开放科学（资源服务）
标识码（OSID）
扫一扫，了解文章更多内容

SANSHENG
BIOLOGICAL TECHNOLOGY

炎热夏季产后子宫炎的精准诊疗与防控策略

张廷青

摘　要：在炎热夏季，热应激会显著增加奶牛产后子宫感染性疾病（如子宫炎、子宫内膜炎和子宫积脓）的发病率，其主要诱因包括高温环境下病原菌滋生、子宫复旧延迟、免疫抑制及能量负平衡等。本文系统分析了产后子宫炎的发病机理和诊断及预防措施，以降低子宫炎发生率，改善奶牛繁殖性能，减少经济损失，为奶牛场夏季生殖健康管理提供了理论依据和实践指导。

关键词：奶牛；子宫炎；热应激；子宫复旧

文章编号：1671-4393（2025）06-0003-04　　DOI:10.12377/1671-4393.25.06.01

中国乳业线上阅读

0 引言

在集约化奶牛养殖体系中，产后子宫感染性疾病（主要包括子宫炎、子宫内膜炎和子宫积脓）已成为影响繁殖效率的首要制约因素。在夏季高温高湿环境下，热应激可使此类疾病的发病率显著提升30%~50%，给养殖场带来严重的经济损失。美国2016年的大样本研究数据显示，单例子宫炎造成的直接经济损失可达930~2 700 元人民币，主要体现在3 个方面：产奶量下降（经产牛日均产奶量更高所致）、治疗成本增加（药物使用）以及繁殖性能受损（表现为受胎率降低、胚胎死亡率升高和产犊间隔延长）。值得注意的是，患病奶牛的平均空怀期可延长45~60 天，这不仅增加了饲养成本，更显著提高了淘汰风险，最终影响整个牛群的生产效益。

产后奶牛生殖功能的恢复主要依赖于两个关键生理过程：卵巢周期性活动（发情周期）的正常恢复和子宫复旧的顺利完成。这两个过程的协调进行对确保奶牛在最佳繁殖窗口期再次受孕具有决定性作用。本文将以炎热夏季这一特殊时期为研究背景，重点探讨以下内容：系统分析产后奶牛原发性子宫炎流行病学特征；深入剖析其病理生理机制；并提出针对高温环境特点的精准防控策略和诊疗方案。

1 奶牛产后子宫感染性疾病发病机理

围产期奶牛因外周免疫抑制而易于感染。免疫抑制的程度受多种因素影响，包括分娩相关应激、

作者简介：张廷青，美国明尼苏达大学兽医学院兽医产科学博士，奶牛养殖业咨询师，专注现代化奶牛养殖业经营技术。

分娩后能量负平衡的严重程度、激素环境的变化以及氧化应激水平的升高。分娩后，所有奶牛都会经历与子宫复旧及清除过程相关的子宫炎性反应。奶牛能否有效控制并解决这种生理性炎症，主要取决于其子宫局部防御机制之间的动态平衡。

子宫复旧是一个复杂的生理过程，主要包括清除细胞碎片与细菌、子宫小叶（即母体子叶或子宫阜）的去上皮化与再上皮化，以及子宫体积从孕期状态显著缩小至非孕状态。胎衣排出后，在前列腺素F2α（PGF2α）和催产素的协同作用下，尽管子宫的收缩强度较分娩时有所减弱，但仍持续发生，以便通过子宫颈排出残留的子宫内容物。临床上，这些排出物被称为“恶露”，通常表现为无臭、黏稠、带血或红褐色的分泌物，常见于刚分娩的奶牛躺卧地面时，或附着于外阴腹侧结合处及/或尾根周围皮肤上。由于产后早期子宫收缩频率较高，恶露的排出量通常在分娩后前2~3 天达到高峰。随后，其排出量和外观逐渐发生变化。正常健康奶牛在产后第三周以后不应再出现可见恶露（图1）。



图 1 子宫恶露排出状态

产后子宫的初始炎症反应很可能由退化的胎盘组织引发，随后细菌通过阴道进入子宫。由于子宫颈在分娩后仍处于开放状态，加之子宫收缩与松弛产生的自然“真空效应”，在产后前2~3 周内，子宫容易反复受到细菌再污染，引发子宫炎症。

