBS-D“水样便”“肠鸣辘辘”等症恰与肾-膀胱系统失调致“水湿下注大肠”病机契合。现代研究证实,肾阳虚证患者存在肠道菌群紊乱、水通道蛋白异常及肠轴失衡,为传统理论提供了分子生物学支撑^[3-4]。

针灸在IBS-D治疗中展现多维优势,通过肾俞、膀胱俞等穴位刺激,双向调节肠道运动(抑制结肠高敏性)并修复肠黏膜屏障^[5];基于迷走神经-免疫轴途径改善内脏痛觉过敏,且无药物成瘾风险^[6]。随机对照试验证实,针灸降低排便频率与腹痛强度的疗效与5-羟色胺₃受体(5-HT₃R)拮抗剂相当,而安全性更优^[7-8]。目前研究多聚焦于单一靶点或局部作用途径,缺乏从整体理论框架出发的系统分析,本文创新性地从“肾-膀胱表里”理论出发,系统阐释针灸治疗IBS-D的机制,既能推动中医现代化,亦为临床优化提供科学依据。

1 肾与膀胱相表里的内涵及针灸选穴依据

1.1 肾与膀胱相表里的理论内涵

肾主水液,膀胱司气化,二者通过足少阴与足太阳经脉属络构成表里联动,共主水液代谢及肠道功能调控。《素问·逆调论篇》言:“肾者水脏,主津液”,强调肾气化推动津液输布;《灵枢·本输》谓:“膀胱气化则能出”,揭示膀胱依赖肾阳完成水液排泄。生理上,肾阳蒸腾清液上输于脾以助运化,浊液下注膀胱化为尿液,维系肠道吸收与排泄平衡。病理状态下,肾阳虚衰则气化失职,一则无力温煦脾土,水湿内生,二则膀胱失于固摄,水液直趋大肠,致肠道清浊不分而泄泻,恰如《诸病源候论》“肾虚冷气乘之,津液润于肠胃”之论,此即腹泻型肠易激综合征“肾虚湿滞”的核心病机。足少阴肾经与足太阳膀胱经气互通,肾虚可经表里经脉传变,致膀胱气化紊乱,水湿下注肠腑;反之膀胱经邪壅亦能上扰于肾,形成虚实夹杂之候。这一“脏腑-经脉-官窍”整体观,为从肾-膀胱论治肠道疾病提供了借鉴,亦为

针灸调节水液代谢、恢复脏腑平衡的治则奠定理论基础。

1.2 从“表里”关系探讨针灸选穴依据

基于“肾与膀胱相表里”理论,针灸治疗IBS-D以表里经配穴为核心,通过协同调节肾-膀胱系统的生理功能实现脏腑同治。选穴原则以背俞穴为主,结合表里经协同作用——取膀胱经之肾俞与膀胱俞作为核心腧穴,二者作为肾与膀胱经气输注于背部的特定穴位,可双向调节水液代谢。其中肾俞通过“阳经治阴脏”的特殊取穴法则,彰显表里经脉的关联特性;配伍膀胱经合穴委中与肾经原穴太溪,形成“合治内腑”与温补肾阳的协同效应,共同发挥温阳化湿的功效。

现代研究揭示其多层次作用机制,解剖学层面,肾俞与膀胱俞所在T₁₁~L₂神经节段与结肠自主神经支配区存在重叠,通过脊髓-内脏反射可有效抑制肠道异常蠕动^[9];分子生物学层面,针刺肾俞可上调结肠AQP3水通道蛋白表达,减少肠腔水分渗出,而艾灸膀胱俞则显著降低白细胞介素-6(IL-6)、肿瘤坏死因子- α (TNF- α)等炎症介质水平^[5],实现水液代谢与炎症微环境的同步调节。临床应用方面,针对肾阳虚型IBS-D的晨泻、畏寒症状,采用肾俞-膀胱俞-委中三联配穴方案,通过表里经协同作用激发肾阳温煦与膀胱气化功能^[10];若伴发腹胀症状,则配伍大肠募穴天枢与膀胱俞形成募俞配穴,兼顾表里经调节与脏腑-体表相关特性^[11]。该诊疗体系通过背俞穴、表里经、募穴的多维度配伍,精准针对“肾阳不足,水湿内停”的核心病机,充分体现中医表里理论“脏腑互联,经气互通”的诊疗特色。

2 针灸治疗IBS-D的现代机制

2.1 神经内分泌整合调控

2.1.1 下丘脑-垂体-肾上腺轴(HPA轴)与5-HT能系统调控

现代机制研究表明,针灸通过多靶点调控HPA轴发挥治疗IBS-D的生物学效应。在HPA轴层面,针灸可显著提高肾上腺糖皮质激素受体 α (GR α) mRNA的表达水平^[12],这一效果与中医理论中“肾阳温煦”“气化有权”的观点在机制上相互呼应;通过抑制下丘脑促肾上腺皮质激素释放激素(CRH)的异常分泌,维持与“肾主蛰藏”功能相对应的神经内分泌稳态^[9];双向调节CRH/促肾上腺皮质激素(ACTH)/糖皮质激素(GC)激素水平,增强

