

于亚明, 邓翔文, 王志勇, 等. 中药复方对奶牛子宫内膜炎治疗效果及抗炎作用研究 [J]. 畜牧与兽医, 2024, 56 (12): 104-109.

YU Y M, DENG X W, WU Z Y, et al. Study on the the rapeutic effect and anti-inflammatory action of traditional Chinese medicine on cow endometritis [J].

Animal Husbandry & Veterinary Medicine, 2024, 56 (12): 104-109.

## 中药复方对奶牛子宫内膜炎治疗效果及抗炎作用研究

于亚明<sup>1</sup>, 邓翔文<sup>1</sup>, 王志勇<sup>2</sup>, 崔冀秦<sup>1</sup>, 李奎<sup>1</sup>, 施宗傲<sup>2</sup>, 刘振广<sup>1</sup>,  
杨阳<sup>1</sup>, 赵海成<sup>3</sup>, 未钰杨<sup>3</sup>, 刘丽<sup>3</sup>, 王德云<sup>1\*</sup>

(1. 南京农业大学动物医学院, 江苏 南京 210095;

2. 江苏中兽医研究院有限公司, 江苏 南京 210018;

3. 石家庄石牧药业有限公司, 河北 石家庄 050227)

**摘要:** 为探究中药复方对奶牛子宫内膜炎的治疗效果及抗炎作用的影响, 选择20头患子宫内膜炎奶牛, 随机分为两组, 每组10头, 分别为中药复方组和阳性药物组。中药复方组奶牛每头每天灌服0.4 g/kg体重的中药复方, 阳性药物组奶牛每头每天肌肉注射盐酸头孢噻呋注射液0.04 mL/kg, 连续给药5 d, 同时另选择10头健康奶牛, 作为健康组, 记录给药前及停药1 d后各组奶牛体温变化、子宫分泌物评分, 以评价子宫内膜炎的治愈效果; 检测奶牛子宫黏液、血清中炎症因子肿瘤坏死因子 $\alpha$  (TNF- $\alpha$ )、白介素1 $\beta$  (IL-1 $\beta$ )、白介素6 (IL-6)的水平以及血清生化指标, 以评价中药复方的抗炎作用及安全性。结果: 给药前与健康组相比, 中药复方组与阳性药物组奶牛体温及子宫分泌物评分显著升高 ( $P < 0.05$ ); 停药1 d后, 中药复方组与阳性药物组奶牛体温及子宫分泌物评分降低 ( $P < 0.05$ ); 停药1 d后, 中药复方组和阳性药物组治愈率分别为70%和60%, 有效率分别为10%和20%, 总有效率均为80%; 此外, 给药前, 中药复方组与阳性药物组奶牛子宫黏液及血清中TNF- $\alpha$ 、IL-6、IL-1 $\beta$ 的水平显著高于健康组 ( $P < 0.05$ ), 而与给药前相比, 中药复方组和阳性药物组奶牛在停药1 d后子宫黏液及血清中TNF- $\alpha$ 、IL-6、IL-1 $\beta$ 的水平均显著降低 ( $P < 0.05$ ); 给药前后, 中药复方组与阳性药物组奶牛血清生化指标无显著性变化。综上, 中药复方可发挥明显的抗炎作用, 有效防治奶牛子宫内膜炎, 治疗效果同抗生素相当, 且无毒副作用, 为开发治疗奶牛子宫内膜炎的新药物提供理论依据。

**关键词:** 奶牛; 子宫内膜炎; 中药; 炎症

中图分类号: S857.2

文献标志码: A

文章编号: 0529-5130(2024)12-0104-06

## Study on the the rapeutic effect and anti-inflammatory action of traditional Chinese medicine on cow endometritis

YU Yaming<sup>1</sup>, DENG Xiangwen<sup>1</sup>, WU Zhiyong<sup>2</sup>, CUI Jiqin<sup>1</sup>, LI Kui<sup>1</sup>, SHI Zongao<sup>2</sup>, LIU Zhenguang<sup>1</sup>,  
YANG Yang<sup>1</sup>, ZHAO Haicheng<sup>3</sup>, WEI Yuyang<sup>3</sup>, LIU Li<sup>3</sup>, WANG Deyun<sup>1\*</sup>

(1. College of Veterinary Medicine, Nanjing Agricultural University, Nanjing 210095, China;

