

## 祛湿止痒洗剂干预大鼠湿疹样皮损药理作用及其对皮损处菌群的影响

秦哲<sup>1,2,3,4</sup>, 王旗<sup>1,2,3,4</sup>, 罗纯<sup>1,2,3,4</sup>, 李华莹<sup>2,3,4</sup>, 郝二伟<sup>1,2,3,4</sup>, 杜正彩<sup>1,2,3,4</sup>, 侯小涛<sup>2,3,4</sup>, 邓家刚<sup>1,2,3,4\*</sup>

1. 广西中医药大学 中医药壮瑶医药研究院, 广西 南宁 530200
2. 广西中医药大学 广西中药药效研究重点实验室, 广西 南宁 530200
3. 广西中医药大学 中药资源循环利用广西高校工程研究中心, 广西 南宁 530200
4. 广西中医药大学 广西中医湿病方药理论与转化重点实验室, 广西 南宁 530200

**摘要:** **目的** 应用祛湿止痒洗剂治疗大鼠湿疹模型, 考察祛湿止痒洗剂对大鼠湿疹样皮损的药理作用, 并从免疫炎症和皮损处菌群角度探究其治疗湿疹的机制。 **方法** 56 只雌性 SD 大鼠, 随机分为对照组、模型组、祛湿止痒洗剂 (5.5、11、22 g/L) 组、地塞米松组、炉甘石洗剂组。通过记录皮损评分、耳肿胀、搔痒次数评价疗效。苏木精 - 伊红染色法 (HE) 染色观察皮肤组织形态学变化。酶联免疫法检测血清中白细胞介素 (IL)-2、IL-17、IL-23 及免疫球蛋白 E (IgE) 表达水平。血液分析检查嗜酸性粒细胞、白细胞、中性粒细胞水平。免疫组化法检测背部皮损组织中 IL-17、IL-23 阳性表达, 采用 16S rRNA 技术测定皮损处微生物变化。 **结果** 与模型组相比, 祛湿止痒洗剂组治疗后湿疹大鼠的皮肤损伤、搔痒、耳肿胀情况明显减轻 ( $P < 0.05$ 、 $0.01$ ), 祛湿止痒洗剂 (5.5、22 g/L) 组脾脏指数显著降低 ( $P < 0.01$ )。湿疹大鼠背部皮损皮肤愈合加快, 炎症细胞浸润减轻。血清中 IL-2、IL-17、IL-23、IgE 水平明显降低 ( $P < 0.05$ 、 $0.01$ )。祛湿止痒洗剂各剂量组血液中嗜酸性粒细胞明显降低, 背部皮损组织中 IL-17、IL-23 表达明显降低 ( $P < 0.01$ )。大鼠背部皮损处皮肤表面葡萄球菌属、棒状杆菌属菌群绝对丰度值有明显的降低, 而乳杆菌属有明显的升高。 **结论** 祛湿止痒洗剂可治疗大鼠湿疹所致的搔痒和皮肤损伤, 其作用机制可能与调节免疫、炎症反应及影响皮损处的菌群相关。

**关键词:** 祛湿止痒洗剂; 湿疹; 白细胞介素; 免疫球蛋白 E; 嗜酸性粒细胞; 皮肤菌群; 葡萄球菌属

**中图分类号:** R287.6 **文献标志码:** A **文章编号:** 1674 - 5515(2025)08 - 1880 - 12

**DOI:** 10.7501/j.issn.1674-5515.2025.08.002

## Pharmacological effects of Qushi Zhiyang Lotion on eczema-like skin lesions in rats and its impact on the skin microbiota

QIN Zhe<sup>1,2,3,4</sup>, WANG Qi<sup>1,2,3,4</sup>, LUO Chun<sup>1,2,3,4</sup>, LI Huaying<sup>2,3,4</sup>, HAO Erwei<sup>1,2,3,4</sup>, DU Zhengcai<sup>1,2,3,4</sup>, HOU Xiaotao<sup>2,3,4</sup>, DENG Jiagang<sup>1,2,3,4</sup>

1. Institute of Chinese Medicine, Zhuang and Yao Medicine, Guangxi University of Chinese Medicine, Nanning 530200, China
2. Key Laboratory of Pharmacodynamic Research of Chinese Medicine in Guangxi, Guangxi University of Chinese Medicine, Nanning 530200, China
3. University Engineering Research Center of Reutilization of Traditional Chinese Medicine Resources, Guangxi, Guangxi University of Chinese Medicine, Nanning 530200, China
4. Key Laboratory of Theory and Transformation of Chinese Medicine for Dampness and Wetness Diseases in Guangxi, Guangxi University of Chinese Medicine, Nanning 530200, China

**Abstract: Objective** To investigate the pharmacological effects of Qushi Zhiyang Lotion on eczema-like skin lesions in rats by using Qushi Zhiyang Lotion to treat eczema model in rats, and to explore its mechanism of treating eczema from the perspective of immune inflammation and skin lesion flora. **Methods** 56 Female SD rats were randomly divided into control group, model group, Qushi Zhiyang Lotion (5.5, 11, 22 g/L) group, dexamethasone group, and calamine lotion group. The efficacy was evaluated by skin lesion

收稿时间: 2025-06-20

基金项目: 广西重点研发计划项目 (桂科 AB25069028); 广西中医药大学“桂派中医药传承创新团队”项目 (2022A005)

作者简介: 秦哲, 男, 硕士研究生, 主要从事中药基础理论和中药药效筛选研究。E-mail: 2826366615@qq.com

\*通信作者: 邓家刚, 博士生导师, 教授, 主要从事中药基础理论和中药药效筛选研究。E-mail: dengjg53@126.com

score, ear swelling and itching times. HE was used to observe the morphological changes of skin tissue. The expression levels of IL-2, IL-17, IL-23, and IgE in serum were detected by enzyme-linked immunosorbent assay. Blood analysis examined eosinophils, white blood cells, and neutrophil levels. The expression levels of IL-17 and IL-23 in dorsal skin lesions were detected by immunohistochemistry, and the microbial changes in skin lesions were determined by 16 S-rRNA technique. **Results** Compared with model group, the skin damage, itching and ear swelling of the eczema rats in the Qushi Zhiyang Lotion group were significantly reduced ( $P < 0.05, 0.01$ ), and the spleen index in the Qushi Zhiyang Lotion (5.5, 22 g/L) group was decreased ( $P < 0.01$ ). The healing of skin scabs on the back of eczema rats was accelerated, and the infiltration of inflammatory cells was reduced. The levels of IL-2, IL-17, IL-23, and IgE in serum were significantly decreased ( $P < 0.05, 0.01$ ). Eosinophils in the blood decreased significantly, the expression of IL-17 and IL-23 in dorsal skin lesions was significantly decreased ( $P < 0.01$ ). The absolute abundance of *Staphylococcus* and *Corynebacterium* on the skin surface of the skin lesions on the back of the rats was significantly reduced, while *Lactobacillus* was significantly increased. **Conclusion** Qushi Zhiyang Lotion can treat pruritus and skin damage caused by eczema in rats, and its mechanism may be related to the regulation of immunity, inflammatory response and the influence of flora at skin lesions.

**Key words:** Qushi Zhiyang Lotion; eczema; interleukin; IgE; eosinophils; skin flora; *Staphylococcus*

湿疹是一种由内外多种因素引发的以皮损多形性、对称分布、有渗出倾向、自觉瘙痒、反复发作、易成慢性为临床特征的炎症性皮肤病<sup>[1]</sup>。外在因素如生活环境、气候条件等可影响湿疹的发生，外界刺激如紫外线、阳光、化学物质也可诱发湿疹<sup>[2]</sup>。食物过敏如鸡蛋、花生、螃蟹、酒类等均可能会诱导湿疹的发生<sup>[3]</sup>。内在因素方面如遗传因素、心理疾病、精神因素也会诱导或加重湿疹的病情<sup>[4]</sup>。现代治疗湿疹的药物主要分为局部外用药物（糖皮质激素、钙调磷酸酶抑制剂、维生素 D3 衍生物、维 A 酸、抗生素等）和系统治疗药物（抗组胺药、糖皮质激素、传统免疫抑制剂、抗生素等）<sup>[5]</sup>，部分治疗方法不良反应较大且易反复。

中医学上认为湿疹的发生与禀赋不耐，风、湿、热邪蕴于肌肤，或因饮食不节、情志内伤、脾失健运有关<sup>[6]</sup>，属“湿疮”的中医范畴。苦参汤、矾石汤分别出自张仲景《金匮要略》的“百合狐惑阴阳毒病证治第三”和“中风历节病脉证并治第五”，是治疗狐惑病和脚气冲心的经典方。后世诸多医家以此两方组合并辨证加味，用于治疗各类皮肤瘙痒症。全国名老中医药专家、桂派中医大师邓家刚主任医师，根据长期临床实践，结合壮瑶医药的特点，以苦参汤和矾石汤为基础方，增加了两面针、大风艾、火炭母、苦丁茶、千里光等驱风除湿止痒壮瑶药，用于治疗急慢性湿疹、特应性皮炎、荨麻疹等。