海马区糖皮质激素的负反馈机制,从而产生协同的镇痛抗炎效果^[13]。这种协同效应在肾俞与膀胱俞的配伍应用中表现得尤为突出,其经穴特异性作用可明显降低结肠组织对应激信号的敏感性指数^[14]。临床随机对照试验证明,针刺特定穴位组能够同步改善肾脏代谢功能和膀胱储尿功能,使24 h尿代谢产物排泄量恢复至正常生理水平^[15],为“肾与膀胱相表里”理论提供了神经内分泌-代谢组学的双重证据。

现代机制研究还表明,针灸治疗通过调节5-羟色胺(5-HT)能神经系统来重建肠道稳态。在分子调控层面,针灸可显著增强结肠黏膜5-羟色胺转运体(SERT)的蛋白表达活性,这一生物学效应与膀胱“津液藏焉”的生理特性相契合——通过促进肠道5-HT的再摄取循环,有效降低内脏高敏感性状态^[16]。神经发生研究进一步揭示,针灸干预能够特异性地激活中缝背核(DRN)5-HT神经元的再生修复程序^[17]。在动态平衡方面,针灸能够平衡肠嗜铬细胞(EC细胞)色氨酸羟化酶1(TPH1)与单胺氧化酶-A(MAO-A)的表达水平,构建具有膀胱“排泄浊邪”功能特征的5-HT代谢清除系统^[18]。这种多靶点调控机制在穴位选择上表现出显著的特异性:刺激骶部次髂穴通过腰骶神经丛-盆神经通路调节盆腔自主神经张力,改善直肠组织的免疫-神经交互作用^[6];而对大肠俞进行电针刺刺激则可双向调控5-HT_{3R}的表达,重构回盲部5-HT_{3R}/5-HT_{4R}亚型的动态平衡,从肠道动力-分泌耦联的角度纠正功能紊乱^[19]。上述发现系统地揭示了针灸通过神经递质重塑与经穴特异性效应实现肠脑互动的分子机制。

2.1.2 脊髓-丘脑-皮层痛觉调控网络

现代神经生物学研究发现,针灸治疗IBS-D是通过迷走-盆神经整合调控系统对“表里经气循环”进行现代科学解释。在脑干调控方面,针灸能够明显提高孤束核(NTS)到迷走神经背核(DMV)的胆碱能传导效率,这一机制与肾俞穴“引气归元”的传统效应相互呼应,可从神经生物学角度来解释,其通过激活副交感神经优势,能有效改善肠道动力传导障碍^[20]。在脊髓-内脏轴方面,针灸通过调节骶髓Onuf核和膀胱神经丛的 γ -氨基丁酸(ABAG)能突触传递,建立起盆底-肠道功能协同机制,全面阐释了表里经气循环的神经解剖学基础^[21]。

从神经可塑性来看,针灸干预可使结肠降钙素基因相关肽(CGRP)能神经末梢密度明显增加,这一成果与《灵枢·经别》中“出属散络”的循行特点产生了跨学科的联系^[22]。功能影像学资料显示,深刺肾俞穴能够同时激活骶髓副交感中枢以及膀胱经穴位区皮肤交感反射,从神经电生理角度证实了经络-神经耦联效应的生物学实质^[18,23]。这些发现不仅构建起表里经气循环的神经环路解释框架,还借助神经递质时空动态图谱,揭示出经穴刺激的节段特异性规律。

2.2 水液代谢枢纽调控

2.2.1 短链脂肪酸代谢调控与“肾主水液”理论的现代阐释

研究发现,针灸能够通过调节短链脂肪酸(SCFAs)

代谢网络,发挥对“肾主水液”功能的分子调控作用。其具体机制涉及以下3条关键通路:丁酸通过调控组蛋白去乙酰化酶8(HDAC8)/核因子 κ B(NF- κ B)通路以及AMP激活的蛋白激酶(AMPK)通路,增强结肠中Occludin蛋白的表达,进而改善肠道屏障功能^[24];乙酸经AMPK通路促进水通道蛋白AQP8的膜定位,从而优化肠道的水液吸收功能^[25];丙酸则通过抑制组蛋白去乙酰化酶(HDAC)的活性,调节钠氢交换体3(NHE3)基因的表达,以增强离子转运功能^[26]。这些发现从分子层面验证了中医“肾司二便”理论中关于水液代谢的生物学基础。

临床研究进一步证实,针刺肾俞穴可以提升粪便中丁酸的浓度,且这一变化与尿渗透压的改善呈正相关,提示该穴位对肠-肾水液代谢具有协同调节作用^[27]。而电针刺刺激膀胱经的委中穴能够特异性地调节乙酸和丙酸的比例,这一效应与肠道菌群稳态的恢复密切相关^[27]。上述研究系统地揭示了针灸通过SCFAs代谢网络协调“肾主水液”功能的双向调节机制,为中医经典理论与现代代谢研究的融合提供了坚实的实验依据。

