

民族药干预尿路感染作用机制研究进展

艾力凯木江·艾尔肯¹, 邹子健¹, 周艳林², 奉建芳^{1,3}, 朱卫丰^{1*}, 涂亮星^{1,2*}

(1. 江西中医药大学, 江西 南昌 330006; 2. 桂林三金药业股份有限公司, 广西 桂林 541104; 3. 广西中医药大学, 广西 南宁 530200)

摘要: 尿路感染是一种复发率高、易产生耐药性的常见感染性疾病, 严重威胁全球公共卫生安全。民族药凭借其多靶点、多途径协同作用的独特优势, 在尿路感染治疗中展现出显著潜力。本文系统梳理了蒙药、维药、藏药、苗药、傣药、壮药等民族药体系对尿路感染的认识及治疗特色, 重点分析了协日嘎-4味汤散、尿通卡克乃其片、宁泌泰胶囊等代表性方药的药理机制, 以期为深入理解民族医药治疗尿路感染的作用特点提供系统参考。研究表明, 民族药通过调控NF- κ B、MAPK等炎症信号通路抑制炎症因子释放, 破坏细菌生物膜结构降低病原体致病性, 调节水通道蛋白增强尿液冲刷作用, 同时通过免疫调节、镇痛等途径协同发挥干预作用。临床证据显示, 民族药不仅能改善尿路感染患者的临床症状, 还在减少复发和降低抗生素使用方面显示出独特价值。

关键词: 民族药; 尿路感染; 抗炎; 抑菌; 免疫调节; 镇痛

中图分类号: R285.5

文献标志码: A

文章编号: 1001-1528(2026)02-0543-07

doi: 10.3969/j.issn.1001-1528.2026.02.027

尿路感染是由病原体侵袭泌尿系统引发的炎症性疾病, 其发生与病原体粘附、定植及毒素释放密切相关^[1], 临床表现为尿频、尿急、尿痛, 部分患者伴发热、恶心、呕吐等现全身反应, 临床检查可见脓尿和菌尿^[2]。该病易复发、易耐药, 未及时干预可能进展为肾实质损伤、肾功能衰竭, 甚至尿毒症^[3]。当前, 西医治疗尿路感染的核心策略以广谱抗生素为主, 但长期使用易诱导细菌耐药性并破坏肠道菌群稳态。尽管针对致病机制的新型疗法如D-甘露糖衍生物阻断细菌粘附、特异性杀菌剂干扰菌毛组装、基于粘附素/铁载体受体的疫苗研发等已进入临床前研究阶段, 但仍面临递送效率低、免疫原性弱等技术瓶颈^[4]。现有治疗方案难以有效应对复杂多变的尿路感染复发与耐药问题。近年来, 中药在治疗尿路感染的研究中展现出优势, 其来源广、成分多、耐药性低的特点为抗感染药物开发提供新方向^[5]。民族药作为我国少数民族传统药的统称, 在长期发展中与中药相互借鉴, 同时保留独特的理论框架, 如藏医“三因学说”、维医“四大体液学说”等。本文通过查阅相关文献, 对民族医药干预尿路感染的基础研究进展进行

综述, 以期药物开发和临床应用提供参考。

1 各民族医药对尿路感染的认识

1.1 蒙药 蒙医将尿路感染归属于“希京病”范畴, 其核心病机为饮食失衡、劳倦过度、外感寒邪及卫生习惯不良等因素导致体内“三根”(赫依、希拉、巴达干)动态失衡, 致使“七素”(精微物质)代谢紊乱, 最终引发以尿频、尿急、尿道灼痛为特征的临床症状体系^[6]。蒙药以清热利湿、通淋解毒为治则, 针对“希拉热毒下注”所致尿闭、尿频、尿血、膀胱刺痛。协日嘎-4味汤散为蒙药治疗尿路感染的代表性药物, 方中栀子清希拉热毒, 黄柏燥下焦湿热, 姜黄调赫依(气机), 蒺藜利水通淋。其勒木格^[7]通过随机对照试验发现, 妇科术后患者连续预防性口服协日嘎-4味汤散5 d可将导尿管相关尿路感染发生率从对照组的20%降低至3.33%, 具有良好的疾病预防作用。双山等^[8]通过动物实验证实, 协日嘎-4味汤散可增加4 h内大鼠尿量, 增加率达101%, 并抑制角叉菜胶诱导的大鼠足跖肿胀及二甲苯所致小鼠耳肿胀, 提示协日嘎-4味汤散具有利尿、抗炎作用。

1.2 维药 维吾尔医学认为尿路感染是在各种体

收稿日期: 2025-09-22

基金项目: 江西省自然科学基金杰青青年基金(20242BAB23090); 江西中医药大学科技创新团队发展计划项目(CXTD-22004); 桂林三金药业股份有限公司企业技术开发项目(53525603); 江西省高水平本科教学团队(2252201013)