2. Jiangsu Research Institute of Chinese Veterinary Medicine, Nanjing 210018, China;

3. Shijiazhuang Shimu Pharmaceutical Co., Ltd., Shijiazhuang 050227, China)

**Abstract:** To explore the therapeutic effects and anti-inflammatory actions of traditional Chinese medicine compound on cow endometritis, this study selected 20 cows with endometritis. The diseased cows were randomly divided into 2 groups, with 10 cows in each group; namely the traditional Chinese medicine compound group and the positive drug group. The cows in the traditional Chinese medicine compound group were orally administered with 0.4 g/kg body weight of the traditional Chinese medicine compound each day for 5 consecutive days, and the cows in the positive drug group were intramuscularly injected with 0.04 mL/kg body weight of ceftiofur hydrochloride injection each day for 5 consecutive days. Meanwhile, 10 healthy cows were selected as the healthy control group. The temperature changes and uterine secretion scores of the cows in each group were recorded before administration and 1 day after drug withdrawal to evaluate the healing effect of endometritis in the treated groups. Simultaneously, the inflammatory factors levels of tumor necrosis factor- $\alpha$  (TNF- $\alpha$ ), interleukin-1 $\beta$  (IL-1 $\beta$ ), interleukin-6 (IL-6) in the uterine mucus and serum, and biochemical parameters in the serum of the cows were measured to evalu-

收稿日期: 2024-02-21; 修回日期: 2024-09-26

基金项目: 国家重点研发计划项目 (2022YFD1801103); 中央高校基本科研业务费专项资金资助项目 (KYCXJC2023003)

第一作者: 于亚明, 男, 博士研究生

\* 通信作者: 王德云, 教授, 研究方向为中兽医学, E-mail: dywang@njau.edu.cn。

ate the anti-inflammatory effect and safety of the traditional Chinese medicine compound. The results showed that, before administration, and compared with the healthy control group, the temperature and uterine secretion scores of the cows in the Chinese medicine compound group and the positive drug group were both significantly increased ( $P < 0.05$ ). One day after drug withdrawal, in the Chinese medicine compound group and the positive drug group the temperature and uterine secretion scores were significantly reduced ( $P < 0.05$ ). One day after cessation of treatment, the cure rates of the traditional Chinese medicine compound group and the positive drug group were 70% and 60%, respectively; the effective rates for the two groups were 10% and 20%, respectively, and their total effective rates were both 80%. Additionally, before administration, the levels of TNF- $\alpha$ , IL-6, and IL-1 $\beta$  in the uterine mucus and serum of the cows in the traditional Chinese medicine compound group and the positive drug group were significantly higher than those in the healthy control group ( $P < 0.05$ ). However, compared with their conditions before administration, the levels of TNF- $\alpha$ , IL-6, and IL-1 $\beta$  in the uterine mucus and serum of cows in the traditional Chinese medicine compound group and the positive drug group were significantly reduced one day after drug withdrawal ( $P < 0.05$ ). Comparing the effects before and after administration, there was no significant change in the serum biochemical indicators of the cows in the traditional Chinese medicine compound group and the positive drug group. The above results showed that the traditional Chinese medicine compound exerted a significant anti-inflammatory effect and effectively treated endometritis in the diseased cows, and the therapeutic effect was equivalent to that of antibiotics and had no toxic side effects; which provided a theoretical basis for the development of new drugs for the treatment of endometritis in cows.

**Keywords:** cattle; endometritis; traditional Chinese medicine; inflammation

奶牛子宫内膜炎是围产期常见的一种疾病, 该病不仅影响奶牛发情与妊娠, 还会降低产奶量, 诱发乳房炎、不孕症等疾病的发生, 给奶牛养殖业造成巨大经济损失<sup>[1-2]</sup>。据报道, 我国成年奶牛子宫内膜炎发病率约为 20%, 因子宫内膜炎导致母牛不孕的比例高于 50%<sup>[3]</sup>。奶牛在分娩时或产后微生物感染是引发子宫内膜炎的主要因素。大肠杆菌、化脓性放线菌、坏死梭杆菌、拟杆菌是从子宫内膜炎奶牛子宫中分离出的主要病原体, 特别是大肠杆菌, 在临床子宫内膜炎奶牛最常见<sup>[4]</sup>。目前, 临床常用的治疗子宫内膜炎的方法包括抗生素治疗、中药治疗、激素治疗等, 加强饲养管理, 并做好环境卫生消毒可有效预防奶牛子宫内膜炎的发生。已上市的子宫内膜炎抗菌药物制剂品种较少, 且存在细菌耐药、药物残留、刺激性大等问题, 因此, 亟需开发疗效好、副作用小、残留少的新兽药制剂。