2 如何精准诊断产后子宫炎？

在炎热潮湿的月份，即便是体况良好的初产奶牛也可能出现体温偏高现象。因此，必须通过全面临床检查以明确体温升高的真实原因，并结合直肠检查评估子宫状况。直肠触诊时，患有子宫炎的奶牛通常表现为子宫膨大、松弛，缺乏健康子宫应具备的背侧纵行皱襞（图2）。检查过程中常可见子宫分泌物排出。阴道镜检查虽非必需，但在排出物性质不明时可酌情采用，以进一步观察和评估滞留于阴道前部的子宫排泄物。同时，应评估患牛是否并发乳房炎、低血钙症、酮病或真胃变位等常见产后疾病，这些疾病往往与子宫炎同时发生，反映出其系统性病理特征。超声检查在子宫炎诊断中的作用有限，主要用于可视化子宫腔内液体和碎屑。血常规与血液生化检查通常可见白细胞总数升高以及血浆结合珠蛋白水平升高。若实验室条件允许，也可检测疼痛生物标志物——P物质，以辅助评估炎症及疼痛状态。



图 2 奶牛子宫

注：左图展示正常分娩后12 h的子宫，胎衣在产后8 h内排出；注意该子宫收缩良好，具备明显纵行皱襞。子宫颈直径为12.5 cm。
右图展示产后第5天的子宫正在进行复旧过程；在健康奶牛中，此阶段应可触及坚实的子宫皱襞，且不应出现大量液体积聚。

3 如何精准有效救治急性产后子宫炎或产后毒血性败血性子宫炎

3.1 抗菌处理

可任选以下任何一种：（1）盐酸头孢噻呋2.2 mg/kg，肌注，每日1 次，连续5 天。（2）头孢噻呋结晶游离酸6.6 mg/kg，耳后皮下脂肪垫中注射2 次，间隔72 h。（3）普鲁卡因G青霉素22 000 U/kg，肌注，每日1 次，连续5 天。（4）氨苄青霉素11 mg/kg，肌注，每日1 次，连续5 天。

3.2 液体疗法

（1）50%葡萄糖500 mL，缓慢静脉注射；可在几个小时内或根据需要连续几天重复，缘于大多数患牛同时继发酮血症。（2）7.2%高渗盐水500 mL静

注，同时提供充足饮水，缘于大多数患牛脱水。

3.3 抗炎治疗

可任选以下任何一种，但首选通常是美达佳：（1）氟尼辛葡甲胺2.2 mg/kg，静注，每日1 次，连续3 天。（2）酮洛芬3 mg/kg，肌肉或静注，每日1 次，最多 3 天。（3）美达佳：2.5 mL/100 kg（0.5 mg/kg）皮下注射或静注1 次，必要时可72 h后重复1 次。

4 如何精准有效预防急性产后子宫炎或产后毒血性败血性子宫炎？

最重要的是围产前期、分娩期间和围产后期憩息环境应严格保持干燥、干净、新鲜褥草厚软、舒适和无采食饮水竞争，尤其是接助产区域（如产栏），见图3。



图 3 接助产区域

图3反映出以下关键问题与潜在风险：**一是卫生状况差，环境污染严重**，产栏内可见脏污垫料、粪便和尿液，稻草垫料未能在分娩结束后及时更换，地面潮湿且污浊；分娩牛离栏后未做任何消毒处理。风险提示存在严重的病原感染风险，如大肠杆菌、梭状芽孢杆菌属、化脓隐秘杆菌等，极易引发新产牛急性产后子宫炎、毒血性败血性子宫炎或腹膜炎，甚至可在数小时内致死。**二是环境控制缺失**，产栏内无供暖或通风设备，寒冷潮湿的分娩环境易致产后牛体温过低与免疫抑制。风险提示环境应激显著增加新产牛发生休克、严重出血或感染的风险。**三是大通铺分娩区域过度拥挤且粪污严重**，卧躺地面污秽，尽管配有风扇，但未见有效干燥与通风措施。风险提示细菌和病毒等病原体传播迅速，免疫力低下的新产牛更易感染。