作者简介: 艾力凯木江·艾尔肯, 男(维吾尔族), 硕士在读, 从事中药药剂学研究。E-mail: 3214922540@qq.com

* 通信作者: 朱卫丰, 女, 博士, 教授, 博士生导师, 从事中药新剂型与新技术研究。E-mail: zwf0322@126.com

涂亮星, 男, 博士, 副教授, 博士生导师, 从事创新药物制剂及中药新药开发研究。E-mail: tufrankie@163.com

内外不良因素导致“气质”(Mizaj)失调,“合立体”(Hilit)失衡,引发异常“粘液质”(Balgham)腐败或异常“胆液质”(Safra)亢盛。腐败的“粘液质”附着尿道致管腔狭窄,而胆液质下注则生湿热;两者均可导致尿频、尿痛等症^[9]。尿通卡克乃其片是维吾尔医经典治疗尿路感染的方剂,药性干寒,能生干生寒、清除异常胆液质热及腐败“粘液质”、利尿通阻^[10]。热比姑丽·伊斯拉木等^[11]研究发现,尿通卡克乃其片可抑制醋酸诱导的小鼠扭体反应,扭体次数由模型组的(33.50±8.66)次降至(10.40±3.63)次,抑制率为68.96%;在角叉菜胶诱导的大鼠足肿胀模型中,6 h 肿胀抑制率达44.63%,且棉球肉芽肿湿重减少53.30%;显示出良好的抗炎镇痛活性。

1.3 藏药 藏医将尿路感染归属于“斯京”(Se'jing)或“曲斯”(Chus)范畴,其病机核心为三因(隆、赤巴、培根)失衡致下焦湿热。藏医通过尿诊法观察尿液颜色、泡沫、沉淀物分层速度及排尿痛感将其分为隆型、赤巴型、培根型、综合型^[12]。藏医治疗尿路感染的核心原则为分型论治,针对“隆型”以温通利水,“赤巴型”以清热凉血,“培根型”以温化燥湿,调和三因失衡,辅以饮食起居调控及外治法(热敷、放血、火灸)协同恢复下焦功能。十味诃子丸是藏医经典方剂。吕旻等^[13]研究显示,该药联合阿魏酸哌嗪治疗慢性肾小球肾炎患者可提升总有效率,达98.53%,并改善肾功能及炎症指标,提示其对下焦湿热证的潜在治疗价值。诃子在藏蒙医药中被誉为“药中之王”,其抗菌活性尤为突出。研究表明,诃子中的诃子酸、没食子酸等活性成分可通过破坏微生物细胞膜完整性、抑制关键酶活性发挥广谱抗菌作用;其提取物对耐药菌株,如耐甲氧西林金黄色葡萄球菌、耐磺胺甲噁唑大肠杆菌,亦显示抑制效果^[14]。藏药治疗尿路感染时兼具抗菌与抗炎作用,能协同缓解尿道感染症状。

1.4 苗药 苗医三界九架学说将人体分为树、土、水三界,其中“肾架”(比瓜叭薄)包含肾、输尿管、膀胱等泌尿器官,主司“管水管尿”“生精藏精”。肾架疾病多因外毒侵袭或内毒郁热所致,治疗遵循“热病冷治”“邪重用攻”原则,多采用赶毒法中“尿窟赶毒法”与清毒法中“清热毒法、除湿毒法”相结合的治法^[15]。宁泌泰胶囊是在传统苗药的基础上研制而成的中成药,由四季红、芙蓉叶、仙鹤草、大风藤、白茅根、连翘、三颗针组

成,能清热解毒、利湿通淋,用于治疗尿路感染、慢性前列腺炎所致小便涩痛、尿血^[16]。头花蓼作为苗族传统用药,对泌尿系统感染疗效显著;以其为单一成分制成的热淋清颗粒,现已成为临床治疗尿路感染的常用药物之一^[17]。邓兆勇等^[18]采用Meta分析证实,其联合西药后治疗有效率提升24%,细菌清除率提高30%,尿频、尿急、尿痛缓解时间缩短1.02~1.13 d。Li等^[19]研究发现,热淋清颗粒的主要成分没食子酸在尿液中浓度高达8 500 μg/L,超血浆浓度60倍,提示其局部作用优势。

1.5 傣药 傣族医学以“四塔五蕴”理论为核心,认为尿路感染(傣语称“帕雅拢牛”)的致病根源在于“水塔-火塔失衡”与“雅解(毒素)蕴结”,外感湿热导致体内“火塔”(塔菲)过盛,灼伤“水塔”(塔喃)津液,致使下焦水道(拢牛)湿热毒邪壅塞;同时“风塔”(塔拢)运行失调,推动异常水液下注膀胱,形成尿频、尿痛、尿浊等症状。治疗以清火解毒、疏风利尿、化石为原则。“雅解”是傣族最具有民族特色的治疗方式之一,以“未病先解,先解后治”为主要预防医学思想。其中肾茶(芽糯妙)是“雅解”的代表品种之一^[20]。傣医学医认为肾茶其性凉、味苦归水、土塔,具有清热解毒、利水通淋的功效,主要用于膀胱湿热导致的尿急、尿热、尿痛及非特异性下尿路感染^[21-22]。王乾礼等^[23]使用“雅拢牛哈占波”方对患者进行临床疗效观察,有效率达100%,治愈率达94%。