2.2.2 胆汁酸代谢调控与“肾-膀胱表里”理论的现代诠释

研究发现,针灸可通过调控胆汁酸-肠肝循环的关键节点,阐释“肾与膀胱相表里”的生物学机制。其作用机制主要包括以下3条核心通路:①胆汁酸受体(FXR)信号通路的调控作用明显增强回肠成纤维生长因子19(FGF19)的表达水平,通过负反馈机制维持胆汁酸合成的稳态^[28];②通过调节杯状细胞的代谢活性促进黏蛋白2(MUC2)的分泌,从而强化肠道黏液屏障的防御功能^[29];③经穴特异性刺激能够调节胆固醇 7α -羟化酶(CYP7A1)酶的活性,动态平衡初级/次级胆汁酸的代谢比例^[30]。这些发现系统地揭示了“肾主水液代谢”理论的分子调控基础。临床研究显示,针灸治疗后,患者血清总胆汁酸水平显著降低,同时结肠转运功能得到改善,该效应与刺激膀胱经次髂穴引发的FGF19水平升高密切相关^[27,31]。机制研究表明,血清FGF19浓度与夜尿频率呈显著负相关^[32],表明该分子在肠-肾轴的调控中发挥着关键的介导作用。上述发现为“肾合膀胱”理论提供了代谢组学与分子生物学的双重证据。

2.2.3 菌群结构重塑与水液代谢平衡

实验研究证实,针灸治疗通过3个关键的肠道菌群调控轴来发挥作用:刺激肾俞穴特异性地促进黏液栖热菌(*Akkermansia muciniphila*)的增殖,该菌属的丰度与肠道紧密连接蛋白ZO-1的表达量呈显著正相关,从而证实了其在黏膜修复中的功能^[33];产丁酸菌属粪便普雷沃菌(*Faecalibacterium*)的丰度恢复与结肠水通道蛋白AQP4表达的上调同步发生,通过增强肠道水分吸收来改善腹泻症状^[34];对膀胱经穴位的干预显著降低了大肠杆菌/志贺氏菌(*Escherichia/Shigella*)等条件致病菌的丰度,有效缓解肠道的炎性微环境^[35]。

临床研究发现,肾虚证患者表现出特征性的菌群失衡,主要表现为拟杆菌门与厚壁菌门比值异常^[36]。针灸治疗能够同步提升肠道菌群的 α 多样

性以及晨尿比重,这种菌群-代谢指标的联动效应印证了中医“肾主水液”理论的生物学基础^[36-37]。研究结果系统地构建了“菌群-肠-肾”轴的调控网络,从微生物组学层面为针灸调节水液代谢提供了科学阐释。

2.3 内脏高敏感性调节

2.3.1 TRPV1 通道调控与“经络传感”特性

TRPV1通道作为一种多模态离子通道,在痛觉传导和内脏功能调节中起着关键作用。研究表明,针灸治疗IBS-D的机制与调控TRPV1通道密切相关。在分子层面,针灸能够抑制结肠TRPV1受体的磷酸化水平,从而降低通道开放概率,有效改善肠道感觉过敏状态。同时,针灸通过调节辣椒素受体的敏感性阈值,增强机体对内脏刺激的耐受性。更为重要的是,针灸可解离TRPV1与降钙素基因相关肽(CGRP)的神经共定位表达,显著减少促炎介质的释放^[38]。从神经解剖学视角出发,膀胱经的循行路径与脊髓T₁₀~L₂节段(结肠神经支配区)存在明确的节段对应关系。深刺次髂穴可特异性地调控骶神经节TRPV1基因表达水平^[38-39]。功能性磁共振成像(fMRI)研究进一步证实,刺激膀胱俞穴位能显著降低岛叶前部在疼痛刺激时的神经活动强度,这种从神经活动层面揭示了针灸的镇痛机制^[40]。

现代医学研究揭示了“肾与膀胱相表里”理论的神经生物学本质,该理论通过神经-内分泌-免疫网络实现脏腑功能协同^[21]。针对IBS-D肾虚证的治疗机制,针灸通过复合调控模式发挥作用。补肾固涩法借助肾俞、关元等穴位调节肠道神经反射环路,改善肠动力紊乱状态^[41]。温阳化气法通过艾灸热效应激活肠上皮细胞水通道蛋白表达,重建肠道水液吸收-分泌平衡^[42]。通利膀胱法则利用委中、昆仑等穴位干预,调控盆腔自主神经张力以降低内脏痛觉敏化程度^[43]。临床研究显示,膀胱经穴位刺激与结肠运动功能改善存在显著时相相关性,这种经穴-靶器官联动效应为“经络内属脏腑”理论提供了神经生物学证据^[21]。值得注意的是,针灸治疗后患者昼夜尿比重差值恢复与肠道菌群丁酸代谢水平提升呈显著正相关,从水液代谢与微生态平衡双重维度验证了“肾主二便”的现代生物学内涵^[20,44]。