中兽药是我国传统兽药, 其用药历史悠久。中草药既具有营养价值又具有药用价值, 同时具有取材方便、来源广泛、价格低廉、残留低、低毒等优点, 其有效生物活性成分具有抑菌、消炎、活血、消肿、镇痛等功能<sup>[5-7]</sup>, 在防治奶牛子宫内膜炎中具有良好的应用前景。中兽医理论辨证认为, 子宫内膜炎是“血瘀证”的一种临床表现, 属于“湿热带下”中的范畴, 治疗多以清热解毒、活血化瘀和排脓等药物组成方剂<sup>[8-9]</sup>。本研究通过对子宫内膜炎进行中兽医辨证, 以活血化瘀、清热解毒与清热燥湿为治疗原则, 选用益母草、香附、败酱草和小蓟等进行组方, 以探究该中药复方在治疗奶牛子宫内膜炎的临床治愈效果及抗炎作用评价, 为治疗奶牛子宫内膜炎新药物的研发及临床应用提供理论依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验药物

试验药物为中药复方喷雾干燥粉, 主要由益母草、香附、败酱草和小蓟等组成, 生药购自于安徽亳州市真源堂药业有限公司, 由湖北九灵草生物科技有限公司进行提取制备, 其中每克中药复方喷雾干燥粉含 3 g 生药提取物。

### 1.2 试验设计

本试验在河南某牧场开展, 选择 20 头患子宫内膜炎的荷斯坦奶牛, 随机分为两组, 每组 10 头, 并命名为中药复方组和阳性药物组。中药复方组奶牛灌服中药复方, 每头奶牛每天灌服 0.4 g/kg 的中药复方, 称取中药复方后, 溶解在 2 L 水中连续灌服 5 d; 阳性药物组奶牛, 按牧场常规治疗程序, 每头奶牛每天肌肉注射 0.04 mL/kg 的盐酸头孢噻唑注射液, 每天 1 次, 连用 5 d。另选 10 头健康荷斯坦奶牛, 作为健康组。子宫内膜炎奶牛与健康奶牛的纳入和排除标准如下:

子宫内膜炎奶牛纳入标准: 产后 30 d 内, 发热 ( $> 39\text{ }^{\circ}\text{C}$ ), 子宫分泌物呈红色水样或脓性排出, 直肠触摸子宫收缩反应变弱, 质地软硬不一, 子宫角肿胀, 符合子宫内膜炎奶牛纳入标准<sup>[10]</sup>。子宫内膜炎奶牛排除标准: 患有其他疾病, 如产后阴道炎、阴门炎、子宫内翻或脱出、酮病、乳房炎以及蹄病等均排除。

健康奶牛纳入标准: 产后 30 d 内, 体温正常 ( $38\sim 39\text{ }^{\circ}\text{C}$ ), 子宫分泌物呈清亮、半透明或灰白色状态, 直肠触摸子宫有明显收缩反应, 质地均一, 子宫无肿胀, 且无其他产后疾病及并发症符合健康奶牛

纳入标准。健康奶牛排除标准：患有其他疾病或并发症奶牛均排除。

### 1.3 奶牛体温测量

使用电子感应体温计插入试验牛直肠内测量奶牛体温，记录给药前及停药 1 d 所有奶牛体温变化。

### 1.4 奶牛子宫分泌物评分

子宫黏液分泌物评分（4 分制）<sup>[11]</sup>：0 分为清亮、不排出，健康（清澈或半透明液体）；1 分为有黏液和斑点状脓，健康（带白色或灰白色脓斑）；2 分为正在恢复期，脓性分泌物 < 50%，略有异味，不发烧，中等；3 分为中等，脓性分泌物 > 50%，有恶臭、发烧；4 分为严重，红棕色水样分泌物，恶臭，发热。

采集试验前后各组奶牛子宫黏液于 50 mL 采样管中，根据黏液评分评价给药前及停药 1 d 奶牛子宫黏液评分的变化，用于评价治愈效果。

### 1.5 奶牛子宫内膜炎治疗效果评价

通过直肠检查子宫收缩、大小、质地等状态的变化与分泌物的数量、色泽、形状以及体温变化，评价中药复方的治疗效果<sup>[12]</sup>。

停药 1 d 后患病奶牛子宫收缩反应恢复正常，子宫大小正常，子宫黏液评分 ≤ 1 分，体温恢复正常，达到治愈标准，即判定为治愈；停药 1 d 后患病奶牛子宫收缩反应恢复正常，子宫大小正常，体温恢复正常，但 1 分 < 子宫黏液评分 ≤ 2 分，未达到治愈标准，表明治疗有效，即判定为有效；停药 1 d 后直肠检查患病奶牛子宫收缩、大小、质地等变化均无好转，甚至恶化，子宫黏液评分 > 2 分，表明治疗无效，即判定为无效。