1.6 壮药 壮医学认为“三道二路”是交通天地人三部的通路系统,气血水液运行依靠谷道、水道、气道、龙路、火路的协调沟通,尿路感染属于壮医水道病及虚病范畴,水道是调节水液进出人体的通道,水液经由“咪腰”(肾)和“咪小肚”(膀胱)进行疏泄和存储,是水道调节的枢纽,浊毒瘀热进入人体导致谷道水道各失其职,形成尿路感染。其治疗以“通调水道、解毒补虚”为核心原则,通过解湿毒药利湿清热,通水道药疏泄水液,并辅以补虚药恢复三气同步;饮食起居需避寒湿、禁房事以协同药效^[24-25]。篱栏网作为壮族传统草药,其甘淡凉的药性契合壮医“以凉制热”原则,研究发现其凉性与黄酮类成分有关且具有良好的镇痛抗炎作用。三金片通过其清热利湿、解毒消肿的功效,达成“解毒通调”的核心治疗目标^[26]。Lyu等^[27]开展随机双盲多中心试验表明,

单用三金片治疗急性单纯性下尿路感染（下焦湿热证）的综合有效率达 77.1%，左氧氟沙星组为 79.3%，且抗生素联用组（5 d 左氧氟沙星+7 d 三金片）疗效与左氧氟沙星组相当，同时降低 28 d 复发率并减少抗生素暴露量。提示三金片可作为轻中度感染的替代或抗生素减量策略。

1.7 其他 由于我国民族众多，地域分布广泛，医药体系各有特色，其他用于治疗尿路感染的民族药正被逐步探索。基于现有研究数据，回药、哈萨克药、瑶药的实践经验亦得到初步验证。回医基于“香药调化三焦”理论开发的回回甘松饮（含甘松、木香等），通过调节三焦气化改善水液代谢，

临床研究显示其治疗糖尿病合并尿路感染的中医证候显效率达 88.7%，尤其对尿急尿痛、尿道灼热等核心症状改善显著^[28]。哈萨克药柯孜木克颗粒（含木贼、沙生蜡菊等）则通过双重机制发挥作用。动物实验证实，1.42 g/kg 柯孜木克颗粒可使肾组织细菌阳性率降低 60%，同时将尿液中分泌型免疫球蛋白 A（secretory immunoglobulin A, sIgA）水平提升至 12.60 pg/mL，体现了抗菌与免疫增强的协同效应^[29]。瑶药有文献记载用鸭跖草全草水煎服治尿路感染，用量为 15~20 g^[30]。

详见表 1。

表 1 典型民族药干预尿路感染作用机制

类型	药名	药物组成	受试对象	有效化学成分	主要作用机制	文献
蒙药	协日嘎-4味汤散	姜黄、黄柏、梔子、蒺藜	大鼠、大肠杆菌、福氏痢疾杆菌、普通变形杆菌、金黄色葡萄球菌	姜黄素、小檗碱等	抗炎、镇痛、抑菌、利尿	[31]
维药	卡克乃其片	酸浆、黄瓜子、血竭等	大鼠	酸浆苦素类、黄酮类及苯丙素类等化合物	抗炎、镇痛	[32]
	酸浆	—	大鼠	酸浆素、粗多糖、生物碱等	抗炎、镇痛、免疫调节、抑菌	[33]
藏药	十味诃子丸	诃子、红花、藏茜草、山矾叶等	大鼠	羟基红花黄色素 A、芒果苷、鞣花酸、小檗碱、没食子酸等	抗炎	[34]
	诃子	—	大鼠、金黄色葡萄球菌、大肠杆菌、肺炎克雷伯杆菌、鲍曼不动杆菌	多酚、黄酮、萜类等化合物	抗炎、抑菌、镇痛、免疫调节	[35]
苗药	宁泌泰胶囊	四季红、芙蓉叶、仙鹤草、大风藤等	大鼠、小鼠、家兔、金黄色葡萄球菌、大肠杆菌	槲皮素、没食子酸、连翘苷等	抗炎、抑菌、免疫调节	[36]
	热淋清颗粒	头花廖(石菖蒲)	大鼠、小鼠、金黄色葡萄球菌、大肠杆菌、枯草杆菌、绿脓杆菌	槲皮素、落叶松脂、挥发油等	抗炎、抑菌、免疫调节	[37]
	窝喃涌	—	小鼠、金黄色葡萄球菌、大肠杆菌	生物碱、黄酮类、三萜类等化合物	抗炎、镇痛、抑菌、免疫调节	[38]
傣药	肾茶	—	小鼠、金黄色葡萄球菌、大肠杆菌、绿脓杆菌等	豆甾醇、 β -谷甾醇等	抗炎、抑菌	[39]
	雅拢牛哈占波片	嘿盖贯(倒心盾翅藤)、雅糯妙(肾茶)、嘿麻电(圆锥南蛇藤)、哈累牛(惹苡根)等	小鼠	木栓酮、无羁萜-3 β -醇等	抗炎	[40]
壮药	篱栏网	—	小鼠	黄酮类等化合物	抗炎、镇痛	[41]
	三金片	金樱根、菝葜、羊开口、金沙藤等	大鼠、大肠杆菌、金黄色葡萄球菌、绿脓杆菌、甲型链球菌	积雪草苷、没食子酸等	抗炎、镇痛、抑菌、利尿	[42]
	羊开口	—	小鼠	没食子酸、鞣花酸等	抗炎、镇痛	[43]
哈萨克药	柯孜木颗粒	木贼、沙生蜡菊、黑果越	小鼠	挥发油、黄酮类等化合物	抗炎、抑菌、免疫调节	[44]
	沙生蜡菊	—	—	山柰酚、柚皮素等	抑菌	[45]