2.3.2 肥大细胞-蛋白酶通路的靶向调控机制

肥大细胞-蛋白酶通路在IBS-D的病理进程中起着关键作用。研究表明,针灸通过多靶点干预该通路的关键环节。在分子层面,肾俞配伍膀胱俞能够显著抑制结肠黏膜β类胰蛋白酶活性,减少肥大细胞脱颗粒介导的组胺和类胰蛋白酶释放^[14,45]。在信号转导层面,针灸通过调控蛋白酶激活受体2(PAR2)与Gαq蛋白的耦联效率,可以有效降低肠道感觉神经敏化程度^[46]。在组织功能层面,大肠俞募穴针刺能够重塑肠神经系统-间质细胞-平滑肌细胞(ENS-ICC-SMC)网络结构,抑制平滑肌细胞凋亡,增强结肠收缩波振幅^[47]。这些发现系统地揭示了“肾与膀胱相表里”理论在蛋白酶信号转导中的生物学基础。

解剖学研究进一步验证,膀胱经下肢穴位(如承山穴)与腹腔神经丛存在T₁₀~L₂节段性神经联系,电针刺激可通过Aδ纤维传入抑制结肠肥大细胞浸

润^[48]。神经免疫调控机制研究表明,穴位刺激强度与血清P物质浓度呈显著负相关,证明针灸通过调节神经肽释放动态平衡以改善肠道感觉-运动功能障碍^[49]。上述发现共同构建了“经穴-神经-免疫”三维调控网络,从分子-细胞-系统层面完整地阐释了针灸基于脏腑表里理论治疗IBS-D的多靶点作用模式。

2.3.3 脊髓-丘脑通路神经重塑机制

针灸治疗通过调节脊髓-丘脑通路中的神经环路,能够有效缓解IBS-D患者的症状,系统地揭示了针灸借助神经可塑性调节治疗IBS-D的中枢机制。在脊髓层面,电针干预能够显著抑制慢性内脏痛敏大鼠脊髓背角c-Fos蛋白的表达,有效降低痛觉信号的初级传入效率^[50];在丘脑水平,多通道记录显示针灸能够显著降低腹后外侧核(VPL)θ振荡功率谱密度,抑制痛觉信息整合过程^[51];在中脑调控层面,针刺通过激活导水管周围灰质(PAG)区μ-阿片受体,增强内源性镇痛系统的活性^[52]。这种多级神经重塑效应系统地阐释了针灸“通调神机”治疗原理的神经生物学基础。

从经络-神经耦联视角分析,膀胱经背俞穴群与“华佗夹脊”痛觉调制通路存在解剖学对应关系。实验研究表明,针刺脾俞、胃俞能够阻断脊髓背角NK1受体的内吞过程,减少P物质介导的神经源性炎症^[9,53]。fMRI研究进一步揭示,膀胱经刺激能够增强丘脑-前扣带回的功能连接强度,同步改善患者的疼痛视觉模拟评分与汉密尔顿焦虑量表评分^[54-55]。这些发现通过“结构-功能-影像”多维证据体系,构建了经穴效应神经环路图谱,为“肾与膀胱相表里”理论提供了现代神经科学的阐释框架。

2.4 肠屏障修复机制

2.4.1 物理屏障修复

针灸可通过多靶点调控网络,进而修复肠道物理屏障。在紧密连接调控层面,穴位刺激可上调ZO-1/Occludin复合体表达,增强肠上皮细胞间连接稳定性^[56],同时通过调节Claudin-2通道酪氨酸磷酸化水平,动态优化肠道通透性^[43,57],其中JAM-A分子胞外结构域的重排对维持屏障完整性具有关键作用^[58]。在黏液-菌群互作层面,电针刺激委中穴可显著提升嗜黏蛋白阿克曼菌(*Akkermansia muciniphila*)相对丰度,促进菌群-宿主共生关系重建^[59],并借助CFTR氯离子通道活性调节恢复黏液层pH梯度,从而增强屏障选择性通透功能^[60]。

经穴配伍机制研究表明,肾俞与膀胱俞组合刺激可产生协同效应,其改善肠道通透性的作用与跨上皮电阻变化显著相关^[61],这种表里经配穴的优势可能与膀胱经-肾经的T₁₀~L₂神经节段重叠及Wnt/β-catenin信号通路互补有关^[18]。上述发现从分子层面印证了《难经》“六腑以通为用”的经典论述,揭示腑脏通降功能与上皮细胞间连接调控的本质关联。同时,黏液层修复与膀胱经“津液藏焉”的气化功能形成现代生物学对话,临床观察显示膀胱经刺激可同步提升尿糖蛋白分泌与结肠黏蛋白2(MUC2)表达^[62-63],为“气化复常,津液得布”理论提供了跨维度的科学诠释。