综合以上评价子宫内膜炎的治疗效果，治愈率 = (组内治愈奶牛头数 / 组内试验奶牛总头数) × 100%；有效率 = (组内治疗有效奶牛头数 / 组内试验奶牛总头数) × 100%；总有效率 = (组内治愈奶牛头数 + 治疗有效奶牛头数) / 组内试验奶牛总头数 × 100%。

### 1.6 奶牛子宫黏液炎症因子检测

采集试验前后各组奶牛子宫黏液于 50 mL 采样管中，储存在 -20 ℃ 用于炎症因子的检测。采用 ELISA 试剂盒检测所采集的子宫黏液中炎症因子的含量，以评价机体炎症水平。肿瘤坏死因子 α (TNF-α) 试剂盒购自上海依赫生物科技有限公司，白介素 - 1β (IL-1β) 和白介素 - 6 (IL-6) 试剂盒购自上海酶联生物科技有限公司。

### 1.7 奶牛血清炎症因子检测

采集给药前及停药 1 d 各组奶牛尾静脉血液于无抗凝剂离心管中，离心并分离血清，储存在 -20 ℃ 用

于炎症因子的检测。采用 ELISA 试剂盒检测奶牛血清中炎症因子 TNF-α、IL-1β、IL-6 水平。

### 1.8 奶牛血清生化指标检测

采用相应生化检测试剂盒测定所采集的奶牛血清中相关生化指标以评价中药安全性，试剂盒均购自北京瑞格博科技发展有限公司。具体评价指标如下：谷丙转氨酶 (ALT)、谷草转氨酶 (AST)、总蛋白 (TP)、白蛋白 (ALB)、尿素氮 (BUN)、甘油三酯 (TG)、胆固醇 (TC)。

### 1.9 数据统计与分析

通过 SPSS 20.0 软件进行统计学分析，采用单因素方差分析对数据进行显著性分析，子宫内膜炎治愈率采用卡方检验进行显著性分析， $P < 0.05$  表示显著差异，结果以“平均值 ± 标准差”表示。

## 2 结果

### 2.1 中药复方及阳性药物对奶牛体温变化的影响

表 1 展示了中药复方以及阳性药物对奶牛体温变化的影响。给药前，与健康组相比，中药复方组与阳性药物组患子宫内膜炎的奶牛体温显著升高 ( $P < 0.05$ )；停药 1 d 后，各组奶牛体温差异不显著 ( $P > 0.05$ )；与给药前相比，停药 1 d 后中药复方组与阳性药物组奶牛体温均显著降低，并恢复到正常体温范围 ( $P < 0.05$ )。

表 1 中药复方对奶牛体温变化的影响 ℃

组别	给药前	停药 1 d
健康	38.52 ± 0.19 <sup>ba</sup>	38.43 ± 0.23 <sup>ba</sup>
中药复方	39.57 ± 0.36 <sup>aA</sup>	38.56 ± 0.34 <sup>bb</sup>
阳性药物	39.68 ± 0.31 <sup>aA</sup>	38.66 ± 0.34 <sup>bb</sup>

注：同时间不同组别数据肩标小写字母不同者表示差异显著 ( $P < 0.05$ )；同组别不同时间数据肩标大写字母不同者表示差异显著 ( $P < 0.05$ )。

### 2.2 中药复方及阳性药物对奶牛子宫黏液评分的影响

给药前及停药 1 d 奶牛子宫黏液评分变化结果见表 2。健康组奶牛子宫黏液正常，评分均为 0 分；中药复方组在给药前奶牛子宫黏液评分均为 4 分，停药 1 d 后，7 头奶牛子宫黏液评分为 1 分、1 头奶牛子宫黏液评分为 2 分，两头奶牛子宫黏液评分为 3 分；阳性药物组在给药前奶牛子宫黏液评分均为 4 分，停药 1 d 后，6 头奶牛子宫黏液评分为 1 分、2 头奶牛子宫黏液评分为 2 分，两头奶牛子宫黏液评分为 3 分。