2 作用机制

2.1 抗炎 炎症因子在尿路感染的病理过程中发挥重要作用。细菌感染引发的炎症反应由宿主组织损伤触发，导致体液与细胞成分级联变化，而适度的抗炎干预可通过减轻炎症损伤促进组织修复。民族药抗炎作用的核心在于其多靶点调控特性，主要

涉及核因子- κ B (nuclear factor- κ B, NF- κ B)、信号转导与转录激活子 (signal transducer and activator of transcription, STAT)、丝裂原活化蛋白激酶 (mitogenactivated protein kinase, MAPK)、NOD 样受体家族热蛋白结构域相关蛋白 3 (NOD-like receptor thermal protein domain associated protein 3,

NLRP3)等信号通路。酸浆提取物通过阻断脂多糖(lipopolysaccharide, LPS)诱导的抑制蛋白 κ B- α (inhibitor of κ B- α , I κ B α)降解和MAPK磷酸化,协同抑制LPS、干扰素- γ (interferon- γ , IFN- γ)诱导的STAT1磷酸化,从而降低肿瘤坏死因子- α (tumor necrosis factor- α , TNF- α)、白细胞介素(interleukin, IL)-6、诱导型一氧化氮合酶(inducible nitric oxide synthase, iNOS)、环氧酶-2(cyclooxygenase-2, COX-2)表达,减少NO等促炎介质的释放^[46];其进一步升高MAPK特异性磷酸酶活性,解除MAPK信号通路磷酸化激活状态,抑制转录因子激活蛋白1(activator protein 1, AP-1)的活化,降低COX-2、iNOS蛋白表达,实现抗炎作用^[47]。肾茶通过减少IL-1 β 、TNF- α 的释放抑制NLRP3炎症小体组装,降低半胱天冬酶(cysteine aspartate-specific protease, Caspase)-1活性,减少成熟IL-1 β 分泌,从而减轻肾脏炎症损伤^[48]。

2.2 抑菌 民族药抑菌机制通过多靶点干预尿路感染的关键病理环节,其作用模式显著区别于传统抗生素的单一杀菌路径。主要机制包括抑制细菌粘附定植、破坏生物膜形成,并通过多途径调控宿主与病原相互作用。酸浆50%乙醇提取物对革兰氏阳性菌(金葡菌、表皮葡萄球菌)及阴性菌(铜绿假单胞菌、肺炎链球菌)均有抑制作用,对大肠杆菌的最小抑菌浓度、最小杀菌浓度分别为1.65、3.30 mg/mL^[49]。沙生蜡菊提取物对革兰氏阳性菌及阴性菌均有抑制作用,其机制为黄酮类成分破坏细菌膜完整性^[50]。头花蓼提取物通过多途径抑制尿路致病性大肠埃希菌的致病性。25 mg/mL头花蓼提取物能抑制80%细菌运动性,5 mg/mL头花蓼提取物能使菌毛脱落及鞭毛结构破坏;转录组学证实其能降低菌毛基因csgA、fimA和鞭毛基因fliC、flgK表达并干扰精氨酸/组氨酸代谢;200 μ g/mL头花蓼提取物能使尿路致病性大肠埃希菌对膀胱细胞的粘附率、侵袭率分别降至32.1%、28.4%,机制为抑制宿主粘附分子及阻断细菌胞外囊泡介导的信号通路^[37]。

2.3 利尿 中药利尿作用在尿路感染治疗中具有重要价值,能通过增加尿量冲刷尿道内粘附菌群,核心机制涉及多靶点调控。研究表明,三萜类成分通过拮抗醛固酮受体改善Na⁺/K⁺代谢失衡。如在醋酸脱氧皮质酮诱导的肾上腺切除大鼠模型中,麦角甾酮可使尿Na⁺/K⁺比值从9.5恢复至16.0,作用强度与螺内酯相当,提示其通过竞争性抑制盐皮

质激素受体实现保钾排钠效应^[51]。五环三萜类化合物,如茯苓酸,可抑制肾小管上皮细胞Na⁺/K⁺-腺嘌呤核苷三磷酸(adenosinetriphosphate, ATP)酶活性,使尿钠排泄量增加37%,该作用与抑制肾脏上皮钠通道(epithelial sodium channel, ENaC)通道蛋白表达相关^[52]。三金片中的槲皮素、鞣花酸可通过抑制低氧诱导因子-1A(hypoxia-inducible factor 1A, HIF1A)转录活性,改善尿路上皮缺氧状态,促进微循环及水分代谢^[53]。协日嘎四味汤散中的蒺藜皂苷通过调节肾小管水通道蛋白(aquaporin, AQP)促进水分排泄^[54]。

2.4 免疫调节 民族药通过多靶点免疫调节网络增强宿主防御,其中对三羧酸(tricarboxylic acid, TCA)循环重编程与T淋巴细胞活化的贡献尤为突出。头花蓼水提取物在尿路感染模型中驱动巨噬细胞代谢重编程,使尿液中的TCA循环关键衍生物衣康酸水平较模型组升高4.9倍、较环丙沙星组升高11.3倍,同步改变顺乌头酸、柠檬酸等TCA循环中间体,提示头花蓼水提取物对衣康酸信号通路的免疫代谢具有调控作用^[55]。宁泌泰胶囊则通过全身免疫细胞分布调节,降低自身免疫性炎症模型中促炎性细胞CD11b⁺Ly6C^{hi}比例,表明其可能通过调节全身免疫细胞影响局部微环境,从而减少促炎细胞向炎症部位的迁移^[56]。一点红甲醇提取物可提高总白细胞、骨髓细胞数量和 α -酯酶活性,激发促细胞分裂素的生理作用,同时增强细胞毒性T淋巴细胞杀伤活性,升高IL-2、IFN- γ 水平,进而提升细胞介导的免疫应答,加强机体免疫应答调节作用^[57]。