本研究通过应用祛湿止痒洗剂治疗大鼠湿疹模型，探究祛湿止痒洗剂对大鼠湿疹皮损的改善及药理作用，并从免疫炎症和皮损处菌群角度探讨其机制，以期祛湿止痒洗剂的临床应用提供理论依据，为研发中药、民族药特色的洗剂提供参考。

## 1 材料

### 1.1 实验动物

8 周龄 SPF 级雌性 SD 大鼠，体质量（200 ± 20）g，购自湖南斯莱克景达实验动物有限公司，合格证编号 SYXK（湘）2021-0002。实验研究经广西中医药大学实验动物福利伦理委员会审批，伦理审批号 GXTCMU-EC 0000-05-231，饲养于广西中医药大学动物实验中心，环境保持在恒定温度（25 ± 1 °C）和相对湿度（50% ± 5%），采用 12 h 明暗交替的光照周期。实验动物可自由摄取标准饲料及饮用水。经过 7 d 的环境适应后，开始正式实验干预。

### 1.2 药物与试剂

**1.2.1 供试药物** 祛湿止痒洗剂由苦参、白鲜皮、地肤子、两面针、大风艾、火炭母、苦丁茶、千里光、野菊花、杠板归、芒果叶、香茅、苍耳草、浮萍、乌梅 15 味中药组成，共 440 g。苦参、白鲜皮、地肤子等 13 味中药材购于广西仙茱药材有限公司，批号 20220601、20231001、20220401；苦丁茶、浮萍购于广西南宁晨泽实验科技有限公司，批号 20231221。将上述药材加 20 倍水浸泡 60 min 后煎煮 2 次，每次 60 min，合并浓缩至质量浓度为生药 1 g/mL 的水煎剂，离心，加入 6 g 明矾，先将 0.5 g 薄荷脑溶解于聚山梨酯-80 和乙醇的混合溶液中，随后加入 1 g 山梨酸钾，再补充纯水至 500 mL。热性中药煎剂由花椒、干姜、肉桂（广西仙茱药材有限公司，批号 20240501）1 : 1 : 1 组成，加 6 倍水煎煮 2 次，合并 2 次水煎液，浓缩至含生药 3 g/mL 的煎液，4 °C 保存备用，以上药材均由广西中医药大学药学院药用植物教研室韦松基教授鉴定为正品，符合《中国药典》2020 年版要求。复方醋酸地

塞米松乳膏, 华润三九医药股份有限公司, 规格 20 g/支, 生产批号 2206021S; 炉甘石洗剂, 湖南尔康制药有限公司, 规格 100 mL/瓶, 生产批号 20230305)。

脂肪乳由胆固醇 8 g、猪油 20 g, 水浴 70 °C 加热至融化, 加入 15 mL 丙二醇, 搅拌, 保温备用; 用纯净水溶解蔗糖 15 g, 搅拌中均匀加入 15 mL 聚山梨酯-80, 搅拌均匀, 水浴 60 °C 加热, 高速搅拌下将油相缓慢加入水相, 搅拌均匀, 即得。

**1.2.2 试剂** 磷酸二氢钠、磷酸氢二钠[福晨(天津)化学试剂有限公司, 货号 1010580101700], 明矾(上海麦克林生化科技股份有限公司, 货号 C15494384), 聚山梨酯-80(阿拉丁试剂有限公司, 货号 T104866), 薄荷脑(黄山天目薄荷药业有限公司, 货号 211126), 甲醛(AR 级, 四川西陇科学有限公司, 货号 1340040101602), 无水乙醇(AR 级)、中性树胶(国药集团化学试剂有限公司, 货号 100092680、1004160), 苏木素染液(西格玛奥德里奇(Sigma Aldrich)公司, 货号 H9627), 伊红染液(合肥博美生物科技有限责任公司, 货号 YE2080), 盐酸(AR 级)(成都市科隆化学品有限公司, 货号 7647-01-0), 柠檬酸盐缓冲液(干粉)、PBS 缓冲液(干粉)、双氧水、牛血清(BSA)、苏木素分化液、苏木素返蓝液、二抗(HRP 标记山羊抗兔)(Servicebio 公司, 货号 GA2307051、G0002-2L、G1204、GC305010、G1039、G1040、GB22303), 一抗(IL-17、IL-23)(Affinity 公司, 货号 DF6127、DF13760), 大鼠 IgE 试剂盒、大鼠 IL-2 试剂盒、大鼠 IL-17 试剂盒、大鼠 IL-23 试剂盒(贝茵莱生物科技有限公司, 货号 RA20443、RA20132、RA20117、RA20118)。兽用血细胞分析用试剂包(Mindray Animal Care 公司, 货号 BC 三分类系列), 50%白酒(四川满江红酒业有限公司, 货号 SC11551018301570), 胆固醇(平顶山市豫峰生物科技有限公司, 货号 202021811), 丙二醇(山东科源生化有限公司, 货号 26264-14-2), 猪油(双汇公司, 货号 20240602), 60%高脂饲料(江苏协同医药生物工程有限责任公司)。

### 1.3 仪器

BMJ-A 组织包埋机(常州郊区中威电子仪器厂), Pannoramic250 数字切片扫描仪[3DHISTECH (Hungary)], PHY-III 病理组织漂烘仪(常州市中威电子仪器有限公司), MC-4000 血凝分析仪(德国

Teco Medical Instruments), JT-12S 自动组织脱水机(武汉俊杰电子有限公司), TGL-16M 台式高速冷冻离心机(Thermo Fisher Scientific), BC-5000 VET 兽用全自动血液细胞分析仪(Mindray animal care), 徕卡-2016 转轮式切片机(德国徕卡仪器有限公司), A80400011 修复仪(Thermo Shandon Limited), HY-5 脱色摇床(上海程捷仪器设备有限公司), XK80-A 旋涡混匀仪(江苏新康医疗器械有限公司), SCLOGEX S1010E 掌上离心机美国(SCLOGEX), 移液枪(大龙兴创实验仪器有限公司), BC004 组化笔(北京兰杰柯科技有限公司)。

## 2 方法

### 2.1 动物分组及给药

按体质量随机分配 56 只大鼠至对照组、模型组、地塞米松组、炉甘石组、祛湿止痒洗剂(5.5、11、22 g/L)组(60 kg 成人每日临床常用剂量为一副中药添加 40 倍水, 即制备好的祛湿止痒洗剂稀释至生药量为 22 g/L。祛湿止痒洗剂组剂量分别为人临床用量的 1/4、1/2、1 倍, 即给药剂量为含生药量 5.5、11、22 g/L), 每组 8 只。给药方法为药浴疗法, 25 min/次, 水温 38~40 °C, 1 次/d, 连续 7 d。地塞米松组外涂 0.25 g/cm<sup>2</sup> 复方醋酸地塞米松乳膏; 炉甘石洗剂外涂 0.1 mL/cm<sup>2</sup> 炉甘石洗剂。

### 2.2 湿疹动物模型的构建

**2.2.1 湿热内蕴证模型的建立** 参考韩康宁等<sup>[7]</sup>模拟人工气候+高脂饲料+白酒+DNFB 建立湿热型湿疹大鼠模型, 并参考张艳菊等<sup>[8]</sup>以脂肪乳+50%酒精+热性中药煎剂 ig 建立湿热内蕴型过敏性紫癜模型的基础上, 采用高脂饲料+15%蔗糖水+脂肪乳+50%乙醇+热性中药煎剂(0.1 mL/10 g) 喂养 7 d, 上午 ig 高脂高糖饮食, 中午 ig 50%乙醇, 晚上 ig 热性中药煎剂(0.1 mL/10 g), 采用 15%蔗糖水代替日常饮水喂养, 连续 7 d。若出现大便稀烂, 小便黄赤, 易怒, 好打斗, 毛竖立、色暗黄少光泽, 饮食和饮水量减少等湿热内蕴证表现, 提示湿热内蕴证模型建立成功。

**2.2.2 湿疹模型的建立** 参考李丹等<sup>[9]</sup>及葛一漫等<sup>[10]</sup>建立急性湿疹模型方法, 将实验大鼠按组别进行背部皮肤预处理: 于脊柱两侧对称设定 A(头侧)、B(尾侧) 2 个处理区, 分别进行电动剃毛(A 区: 2 cm×2 cm; B 区: 4 cm×4 cm)。对照组全程不施加致敏及激发处理。其余各组采用丙酮-橄榄油(3:1)为溶剂, 于 A 区皮肤均匀涂布 7% 2,4-二硝