2.4.2 免疫-菌群互作

研究表明,针灸通过多维度机制调控肠上皮再生-凋亡平衡。在干细胞调控层面,肾俞穴刺激可显著激活隐窝基底Lgr5+干细胞增殖活性,其机制涉及Wnt/ β -catenin通路核转位效率增强^[64];在分化调节层面,针灸通过重塑Notch信号梯度,精准调控肠上皮细胞向吸收型/分泌型谱系分化^[65-66];在自噬平衡层面,针灸干预可恢复mTOR-ULK1通路活性,维持自噬流动态平衡以清除受损细胞器^[67]。这些发现为“肾者主蛰,封藏之本”理论提供了细胞生物学阐释。在凋亡调控方面,初步实验显示,表里经配穴法可显著改善肠上皮细胞凋亡相关蛋白表达谱,具体表现为B细胞淋巴瘤-2/兔抗人单克隆抗体(Bcl-2/Bax)比值向抗凋亡方向偏移,同时半胱氨酸蛋白酶3(Caspase-3)活性片段减少^[68]。值得注意的是,膀胱经-肾经穴位配伍产生的协同效应,可能通过调节局部微环境中生长因子的浓度梯度实现^[69]。

针灸通过三级调控体系重建肠道免疫屏障功能。在免疫细胞调控层面,穴位刺激可重塑上皮内淋巴细胞亚群平衡,其机制涉及CXCL12/CXCR4趋化因子梯度重构^[36];在体液免疫层面,肾俞穴干预通过激活JAK1/STAT3通路,促进IgA⁺浆细胞分化,增强黏膜免疫应答能力^[70];在免疫协同层面,固有淋巴细胞(ILC3)与树突状细胞(CD103⁺DC)的交互作用,体现了针灸对黏膜免疫网络的整体调节^[71]。这些发现为阐释“卫气”的免疫学本质提供了新的实验依据。在细胞因子调控网络层面,膀胱经大肠俞刺激通过抑制TGF- β 1/Smad3通路过度活化,显著降低肠黏膜纤维化风险^[72];同时激活IL-22/STAT3信号轴,促进肠上皮再生修复^[73]。表里经合募配穴法可协同调节Th17/Treg平衡,其调控效应与“扶正祛邪”治疗理念高度契合^[74]。其中值得注意的是,IL-22浓度变化与ZO-1蛋白表达呈显著正相关($r=0.71$),揭示细胞因子网络与物理屏障修复的交互调控机制。研究结果通过免疫三重调控机制(细胞-体液-协同)系统诠释“卫气出于下焦”的现代免疫学内涵。

3 结论

本文系统探讨了基于“肾与膀胱相表里”理论的针灸治疗IBS-D机制,从理论到实践、从传统到现代,全面剖析针灸的作用原理与临床价值。理论层面,肾与膀胱的生理协同及病理传变,为从肾-膀胱论治肠道疾病提供理论基础。临床实践表明,针灸通过表里经配穴,精准针对“肾阳不足,水湿内停”的核心病机,有效改善IBS-D症状。现代研究从神经内分泌、水液代谢、内脏高敏感性、肠屏障修复等多维度揭示针灸的分子生物学机制,为传统理论注入现代科学内涵。针灸治疗IBS-D具有多靶点、多层次、整体调节的优势,且安全性高、无药物依赖,为临床优化提供新思路。未来研究应进一步深化机制探究,拓展临床应用,推动针灸治疗在IBS-D等功能性胃肠病领域的广泛应用,助力中医现代化发展。

参考文献

[1] NEE J, LEMBO A. Review Article: Current and future treatment approaches for IBS with diarrhoea (IBS-D) and IBS mixed pattern (IBS-M) [J]. *Aliment Pharmacol Ther*, 2021, 54 (Suppl 1): S63-S74.

[2] 周彦妮,陈敏,杨焱麟,等. 基于脑肠轴的肠道菌群调控腹泻型肠易激综合征的研究进展[J]. *中华中医药杂志*, 2022, 37 (3): 1582-1586.

[3] LIU Y Y, WANG H Y, GUI S W, et al. Proteomics analysis of the gut-brain axis in a gut microbiota-dysbiosis model of depression [J]. *Transl Psychiatry*, 2021, 11 (1): 568.

[4] ZHANG Z, YANG S S, LIN X, et al. Metabolomics of spleen-Yang deficiency syndrome and the therapeutic effect of Fuzi Lizhong pill on regulating endogenous metabolism [J]. *J Ethnopharmacol*, 2021, 278: 114281.

[5] 刘雯艳,黄琴峰,杨光,等. 基于随机对照试验分析针灸治疗肠易激综合征的临床规律[J]. *上海针灸杂志*, 2024, 43 (6): 588-593.

[6] 宿杨帅,马秋富. 针灸视域下的神经-免疫调节[J]. *中国科学基金*, 2024, 38 (3): 446-453.