2.5 镇痛 疼痛不仅会降低生活质量,还可能通过神经敏化导致慢性盆腔疼痛综合征。因此,镇痛在尿路感染治疗中不仅是症状管理的关键,还是阻断疼痛-炎症恶性循环的重要策略。近年研究表明,中药天然产物及复方通过多靶点机制发挥镇痛作用,其机制可分为直接镇痛与背景镇痛两类^[58]。直接镇痛作用包括抑制电压门控钠通道减少疼痛信号传递;阻断河豚毒素敏感/耐药钠通道,降低背神经节神经元兴奋性;激活 γ -氨基丁酸A型受体(γ -aminobutyric acid type A receptor, GABA_A)及多巴胺D1受体表达,抑制多巴胺D2受体表达;激活 μ 阿片受体直接抑制痛觉信号;瞬时受体电位香草素亚型1(transient receptor potential vanilloid 1, TRPV1)弱激动剂调节痛觉敏化。在背景镇痛作用中,调控神经-免疫交互网络

实现系统性干预、抗氧化应激、神经胶质细胞调控为慢性疼痛的核心机制。如三金片中的黄酮类化合物能抑制 COX-2/前列腺素 E 信号通路可减少炎症介质释放,减少脊髓背角 N-甲基-D-天冬氨酸 (N-methyl-D-aspartate, NMDA) 受体磷酸化,阻断中枢敏化,通过抗炎作用间接缓解疼痛,体现“抗炎-镇痛”的协同机制^[37]。具体而言,脊髓小胶质细胞与星形胶质细胞活化后,通过 Toll 样受体 4 (Toll-like receptor 4, TLR4) /髓样分化初级反应蛋白 88 (myeloid differentiation primary response 88, MyD88) 或 P2X7 嘌呤受体 (P2X purinoceptor 7, P2X7R) 感知损伤信号通路,触发 NLRP3 炎症小体组装,激活 Caspase-1 并切割 pro-IL-1 β 为成熟 IL-1 β ;后者结合神经元 IL-1R 受体,诱导 NMDA 受体磷酸化及 TRPV1、降钙素基因相关肽 (calcitonin gene-related peptide, CGRP) 表达升高,增强痛觉传递。这一过程驱动神经元-胶质细胞交叉对话,导致外周与中枢敏化,形成慢性疼痛的恶

性循环。民族药可通过抑制小胶质细胞 TLR4/NF- κ B 信号通路减少 IL-1 β 释放,或阻断 P2X7R-NLRP3 轴减轻 Caspase-1 依赖性 IL-1 β 成熟,从而从源头抑制疼痛敏化^[59]。综上所述,民族药通过“抗炎-抗氧化-神经免疫调控”三位一体的背景镇痛机制,与直接镇痛协同实现“标本兼治”,其多靶点特性有望超越单纯症状控制,其具体分子机制及临床转化价值亟待深入探索。

3 结语与展望

本文系统梳理了民族药干预尿路感染的理论体系、代表性方药及其多维度作用机制研究进展。其中,以蒙药协日嘎-4 味汤散、维药尿频卡克乃其片、藏药十味诃子丸、苗药宁泌泰胶囊与热淋清颗粒、傣药肾茶、壮药三金片等为代表的民族医药,通过抗炎、抑菌、利尿、免疫调节与镇痛多靶点协同调控模式,能有效缓解尿频、尿急、尿痛等临床症状,减少细菌粘附定植、阻断耐药性进化通路以及降低复发率,见图 1。