基氯苯 (DNFB) 致敏溶液 100  $\mu$ L (精密移液枪定量), 建立迟发型超敏反应模型。致敏后 60~120 min 内, 模型组大鼠出现典型过敏反应症状, 伴随搔抓频率显著升高, 部分个体呈现侧卧翻滚等应激行为。首次致敏后第 3 天, 用电动剃须刀剃去各组大鼠背部 B 位置左、右面积约为 2 cm $\times$ 2 cm 的毛发, A 区剃毛部位不作处理。用 100  $\mu$ L 1% DNFB 对模型组和给药组 B 区剃毛部位造模, 并采用 10  $\mu$ L 1% DNFB 对大鼠右耳进行 2 次抗原攻击, 连续激发 3 次, 每 3 天 1 次。若出现上述的中医诊断症状如红斑、丘疹、丘疱疹、水疱、结痂、瘙痒且大便黏滞稀烂、小便短赤提示模型成功。第 1 次激发后第 2 天开始用药, 1 次/d, 连续 7 d。

### 2.3 观察指标

**2.3.1 一般情况比较** 湿热内蕴证模型造模 7 d 后 (第 8 日), 大鼠均出现湿热内蕴证指标 (大便稀烂, 小便黄赤, 毛竖立、色暗黄少光泽, 饮食和饮水量减少等), 湿疹造模后, 皮肤出现急性湿疹典型症状 (如红斑、丘疹、糜烂或渗出), 记录活动及死亡情况。

**2.3.2 大鼠瘙痒行为学观察** 通过比较大鼠 10 min 抓挠行为发生次数, 对瘙痒轻重程度进行评估。在第 1 次和最后 1 次的激发之后, 将每只大鼠单独放入透明观察笼中 10 min, 使大鼠适应环境。对大鼠在后 10 min 抓挠行为进行摄像记录, 由不知情者对大鼠抓挠次数进行统计。

**抓挠次数:** 定义为大鼠后肢单次或连续接触颈部致敏区或给药部位皮肤 (接触时间 $\geq$ 0.5 s 计为有效动作); 前肢干扰排除: 前肢动作及其他身体部位接触不计入统计。

**2.3.3 皮肤损伤及 EASI 评分** 对大鼠背部皮肤外观情况进行观察, 采集图像。依据 EASI 评分的基础上根据具体情况调整评分细节对大鼠背部皮肤湿疹严重程度进行评分, 评分细则见表 1, 总评分为各项评分累计之和<sup>[6]</sup>。

表 1 湿疹大鼠皮肤湿疹严重评分细则

Table 1 Scoring criteria for the severity of skin eczema in eczema rats

程度	红斑	水肿	抓痕
无 (0 分)	无	无	无
轻度 (1 分)	轻微红斑无痂皮	轻度水肿	轻微抓痕
中度 (2 分)	明显红斑且有痂皮	中度水肿	中度抓痕
重度 (3 分)	重度红斑伴重度痂皮	重度水肿	重度抓痕

**2.3.4 皮肤组织病理学观察** 实验结束后, 处死各组大鼠, 用手术剪剪取大鼠背部造模区皮损处组织, 用 4% 中性甲醛固定, 石蜡包埋, HE 染色, 光镜下观测皮肤表皮层和真皮层病理改变。

**2.3.5 耳肿胀衡量水肿程度与免疫器官指数** 剪下双侧耳片, 将左右耳片重合, 用打孔机打出圆形耳片, 置于万分之一电子天平上精确称定质量, 并按下列公式计算耳肿胀度和耳肿胀抑制率。

$$\text{耳肿胀度 (mg)} = \text{右耳片质量 (mg)} - \text{左耳片质量 (mg)}$$

$$\text{耳肿胀抑制率} = (\text{模型组耳肿胀度} - \text{给药组耳肿胀度}) / \text{模型组耳肿胀度}$$

采集标本前, 称取各组大鼠体质量并进行比较, 麻醉后处死大鼠, 暴露胸腹腔, 分离出胸腺及脾脏, 打开电子天平, 待其稳定后调零。将各脏器分别放置于天平托盘上, 称取胸腺质量及脾脏质量, 计算胸腺指数及脾脏指数。

$$\text{脏器指数} = \text{脏器质量} / \text{大鼠体质量}$$

**2.3.6 大鼠血常规与血清中 IL-2、IL-17、IL-23、IgE** 麻醉后腹主动脉取血, 2 mL 注入 EDTA-Na<sub>2</sub> 抗凝管 (紫管)、5 mL 注入普通采血管 (红色), EDTA-Na<sub>2</sub> 抗凝管采集血液后需将抗凝剂与血液缓慢摇晃充分融合。使用兽用全自动血液细胞分析仪进行测定白细胞计数、淋巴细胞百分比、嗜酸性粒细胞百分比。普通采血管置于 4  $^{\circ}$ C、3 000 r/min 冷冻离心 10 min 后取上层血清采用酶联免疫法测定血清中 IL-2、IL-17、IL-23、IgE 水平。

**2.3.7 免疫组化法检测皮损皮肤 IL-17、IL-23 水平** 每组随机抽取 3 只大鼠背部皮肤组织采用免疫组化法检测皮肤中 IL-17、IL-23 水平。采用 Image-Pro Plus 6.0 测定每个视野中平均光密度值并进行统计分析。

**2.3.8 皮损处微生物检测** 采用 16 S rRNA 技术测定皮损处微生物菌群变化。用拭子反复擦取皮损处, 于 -80  $^{\circ}$ C 保存。先进行样品 DNA 提取, 再进行预扩增质控, 对细菌 16 S 拷贝数预估。而后进行文库构建, 在样本 DNA 模板中添加合适比例的、已知拷贝数的细菌内参 DNA, 使用引物扩增所有样本中的细菌 V3、V4 区进行 PCR 绝对定量扩增构建测序文库。最后上机测序, 文库采用 Illumina 2 $\times$ 250 bp 测序。

### 2.4 统计学处理

采用统计软件 IBM SPSS Statistics 22 分析结果, 数据以  $\bar{x} \pm s$  表示, 当数据服从正态分布且方

差不齐性时，多组间比较采用单因素方差分析 (One-way ANOVA)，不满足正态分布或方差齐性时，采用多个独立样本的非参数检验。

### 3 结果

#### 3.1 造模情况

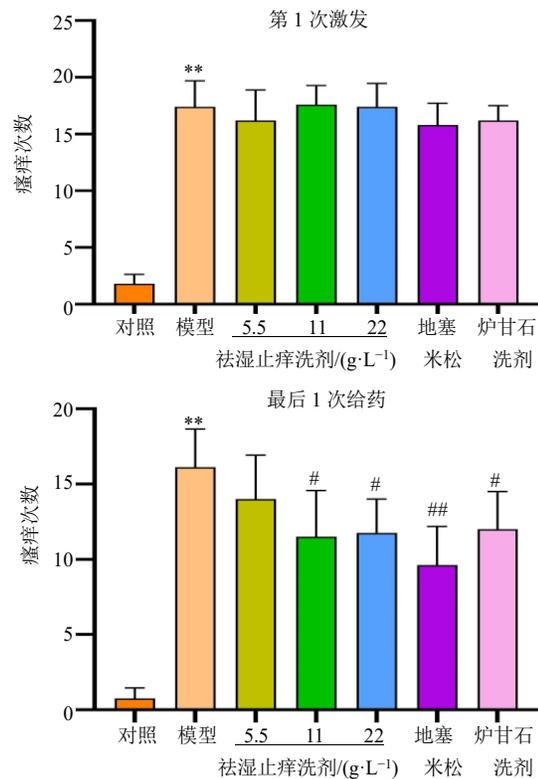
经过 7 d ig 热性中药+高脂高糖饲养+乙醇造模后，大鼠出现大便稀烂，小便黄赤，易怒，好打斗，毛竖立、色暗黄少光泽，饮食和饮水量减少，这提示湿热内蕴证造模成功，经过 DNCB 多次刺激后，皮肤出现红斑、丘疹、糜烂、结痂。提示在湿热内蕴证大鼠的基础上湿疹模型造模成功。

#### 3.2 祛湿止痒洗剂对湿疹大鼠瘙痒行为的影响

造模后，模型组大鼠瘙痒次数明显高于对照组 ( $P < 0.01$ )。最后 1 次给药后，模型组大鼠瘙痒次数明显高于对照组 ( $P < 0.01$ )。与模型组相比，祛湿止痒洗剂 (11、22 g/L) 组、地塞米松组、炉甘石洗剂组显著降低了瘙痒次数 ( $P < 0.05$ 、 $0.01$ )，见图 1。

#### 3.3 祛湿止痒洗剂对湿疹大鼠背部皮损、EASI 评分的影响

与对照组相比，模型组背部皮肤结痂、红肿，EASI 评分显著升高 ( $P < 0.01$ )。相较于模型组，祛湿止痒洗剂组、地塞米松组、炉甘石洗剂组皮肤损伤显著有好转，EASI 评分显著降低 ( $P < 0.01$ )，见图 2、3。



与对照组比较: \*\* $P < 0.01$ ; 与模型组比较: # $P < 0.05$  ## $P < 0.01$ 。  
\*\* $P < 0.01$  vs control group; # $P < 0.05$  ## $P < 0.01$  vs model group.

