

11. Mehravar, R.R. Cadmium toxicity and treatment: An update / Rafati Rahimzadeh Mehravar, Kazemi Sohrab, Moghadamnia Ali-akbar // Caspian J Intern Med. –2017. – Volume 8 (3). – P.135-145.
12. Umemura, T. Pathogenesis of Osteomalacia in Itai-itai Disease / T. Umemura, Y. Wako // Toxicol Pathol. – 2006. – Volume 19. – P. 69-74.
13. Zwolak, Iwona The Role of Selenium in Arsenic and Cadmium Toxicity: an Updated Review of Scientific Literature / Iwona Zwolak // Biological Trace Element Research. – 2020. – № 193. – R. 44-63.

Information about authors

1. **Potapova Svetlana Nikolaevna**, Junior Researcher, Laboratory of Technogenic Ecotoxicants, Federal Center for Toxicological, Radiation and Biological Safety, 420075, Republic of Tatarstan, Kazan, Nauchnyi gorodok-2;; e-mail: svetlana150895@yandex.ru, tel. 8-917-914-19-08;

2. **Sagdeev Danil Rustamovich**, Junior Researcher, Laboratory of Technogenic Ecotoxicants, Federal Center for Toxicological, Radiation and Biological Safety, 420075, Republic of Tatarstan, Kazan, Nauchnyi gorodok-2; e-mail: sagdeevdanil@mail.ru, tel. 8-951-065-23-26;

3. **Kadikov Ilnur Ravilevich**, Doctor of Biological Sciences, Head of the Laboratory of Technogenic Ecotoxicants, Federal Center for Toxicological, Radiation and Biological Safety, 420075, Republic of Tatarstan, Kazan, Nauchnyi gorodok-2; e-mail: cir6@yandex.ru, tel. 8-987-268-73-75.

УДК 619:616.153.284

DOI:

ПРОФИЛАКТИКА И ТЕРАПИЯ МЕТАБОЛИЧЕСКИХ НАРУШЕНИЙ ОРГАНИЗМА НОВОТЕЛЬНЫХ КОРОВ

Е. П. Симурзина, В. Г. Семенов, Н. К. Кириллов, Д. А. Никитин, А. В. Лузова

*Чувашский государственный аграрный университет
428003, г. Чебоксары, Российская Федерация*

Аннотация. Целью настоящей работы является исследование процессов нормализации обмена веществ высокопродуктивных новотельных коров в случае применения новых биопрепаратов PS-2, Prevention-N-E и ПДЭ (плацента денатурированная эмульгированная) с Е-селеном, а также результатов терапии субклинического кетоза с помощью энергетического напитка. Объектом научно-исследовательской работы являлись коровы голштинизированной черно-пестрой породы 2-3 лактации, средний удой которых составил 9000 кг. Мы подобрали 4 группы глубокоствельных коров по принципу групп-аналогов и за 40, 20 и 10 суток до отела вводили инъекции биопрепаратов. Биопрепараты PS-2 и Prevention-N-E оказывают корректирующее воздействие на синтез аминотрансфераз, минеральный и углеводный обмены, усвояемость макроэлементов, на фоне чего сокращается в 2 раза количество новотельных коров со скрытым кетозом. Для терапии кетоза было предложено использовать энергетический напиток, состоящий из пропиленгликоля, соды, соли, целлобактерина, патоки. Для данной серии опыта было сформировано 2 опытные и контрольная группы новотельных коров с уровнем ВНВ (бета-гидроксibuтирата) 1,1-3,0 ммоль/л. В 1-ой опытной группе животным инъекцировали 40 % глюкозу и препарат Гепатоджекст, животных 2-ой опытной группы поили энергетическим напитком. После лечения во 2-й опытной группе средний показатель ВНВ составил 1,1 ммоль/л, а в 1-й опытной группе он оказался выше нормы и составил 1,5 ммоль/л. Суточный надой, среднее содержание жира и белка, соотношение жир/белок на заключительном этапе исследований находились в пределах нормы. Исходя из полученных результатов мы пришли к заключению, что скрытый кетоз довольно распространенная патология, которая, протекая иногда бессимптомно, поражает в большей степени новотельных высокопродуктивных коров и наносит значительный экономический ущерб. Именно поэтому для профилактики кетоза мы рекомендуем использовать препараты Prevention-N-E, PS-2, а для терапии выявленных случаев – энергетический напиток.

Ключевые слова: коровы, субклинический кетоз, Prevention-N-E, PS-2, бета-гидроксibuтират, энергетический напиток.

Введение. Получение животноводческой продукции от здорового поголовья является основной целью всей отрасли скотоводства. Интенсификация животноводства сопровождается активным внедрением современных технологий содержания, кормления и эксплуатации животных. Однако в последние годы ученые отмечают сокращение сроков хозяйственного использования высокопродуктивных коров, снижение их воспроизводительных способностей и рост заболеваемости животных. По мнению ряда авторов, эта проблема связана, прежде всего, с нарушением обмена веществ [1], [9], [10].

С точки зрения В. Delic и В. Belic [8], максимальные отклонения биохимических показателей крови высокопродуктивных коров были зафиксированы именно в период транзита и раздоя. Они также отмечают, что на фоне нарушения углеводного, липидного и белкового обмена повышается риск возникновения гепатозов и заболеваний репродуктивных органов.

После отела коровы имеют состояние лактационной доминанты, то есть все обменные процессы их организма направлены на образование молока. На фоне стресса и высокой физиологической нагрузки коровы испытывают дефицит энергии, потребность в которой сильно возрастает по сравнению с сухостойным периодом, в связи с этим их организм вынужден использовать запасы жировой ткани. За сутки у коров после отела в период раздоя почти 1000 г резервных липидов отправляется на синтез молока [2], [5], [6].

