

CAUSES OF ACID-BASE BALANCE IN THE ORGANISM OF COWS AND WAYS OF ITS SOLUTION

**Mikhailova I.I.¹, Evglevsky A.A.², Evglevskaya E.P.³, Leshchenko T.R.⁴,
Mikhailova O.N.⁵, Evglevskaya T.A.⁶ (Russian Federation)
Email: Mikhailova546@scientifictext.ru**

¹Mikhailova Irina Ivanovna - Candidate of veterinary Sciences, Associate Professor,
DEPARTMENT OBSTETRICS, SURGERY AND PHYSIOLOGY OF DOMESTIC ANIMALS,
FEDERAL STATE BUDGET EDUCATIONAL INSTITUTION OF HIGHER PROFESSIONAL EDUCATION
DON STATE AGRARIAN UNIVERSITY;

²Evglevsky Alexey Alekseevich - Doctor of Veterinary Sciences, Professor, Head of Laboratory,
LABORATORY VETERINARY MEDICINE,

FEDERAL STATE BUDGETARY SCIENTIFIC INSTITUTION
KURSK RESEARCH INSTITUTE OF AGROINDUSTRIAL PRODUCTION;

³Evglevskaya Elena Pavlovna - Candidate of agricultural Sciences, Doctor,
DEPARTMENT OF VSE AND BIOTECHNOLOGY,

FEDERAL STATE BUDGETARY INSTITUTION OF HIGHER EDUCATION
KURSK STATE AGRICULTURAL ACADEMY PROFESSOR I.I. IVANOV;

⁴Leshchenko Tatiana Radieva - Candidate of veterinary Sciences, Associate Professor,
DEPARTMENT OF OBSTETRICS, SURGERY AND PHYSIOLOGY OF PETS,
FEDERAL STATE BUDGETARY INSTITUTION OF HIGHER EDUCATION
DON STATE AGRARIAN UNIVERSITY;

⁵Mikhailova Olesya Nikolaevna - Candidate of Veterinary Sciences, Veterinarian,
DEPARTMENT OF ANTI-EPIZOOTIC MEASURES AND PREVENTIVE WORK,
BUDGETARY INSTITUTION OF THE ROSTOV REGION
ROSTOV REGIONAL STATION ON FIGHT AGAINST DISEASES OF ANIMALS WITH ANTIEPIZOOTIC GROUP
(GBU RO "ROSTOV OBLSSBBZH WITH ON»);

⁶Eugesta Tatiana Alekseevna - Candidate of economic Sciences, Teacher,
KURSK INSTITUTE OF COOPERATION (BRANCH)
BELGOROD UNIVERSITY OF COOPERATION, ECONOMICS AND LAW (KII BUKET)
DON STATE AGRARIAN UNIVERSITY,
PERSIANOVKA SETTLEMENT OF OKTYABRSKY DISTRICT OF ROSTOV REGION

Abstract: the article discusses the issues of violations of cicatricial digestion, the process of the development of metabolic acidosis in cattle, it posledsvy for animals. New approaches to prevention and treatment of these diseases with the use of succinic acid and its salts for the relief of metabolic acidosis are described. At carrying out of own us it is established that enteral single application of succinic acid in a dose of 15-25 g on the head with an average weight of an animal of 550-600 kg provides improvement of current of pathobiochemical processes at metabolic acidosis at cows. A similar result was obtained with parenteral use of sodium succinate or ammonium succinate.

Keywords: cow feeding, acid-base ratio, scar acidosis, metabolic acidosis, sodium bicarbonate, succinate, succinic acid.

ПРИЧИНЫ НАРУШЕНИЯ КИСЛОТНО-ЩЕЛОЧНОГО РАВНОВЕСИЯ В ОРГАНИЗМЕ КОРОВ И ПУТИ ЕГО РЕШЕНИЯ

**Михайлова И.И.¹, Евглевский А.А.², Евглевская Е.П.³, Лещенко Т.Р.⁴,
Михайлова О.Н.⁵, Евглевская Т.А.⁶ (Российская Федерация)**

¹Михайлова Ирина Ивановна - кандидат ветеринарных наук, доцент,
кафедра акушерства, хирургии и физиологии домашних животных,
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования
Донской государственный аграрный университет;

²Евглевский Алексей Алексеевич - доктор ветеринарных наук, профессор,
заведующий лабораторией,
лаборатория ветеринарной медицины,

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
Курский научно-исследовательский институт агропромышленного производства;