图 1 大鼠瘙痒情况 ( $\bar{x} \pm s, n = 8$ )  
Fig. 1 Itching condition of rats ( $\bar{x} \pm s, n = 8$ )

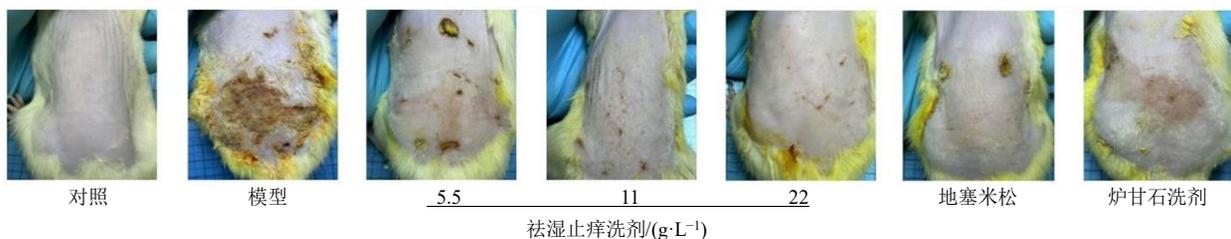


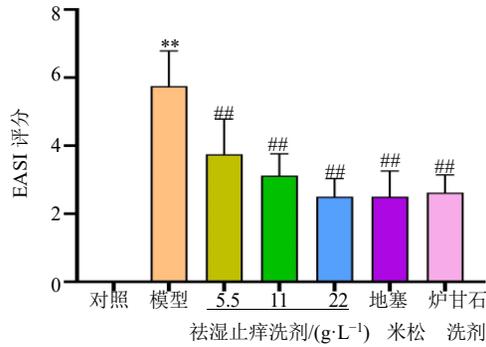
图 2 各组大鼠背部皮损情况 ( $n = 8$ )

Fig. 2 Skin lesions on the back of rats in each group ( $n = 8$ )

#### 3.4 祛湿止痒洗剂对湿疹大鼠背部皮损皮肤组织病理学的影响

如图 4 所示，40 倍镜下，对照组大鼠背部皮肤表皮及真皮结构完整，未见异常。模型组大鼠背部皮肤有痂皮形成，表皮层过度角化增厚，颗粒层和棘层都显著地增厚，胶原纤维变粗，真皮层坏死严重。祛湿止痒洗剂组、地塞米松组、炉甘石洗剂组大鼠见表皮痂皮生成、表皮增厚、真皮层局部坏死、表皮坏死，但祛湿止痒洗剂 (11、22 g/L) 组大鼠痂皮大部分明显脱落，病情严重程度轻于模型组。

如图 5 所示，200 倍镜下，对照组表皮及真皮、细胞、皮肤附属器结构完整未见异常。模型组表皮层形成不同程度痂皮，由坏死的细胞碎片、渗出纤维素和炎性细胞混合而成，纤维细胞和胶原纤维增多，胶原纤维较粗呈平行排列或排列紊乱。炎性细胞主要以核呈杆状或分叶状的中性粒细胞为主，见炎性细胞浸润，主要以核呈杆状或分叶状的中性粒细胞和核圆深染的淋巴细胞为主，同时部分可见不等量的新生毛细血管生成，局部轻微出血，可见红细胞溢出。祛湿止痒洗剂组、地塞米松组、炉甘石

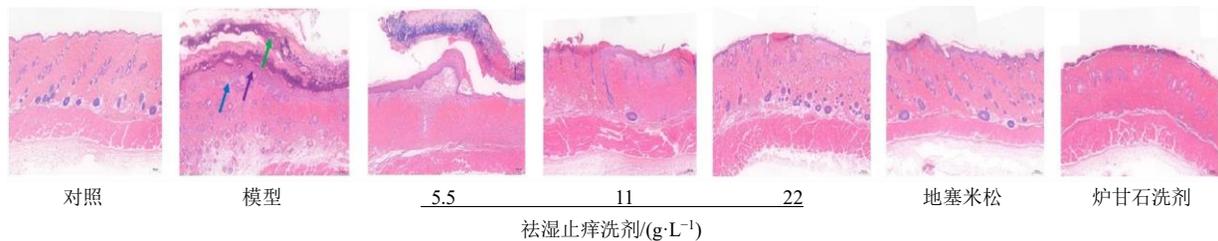


与对照组比较: \*\* $P < 0.01$ ; 与模型组比较: ### $P < 0.01$ .

\*\* $P < 0.01$  vs control group; ### $P < 0.01$  vs model group.

图 3 各组大鼠 EASI 评分 ( $\bar{x} \pm s, n = 8$ )

Fig. 3 EASI scores of rats in each group ( $\bar{x} \pm s, n = 8$ )

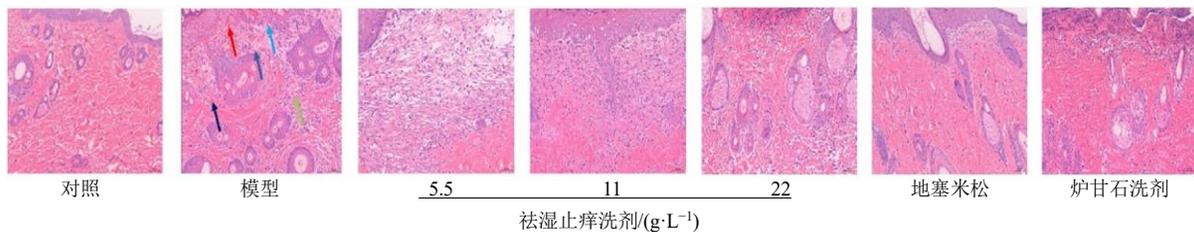


↑: 痂皮形成、表皮增厚、真皮层坏死。

↑: scab formation, epidermal thickening, dermal necrosis.

图 4 大鼠背部皮肤组织的病理检查结果 (HE 染色,  $\times 40$ )

Fig. 4 Pathological examination results of the skin tissue on the back of rats (HE staining,  $\times 40$ )



↑: 出血、淋巴细胞、成纤维细胞、纤维细胞、新生毛细血管。

↑: bleeding, lymphocytes, fibroblasts, fibroblasts, new capillaries.

图 5 大鼠背部皮肤组织的病理检查结果 (HE 染色,  $\times 200$ )

Fig. 5 Pathological examination results of the skin tissue on the back of rats (HE staining,  $\times 200$ )

表 2 耳肿胀度和耳肿胀抑制率 ( $\bar{x} \pm s, n = 8$ )

Table 2 Ear swelling degree and ear swelling inhibition rate ( $\bar{x} \pm s, n = 8$ )

组别	剂量	耳肿胀/mg	耳肿胀抑制率/%
对照	—	2.19 ± 0.92	—
模型	—	17.69 ± 1.71**	0
祛湿止痒洗剂	5.5 g·L <sup>-1</sup>	14.58 ± 2.97	17.25
	11 g·L <sup>-1</sup>	13.20 ± 4.28	23.97
	22 g·L <sup>-1</sup>	12.53 ± 2.97#	28.30#
地塞米松	0.25 g·cm <sup>-2</sup>	10.50 ± 2.34##	40.15##
炉甘石洗剂	0.1 mL·cm <sup>-2</sup>	12.53 ± 2.66#	25.74#

与对照组比较: \*\* $P < 0.01$ ; 与模型组比较: # $P < 0.05$  ## $P < 0.01$ 。

\*\* $P < 0.01$  vs control group; # $P < 0.05$  ## $P < 0.01$  vs model group.

洗剂组可见纤维细胞和胶原纤维增多, 胶原纤维较粗呈平行排列或排列紊乱, 有不同程度炎性细胞浸润, 部分有出血, 新生毛细血管形成, 祛湿止痒洗剂 (11、22 g/L) 组相较于模型组症状显著减轻。

### 3.5 祛湿止痒洗剂对大鼠耳肿胀程度及抑制率的影响

与对照组相比, 模型组大鼠的耳肿胀度显著增加 ( $P < 0.01$ )。与模型组比较, 祛湿止痒洗剂 22 g/L 组、地塞米松组、炉甘石洗剂组耳肿胀度显著降低, 耳肿胀抑制率显著增加 ( $P < 0.05$ 、0.01), 见表 2。

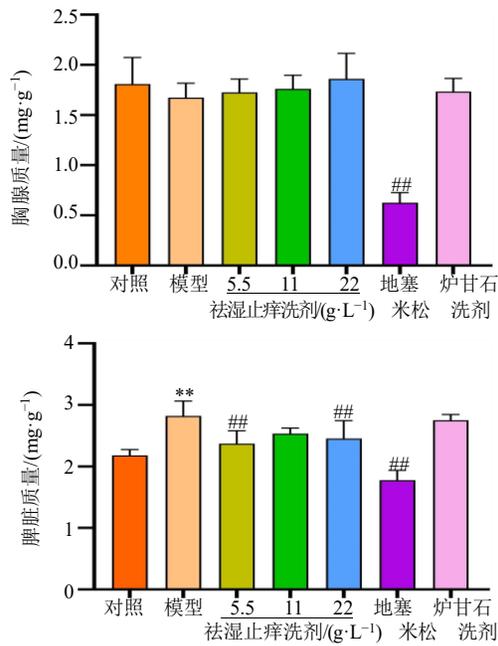
### 3.6 祛湿止痒洗剂对大鼠免疫器官及指数的影响

除地塞米松组外, 各组间胸腺指数无显著差

异。相较于对照组, 模型组脾脏指数显著升高 ( $P < 0.01$ ); 与模型组相比, 祛湿止痒洗剂 (5.5、22 g/L) 组、地塞米松组脾脏指数降低 ( $P < 0.01$ ), 见图 6。

