

亚急性瘤胃酸中毒对奶牛的影响

亚急性瘤胃酸中毒(SARA)是泌乳奶牛的常见问题,它会使奶牛瘤胃功能受损,降低饲料效率,影响牛奶产量和品质,诱发奶牛发生蹄叶炎等慢性疾病。泌乳早期和中期奶牛SARA的发病率在19%—26%之间。本文综述了SARA对奶牛的影响,以及预测、监测方法的研究进展,以期为奶牛场在保持高生产性能的同时减少奶牛SARA提供参考。

□刘西萍 李艳青

SARA对奶牛的影响

SARA是指当奶牛瘤胃内乳酸等短链脂肪酸的产生超过瘤胃内容物的吸收或清除速率时,瘤胃pH下降,并且pH在5.2—5.6之间至少维持3小时。SARA会损伤奶牛瘤胃上皮,致使脂多糖(LPS,革兰氏阴性菌细胞壁活性成分),组胺、细菌等致病性物质透过瘤胃上皮转移到奶牛机体中,降低奶牛抗氧化性能、产奶性能和牛奶品质,并诱发奶牛瘤胃炎、蹄叶炎、肝肿胀等疾病。

1. 对瘤胃的影响

SARA会使奶牛瘤胃内pH降低,产生的高浓度有机酸和高渗透压有可能破坏肠道屏障,使LPS等移动到上皮细胞。Steele等研究发现,在成年奶牛急性瘤胃酸中毒的初期,瘤胃乳头角质层广泛脱落,细胞黏附受损,各层细胞间存在明显的间隙。其次,SARA奶牛瘤胃革兰氏阳性菌增加,革兰氏阴性菌减少并裂解,产生游离型的LPS。Monteiro等研究发现随着牛瘤胃内LPS浓度的升高,瘤胃上皮中的肿瘤坏死因子- α (TNF- α)、白细胞介素-1 β (IL-1 β)、IL-6的表达和生成增加,并认为这可能引起牛瘤胃炎。LPS还能促进乳酸产生菌(牛链球菌等)的生长,加剧瘤胃酸中毒,同时牛链球菌能够引起牛细菌性心内膜炎。SARA能降低经产荷斯坦牛瘤胃和血浆硫胺素浓度;使非泌乳荷斯坦牛瘤胃组胺显著升高。而奶牛蹄叶炎与奶牛体内硫胺素的缺乏以及组胺含量的增多有关。Sun等体外试验表明,组胺还显著上调核因子κB(NF-κB) p65基因转录活性及其mRNA和蛋白表达水平,并上调牛瘤胃上皮细胞炎症细胞因子、TNF- α 、IL-6和IL-1 β 的mRNA的表达。

此外,SARA泌乳荷斯坦牛外周血浆中脂质壁酸(革兰氏阳性菌细胞壁活性成分)有增加的趋势。
2. 对乳腺和牛奶的影响
LPS转移到乳腺内会对产奶量和

乳成分产生负面影响,并降低血清中钙离子、 β -羟基丁酸含量,提高血清乳酸含量。泌乳早期经产荷斯坦牛瘤胃酸中毒时,虽然总泌乳量没有下降,但4%脂肪校正乳产量和乳脂减少。SARA奶牛反刍时间缩短,牛奶乳温较高。Dong等研究发现,SARA奶牛血清中LPS、中性粒细胞和急性期蛋白(如血清淀粉样蛋白等)含量的增加,与乳脂含量、乳脂产量、3.5%脂肪校正乳产量以及乳能量效率降低有关。

3. 对肝脏的影响

SARA能降低经产泌乳中期荷斯坦牛肝脏中硬脂酰辅酶A去饱和酶1(肝脏脂质代谢的关键酶)水平,从而减少了cis-9单不饱和长链脂肪酸的浓度。SARA能下调奶牛的肝脏差异表达基因、脂质和胆固醇代谢基因、糖异生基因等转录基因以及上游调控因子(胰岛素受体,氧化物酶增殖激活受体等)的表达水平。此外,Tsuchiya等研究发现,SARA能降低荷斯坦牛围产期(分娩前3周一产后6周)血液中谷胱甘肽过氧化物酶(GPx)活性,下调分娩后GPX1、微粒体谷胱甘肽s-转移酶3基因表达水平,上调金属硫蛋白2A(与氧化应激有关)基因表达水平。此外,肉牛SARA的持续时间与肝肿胀的发病率有显著的相关性。