³Евглевская Елена Павловна - кандидат сельскохозяйственных наук, доктор,
кафедра ВСЭ и биотехнологии,
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования
Курская государственная сельскохозяйственная академия им. профессора И.И. Иванова;

⁴Лещенко Татьяна Радиевна - кандидат ветеринарных наук, доцент,
кафедра акушерства, хирургии и физиологии домашних животных,

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования
Донской государственный аграрный университет;*

*⁵Михайлова Олеся Николаевна - кандидат ветеринарных наук,
ветеринарный врач,*

отдел организации противоэпизоотических мероприятий и лечебно-профилактической работы,

Государственное бюджетное образовательное учреждение Ростовской области

Ростовская областная станция по борьбе с болезнями животных с противоэпизоотическим отрядом;

*⁶Евгевская Татьяна Алексеевна - кандидат экономических наук,
преподаватель,*

Курский институт кооперации (филиал)

Белгородский университет кооперации, экономики и права,

Федеральное государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования

Донской государственный аграрный университет,

пос. Персиановский, Октябрьский район, Ростовская область

Аннотация: в статье рассматриваются вопросы нарушения рубцового пищеварения, процесс развития метаболического ацидоза у крупного рогатого скота, его последствия для организма животных. Описаны новые подходы к профилактике и лечению этих заболеваний с применением янтарной кислоты и её солей для купирования метаболического ацидоза. При проведении собственных нами установлено, что энтеральное однократное применение янтарной кислоты в дозе 15-25 г на голову со средней массой тела животного 550-600 кг обеспечивает улучшение течения патобиохимических процессов при метаболическом ацидозе у коров. Аналогичный результат получили при парентеральном применении сукцината натрия или сукцината аммония.

Ключевые слова: кормление коров, кислотно-щелочное отношение, ацидоз рубца, метаболический ацидоз, бикарбонат натрия, сукцинаты, янтарная кислота.

Обеспечение здоровья продуктивных животных в настоящее время является одной из основных задач современного животноводства. Особенно остро эта проблема стоит перед молочным животноводством. Многочисленные биохимические исследования свидетельствуют о нарушении обмена веществ и сдвиге кислотно-основного состояния (КОС) крови в кислую сторону, что является угрозой здоровью животных, снижает их продуктивность и наносит большой экономический ущерб хозяйствам. Для обеспечения жизнедеятельности организма кислотно-щелочной баланс крови и биологических жидкостей должен быть слабощелочной реакции (у крупного рогатого скота pH крови – 7,36 – 7,50). Изменение этих границ ведёт к нарушению гомеостаза, в тяжёлых случаях возникает критическое состояние организма. В основе поддержания КОС лежат карбонатная, фосфатная, белковая, гемоглобиновая буферные системы крови и выделительная система (почечная, респираторная, пищеварительная). Обмен ионов минеральных солей между тканями и кровью, между клеткой и водной средой имеют большое значение в регуляции КОС. Ведущей причиной закисления организма является питание, так как все питательные вещества, поступающие в желудочно-кишечный тракт (белки, жиры, углеводы) все они в конечном итоге расщепляются до простых соединений - глюкозы, глицерина, жирных кислот и превращаются в органические кислоты. При достаточном кислородном обеспечении они сгорают в специализированных клеточных органеллах – митохондриях до CO₂ и H₂O. Митохондрии - энергетические станции, в которых вырабатывается АТФ – универсальное энергетическое топливо для всех видов синтеза. Буферные системы организма нейтрализуют вовлечение в энергетические реакции органические кислоты, однако это происходит при оптимальных условиях кормления и соблюдении зоогигиенических условий содержания животных. В действительности эти условия далеки от оптимальных и снижают адаптационные способности организма животных. Эволюционно сложившаяся система пищеварения жвачных ориентирована на переваривание большого количества грубых, объемных кормов, но рацион кормления коров в современном промышленном животноводстве включает в себя в основном консервированные кислые корма (сенаж, силос) и концентраты, содержащие много крахмала. Под действием амилолитической микрофлоры рубца из крахмала синтезируются летучие жирные кислоты (ЛЖК) и в большей степени молочную кислоту (лактат). ЛЖК, образующиеся в рубце, являются основными источниками выработки глюкозы в печени. При образовании избыточного количества молочной кислоты из крахмала концентратов, а также при скармливании в больших количествах кислых кормов, происходит закисление рубца. Кислотность его содержимого достигает 6,0 и ниже, при норме pH 6,2 -6,9. Учитывая, что рацион коров на молочных комплексах однообразен (круглогодично дают консервированные корма) у них постоянно образуется избыточное закисление рубца, это ведёт к хроническому течению ацидоза. Снижение процесса закисления рубца выполняет буферная система секрета слюнных желез. При нормальном пищеварении в слюне коров ежедневно образуется около 2-2,5 кг натрия гидрокарбоната, что достаточно при кормлении объемными грубыми кормами, но при их недостатке в рационе, количество выделяемой слюны уменьшается в 3-4 раза, а ее щелочная буферность снижается с 8,3 до 7,2. Соответственно, буферной активности слюны уже недостаточно для поддержания