### 3.7 祛湿止痒洗剂对大鼠血清中 IL-2、IL-17、IL-23、IgE 水平的影响

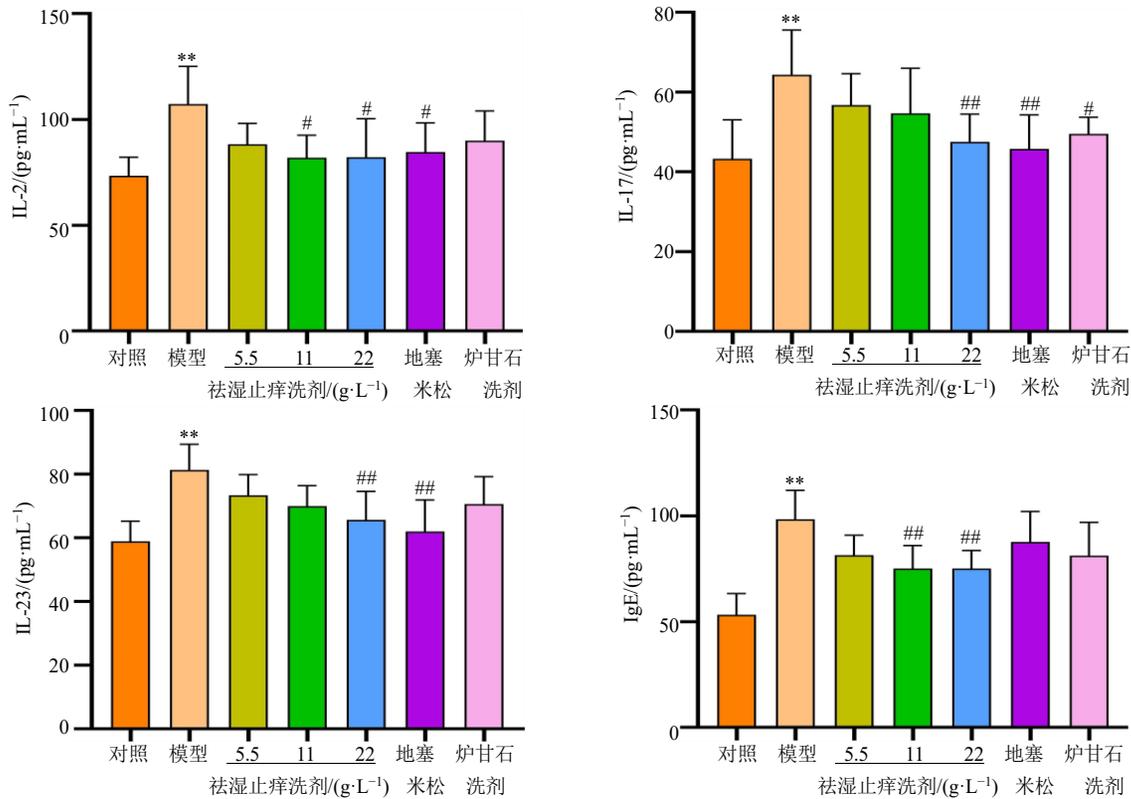
与对照组相比, 模型组血清中 IL-2、IL-17、IL-23、IgE 水平明显升高 ( $P < 0.01$ ); 与模型组比较, 祛湿止痒洗剂 (11、22 g/L) 组血清 IL-2、IgE 水平显著降低 ( $P < 0.05$ 、0.01), 祛湿止痒洗剂 22 g/L 组血清 IL-17、IL-23 水平显著降低 ( $P < 0.01$ ); 地塞



与对照组比较: \*\* $P < 0.01$ ; 与模型组比较: ### $P < 0.01$ 。  
\*\* $P < 0.01$  vs control group; ### $P < 0.01$  vs model group.

图 6 大鼠胸腺、脾脏指数 ( $\bar{x} \pm s, n = 8$ )

Fig. 6 Index of thymus and spleen in rats ( $\bar{x} \pm s, n = 8$ )



与对照组比较: \*\* $P < 0.01$ ; 与模型组比较: # $P < 0.05$  ## $P < 0.01$ 。  
\*\* $P < 0.01$  vs control group; # $P < 0.05$  ## $P < 0.01$  vs model group.

图 7 大鼠血清中 IL-2、IL-17、IL-23、IgE 水平 ( $\bar{x} \pm s, n = 8$ )

Fig. 7 Levels of IL-2, IL-17, IL-23 and IgE in rat serum ( $\bar{x} \pm s, n = 8$ )

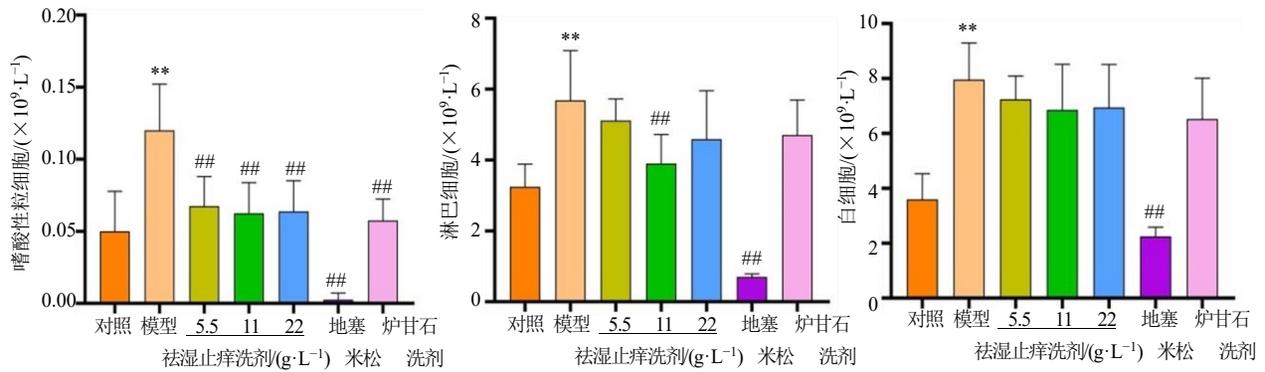
米松组血清 IL-2、IL-17、IL-23 水平显著降低 ( $P < 0.05, 0.01$ ); 炉甘石洗剂组血清 IL-17 水平显著降低 ( $P < 0.05$ ), 见图 7。

### 3.8 祛湿止痒洗剂对大鼠血液中嗜酸性粒细胞、淋巴细胞、白细胞水平的影响

相较于对照组, 模型组嗜酸性粒细胞、淋巴细胞、白细胞水平均显著上升 ( $P < 0.01$ )。与模型组相比, 祛湿止痒洗剂各剂量组、地塞米松组、炉甘石洗剂组嗜酸性粒细胞水平均显著降低 ( $P < 0.01$ ); 祛湿止痒洗剂 11 g/L 组淋巴细胞水平显著降低 ( $P < 0.01$ ), 地塞米松组淋巴细胞、白细胞水平显著降低 ( $P < 0.01$ ), 见图 8。

### 3.9 祛湿止痒洗剂对大鼠背部皮损皮肤中 IL-17、IL-23 水平的影响

与对照组相比, 模型组大鼠背部皮肤中 IL-17、IL-23 阳性率显著提升 ( $P < 0.01$ ), 祛湿止痒洗剂各剂量组、地塞米松组、炉甘石洗剂组大鼠皮肤中 IL-17 水平相较于模型组显著下降 ( $P < 0.01$ ); 祛湿止痒洗剂 (11、22 g/L) 和地塞米松组相较于模型组大



与对照组比较: \*\* $P < 0.01$ ; 与模型组比较: ## $P < 0.01$ 。  
 \*\* $P < 0.01$  vs control group, ## $P < 0.01$  vs model group.