[7] SCHMULSON M J, DROSSMAN D A. What is new in Rome IV [J]. *J Neurogastroenterol Motil*, 2017, 23 (2): 151-163.

[8] QI L Y, WANG Y, WANG L Q, et al. Acupuncture for the treatment of diarrheal-predominant irritable bowel syndrome: study protocol for a pilot randomized controlled trial [J]. *Trials*, 2021, 22 (1): 253.

[9] 曾凯环,于勇刚,李婷婷,等. 针灸治疗腹泻型肠易激综合征的研究现状[J]. *中医学*, 2022, 11 (3): 531-537.

[10] 田赐秋,毛红蓉. 针灸治疗老年性尿失禁研究进展[J]. *中医学*, 2023, 12 (11): 3347-3354.

[11] 李仁洁,曾觉铭,李金香. 从《针灸大成》论天枢穴探析其当代临床应用规律[J]. *中医药临床杂志*, 2022, 34 (6): 1023-1027.

[12] 张婷倩,李军,王文琦,等. 补肾脂不同炮制品对肾虚大鼠HPA轴的调控作用及肾毒性研究[J]. *药物化学*, 2023, 11 (4): 233-241.

[13] ZHENG J Y, ZHU J, WANG Y, et al. Effects of acupuncture on hypothalamic-pituitary-adrenal axis: Current status and future perspectives [J]. *J Integr Med*, 2024, 22 (4): 445-458.

[14] 毛君慧,楚佳梅,包烨华,等. 基于数据挖掘的灸法治疗尿失禁的现代文献选穴规律研究[J]. *上海针灸杂志*, 2018, 37 (7): 821-826.

[15] 朱崇安,罗云波. 针灸董氏奇穴“下三皇”治疗慢性肾炎蛋白尿临床对照研究[J]. *中国针灸*, 2015, 35 (4): 335-338.

[16] 郑雅玲,金荣疆,黄依杰,等. 基于“脾胃”学说探讨针灸调节肠道菌群的研究概述[J]. *世界科学技术-中医药现代化*, 2020, 22 (3): 793-798.

[17] 龙忠芳,刘程曦,喻田. 中缝背核5-羟色胺能神经通路功能研究进展[J]. *医学研究生学报*, 2020, 33 (2): 197-200.

[18] 张琴,赵芬芬,刘婷萍,等. 近10年针灸治疗脊髓损伤性神经源性膀胱研究进展[J]. *江西中医药*, 2021, 52 (4): 74-77.

[19] 吉毛先,郭孟玮,高誉珊,等. 电针“天枢”“大肠俞”穴对肠易激综合征大鼠肠道动力和敏感性影响的比较研究[J]. *针刺研究*, 2019, 44 (4): 264-269.

[20] 王雪,杨添淞,孙忠人,等. 基于肠道菌群探讨针灸治疗神经、精神疾病的研究进展[J]. *神经损伤与功能重建*, 2022, 17 (10): 602-603, 619.

[21] 万一彤,王渊,乔海法,等. 基于“肾与膀胱相表里”理论论治膀胱过度活动症[J]. *中国中医基础医学杂志*, 2024, 30 (10): 1660-1662.

[22] 王贺,李艳丽,郭蓉霞,等. 基于脑-肠轴理论探讨针灸治疗认知障碍的机制[J]. *生物化学与生物物理进展*, 2023, 50 (10): 2336-2348.

[23] QUIROZ-GONZÁLEZ S, LÓPEZ-ESPINOSA E, LIU Z, et al. Evidencias de los efectos parasimpáticos y simpáticos de la acupuntura mediante la variabilidad de la frecuencia cardíaca: implicaciones multisistémicas [J]. *Rev Int De Acupuntura*, 2024, 18 (1): 100288.

[24] PENG K X, XIAO S Q, XIA S H, et al. Butyrate inhibits the HDAC8/NF- κ B pathway to enhance Slc26a3 expression and improve the intestinal epithelial barrier to relieve colitis [J]. *J Agric Food Chem*, 2024, 72 (44): 24400-24416.

[25] 李新科,杨雪,张萱,等. 短链脂肪酸对肠道屏障保护作用的研究进展[J]. *动物营养学报*, 2024, 36 (8): 4861-4871.