оптимальных условий рубцового пищеварения.

Кислая среда является неблагоприятной для размножения рубцовой микрофлоры, утилизирующей молочную кислоту, но благоприятна для размножения лактобактерий, вырабатывающих молочную кислоту. Как следствие, последняя накапливается в рубцовой жидкости, всасывается в кровь и поступает в печень. Лактат не самый лучший субстрат для синтеза глюкозы, так как его доля не должна превышать 20%. Основным источником синтеза глюкозы пропионат. При ацидозе рубца для обеспечения обменных процессов его синтезируется не достаточно. Высокая кислотность перераздражает слизистую оболочку и вызывает руминит, при этом образуются эрозии и язвы, снижается барьерная функция слизистой оболочки и в кровь начинают попадать ядовитые продукты метаболизма патогенных микроорганизмов. В печени, они провоцируют образование абсцессов. У больных животных развиваются дисбактериоз и диарея. Поступление кислого содержимого преджелудков в кишечник вызывает воспалительные процессы слизистой оболочки и как следствие нарушается синтез витаминов, всасывание питательных и минеральных веществ. У дойных коров жирность молока снижается до 3,3 и ниже. В конечном итоге, избыточное поступление органических кислот и ядовитых продуктов метаболизма патогенных микробов в кровь начинает оказывать токсическое действие на печень. При снижении pH рубца до 5,5, развивается тяжёлая форма нарушения кислотно-щелочного баланса организма – метаболический ацидоз, т.е. закисление всех жидкостей организма.

Опасность его развития заключается во множестве разнообразных сдвигов в деятельности органов и систем организма, что сопровождается взаимообусловленными нарушениями функции крови, кровообращения, дыхания, работы печени и почек, а так же дезинтеграцией обменных процессов [2, с. 32]. При закислении организма плохо усваиваются и снижается уровень жизненно важные микроэлементы, а некоторые из них (Ca, Na, K, Mg, Fe), усиленно выводятся. При этом снижается концентрация гемоглобина, ухудшается перенос кислорода к органам и тканям, развивается состояние гипоксии. В плазме крови увеличивается активность ферментов переаминирования – АСТ (аспартатаминотрансферазы), АЛТ (аланинаминотрансферазы), ЛДГ (лактатдегидрогеназы). В крови снижается содержание эритроцитов, гемоглобина, нейтрофилов, эозинофильных гранулоцитов и лимфоцитов.

С развитием метаболического ацидоза выражено ухудшается клиническое состояние коров. Волосистой покров теряет блеск, появляется угнетение, отказ от корма, животные мало двигаются, больше лежат, развивается гипотония и атония преджелудков, ламинит и гнойно-некротические поражения дистальных участков конечностей, задержка последа, жировая дистрофия печени (рис. 1, 2) [4, с. 25].

Таким образом, хроническое закисление рубца и сдвиг кислотно-щелочного равновесия крови в кислую сторону имеют негативные последствия для здоровья коров, что является экономически значимой проблемой современного молочного животноводства. Так как в современных условиях ведение животноводства, возможно изменить качественный состав кормов в рационе, необходимо не в рубце создать благоприятную среду для размножения группы бактерий лактат – утилизаторов, что можно сделать только при нейтрализации повышенной кислотности.