5 如何精准有效治疗亚临床产后子宫炎？

亚临床产后子宫炎的首选治疗方案通常包括全身应用广谱抗菌药以控制病原感染，以及使用抗炎药物以缓解发热和炎症反应。据报道，约20%的患牛可实现自发康复，但目前尚无可靠手段预测哪些个体具有自愈能力。临床兽医在处理此类病例时需特别注意：部分大肠杆菌与化脓隐秘杆菌菌株与产后子宫炎的发生密切相关，且可能对常用抗菌药物产生耐药性。因此，在患牛无明显全身症状的情况下，应谨慎使用抗生素，并依据细菌培养及药敏试验结果选择针对性强的药物。此外，若亚临床子宫炎发展为急性子宫炎或毒血性败血性子宫炎，则需视病情采取支持疗法，如：静脉或口服补液以纠正脱水，静脉或口服钙剂以应对低血钙，灌服丙二醇用于治疗酮病等代谢紊乱。

6 建议

炎热季节是奶牛产后子宫炎的高发时期。为在此期间有效降低发病率、提升群体健康水平，建议从以下五个方面系统干预：**一是强化防暑降温管理**：严格执行夏季降温、通风、遮阴和喷淋程序；力求将牛群热应激水平降至最低，稳定代谢与免疫功能。**二是降低干扰子宫复旧的风险因素**：重点关注分娩难产、胎衣不下、能量负平衡、子宫复旧迟缓等干扰因素；及早干预，避免子宫持续感染。**三是优化围产期环境管理**：尤其在分娩期，确保休息区与操作区域干净、干燥、舒适；产房内应无采食或饮水竞争压力，减少应激。**四是严格落实产后保健与监护流程**：确保保健时间足够（头胎牛21 天、经

中国乳业编辑部

产牛14 天）；关键环节按流程到位、不漏诊、不延误。五是加速子宫复旧，分娩后使用长效卡贝缩宫素，可使子宫节律性收缩，促进胎衣和恶露快速排出。在分娩后7 天注射长效卡贝缩宫素能够加速子宫内炎性分泌物的排出，助力子宫复旧，降低炎症发生率。

参考文献

[1] Sheldon I M，Cronin J，Goetze L，et al. Defining postpartum uterine disease and the mechanisms of infection and immunity in the female reproductive tract in cattle[J]. Biology of Reproduction，2019，101（5）：1026–1037.

[2] Sheldon I M，Dobson H .Postpartum uterine health in cattle[J]. Animal Reproduction Science，2004，82：295–306.

[3] Dubuc J，Duffield T F，Leslie K E，et al. Randomized clinical trial of antibiotic and prostaglandin treatments for uterine health and reproductive performance in dairy cows[J]. Journal of Dairy Science，2011，94（3）：1325–1338.

[4] Leblanc S J，Duffield T F，Leslie K E，et al.Defining and diagnosing postpartum clinical endometritis and its impact on reproductive performance in dairy cows[J].Journal of Dairy Science，2002，85（9）：0–2236.

[5] Leblanc S J .Postpartum uterine disease and dairy herd reproductive performance: a review[J].Veterinary Journal，2008，176（1）：102–114.

[6] Overton T R，Waldron M R .Nutritional management of transition dairy cows：strategies to optimize metabolic health[J].Journal of Dairy Science，2004，87（supp–S）：E105–E119.

Precision Diagnosis，Treatment and Prevention Strategies for Postpartum Metritis in Dairy Cows During Hot Summers

ZHANG Tingqing

Abstract：During hot summers，heat stress significantly increases the incidence of postpartum uterine infections（e.g.，metritis，endometritis and pyometra）in dairy cows. Key contributing factors include pathogen proliferation in high temperatures，delayed uterine involution，immune suppression and negative energy balance. This paper systematically analyzed the pathogenesis，diagnostic methods，and preventive measures for postpartum metritis，aiming to reduce its incidence，improve reproductive performance，and minimize economic losses.The study provided theoretical and practical guidance for managing reproductive health in dairy herds during summer.

Keywords：dairy cows；metritis；heat stress；uterine involution

中国乳业线上阅读