4. 对真菌的影响

泌乳前期西门塔尔牛患SARA时,粪便pH值降低,丁酸占粪便总短链脂肪酸的比例增加,粪便多样性下降,广菌属和纤维素降解菌属的相对丰度下降,与淀粉和二次发酵相关的厚壁菌门的相对丰度有所增加。

预测、监测方法

SARA已成为高产奶牛场的严重问题,定期预测、监测有助于及早发现SARA,及时调整饲养管理方法及饲粮组成等。近年来研究的预测方法有基于日粮营养成分的预测公式法和近红外光谱法,监测方法有基于瘤胃pH的无线传感器法、基于瘤胃胃壁厚度的



腹部B超法、基于牛奶成分的中红外光谱法和基于反刍活动等7个因素的SARA风险评分法等。

1. 预测方法

预测公式法:使用奶牛日粮营养成分物理有效中性洗涤纤维(peNDF)、非纤维碳水化合物、每日干物质采食量预测公式是一种简单的比较容易实行的方法。Stefanska等发现,peNDF(长度>1.18毫米)/淀粉的比值单独peNDF更能预测奶牛SARA,且其水平不应低于1.00。Khorrani等使用peNDF(长度>8毫米)、淀粉含量(%DM)、每天干物质采食量(DMI,千克/天)预测每天的瘤胃平均pH值。公式: $pH=5.960-(0.00781 \times 淀粉)+(0.03743 \times peNDF)-[0.00061 \times (peNDF \times peNDF)]$;预测瘤胃pH<5.8的时间(分钟/天),公式: $124.7+(1.7007 \times DMI)+(20.9270 \times 淀粉)+(0.2959 \times peNDF)-[0.0437 \times (DMI \times 淀粉 \times peNDF)]$;并建议在日粮中营养成分的添加量为:15%—18%peNDF(长度>8毫米)、20%—25%淀粉、35%—40%非纤维碳水化合物。此外,尽管初产奶牛在精粗比高的饲粮中咀嚼和反刍活动较多,并且采食较

多粗饲料,但其SARA症状更为严重,并认为初产奶牛对饲料纤维的需求较高。

2. 监测方法

近红外光谱法:近红外光谱法(NIRS)可以方便、快速地预测奶牛SARA风险,但是要做到准确,尚需要建立与饲粮相关的奶牛瘤胃pH值数据库。Lean等研究发现5种谷物类型的20个品种的NIRS评分与荷斯坦小母牛酸中毒相关的瘤胃VFA、氨、乳酸和pH值的变化存在显著相关性($r=0.731$, $P=0.003$),导致酸中毒风险的排名为小麦、黑小麦、大麦、燕麦、高粱,并认为NIRS可用于预测牛谷物酸中毒风险。

3. 监测方法

无线pH传感器法:无线pH传感器能够直接测量奶牛瘤胃等部位的pH值,是目前使用比较多的监测仪器,优点是体型较小,子弹头形状,通过口腔能很容易地进入瘤胃,缺点是连续的pH监测成本高,容易受到传感器漂移等因素影响。据Sato等的报道,无线传输pH测量系统包括无线pH传感器、数据接收器、中继单元和带有软件的计算机;连续记录2个月后,玻璃pH电极

测量值的平均变化为+0.20;当每10分钟连续传输一次测量数据时,电池平均寿命为3个月,该研究使用此系统对荷斯坦牛瘤胃pH进行了SARA的连续监测。Theurer等在每天上午8时和下午2时,给黑阉割肉牛(平均体重349.5千克)饲喂高精料日粮,使用无线传输pH测量系统测量瘤胃处pH值,结果发现,瘤胃处pH值上午7时(饲喂前1小时)为峰值,晚上8时(饲喂6小时后)最低。但需要注意的是,由于测量位置的差异,传统瘤胃液中的SARA阈值pH5.8相当于无线传输pH测量系统中瘤胃处的pH6.0。而Villot等发现传统pH指标存在传感器漂移、噪声和动物变异性等局限性,进而提出克服漂移、噪声和动物间变异的基于无线测量瘤胃处pH数据的pH动力学信号处理方法——相对pH指标法(以每日pH变化范围及其相应时间为基础)。