图 8 各组大鼠全血中嗜酸性粒细胞、淋巴细胞、白细胞水平的影响 ( $\bar{x} \pm s, n = 8$ )

Fig. 8 Effect of the eosinophils, lymphocytes, and white blood cells in the whole blood of rats ( $x \pm s, n = 8$ )

鼠皮肤中 IL-23 水平均显著降低 ( $P < 0.01$ ), 见图 9、10。

#### 4 祛湿止痒洗剂对湿疹大鼠皮损皮肤菌群的影响

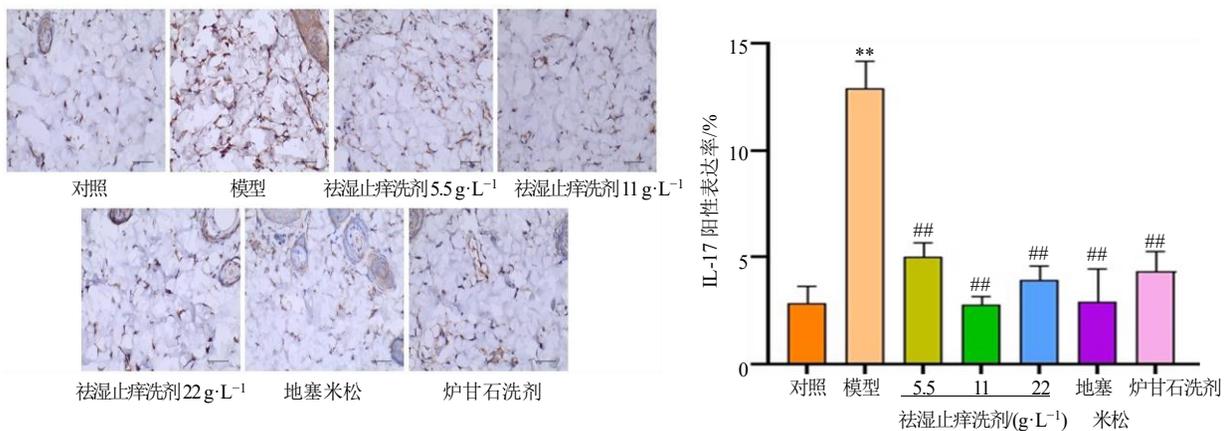
##### 4.1 利用 Alpha Diversity 法分析湿疹大鼠皮损皮肤各组样本微生物群落多样性

与对照组相比, 模型组 Observed\_species、Simpson、Chao1、ACE 指数均有下降, 虽统计学意义不显著, 但提示建立湿疹模型会使得群落物种丰度、多样性及分布均匀度有下降的趋势; 与模型组相比, 祛湿止痒洗剂各剂量组 Observed\_species、Simpson、Chao1、ACE 指数均有上升, Shannon 指数呈上升趋势, Simpson 指数成下降趋势, 说明使用祛湿止痒洗剂治疗湿疹大鼠可使背部皮肤菌群

丰富度变大, 减小物种间差异, 见图 11。

##### 4.2 湿疹大鼠皮损皮肤各样本微生物群落多样本比较

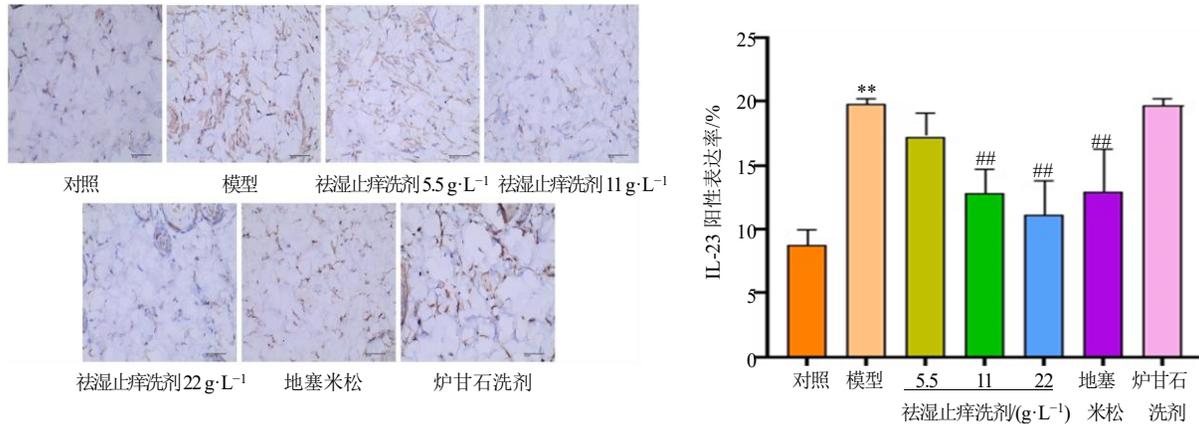
以 Beta 多样性作为评估不同湿疹大鼠皮损皮肤微生物群落间物种多样性差异的指标, 揭示样本间微生物群落结构的差异。在 PCoA 和 NMDS 图中, 样本间距离体现其组成和丰度的相似度: 距离越小, 微生物群落组成和物种丰度越相似。对照组与模型组明显分离, 表明建立湿疹模型改变了大鼠皮肤菌群结构; 经祛湿止痒洗剂治疗后湿疹大鼠皮损处的皮肤菌群结构组成和多样性与对照组接近。这表明祛湿止痒洗剂改善了湿疹所致的皮肤菌群失调, 见图 12。



与对照组比较: \*\* $P < 0.01$ ; 与模型组比较: ## $P < 0.01$ 。  
 \*\* $P < 0.01$  vs control group, ## $P < 0.01$  vs model group.

图 9 大鼠背部皮损皮肤组织中 IL-17 阳性表达 ( $\times 40, \bar{x} \pm s, n = 3$ )

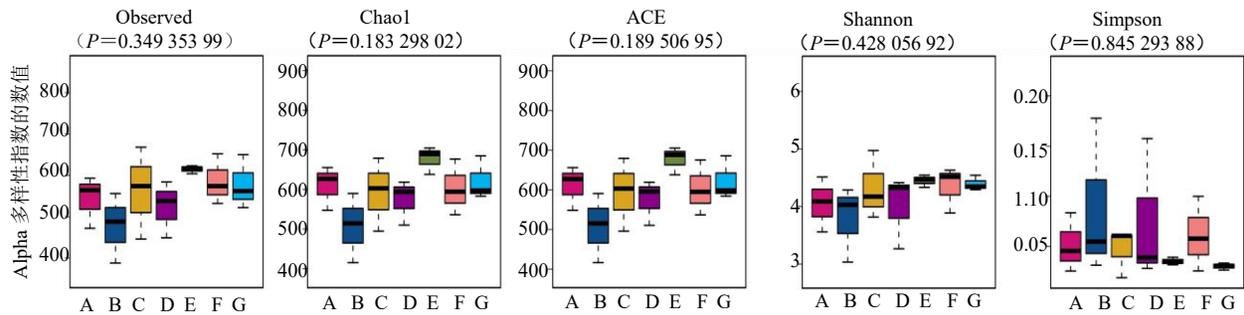
Fig. 9 Positive expression of IL-17 in the skin tissue of dorsal lesions in rats ( $\times 40, \bar{x} \pm s, n = 3$ )



与对照组比较: \*\* $P < 0.01$ ; 与模型组比较: ## $P < 0.01$ 。  
\*\* $P < 0.01$  vs control group; ## $P < 0.01$  vs model group.

图 10 大鼠背部皮损皮肤组织中 IL-23 阳性表达 ( $\times 40$ ,  $\bar{x} \pm s$ ,  $n = 3$ )

Fig. 10 Positive expression of IL-23 in the skin tissue of dorsal lesions in rats ( $\times 40$ ,  $\bar{x} \pm s$ ,  $n = 3$ )



A-对照, B-模型, C-祛湿止痒洗剂 5.5 g·L<sup>-1</sup>, D-祛湿止痒洗剂 11 g·L<sup>-1</sup>, E-祛湿止痒洗剂 22 g·L<sup>-1</sup>, F-地塞米松, G-炉甘石洗剂。  
A-control, B-model, C-Qushi Zhiyang Lotion 5.5 g·L<sup>-1</sup>, D-Qushi Zhiyang Lotion 11 g·L<sup>-1</sup>, E-Qushi Zhiyang Lotion 22 g·L<sup>-1</sup>, F-dexamethasone, G-calamine lotion.

图 11 大鼠背部皮肤菌群的 Alpha 多样性指数箱体图

Fig. 11 Box plot of the Alpha diversity index of the skin microbiota on the back of rats