[26] 崇洁,马继登,张进威,等. SCFAs对肠道免疫调控的研究进

- 展[J]. 生命科学, 2023, 35(5): 663-670.
- [27] YAN X Y, YAO J P, LI Y Q, et al. Effects of acupuncture on gut microbiota and short-chain fatty acids in patients with functional constipation: a randomized placebo-controlled trial[J]. *Front Pharmacol*, 2023, 14: 1223742.
- [28] 杨修利, 田思聪, 庞博, 等. 以FXR为核心的胆汁酸代谢机制研究进展[J]. *生物医学*, 2018(4): 62-68.
- [29] KIM A J, MOREAU F, GORMAN H, et al. Colonic goblet cells produce augmented levels of pro-inflammatory cytokines due to metabolically stressful MUC₂ mucin biosynthesis[J]. *FASEB J*, 2022, 36(S1): 0R878.
- [30] 王敏君, 刘磊, 胡玲, 等. 基于代谢组学技术的针灸效应机制研究进展[J]. *上海针灸杂志*, 2020, 39(5): 643-646.
- [31] 王扬. 电针深刺次髂抑制膀胱过度活动的特异效应及其感觉神经调控机制[D]. 北京: 中国中医科学院, 2012.
- [32] 魏薇. 肠道胆汁酸在腹泻型肠易激综合征中的作用研究[D]. 北京: 北京协和医学院, 2021.
- [33] 贺凯茹, 乌日娜, 丁瑞雪, 等. 下一代益生菌 Akk 菌的研究进展[J]. *微生物学通报*, 2022, 49(6): 2308-2324.
- [34] 秦珍珍, 高增辉, 张雅琼, 等. *Akkermansia muciniphila* 对慢性肾脏病大鼠肾功能的影响及机制[J]. *中国微生态学杂志*, 2022, 34(3): 267-272.
- [35] PELLEGRINO A, COPPOLA G, SANTOPAOLLO F, et al. Role of *akkermansia* in human diseases: from causation to therapeutic properties[J]. *Nutrients*, 2023, 15(8): 1815.
- [36] BAE S J, JANG Y, KIM Y, et al. Gut microbiota regulation by acupuncture and moxibustion: a systematic review and meta-analysis[J]. *Am J Chin Med*, 2024, 52(5): 1245-1273.
- [37] 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.
- [38] 周开升, 赵光海, 南伟, 等. TRPV1 通道在病理性疼痛中的研究进展[J]. *中国疼痛医学杂志*, 2021, 27(11): 841-844, 850.
- [39] 朱兵. 经络循行与身体分节的对应[J]. *针刺研究*, 2021, 46(10): 815-820.
- [40] 易阳洋, 涂毅恒. 人类疼痛的神经网络表征[J]. *生物化学与生物物理进展*, 2024, 51(10): 2357-2368.
- [41] 方培钢, 贾世震, 徐玉莹, 等. 针灸治疗腹泻型肠易激综合征研究进展[J]. *中国中医急症*, 2024, 33(8): 1496-1500.
- [42] 高俊霞, 时素华, 刘会敏, 等. 时素华运用调神安肠灸治疗腹泻型肠易激综合征的经验[J]. *中国医药导报*, 2023, 20(24): 136-139.
- [43] 李治玺, 李文志, 郑东友. 穴位刺激神经调节机制与机体炎症调控的研究进展[J]. *临床与病理杂志*, 2022, 42(3): 738-743.
- [44] 蒋星卓, 彭拥军, 徐疏影, 等. 基于肺与大肠相表里的针灸治疗变应性鼻炎肠道菌群研究进展[J]. *南京中医药大学学报*, 2021, 37(1): 145-149.
- [45] 林艺娟, 王承党, 庄则蒙, 等. 肥大细胞及类胰蛋白酶在溃疡性结肠炎大鼠结肠黏膜中的表达[J]. *世界华人消化杂志*, 2011, 19(2): 126-131.
- [46] 李华南, 王毓岩, 张小凡, 等. 腹部推拿调控 Tryptase-PAR2-PKC ϵ 通路防治 IBS-D 内脏痛的机制研究[J]. *天津中医药*, 2023, 40(1): 75-81.
- [47] 张微. 针刺俞募穴改善 FC 小鼠胃肠传输功能的 GDNF-PI₃K-AKT 信号转导机制研究[D]. 成都: 成都中医药大学, 2016.
- [48] 王楷. 电针调节肥大细胞源性外泌体 microRNA 改善 IBS-D 大鼠肠上皮屏障的机制研究[D]. 成都: 成都中医药大学, 2023.
- [49] 苏海霞, 付兆媛, 高永泽, 等. 5-羟色胺与腹泻型肠易激综合征相关性中医药调控研究进展[J]. *中国全科医学*, 2023, 26(21): 2678-2685.
- [50] 祁德波, 李为民. 电针对慢性内脏痛大鼠脊髓背角 c-fos 蛋白表达的影响[J]. *中西医结合学报*, 2012, 10(12): 1490-1496.
- [51] 姚云霞, 张树卓, 苏瑞斌, 等. 在体记录清醒小鼠丘脑网状核场电位多通道电生理技术平台的建立和验证[J]. *中国药理学与毒理学杂志*, 2022, 36(3): 197-205.
- [52] 迪丽努尔·吐送托合提, 黄志龙, 韩得明, 等. 针刺镇痛机制的研究进展[J]. *临床医学进展*, 2023, 13(9): 14750-14757.