腹部B超法:瘤胃pH值下降能引起瘤胃上皮乳头长度增加、黏膜和黏膜下毛细血管扩张、充血以及黏膜下水肿,从而引起瘤胃黏膜厚度显著增加,其中以瘤胃腹囊上部增厚最显著,瘤胃最上部和最下部增厚最少。横贯肋软骨交界处的水平线与第三腰椎的垂直线相交处,最适合识别饲喂4小时后,瘤胃pH<5.5的牛。Fiore等经腹部瘤胃B超发现,瘤胃pH值能显著影响瘤胃壁厚度(斯皮尔曼等级相关分析=-0.71)和瘤胃黏膜及黏膜下层厚度(斯皮尔曼等级相关分析=-0.75)。Neubauer等采用直肠腹部超声检测发现,哺乳期西门塔尔牛瘤胃黏膜厚度由饲喂普通日粮时的 4.7 ± 0.19 毫米增加到饲喂高精料饲粮的 5.3 ± 0.17 毫米,并认为腹部超声是监测SARA的一种可行的选择。

SARA风险评分法:Menschling等在2017年4月至2018年3月期间,在德国10个商业农场通过100头荷斯坦牛信息建立了SARA风险评分法,并统计出SARA风险评分与日平均反刍咀嚼

次数、日平均pH值、每日网胃温度中位数、产奶量、每日网胃pH变化范围、每天进食、反刍的时间7个因素有较大的关系,并认为SARA风险评分预测奶牛SARA具有很高的潜力。

其他监测方法:泌乳后期奶牛的乳尿素氮和乳脂含量可用于识别SARA风险的奶牛。当奶牛接受相同的饲粮时,可通过监测脂肪酸(例如C15:0等)的组成变化,评估奶牛SARA的程度。Menschling等建立了一个基于牛奶成分的中红外光谱(MIR)的偏最小二乘法回归模型,用于监测奶牛SARA,并认为适合在奶牛场中大规模应用。

此外,SARA奶牛血液中脂肪连接蛋白、胰岛素样生长因子-i、非酯化脂肪酸浓度较高,血液pH值较低;瘤胃pH最低点与瘤胃温度呈负相关($R^2=0.77$);直肠温度与瘤胃pH呈显著负相关,这些血液和温度指标都可以作为辅助的SARA监测指标。

小结

SARA能够降低奶牛的瘤胃pH值,打破菌群平衡,产生的过量有机酸等物质透过受损的瘤胃上皮进入奶牛机体,引起奶牛生产性能下降,并诱发奶牛肝肿胀、蹄叶病等疾病,是奶牛场尤其是高产奶牛场的常见疾病。基于奶牛日粮营养成分的预测方法简便易行,无线pH传感器能够直接监测瘤胃、网胃内pH值,腹部B超、中近红外光谱等仪器能间接监测奶牛SARA,血液成分、瘤胃温度等指标可间接反映奶牛SARA。将来的研究重点应该放在:通过育种技术,剔除容易发生SARA的奶牛;完善无线pH传感器测量技术,减少误差;建立基于奶牛日粮的近红外光谱数据库,准确预测奶牛SARA;建立基于奶牛生产性能指标的数据库,准确监测奶牛SARA。

(刘西萍单位:山东省寿光市畜牧业发展中心;李艳青单位:山东省潍坊科技学院生物研发中心)

奶牛产后常见繁殖疾病的防控



图1 独牛独栏产房

□付畅

奶牛子宫恢复的过程受许多因素影响,但主要影响因素为:产房环境、产犊难易、产后血钙浓度及产后催产素浓度影响等。所以不是所有奶牛产后都能通过自净来复原子宫,有些牛需通过人为合理操作,辅助完成子宫复原,减少繁殖类疾病的发生。