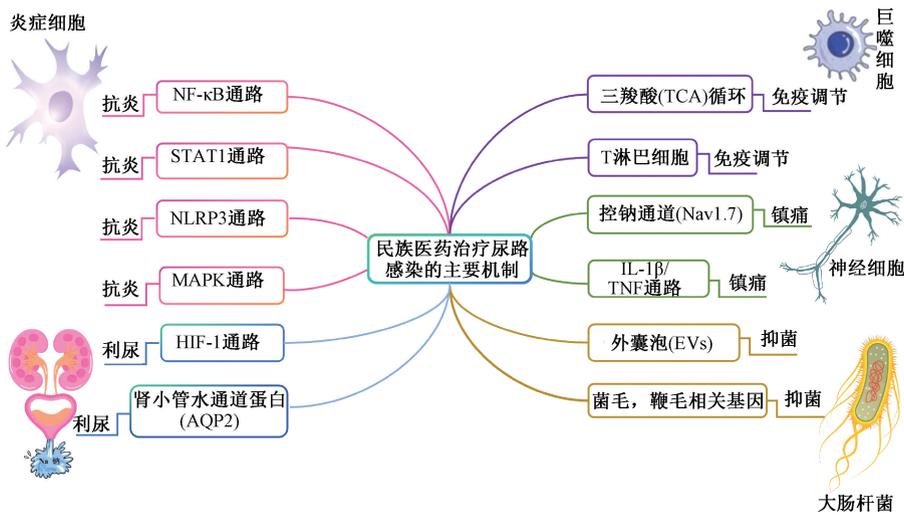


图 1 民族药干预尿路感染的主要机制

尽管民族药在尿路感染治疗领域展现出广阔前景,其现代化发展仍面临严峻挑战。首要问题在于理论体系的整合不足。中医淋证理论以脏腑经络学说为根基,对淋证进行精细化分型,并确立清晰的辨证论治体系^[60]。相比之下藏、蒙、维、苗、傣、壮等各民族医学对尿路感染的认知虽在核心病因上存在共识,普遍归咎于“湿热/热邪”蕴结、“毒邪”侵袭及“水道不通”核心病理环节。蒙医“赫依”紊乱影响膀胱,维医异常粘液质堵塞尿道,苗、傣、壮医“热毒湿毒”滞水道,且共性集中体现于对疾病表象及“热、毒、滞”本质的观察,但对复杂性尿路感染如反复发作、耐药菌感

染的病理机制阐释尚显薄弱。其次,药效物质基础研究严重滞后。多数民族药复方及单味药的特征性药效成分及其含量、构效关系、体内代谢过程等研究相对匮乏,关于其确切的分子靶点、信号通路交互网络、多组分协同或拮抗机制等基础研究的系统性报道较少,这极大制约了制剂标准化、质量可控性提升及深入开发。同时,民族医药传统知识的系统挖掘、整理、翻译与保护工作也亟待加强。

未来研究需聚焦以下方向突破瓶颈,深化基础研究需运用多组学(代谢组、单细胞转录组、微生物组)、网络药理学及 AI 技术,系统解析尿路感染病理机制及民族药多成分-多靶点-多通路的协

同互作网络,构建融合现代科学的理论新框架;推动应用转化需建立基于活性成分的标准化质控与体内评价体系,开发纳米粒、外泌体等新型递送系统提升药物靶向性与安全性,开展多中心 RCT 验证民族药单用或联用抗生素在复杂性尿路感染中的疗效与安全性,积累真实世界证据支持创新药物研发;保障资源可持续需加强传统知识保护与数字化保存,建立种质资源库并推广规范化种植。综上所述,民族药在应对尿路感染挑战中价值独特,通过深度融合现代科技突破关键瓶颈,将加速其现代化进程,为开发安全、有效且不易耐药的尿路感染防治新策略提供支撑。

参考文献:

[1] McLellan L K, Hunstad D A. Urinary tract infection; Pathogenesis and outlook[J]. *Trends Mol Med*, 2016, 22(11): 946-957.

[2] Bilsen M P, Conroy S P, Schneeberger C, et al. A reference standard for urinary tract infection research: a multidisciplinary Delphi consensus study[J]. *Lancet Infect Dis*, 2024, 24(8): e513-e521.

[3] Flores-Mireles A L, Walker J N, Caparon M, et al. Urinary tract infections; epidemiology, mechanisms of infection and treatment options[J]. *Nat Rev Microbiol*, 2015, 13(5): 269-84.

[4] Sher E K, Džidić-Krivić A, Sesar A, et al. Current state and novel outlook on prevention and treatment of rising antibiotic resistance in urinary tract infections[J]. *Pharmacol Ther*, 2024, 261: 108688.

[5] 李小凤, 惠慧荣, 李喜香, 等. 中药治疗尿路感染作用机制的研究进展[J]. *华西药学杂志*, 2025, 40(2): 215-221.

[6] 内蒙古自治区中(蒙)医研究所. 四部医典[M]. 呼和浩特: 内蒙古人民出版社, 1977: 592-598.

[7] 其勒木格. 协日嘎-4味汤散预防妇科术后导尿管相关尿路感染的临床观察[D]. 通辽: 内蒙古民族大学, 2022.

[8] 双山, 韦棠花, 青玉, 等. 蒙药协日嘎-4汤散利尿、抗炎作用实验研究[J]. *中国民族医药杂志*, 2015, 21(6): 57-59.

[9] 吐尔洪·吾买尔. 维吾尔医成药学(上册)[M]. 乌鲁木齐: 新疆科技卫生出版社, 2006.

[10] 艾力阿吉·库尔班尼亚孜艾米琪. 维吾尔医成药学宝库[M]. 乌鲁木齐: 新疆人民卫生出版社, 2007.

[11] 热比姑丽·伊斯拉木, 阿娜古丽·买合木提, 冷英莉, 等. 异常黏液质清除剂尿通卡克乃其片的药效学实验研究[J]. *中国医药导报*, 2010, 7(15): 52-54.

[12] 若尖加, 李啟恩, 索南卓玛, 等. 藏医尿涩症诊治源流考[J]. *中华中医药杂志*, 2021, 36(9): 5622-5626.

[13] 吕 旸, 陈红其, 尹 璐, 等. 十味诃子丸联合阿魏酸哌嗪治疗慢性肾小球肾炎的临床研究[J]. *现代药物与临床*, 2023, 38(12): 3081-3085.

[14] 刘 茜, 干志强, 赵明睿, 等. 基于 CiteSpace 诃子研究进展的可视化分析[J]. *中药与临床*, 2025, 16(2): 62-68; 39.