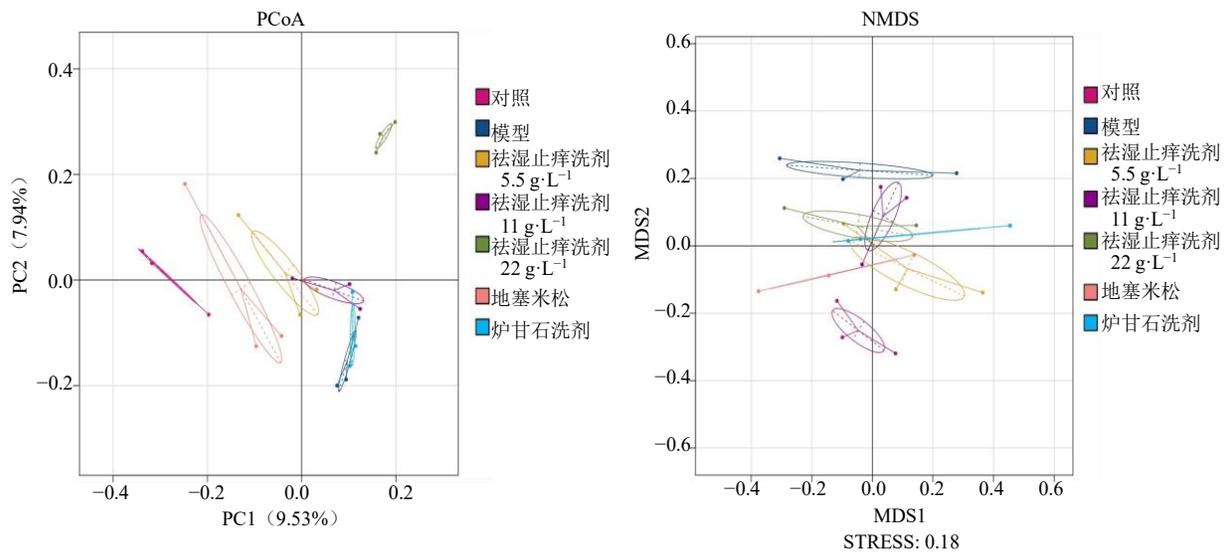


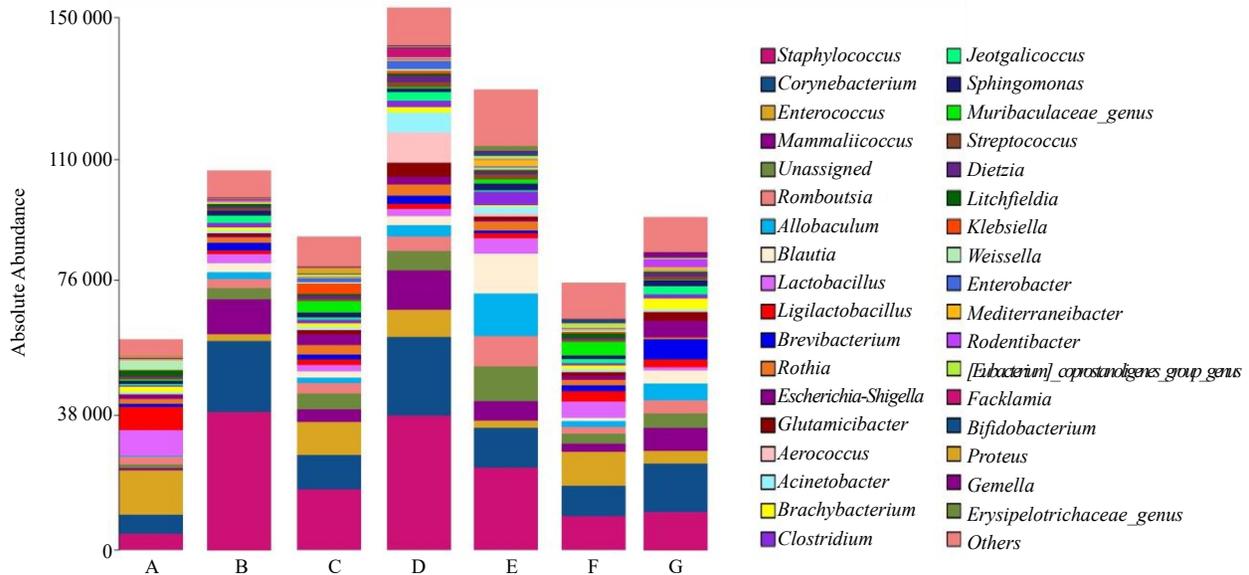
图 12 大鼠背部皮损皮肤微生物多样性 PCoA 和 NMDS 分析

Fig. 12 Analysis of skin microbial diversity PCoA and NMDS in dorsal lesions of rats

### 4.3 湿疹大鼠皮损皮肤菌群物种组成分析

根据物种注释结果，选取每个组在属 (Phylum) 水平上最大丰度排名前 1% 的物种，生成相对丰度柱形图。如图 13 所示，在属水平下，各组样本中绝对丰度较高的是葡萄球菌属 *Staphylococcus*、棒状杆菌属 *Corynebacterium*、肠球菌属 *Enterococcus*、唾液乳杆菌 *Ligilactobacillus*。

与对照组相比，模型组的 *Staphylococcus*、*Corynebacterium* 明显升高，相较于模型组，炉甘石洗剂组、地塞米松组、祛湿止痒洗剂 (5.5、22 g/L) 组的 *Staphylococcus*、*Corynebacterium* 明显下降。相较于对照组，模型组的 *Ligilactobacillus* 水平显著下降，而祛湿止痒洗剂各剂量相较于模型组的 *Ligilactobacillus* 水平上升。



A-对照, B-模型, C-祛湿止痒洗剂 5.5 g·L<sup>-1</sup>, D-祛湿止痒洗剂 11 g·L<sup>-1</sup>, E-祛湿止痒洗剂 22 g·L<sup>-1</sup>, F-地塞米松, G-炉甘石洗剂。

A-control, B-model, C-Qushi Zhiyang Lotion 5.5 g·L<sup>-1</sup>, D-Qushi Zhiyang Lotion 11 g·L<sup>-1</sup>, E-Qushi Zhiyang Lotion 22 g·L<sup>-1</sup>, F-dexamethasone, G-calamine lotion.

图 13 湿疹大鼠背部皮损皮肤菌群属水平上多样物种组成图

Fig. 13 Composition diagram of this species shows the diversity of the skin microbiota on the back of eczema rats at the genus level

## 5 讨论

祛湿止痒洗剂中，君药苦参以“清热燥湿”奠定全方基调，其主要活性成分苦参碱、氧化苦参碱，可直接抑制肌肤湿热引发的炎症反应，针对湿疹渗出、红斑、剧烈瘙痒等主症发挥“直击病所”的功效<sup>[11-12]</sup>。臣药白鲜皮与地肤子从“风”“湿”两端协同君药。白鲜皮主要活性成分白鲜碱、栲酮、黄酮类具有抗炎、抗菌、抗过敏等多种药理作用<sup>[13-14]</sup>；地肤子主要活性成分地肤子皂苷 IC 具有较好的抗炎、止痒、抑制免疫反应作用<sup>[15-16]</sup>。千里光、野菊花、火炭母等富含多种生物碱类、黄酮类、萜类、挥发油、羧酸类成分，也被证实具有抗炎、抗氧化、抗过敏、促进血液循环、解热作用<sup>[17-23]</sup>。因此，本洗剂可以从苦参中苦参碱、氧化苦参碱，臣药白鲜

皮中栲酮、黄酮类，地肤子中地肤子皂苷 IC 等多成分作为检测指标来进行质量控制。

湿疹在中医学理论中属本虚标实之证，其发病机制可溯源至先天禀赋异常与外邪侵袭双重因素。现代医学体系则认为湿疹的发生可能与 Th1/Th2 与 Treg/Th17 免疫失衡、丝聚蛋白 (Filaggrin) 缺失、细菌定植等有关<sup>[24]</sup>。湿疹患者体内的 Th17/Treg 处于失衡状态时血清中 IL-17 和 IL-23 的水平显著高于健康人群<sup>[25]</sup>。而 IL-23 通过促进 Th17 细胞分化，驱动 IL-17 分泌，形成正反馈环路，加剧炎症反应。本研究中祛湿止痒洗剂能明显减少湿疹所致大鼠血清中 IL-17、IL-23 水平，减少皮损组织中 IL-17、IL-23 表达量，其治疗作用可能与减轻 Th17/Treg 失衡<sup>[26]</sup>，减轻 IL-17、IL-23 炎症轴带来的炎症反应等

有关<sup>[27-29]</sup>。IgE 在湿疹的发病过程中扮演着关键角色。当 IgE 与外界抗原结合后与肥大细胞上的 IgE 受体结合,刺激肥大细胞释放 EOS 趋化因子;或将抗原呈递给 T 细胞,使之活化并产生 EOS 趋化因子<sup>[30]</sup>。本研究发现祛湿止痒洗剂治疗后大鼠血清中 IgE 水平降低,这提示祛湿止痒洗剂治疗湿疹的机制可能与减少机体肥大细胞与嗜碱性粒细胞的受体 IgE、抑制 EOS 释放递质与代谢产物有关<sup>[31-32]</sup>。

现代医学研究表明人体免疫功能紊乱是湿疹发病的主要病机,而局部皮肤发生湿疹时多伴有细菌感染,这是由于湿疹发生时局部皮肤抵抗细菌定植能力减弱所致,而病原菌感染和定植又会诱发或加重免疫功能紊乱,进而加重湿疹的病情<sup>[33]</sup>。“至虚之处便是容邪之所”,对于罹患湿疹而皮肤抵抗病原菌能力减弱的患者来说,维持皮肤菌群稳态,进行针对性抗菌治疗具有重要意义<sup>[34]</sup>。本研究中多样性分析结果表明,祛湿止痒洗剂给药后可提高皮肤菌群的多样性和物种丰富度、减小物种组成差异。在属水平下,模型组的 *Staphylococcus*、*Corynebacterium* 菌群明显增加,祛湿止痒洗剂(5.5、22 g/L)组的 *Staphylococcus* 明显下降。表明在一定程度上祛湿止痒洗剂能减少湿疹造成的葡萄球菌增加进而减轻皮肤感染情况<sup>[35]</sup>。而 *Corynebacterium* 的定植增多可能是机体试图恢复微生态平衡的保护性反应,通常出现在湿疹亚急性期。祛湿止痒洗剂组相较于模型组, *Ligilactobacillus* 水平有升高,这可能与肠道-皮肤轴间接调控免疫和炎症反应有关。