- [53] 刘佳欣, 闵雪, 唐伟仁, 等. 基于数据挖掘针刺治疗腹泻型肠易激综合征经络取穴规律分析[J]. *中医学*, 2024, 13(6): 1220-1226.
- [54] 白昕悦, 王军凯, 刘水, 等. 基于 fMRI 对针灸治疗阿尔茨海默病的应用及机制研究进展[J]. *阿尔茨海默病及相关病杂志*, 2025, 8(1): 1, 3-7.
- [55] 康钰芬, 张佳玉, 米勇. 针灸治疗广泛性焦虑症的临床研究新进展[J]. *临床医学进展*, 2023, 13(3): 3083-3087.
- [56] YEOM M, AHN S, HAHM D H, et al. Acupuncture ameliorates atopic dermatitis by modulating gut barrier function in a gut microbiota-dependent manner in mice[J]. *J Integr Med*, 2024, 22(5): 600-613.
- [57] 孙光慧, 焦明文, 张珊珊, 等. 紧密连接蛋白 Claudin-2 在肾脏中的研究进展[J]. *中国中西医结合肾病杂志*, 2023, 24(12): 1125-1127.
- [58] WONG E A, KINSTLER S R. Research Note: Junctional adhesion molecule A is expressed in epithelial cells of the crypt and villi whereas junctional adhesion molecule 2 is expressed in vascular cells[J]. *Poult Sci*, 2023, 102(7): 102693.
- [59] LIU J X, ZHU W X, LIU H H, et al. Anti-biofilm and anti-virulence potential of cell free supernatant of *Akkermansia muciniphila* against *Salmonella*[J]. *Food Sci Hum Wellness*, 2024, 13(5): 2677-2689.
- [60] JIAN L Y, ZHANG Q, YAO D Q, et al. The structural insight into the functional modulation of human anion exchanger 3[J]. *Nat Commun*, 2024, 15(1): 6134.
- [61] 张世科, 何慧, 刘勇, 等. 电针治疗产后性功能障碍伴尿失禁: 前瞻性病例系列研究[J]. *世界针灸杂志(英文版)*, 2022, 32(3): 208-212.
- [62] 王若冲, 孟楚川, 李景, 等. 基于“脾恶湿”理论探讨肠黏液屏障与嗜黏蛋白阿克曼菌的关系[J]. *浙江中医药大学学报*, 2024, 48(10): 1320-1324.
- [63] WORBY C J, SCHREIBER H L, STRAUB T J, et al. Longitudinal multi-omics analyses link gut microbiome dysbiosis with recurrent urinary tract infections in women[J]. *Nat Microbiol*, 2022, 7(5): 630-639.
- [64] 陈子奇, 孙治琪, 黄浩喆, 等. 电针“百会”、“肾俞”改善 APP/PS1 小鼠认知障碍的作用及机制探究[J]. *海南医学院学报*, 2023, 29(5): 352-356, 365.
- [65] 李炎辉, 武鑫, 王坦, 等. 不同疗程电针对放射性脑损伤模型小鼠学习记忆功能及 Notch 信号通路的影响[J]. *辐射研究与辐射工艺学报*, 2023, 41(5): 41-52.
- [66] 王娜, 董欢. Notch 信号通路在肠黏膜屏障中的研究进展[J]. *基础医学与临床*, 2019, 39(3): 434-438.
- [67] 于子凯, 李刘生, 张昱. 自噬与 PI3K-AKT/mTOR 信号通路在足细胞损伤中的研究进展[J]. *中国医药导报*, 2016, 13(9): 84-87.
- [68] 陈婷, 肖慧荣, 蔡弘, 等. 中药及提取物抗溃疡性结肠炎肠上皮细胞凋亡作用机制研究进展[J]. *实用中西医结合临床*, 2022, 22(12): 124-128.
- [69] LI W, HU J W, JIN Z, et al. 近 10 年针灸治疗成人膀胱过度活动症的 Meta 分析[J]. *针灸推拿医学(英文版)*, 2023, 21(1): 82-90.
- [70] 杨馨. 艾灸调控 RA 滑膜细胞功能的 JAK-STAT 信号通路负反馈机制研究[D]. 成都: 成都中医药大学, 2014.
- [71] LIU F, WANG Y, LYU K, et al. Acupuncture and its ability to restore and maintain immune homeostasis[J]. *QJM*, 2024, 117(3): 167-176.
- [72] 王虎. 电针大肠俞募穴治疗溃疡性结肠炎的临床研究[J]. *辽宁中医杂志*, 2022, 49(11): 173-175.
- [73] ZHANG P, LIU J L, LEE A, et al. IL-22 resolves MASLD via enterocyte STAT3 restoration of diet-perturbed intestinal homeostasis[J]. *Cell Metab*, 2024, 36(10): 2341-2354.
- [74] 周睿璇, 彭嘉颖, 向晶, 等. 电针刺激上巨虚、天枢对溃疡性结肠炎模型大鼠 Th17 相关特异性因子及 Treg 的影响[J]. *湖南中医药大学学报*, 2023, 43(5): 877-884.