表2 给药前及停药1 d 奶牛子宫黏液评分

编号	健康组		中药复方组		阳性药物组	
	给药前	停药1 d	给药前	停药1 d	给药前	停药1 d
1	0	0	4	1	4	1
2	0	0	4	1	4	2
3	0	0	4	1	4	1
4	0	0	4	1	4	3
5	0	0	4	3	4	1
6	0	0	4	2	4	1
7	0	0	4	3	4	2
8	0	0	4	1	4	1
9	0	0	4	1	4	1
10	0	0	4	1	4	3

### 2.3 中药复方及阳性药物对奶牛子宫分泌物性状影响

中药复方、阳性药物及健康组奶牛子宫分泌物变化如图1所示。在给药前，中药复方组及阳性药物组奶牛子宫分泌物性状较差，呈红色、水样；在停药1 d后，中药复方及阳性药物组奶牛子宫分泌物性状明显改善，分泌物由红色水样变为灰白色黏稠状，提示中药复方有助于缓解奶牛子宫内膜炎临床症状。

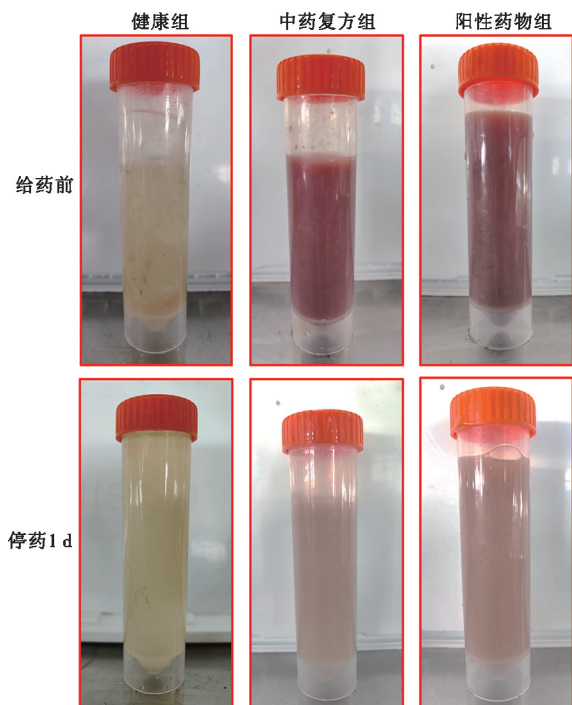


图1 奶牛子宫黏液性状

### 2.4 中药复方及阳性药物对奶牛子宫内膜炎治疗效果评价

表3为各试验组对子宫内膜炎奶牛的临床治疗效果评价。结合奶牛子宫分泌物变化及直肠检查子宫收缩、大小、质地等状态的变化，在停药1 d后，中药复方组和阳性药物组治愈率分别为70%和60%，有效率分别为10%和20%，总有效率均为80%，表明中药复方与阳性药物治疗效果相当。

表3 停药1 d 子宫内膜炎奶牛的临床治疗效果评价

组别	治愈率/%	有效率/%	总有效率/%
健康	—	—	—
中药复方	70	10	80
阳性药物	60	20	80

### 2.5 奶牛子宫黏液炎症因子的变化

图2展示了奶牛子宫黏液中TNF- $\alpha$ 、IL-6、IL-1 $\beta$ 的水平变化。在给药前，与健康组相比，中药复方组与阳性药物组奶牛子宫黏液中TNF- $\alpha$ 、IL-6、IL-1 $\beta$ 的水平显著升高 ( $P < 0.05$ )；与给药前相比，停药1 d后，中药复方组与阳性药物组奶牛子宫黏液中TNF- $\alpha$ 、IL-6、IL-1 $\beta$ 的水平呈下降趋势 ( $P < 0.05$ )，提示中药复方可降低奶牛子宫黏液中炎症因子水平，发挥抗炎作用。

### 2.6 奶牛血清炎症因子的变化

奶牛血清中炎症因子TNF- $\alpha$ 、IL-6、IL-1 $\beta$ 的水平变化见图3。中药复方组与阳性药物组奶牛血清中TNF- $\alpha$ 、IL-6、IL-1 $\beta$ 的水平显著高于健康组 ( $P < 0.05$ )；与给药前相比，停药1 d后，中药复方组与阳性药物组奶牛血清中TNF- $\alpha$ 、IL-6、IL-1 $\beta$ 的水平显著降低 ( $P < 0.05$ )，进一步提示该中药复方具有抗炎功效。