[15] 孙越臣, 王 璐, 云雪林. 基于苗医药理论探赜“肾架疾病”的苗医方剂数据挖掘[J]. *中国中医基础医学杂志*, 2019, 25(6): 820-822; 853.

[16] 俞旭君, 高庆和. 宁泌泰胶囊在下尿路症状中临床应用中国专家共识[J]. *中华男科学杂志*, 2017, 23(9): 852-855.

[17] 范志梁, 李来来, 蒲 翔, 等. 头花蓼化学成分及药理作用机制研究进展[J]. *亚太传统医药*, 2023, 19(8): 229-233.

[18] 邓兆勇, 吴昌金, 金 珊. 热淋清颗粒联合西药治疗泌尿系感染有效性与安全性的 Meta 分析[J]. *临床合理用药*, 2025, 18(17): 27-33.

[19] Li Z Q, Du X, Li Y F, et al. Pharmacokinetics of gallic acid and protocatechuic acid in humans after dosing with Relinqing (RLQ) and the potential for RLQ-perpetrated drug-drug interactions on organic anion transporter (OAT) 1/3 [J]. *Pharm Biol*, 2021, 59(1): 757-768.

[20] 张 兰, 周 云, 赵应红. 浅析傣医对帕雅拢牛的认识[J]. *云南中医中药杂志*, 2021, 42(9): 92-96.

[21] 宋立群, 桑永浩, 负 捷. 傣药治疗肾脏病的机理和药效[J]. *中国中西医结合肾病杂志*, 2023, 24(12): 1035-1038.

[22] 史晨旭. 肾茶药用考证、化学成分及质量标准研究[D]. 沈阳: 辽宁中医药大学, 2022.

[23] 王乾礼, 宋雪兰, 赵应红. 傣药雅拢牛哈占波的临床疗效评价[J]. *中国民族医药杂志*, 2021, 27(11): 58-61.

[24] 唐汉庆, 黄岑汉, 赵玉峰, 等. 壮医“三道两路”理论的辨析及应用[J]. *中华中医药杂志*, 2015, 30(12): 4236-4239.

[25] 梁静妍, 吴东阳, 周 雁, 等. 壮药治疗慢性肾脏病实验研究进展[J]. *辽宁中医药大学学报*, 2022, 24(12): 88-101.

[26] 黄小燕, 梁子宁, 朱 华. 篱栏网的研究进展[J]. *中国民族民间医药*, 2016, 25(16): 9-11.

[27] Lyu J, Xie Y M, Gao Z, et al. Sanjin tablets for acute uncomplicated lower urinary tract infection (syndrome of dampness-heat in the lower jiao): protocol for randomized, double-blind, double-dummy, parallel control of positive drug, multicenter clinical trial[J]. *Trials*, 2019, 20(1): 446.

[28] 曹 彬, 南 一, 袁 玲, 等. 回回甘松饮治疗宁夏回族糖尿病合并尿路感染的中医证候疗效分析[J]. *中国民族民间医药*, 2010, 19(1): 4-5.

[29] 努尔巴合提·侯瓦提, 阿西亚·拜山伯. 柯孜木克颗粒剂对急性逆行性肾盂肾炎大鼠的影响[J]. *中药药理与临床*, 2014, 30(2): 160-162.

[30] 黄燮才, 周珍诚, 张 骏. 广西民族药资料[J]. *广西植物*, 1980(Z1): 27-34; 37.

[31] 胡德力根, 胡伊力格其, 安文源, 等. 蒙药复方协日嘎-4汤的研究进展[J]. *中国民族民间医药*, 2025, 34(6): 72-77.

[32] 俞 巍, 杨 娟. 尿通卡克乃其片镇痛抗炎作用研究[C]//2010年度全国医药学学术论文交流会暨临床药学与药学服务研究进展培训班论文集. 北京: 中国药理学学会, 2010: 13.