本研究发现,祛湿止痒洗剂可通过减轻皮肤瘙痒、减少炎症因子释放、调节 IL-17/IL-23 炎症轴并抑制金黄色葡萄球菌等细菌发挥治疗湿疹的作用,这为祛湿止痒洗剂的临床应用提供较详实的实验基础,也为开发壮瑶药治疗湿疹的特色洗剂提供理论参考。

**利益冲突** 所有作者均声明不存在利益冲突

#### 参考文献

[1] Chen P, He G W, Qian J R, *et al.* Potential role of the skin microbiota in inflammatory skin diseases [J]. *J Cosmet Dermatol*, 2021, 20(2): 400-409.  
[2] 刘慧, 田子菱, 林太慧, 等. 高校学生成人特异性皮炎发病情况的流行病学调查 [J]. 锦州医科大学学报, 2023, 44(2): 100-104.  
[3] 刘璐, 黄荷花, 许翀, 等. 东北地区变应性鼻炎伴湿疹

患者食入物皮肤点刺试验过敏原谱分析 [J]. 中国中西医结合耳鼻咽喉科杂志, 2023, 31(1): 26-31.  
[4] Dębińska A, Danielewicz H, Drabik-Chamerska A, *et al.* Filaggrin loss-of-function mutations as a predictor for atopic eczema, allergic sensitization and eczema-associated asthma in Polish children population [J]. *Adv Clin Exp Med*, 2017, 26(6): 991-998.  
[5] Dubin C, Duca E D, Guttman-Yassky E. Drugs for the treatment of chronic hand eczema: Successes and key challenges [J]. *Ther Clin Risk Manag*, 2020, 16: 1319-1332.  
[6] 赵辨. 中国临床皮肤病学 [M]. 南京: 江苏凤凰科学技术出版社, 2017: 771-774.  
[7] 韩康宁, 胡俊杰, 李娟, 等. 二妙四土汤调控 JAK/STAT 通路治疗湿热型湿疹大鼠的药效与作用机制 [J]. 中国实验方剂学杂志, 2025, 31(9): 37-47.  
[8] 张艳菊, 王昕泰, 杨燕. 湿热内蕴型过敏性紫癜动物模型的构建与评价 [J]. 北京中医药, 2022, 41(12): 1372-1376.  
[9] 李丹, 周琪琪, 郑恺俐, 等. 草薢渗湿汤对急性湿疹小鼠模型相关炎症因子水平的影响 [J]. 安徽中医药大学学报, 2025, 44(4): 63-68.  
[10] 葛一漫, 张礼, 雍江堰, 等. 基于 IL-17、IL-31/STAT3 信号通路探讨马齿苋对急性湿疹大鼠炎症和瘙痒反应的影响 [J]. 时珍国医国药, 2023, 34(5): 1025-1028.  
[11] Shen J L, Wang J R, Wu M, *et al.* Matrine-loaded self-adhesive swelling microneedle for inflammation regulation to improve eczema treatment [J]. *Mar Life Sci Technol*, 2024, 6(3): 535-546.  
[12] Zhang Y, Yan R H, Hu Y. Oxymatrine inhibits lipopolysaccharide-induced inflammation by down-regulating Toll-like receptor 4/nuclear factor-kappa B in macrophages [J]. *Can J Physiol Pharmacol*, 2015, 93(4): 253-260.  
[13] Gao P, Wang L, Zhao L, *et al.* Anti-inflammatory quinoline alkaloids from the root bark of *Dictamnus dasycarpus* [J]. *Phytochemistry*, 2020, 172: 112260.  
[14] 陈禹竹, 徐晓敏, 刘树民, 等. 白鲜皮及其有效成分的药理作用研究进展 [J]. 药物评价研究, 2024, 47(2): 409-418.  
[15] 兰金花, 马文聪, 陈龙浩. 地肤子化学成分及药理活性研究进展 [J]. 中药材, 2024, 47(2): 506-512.  
[16] 王建农, 刘青云, 姚春海, 等. 地肤子“杀虫止痒”外用功能规范研究 [J]. 中药材, 2012, 35(12): 1974-1977.  
[17] 赵婵, 缪艳燕, 徐剑, 等. 千里光不同提取物抗炎、镇痛及皮肤创面修复的活性评价 [J]. 中国医院药学杂志, 2025, 45(8): 851-858.  
[18] Wu X L, Li C W, Chen H M, *et al.* Anti-inflammatory effect of supercritical-carbon dioxide fluid extract from flowers and buds of *Chrysanthemum indicum* Linnen [J]. *Evid Based Complement Alternat Med*, 2013, 2013: 413237.  
[19] 汤亚芳, 余婉婷, 余港, 等. 野菊花药用活性成分及调控措施研究进展 [J]. 中华中医药学刊, 2023, 41(10):

- 255-258.
- [20] Fan D S, Zhou X, Zhao C, *et al.* Anti-inflammatory, antiviral and quantitative study of quercetin-3-O- $\beta$ -D-glucuronide in *Polygonum perfoliatum* L [J]. *Fitoterapia*, 2011, 82(6): 805-810.
- [21] Huang X L, Wang D W, Liu Y Q, *et al.* Diterpenoids from *Blumea balsamifera* and their anti-inflammatory activities [J]. *Molecules*, 2022, 27(9): 2890.
- [22] 王存琴, 王宏婷, 陈娟, 等. 苦丁茶三萜类成分及药理作用研究进展 [J]. 中国临床药理学与治疗学, 2016, 21(6): 703-709.
- [23] Navarro-Núñez L, Lozano M L, Palomo M, *et al.* Apigenin inhibits platelet adhesion and thrombus formation and synergizes with aspirin in the suppression of the arachidonic acid pathway [J]. *J Agric Food Chem*, 2008, 56(9): 2970-2976.
- [24] 李欣莹, 赵荧荧, 李志杰, 等. 基于 IL-6/STAT3 信号通路探讨线香灸对急性湿疹大鼠 Th17/Treg 平衡的调节机制 [J]. 针刺研究, 2025, 50(3): 295-301.
- [25] 麦卫华, 刘岳花, 陆东庆. Th17 细胞相关细胞因子 IL-17/IL-23 与湿疹发病及病情严重程度的关系 [J]. 中华全科医学, 2017, 15(12): 2056-2058.
- [26] 李晓燕, 李月英, 王良, 等. 祛风止痒汤对湿热下注型肛周湿疹患者 Treg/Th17 免疫平衡的影响研究 [J]. 中国免疫学杂志, 2021, 37(4): 492-496.
- [27] 种树彬, 兰海梅, 曾抗. 湿疹患者外周血 IL-17 和 IL-23 的表达及白芍总苷的干预作用 [J]. 中国老年学杂志, 2015, 35(3): 645-646.
- [28] 陈宏, 程晓蕾, 梁军亮, 等. 湿疹患者外周血白介素 17 和白介素 23 水平及白芍总苷治疗前后的变化 [J]. 临床皮肤科杂志, 2014, 43(4): 219-223.
- [29] 常晓萍, 陈宏, 温静. 湿疹患者外周血白细胞介素-21 和 B 细胞淋巴瘤因子-6 mRNA 的表达和临床意义 [J]. 临床皮肤科杂志, 2020, 49(11): 660-663.
- [30] 谭汉旭, 王文革. IgE 在湿疹发病中的作用机制 [J]. 中国医药导报, 2020, 17(20): 34-37.
- [31] 张梦鸽, 高玥璇, 谭萌, 等. 湿疹患者血清总 IgE 水平和外周血 EOS 计数与临床相关性研究 [J]. 海南医学院学报, 2022, 28(13): 995-999.
- [32] 黄焕杰, 杨贤平, 陈遑凡, 等. 14~55 岁特异性皮炎患者严重程度与维生素 D、总 IgE 和嗜酸性粒细胞的相关性 [J]. 中国皮肤性病学期刊, 2021, 35(3): 272-276.
- [33] 王华, 唐立, 杨国玲, 等. 皮炎湿疹患者皮肤菌群的测定及其临床意义分析 [J]. 中华医院感染学杂志, 2012, 22(24): 5574-5576.
- [34] Schmid B, Kunstner A, Fahrnich A, *et al.* Longitudinal characterization of the fungal skin microbiota in healthy subjects over a period of 1 year [J]. *J Invest Dermatol*, 2022, 142(10): 2766-2772.
- [35] 李婧文, 莫玲, 李晶晶, 等. 长链菊粉对 2,4-二硝基氯苯致小鼠湿疹的改善作用 [J]. 现代食品科技, 2024, 40(11): 59-67.

[责任编辑 高源]