### 2.7 奶牛血清生化指标的变化

奶牛血清生化指标的变化见表4。在给药前及停药1 d后，各组奶牛血清中ALT、AST、TP、ALB、GLU、BUN、TG、和TC的水平均无显著性变化 ( $P > 0.05$ )；与给药前相比，停药1 d后奶牛血清中ALT、AST、TP、ALB、BUN、TG和TC的水平均无显著性变化 ( $P > 0.05$ )。以上结果提示，中药复方治疗奶牛子宫内膜炎是安全的，不会引起肝肾毒性。

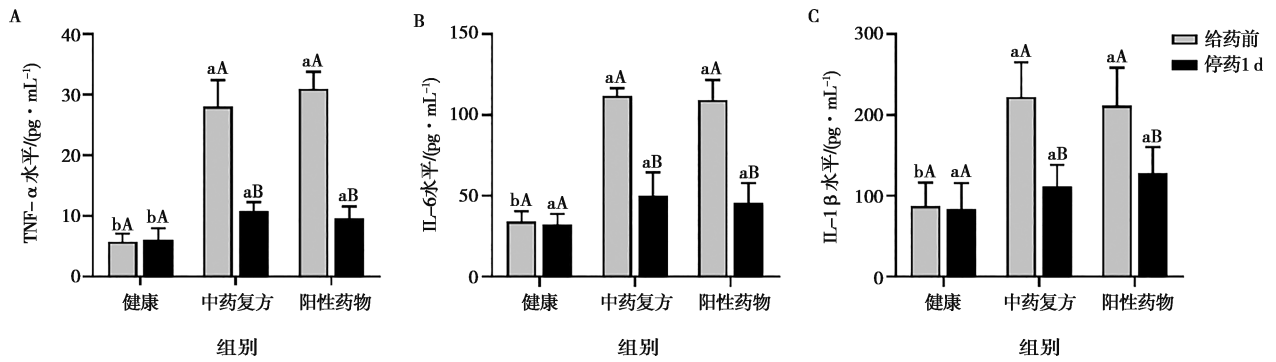


图2 奶牛子宫黏液 TNF- $\alpha$ 、IL-6、IL-1 $\beta$  水平

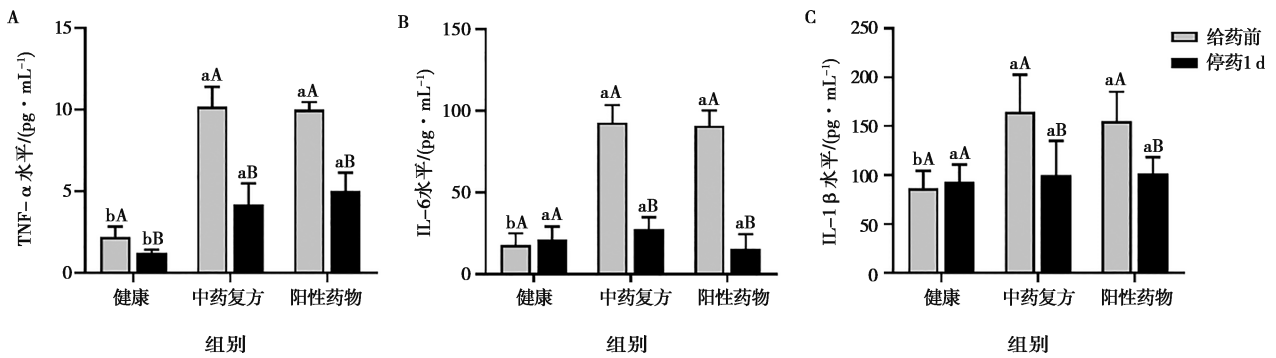


图3 奶牛血清 TNF- $\alpha$ 、IL-6、IL-1 $\beta$  水平

表4 奶牛血清生化指标水平

指标	给药前			停药 1 d		
	健康组	中药复方组	阳性药物组	健康组	中药复方组	阳性药物组
ALT/ (U · L <sup>-1</sup> )	22.43±1.19	23.95±2.76	22.19±4.34	20.06±2.94	23.07±4.99	20.29±4.00
AST/ (U · L <sup>-1</sup> )	63.37±8.36	68.41±9.62	67.59±8.15	65.77±14.37	61.74±11.20	65.90±5.95
TP/ (g · L <sup>-1</sup> )	62.26±4.62	62.46±3.78	61.84±2.58	62.97±3.89	61.95±2.94	61.33±6.62
ALB/ (g · L <sup>-1</sup> )	35.82±2.02	37.29±2.36	37.53±2.42	36.31±2.19	36.50±2.12	36.11±3.39
BUN/ (mmol · L <sup>-1</sup> )	4.47±0.99	4.36 ± 0.61	4.60±0.88	4.53±0.41	4.47±0.66	4.58±0.9
TC/ (mmol · L <sup>-1</sup> )	3.02±0.64	2.74±0.96	2.78±0.75	2.78±0.76	3.22±0.98	2.84±0.60
TG/ (mmol · L <sup>-1</sup> )	0.88±0.10	0.84±0.04	0.86±0.05	0.91±0.07	0.85±0.01	0.87±0.05