- [33] Cao M Y, Yang S R, Tao A E, *et al.* Advancements in the extraction, characterization and function activities of polysaccharides from *Physalis* L.: A review[J]. *Int J Biol Macromol*, 2025, 303: 140685.
- [34] 陈逾佳. 藏药十味诃子丸质量标准提升及其血清药化研究[D]. 成都: 成都中医药大学, 2022.
- [35] 董婉绒, 崔雨, 刘恬恬, 等. 诃子化学成分及药理活性研究进展[J]. *中成药*, 2024, 46(4): 1237-1245.
- [36] 王自强, 吕健, 厉将斌, 等. 宁泌泰胶囊治疗泌尿系感染有效性与安全性的系统评价与Meta分析[J]. *中国中药杂志*, 2022, 47(13): 3648-3657.
- [37] Zhou Y, Zhou Z Y, Jin L, *et al.* The effects and mechanisms of aqueous *Persicaria capitata* extract on uropathogenic *Escherichia coli* adhesion[J]. *Phytomedicine*, 2025, 139: 156515.
- [38] 赵丹妮, 孙欣, 周欣, 等. 一点红属植物化学成分及药理作用研究进展[J]. *中成药*, 2019, 41(7): 1654-1661.
- [39] Jiao X M, Jin Q, Zhu P F, *et al.* *Clerodendranthus spicatus*: a comprehensive review of the chemical constituents, pharmacology, quality control and clinical applications[J]. *Front Pharmacol*, 2025, 16: 1452797.
- [40] 张娅, 项朋志, 高敏, 等. 傣药嘿盖贯不同提取物对小鼠耳廓肿胀抑制作用的研究[J]. *云南中医中药杂志*, 2019, 40(7): 67-68.
- [41] 刘珂宇, 李娉. 篱栏网镇痛抗炎实验研究[J]. *海峡药学*, 2015, 27(11): 23-24.
- [42] Li M Y, Li Y, Wang L L, *et al.* Chemical profiling of Sanjin tablets and exploration of their effective substances and mechanism in the treatment of urinary tract infections[J]. *Front Chem*, 2023, 11: 1179956.
- [43] 梁春玲, 周玖瑶, 吴俊标, 等. 野牡丹抗炎镇痛作用及其对小鼠免疫功能影响的研究[J]. *中国药师*, 2012, 15(11): 1547-1550.
- [44] 努尔巴合提·候瓦提, 木合买提·岳尔林, 阿斯亚·拜山伯. 新疆哈萨克民族药柯孜木克颗粒对免疫抑制小鼠免疫功能影响的实验研究[J]. *中兽药学*, 2016, 14(11): 1215-1218.
- [45] 吕辉, 李茜, 仲婕, 等. 沙生蜡菊黄酮类成分的研究[J]. *中国药学杂志*, 2008, 43(1): 11-13.
- [46] Wang C F, Xu W J, Xu Y, *et al.* Transcriptomic analyses reveal antiinflammatory mechanism of withanolides derived from the fruits of *Physalis alkekengi* L. var. *franchetii*[J]. *Phytother Res*, 2021, 35(5): 2568-2578.
- [47] Zhang Z X, Li F F, Su G Z, *et al.* Physalins and neophysalins from the calyx of *Physalis alkekengi*: Structures and anti-inflammatory efficacy[J]. *Bioorg Chem*, 2025, 154: 108082.
- [48] Wang Y, Li K W, Yan S Y, *et al.* *Clerodendranthus spicatus* [*Orthosiphon aristatus* (Blume) Miq.] maintains uric acid homeostasis *via* regulating gut microbiota and restrains renal inflammation in hyperuricemic nephropathy[J]. *Front Pharmacol*, 2024, 15: 1485861.
- [49] Shu Z P, Xing N, Wang Q H, *et al.* Antibacterial and anti-inflammatory activities of *Physalis alkekengi* var. *franchetii* and its main constituents[J]. *Evid Based Complement Alternat Med*, 2016, 2016: 4359394.
- [50] Babotă M, Mocan A, Vlase L, *et al.* Phytochemical analysis, antioxidant and antimicrobial activities of *Helichrysum arenarium* (L.) Moench. and *Antennaria dioica* (L.) Gaertn. flowers[J]. *Molecules*, 2018, 23(2): 409.
- [51] 赵宇辉, 唐丹丹, 陈丹倩, 等. 利尿药茯苓、茯苓皮、猪苓和泽泻的化学成分及其利尿作用机制研究进展[J]. *中国药理学与毒理学杂志*, 2014, 28(4): 594-599.
- [52] Yuan D, Mori J, Komatsu K I, *et al.* An anti-aldosterone diuretic component (drain dampness) in *Polyporus sclerotium*[J]. *Biol Pharm Bull*, 2004, 27(6): 867-870.
- [53] Tian Y, Zhao J, Chen L, *et al.* Sanjin Paishi Decoction improves the imbalance of gut microbiota and regulates MAPK signaling pathway to inhibit calcium oxalate stones in rats[J]. *Int Urol Nephrol*, 2023, 55(10): 2421-2429.
- [54] Dulan, Bagenna, Wang H, *et al.* Famous traditional Mongolian medicine Xieriga-4 (Turmeric-4) decoction: A review[J]. *Chin Herb Med*, 2022, 14(3): 385-391.
- [55] Han P, Huang Y, Xie Y M, *et al.* Metabolomics reveals immunomodulation as a possible mechanism for the antibiotic effect of *Persicaria capitata* (Buch.-Ham. ex D. Don) H. Gross[J]. *Metabolomics*, 2018, 14(7): 91.
- [56] Liu H C, Wang Z Q, Xie Q G, *et al.* Ningmitai capsules have anti-inflammatory and pain-relieving effects in the chronic prostatitis/chronic pelvic pain syndrome mouse model through systemic immunity[J]. *Front Pharmacol*, 2022, 13: 949316.
- [57] Gilcy G K, Kuttan G. Immune response modulatory effect of *Emilia sonchifolia* (L.) DC: an *in vivo* experimental study[J]. *J Basic Clin Physiol Pharmacol*, 2015, 26(6): 613-22.
- [58] 唐铭泽, 申圳, 高天乐, 等. 中药天然产物在疼痛管理中应用的研究进展[J]. *中国实验方剂学杂志*, 2023, 29(24): 260-272.
- [59] Fang X X, Zhai M N, Zhu M, *et al.* Inflammation in pathogenesis of chronic pain: Foe and friend[J]. *Mol Pain*, 2023, 19: 17448069231178176.
- [60] 张宛秋, 张瑞, 姜德友, 等. 基于古今医案数据挖掘的淋证用药规律探析[J]. *中国中医基础医学杂志*, 2025, 31(2): 297-300.