Многолетние исследования в области применения щелочных буферов для коррекции ацидоза рубца и метаболического ацидоза, позволили выяснить, что ощелачивающий эффект при энтеральном применении бикарбоната натрия развивается не столь быстро. Для достижения позитивного клинического результата его вводят в рацион в количестве 100 г на 1 голову, 2 раза в сутки в течение 5-7 дней, а при индивидуальном применении 100 г пищевой соды разводят в 500 мл теплой воды и выпаивают дважды в сутки в течение 3-5 дней. Можно проводить коррекцию ацидоза путём инфузии энергетических и ощелачивающих соединений (5% - 7% раствор бикарбоната – 200-300 мл в комплексе с 400 мл 40% глюкозы в течение 3-5 дней). Однако, купирование метаболического ацидоза возможно с использованием субстратов цикла Кребса. По сообщению Е.И. Маевского с соавт. в качестве экзогенных субстратов, купирующих метаболический ацидоз, эффективны соли янтарной кислоты (сукцинаты) или сама янтарная кислота [5, с. 23]. В экспериментальных опытах ими установлена высокая эффективность смеси сукцината натрия с глутаматом натрия и сукцината аммония. В дальнейшем, результаты исследований Е.И. Маевского с соавт. Реализованы в ряде энергетических пищевых добавок на основе янтарной кислоты (Янтавит, Митомин, Энерлит и др.) [6, с. 26].

Здоровому организму вполне достаточно ЯК, которую он вырабатывает сам, но при нарушении цепочки обмена веществ, возникает её дефицит и ухудшается состояние животного. В собственных опытах нами установлено, что энтеральное однократное применение янтарной кислоты, в количестве 15-25 г на корову со средней массой тела 550-600 кг, обеспечивает устранение метаболического ацидоза [1, с. 13]. Эффективное восстановление патобиохимических процессов при метаболическом ацидозе достигается при парентеральном применении 1-1,5% сукцината натрия или сукцината аммония [3, с. 99; 7, с. 72].

Таким образом, для профилактики развития кетоацидоза и поддержания цикла Кребса вполне достаточно применение янтарной кислоты или ее солей, выполняющих роль катализатора. При этом ЯК включается в метаболический цикл во много раз быстрее, чем экзогенная глюкоза и энергетическая мощность синтеза АТФ существенно выше, чем при окислении любого другого субстрата цикла Кребса [7, с. 70]. Но не только это выделяет её из других субстратов, так при недостаточном кислородном обеспечении дыхательная цепь митохондрий не может принять на себя водород от какого-либо иного субстрата, кроме ЯК. При ацидозе это обеспечивает условия быстрого вовлечения лактата в метаболизм и возможно, отсюда вытекает высокая эффективность ЯК для купирования метаболического ацидоза и кетоацидоза.

Для обеспечения здоровья коров в промышленном животноводстве необходимо учитывать особенности рубцового пищеварения жвачных и хронологию развития патобиохимических процессов при ацидозе рубца и метаболическом ацидозе. Поэтому в процессе купирования метаболического ацидоза новым и весьма перспективным направлением может быть использование сукцинатов – солей янтарной кислоты.

Список литературы / References

1. *Евглевский А.А., Михайлова И.И., Тарасов В.Ю., Евглевская Е.П.* Энергометаболическое средство для глубоководных и отелившихся коров // Ветеринария, 2016. № 9. С. 13-16.
2. *Евглевский А.А., Михайлова И.И., Турнаев С.Н., Тарасов В.Ю., Евглевская Е.П., Ларин С.Н., Михайлова О.Н.* Клинические и метаболические эффекты янтарной кислоты в сочетании с мелассой при токсическом поражении печени // Ветеринарная патология, 2016. № 1 (55). С. 30-35.
3. *Евглевский А.А., Швец О.М., Лебедев А.Ф., Скира В.Н., Евглевская Е.П.* Теоретические и практические аспекты разработки и применение препаратов на основе янтарной кислоты // Ветеринарная патология, 2009. № 1 (28). С. 98-100.
4. *Калюжный И.И.* Ацидоз рубца (этиология, патогенез, классификация) / И.И. Калюжный // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство, 2007. № 12. С. 22-26.
5. *Маевский Е.И. и др.* О целесообразности применения пищевых добавок на основе субстратов энергетического обмена // Рос. Журнал гастроэнтерологии, гепатологии и колопроктологии, 2001. № 11. С. 22-28.
6. *Маевский Е.И. и др.* Обоснование использования биологически активных добавок Янтавит и Митомин на основе янтарной кислоты // Научно-популярный мед. журнал. Декабрь, 2000. Т. 1. С. 25-31.
7. *Рыжкова Г.Ф., Евглевский А.А., Евглевская Е.П.* Теоретическое обоснование разработки препарата метаболической направленности и эффективность его применения для коррекции обменных процессов у коров // Вестник Курской ГСХА, 2013. № 1. С. 69-72.