### 3 讨论

子宫内膜炎是奶牛的一种常见繁殖障碍性疾病，发病率高，不仅增加了治疗成本，还会严重影响奶牛的繁殖性能，导致母牛发情周期紊乱、屡配不孕、产犊间隔延长等问题，给奶牛养殖业造成了巨大的经济损失和危害<sup>[13]</sup>。奶牛子宫内膜炎主要包括隐形、急性和慢性子宫内膜炎这3种，其中隐性子宫内膜炎无明显的症状，伴随疾病的发展隐性子宫内膜炎可进一

步发展为急性子宫内膜炎，表现出发热、脓性分泌物等临床症状，急性子宫内膜炎奶牛未得到及时有效的治疗可发展为慢性子宫内膜炎，这一阶段主要表现为临床症状的反复发作，如产奶量下降、发情迟缓等，严重影响奶牛的生产性能<sup>[14-15]</sup>。在临床中，奶牛体温与子宫分泌物变化通常是评价奶牛子宫内膜炎的重要指标。当前抗生素疗法仍是治疗子宫内膜炎的主要方式，然而抗生素的大量使用导致细菌耐药性产生及奶中药物残留，不仅会造成弃奶期的延长，增加牧场

经济损失，还会给食品安全带来巨大挑战<sup>[16]</sup>。

中药因具有多活性成分、多靶点、无残留等特点，是开发防治奶牛子宫内膜炎新制剂的重要选择。本研究通过对奶牛子宫内膜炎进行辨证，以活血化瘀、清热解毒与清热燥湿为治疗原则，选用益母草、香附、败酱草和小蓟等进行组方，结果显示灌服中药复方后可明显降低奶牛的体温，此外，中药复方处理后奶牛子宫分泌物评分明显降低，子宫分泌物的性状明显改善，由红色水样变为灰白色黏稠状，表明中药复方对于缓解奶牛子宫内膜炎的临床症状具有明显积极作用。进一步统计奶牛子宫内膜炎治愈率发现，中药复方与抗生素用药的总有效率相当，提示该中药复方可替代抗生素用于治疗奶牛子宫内膜炎。

奶牛子宫内膜炎是子宫内出现化脓性炎症的一种产后生殖系统疾病，其中 TNF- $\alpha$ 、IL-6 和 IL-1 $\beta$  是炎症反应中关键的细胞因子，在奶牛子宫内膜炎的发病机制中发挥着重要的调节作用。奶牛子宫内膜炎通常是由细菌感染引起的，这些感染会激发免疫系统产生炎症反应。TNF- $\alpha$ 、IL-6 和 IL-1 $\beta$  是在炎症过程中产生的典型炎性因子，其在炎症发生时被释放到细胞外，引导和调控炎症反应<sup>[17]</sup>。研究发现，在未进行治疗干预下，伴随着疾病的发展，子宫内膜炎奶牛血清中的炎性因子，如 TNF- $\alpha$  和 IL-1 $\beta$  的水平均显著高于健康奶牛，使奶牛持续处于炎症状态，因此检测炎性因子的水平是评价子宫内膜炎治疗效果的有效途径<sup>[18]</sup>。此外，研究表明，TNF- $\alpha$  水平升高可抑制类固醇生成、卵泡生长和排卵，最终导致不孕症的发生<sup>[19]</sup>。为进一步探究中药复方的抗炎效果，本研究检测了子宫黏液和血清中的炎性因子 TNF- $\alpha$ 、IL-6 和 IL-1 $\beta$  的水平，结果发现，给药前子宫内膜炎奶牛子宫黏液和血清中 TNF- $\alpha$ 、IL-6 和 IL-1 $\beta$  的水平显著上升，灌服中药复方后可明显观察到子宫黏液和血清中 TNF- $\alpha$ 、IL-6 和 IL-1 $\beta$  的水平降低，以上结果表明该中药复方具有明显的抗炎效果。