产后子宫保健方案

1. 正常分娩

正常分娩牛只应满足的要求:奶牛自然分娩,顺产无产伤;胎衣在产后12小时内排出;产后排恶露会在15天左右完成;子宫复旧在产后的20—30天内基本恢复;卵巢活动在35—40天内完成。部分奶牛会出现1次明显发情表现;产后55天左右恢复正常繁殖力,出现发情表现,会参与产后第1次配种,且产后70天内表现较理想的首配受胎率。

2. 产犊

第1产程:开口期,主要外部表现:急躁不安、踢肚子、弓背、尾根抬起、泌尿、乳房肿胀流奶等。需要接产人员做的唯一工作是把待产母牛从待产区转入产栏,严禁粗暴驱赶。如未及时转栏(转栏发生在第2、3产程),会影响接产进度,出现努责、看到羊膜或尿膜、蹄子出现、胎儿排出,也是实行助产行为的高发阶段。第2产程是最关键的一段时间。个别牛场考核犊牛成

方,目的是减少奶牛对外界的应激反应;通风:由于牛只分娩后胎衣或恶露羊水气味一般较重,要保持良好通风,也有助于产房干燥;日粮饮水:一般牛从待产区转入产房后,不会马上卧下进行努责分娩,第1时间会熟悉周围环境,所以提供日粮饮水可大幅度减少牛只外界应激反应;垫草垫料:目的是提高舒适度,让牛喜卧,增加努责频率,提高产犊速度;牛只密度:一般要保证每头牛约10平方米。独牛独栏最理想;干燥卫生:垫料要及时更新并做好消毒,防止细菌滋生。产犊后产道是开放阶段,要防止细菌进入子宫,造成感染。

5. 钙制剂灌服

血钙浓度直接关系奶牛子宫平滑肌收缩,血钙浓度偏低会导致胎衣不下、恶露排不干净等,引起子宫炎。灌服工作须做好,如发生产后酮病或产后瘫痪,会增加日常子宫保健工作难度,影响子宫恢复进度。

6. 顺产牛只生殖系统保健方案

产后第1时间注射缩宫素。可选择长效卡贝缩宫素,增加子宫收缩频率和增加子宫张力,净化子宫;产后7天内观察恶露情况。结合体温监测情况,重点关注发烧牛只;7天后直肠检查子宫,并再次注射长效缩宫素。刺激子宫排恶露,进一步判定子宫恢复情况。注射长效缩宫素目的是促进子宫收缩,排出子宫内炎性分泌物;产后15—21天肌注前列腺素。子宫保健,促进子宫净化;产后30天左右检查子宫复旧和卵巢机能情况,孕角的恢复、子宫质变、卵巢疾病等。

7. 产后7天内每天监测体温,观察恶露排出情况

奶牛发病的第一个信号通常是体温升高,然后才是可见的症状如产奶量下降、采食量降低。产后7天测量体温有助于管理者及早发现奶牛病情。通常子宫炎、子宫积脓、乳房炎和蹄病都会引起奶牛体温升高,但多数为子宫炎症引起。新产牛还应每天观察精神状态、子宫排出物等。产后3天左右发热牛的百分比最高,是机体对抗炎症最激烈阶段。如机体抵抗力不够,会导致病情加重,这体现体温监控对早期发现子宫炎的重大意义。

4. 产房环境管理

产房环境管理直接影响产犊节奏,是产犊进程的重要因素。如产房舒适度影响产犊过程,会将正产的牛只带入很大的死胎及弱胎风险(图1、图2)。

安静:一般产房处于牧场偏僻安静的地方或远离噪音、人员走动少的地

产后异常牛只处理方案

首先重点关注新产阶段(产后21天),这意味着产奶开始,也是牧场见效益的重要节点。奶牛新产阶段体况恢复关系到整个泌乳期奶产量。新产阶段子宫复旧好坏关系到牛只再次怀孕,为提高首次配种怀孕率做准备。新产阶段是疾病高发期,如代谢性疾病:酮病、真胃、直肠积液、产后瘫痪等,产科疾病:产道损伤、胎衣不下、子宫炎症等。