肝脏是药物代谢的主要器官，肾脏是药物的主要排泄器官。因此，肝肾功能指标变化，如 ALT、AST、TP、ALB、BUN、TG 和 TC，通常是评价药物毒性的指标。在本研究中，检测奶牛肝肾功能指标，结果显示中药复方治疗前后奶牛肝肾功能指标未见显著性变化，提示该中药复方不会引起肝肾功能的损伤。

综上，中药复方可缓解子宫内膜炎奶牛的临床症状，降低体内炎症因子的水平，从而发挥明显的抗炎作用。中药复方在治疗奶牛子宫内膜炎过程中是安全、有效且无弃奶期，可降低牧场的经济损失，为临

床开发安全、有效的防治奶牛子宫内膜炎的药物提供试验基础与理论依据。

## 参考文献：

- [1] BOGADO PASCOTTINI O, LEBLANC S J, GNEMI G, et al. Genesis of clinical and subclinical endometritis in dairy cows [J]. *Reproduction*, 2023, 166 (2): R15-R24.
- [2] DRUKER S A, SICSIC R, VAN STRATEN M, et al. Cytological endometritis diagnosis in primiparous versus multiparous dairy cows [J]. *J Dairy Sci*, 2022, 105 (1): 665-683.
- [3] 刘海涛. 丹皮酚治疗奶牛子宫内膜炎的效果研究 [D]. 泰安: 山东农业大学, 2022.
- [4] WANG M L, LIU M C, XU J, et al. Uterine microbiota of dairy cows with clinical and subclinical endometritis [J]. *Front Microbiol*, 2018, 9: 2691.
- [5] 蒋庆佳, 杨放, 杨安迪, 等. 中药抑菌活性成分及其作用机制研究进展 [J]. *中国抗生素杂志*, 2023, 48 (8): 855-861.
- [6] MA Y, ZHOU K, FAN J, et al. Traditional Chinese medicine: potential approaches from modern dynamical complexity theories [J]. *Front Med*, 2016, 10 (1): 28-32.
- [7] 徐佳萌, 孔祥峰, 崔亚东, 等. 中药复方制剂对 LPS 诱导的肠炎小鼠模型的保护作用 [J]. *畜牧与兽医*, 2022, 54 (5): 128-133.
- [8] 李德朋, 张桂林, 刘文博, 等. 中药治疗奶牛子宫内膜炎的应用进展 [J]. *中国畜牧兽医*, 2011, 38 (7): 168-171.
- [9] 黄雪利. 归芎益母散治疗奶牛血瘀型胎衣不下临床试验 [D]. 杨凌: 西北农林科技大学, 2019.
- [10] 潘宗海, 盖婷婷, 赵兴国. 奶牛子宫内膜炎的诊断方法和治疗措施 [J]. *中国乳业*, 2021 (5): 65-68.
- [11] DUBUC J, DUFFIELD T F, LESLIE K E, et al. Definitions and diagnosis of postpartum endometritis in dairy cows [J]. *J Dairy Sci*, 2010, 93 (11), 5225-5233.
- [12] 何光中, 刘镜, 杨红文, 等. 复方中草药防治奶牛子宫内膜炎的效果 [J]. *安徽农业科学*, 2011, 39 (25): 15387-15389.
- [13] LEBLANC S J. Review: postpartum reproductive disease and fertility in dairy cows [J]. *Animal*, 2023, 17 (Suppl 1): 100781.
- [14] 潘磊. 奶牛子宫内膜炎发生的原因、症状及防治措施 [J]. *中国乳业*, 2021 (9): 94-96.
- [15] 马晓宇, 武小虎, 王胜义, 等. 奶牛子宫内膜炎的研究进展 [J]. *黑龙江动物繁殖*, 2021, 29 (4): 31-36.
- [16] 蒋波. 奶及奶制品安全问题及抗生素残留检测技术概述 [J]. *中兽医学杂志*, 2018 (7): 70-71.
- [17] 王灵芮, 刘昆, 李婷婷, 等. EP4 受体参与调控大肠杆菌感染后奶牛子宫内组织 IL-1 $\beta$ 、IL-6、TNF- $\alpha$  的表达、分泌及组织损伤 [J]. *黑龙江畜牧兽医*, 2019 (22): 68-72.
- [18] 李清艳, 翟向和, 弓素梅. 中药抗炎散治疗奶牛子宫内膜炎的免疫机制研究 [J]. *黑龙江畜牧兽医*, 2016 (14): 165-167.
- [19] GILBERT R O. The effects of endometritis on the establishment of pregnancy in cattle [J]. *Reprod Fertil Dev*, 2011, 24 (1): 252-257.