1. 产道损伤

病因:一般由产犊时胎儿过大或母牛产道狭隘导致阴道、外阴、宫颈损伤,严重时子宫破裂或穿孔。主要表现为奶牛疼痛,表现弓腰、举尾、呆立不卧、采食量下降等症状。阴道在产后表现出严重红肿、翻开阴道门可明显看到产道组织撕裂伤口,并呈现黑红色或灰褐色。产道深处损伤,可经直肠触摸到产道内明显肿硬疤痕。牛只体温正常或偏高、阴道发臭、消瘦、产奶量下降。产后出血不止,牛只卧地不起或平躺,产道检查可触摸到明显撕裂伤和出血点。

2. 治疗

治疗:产犊后立即注射抗生素、镇痛抗炎药。产道严重损伤牛只,可先局部麻醉,在牛仍能站立情况下进行产道清洗和消毒,缝合和止血,使用碘甘油涂抹产道,防止感染,连续治疗7天。

2. 胎衣不下

病因:干奶奶期、围产期牛只运动不足。产房环境不干净、不卫生;过度助产,尤其是产道没有完全开放时过早干预助产;消毒流程不完善导致产后感染。过早“剥离”胎衣,甚至强拉硬拽导致母体损伤出血感染;低血钙牛只易多发,血液中钙离子过低直接影响子宫平滑肌收缩,影响子宫复旧;维生素E和微量元素Se不足,导致非特异性免疫力和局部免疫力降低,子宫感染、胎衣不下;产后牛的保健、监控、护理不到位;很多胎衣不下牛在产前已“发病”,表现为干物质采食量降低,现在很多智能化设备可监控牛只采食时间、反刍时间等。

3. 治疗方案

治疗方案:产后6小时注射催产素或产后直接注射长效卡贝缩宫素。产后12小时每天注射抗生素。产后48小时注射1针前列腺素。每日监测体温,

体温急剧升高时采取措施。胎衣脱落后注射前列腺素,停止抗生素注射。必要时进行子宫灌注治疗,隔天1次。

3. 子宫炎

子宫炎评估标准:子宫炎评估标准见表1。

子宫炎的治疗:常用抗生素和激素。抗生素的给药途径有静脉注射、肌肉注射、子宫灌注3种;首先用激素治疗,常用激素为诺乐(氨基丁三醇前列腺素F2α)。

治疗子宫炎的原则:对于新产牛子宫炎,早发现早治疗,体温升高一般以全身性治疗为主。对于脓毒性子宫炎,子宫灌注抗生素液辅助治疗,有利于缓解整体病症。根据新产牛子宫炎评分判断,对于产后2周内,子宫炎评分2分的患牛需要治疗,子宫灌注抗生素液局部治疗。评分3—4分的患牛必须治疗;评分3分的患牛全身性给予抗生素治疗,评分4分的患牛全身性治疗和局部治疗相结合。对临床型子宫炎,不建议过早进行子宫灌注抗生素液。只要体温不升高,不必过早使用抗生素。产后恶露排净正常需要2周以上时间。

4. 产后子宫炎的预防

分娩牛分为正常牛和高危牛。正常牛指分娩后恢复都比较正常的牛只,如果饲养管理到位,后续子宫炎发病率会很低。子宫炎预防要从高危牛开始。高危牛只主要是分娩异常,多指产道撕裂、流产、早产、难产、死胎、双胎、胎衣不下等,出现上述情况,如产后保健及治疗不及时,容易造成急性败血症或其他疾病,增加新产牛的死淘比例。高危牛后期80%—90%发展成子宫炎,会发烧,所以不要等发展成子宫炎再治疗。如判定为高危牛只,直接采取前列腺素类激素、抗生素、非甾体抗炎药治疗,无需再等。

预防各类产后疾病,科学饲养是重中之重。合理改善围产期饲养配方,预防产前太瘦(体况<2.5分),奶牛太瘦,导致产力不足及产后无力排出胎衣,再加上分娩疼痛和应激,胎衣不下的发病率会增高。补充维生素A、E、硒和碘,围产期每天补充1000IU维生素E,可显著降低胎衣不下发病率,也可在产前分三次(产前30天、15天、3天)注射维生素ADE注射液,可促进分娩,预防胎衣不下,减少子宫炎发病率。补充维生素E时,配合补充硒效果更好。产后灌服红糖、益母草成品的预