Кетозу подвергаются 20-80 % дойного стада, преимущественно высокопродуктивные коровы. Авторы объясняют данную тенденцию тем, что коровы, имеющие удой за 305 дней лактации свыше 8000 кг, отличаются довольно низкими приспособительными реакциями организма, поэтому даже в благоприятных условиях содержания, кормления и эксплуатации их организм подвержен метаболическим расстройствам. Наиболее опасной является субклиническая форма кетоза, которая возникает в первые недели после отела и при отсутствии ранней диагностики и лечения может принести убытки в пределах от 600 до 1000 евро, так как продуктивность коров падает на 1-3 кг молока в сутки [3], [4], [7].

Таким образом, важно осуществлять как своевременную профилактику и мониторинг клинического и гематологического статуса коров в транзитный период, так и разработку способов терапии метаболических нарушений.

Цель настоящей работы – исследование процессов нормализации обмена веществ новотельных коров в случае применения препаратов PS-2, Prevention-N-E и ПДЭ (плацента денатурированная эмульгированная) с Е-селеном, а также результатов терапии субклинического кетоза с помощью энергетического напитка.

В соответствии с заявленной целью были поставлены следующие задачи:

- 1) определить степень распространенности кетоза среди новотельных коров;
- 2) сравнить эффективность действия разработанных биопрепаратов при осуществлении профилактики нарушений обмена веществ глубокостельных и новотельных коров;
- 3) изучить биохимические показатели крови коров на фоне иммунокоррекции биопрепаратами;
- 4) исследовать молочную продуктивность, соотношение жир/белок в молоке, наличие кетоновых тел в крови животных при терапии энергетическим напитком.

Материалы и методы исследования. Научно-производственный эксперимент был проведен на базе цеха животноводства АО «Агрофирма «Ольдеевская» Республики Чувашия, а обработка полученных данных – в Чувашской республиканской ветеринарной лаборатории Госветслужбы Чувашии и лабораторий Чувашского государственного аграрного университета. Исследовательская работа состояла из двух серий опытов. В первой серии эксперимента мы изучали влияние биопрепаратов PS-2, Prevention-N-E и ПДЭ+Е-селен на углеводно-минеральный обмен и кислотно-щелочное состояние. Для проведения научных исследований были подобраны 4 группы коров голштинизированной черно-пестрой породы сухостойного периода по 10 животных в каждой.

Схема опыта заключалась в следующем: коровам в сухостойной группе трехкратно за 40, 20 и 10 суток до отела внутримышечно инъекцировали препараты PS-2 и Prevention-N-E по 10,0 мл на одну голову. Третьей опытной группе с целью сравнения эффективности действия препаратов за 20 суток до предполагаемой даты отела подкожно вводили ПДЭ – 20,0 мл и внутримышечно Е-селен – 10,0 мл.

В период второй серии опыта мы изучали наиболее эффективный способ лечения субклинического кетоза. Нами было сформировано 2 опытные группы коров 1-3 лактации по принципу аналогов с показателями ВНВ (бета-гидроксибутират) от 1,3 до 3,0 ммоль/л на 5 сутки после отела. У коров контрольной группы показатели ВНВ находились в пределах референсных значений. Данная группа включала здоровых животных.

Первой группе животных (n=10) трехкратно (на 6-е, 7-е, 8-е сутки после отела) инъекцировали:

- 40 %-ный раствор глюкозы – 400 мл;
- гепатоджест – 50 мл.

Коров второй опытной группы (n=10) трехкратно (на 6-е, 7-е, 8-е сутки после отела) с помощью дренчера поили энергетическим напитком, в состав которого входили:

- пропиленгликоль 400 г;
- сода 100 г;
- соль 100 г;
- целлобактерин 50 г;
- патока 50 г;
- вода 40 л (38-40 °С).

ПДЭ – биогенный стимулятор из плаценты, в состав которого входят биологически активные вещества, в том числе аминокислоты, витамины, микро- и макроэлементы, липиды, белки и цитокины. Имеет вид эмульсии кремового оттенка с характерным запахом. Оказывает выраженное противовоспалительное действие, активизирует репаративные процессы, улучшает метаболизм, стимулирует функцию системы воспроизводства у животных, повышает неспецифические защитные силы организма. Организация-разработчик – ООО «Медицинский научно-производственный комплекс «Биотехиндустрия», г. Москва, Россия.

Е-селен – лекарственный ветеринарный препарат, представляет собой раствор для внутримышечных инъекций. Действующими веществами являются натрия селенит и ацетат токоферола, а в качестве вспомогательных компонентов – солютол HS 15, спирт и вода. Организация-разработчик – «ООО «Нита-Фарм», г. Саратов, Россия.

PS-2 и Prevention-N-E – это биопрепараты, которые представляют собой водные суспензии на основе полисахаридов дрожжевых клеток *Saccharomyces cerevisiae*, иммобилизованных в агаровом геле с добавлением производного бензимидазола; для подавления жизнедеятельности бактерий в препарат Prevention-N-E включен макролидный антибиотик. Данные разработки в области биотехнологий и ветеринарной медицины были направлены на получение препаратов, обеспечивающих повышение неспецифической устойчивости организма, для профилактики и лечения гинекологических заболеваний коров. Организация-разработчик – Чувашский государственный аграрный университет, г. Чебоксары, Россия.

Научно-исследовательскую работу выполняли с использованием зооигиенических, клинико-физиологических, зоотехнических, гематологических методик:

1) клинико-физиологические – использовались для наблюдения за поведением коров и телят, их аппетитом, общим физиологическим состоянием животных; для этого измеряли температуру тела ректально с помощью электронного термометра, частоту пульса регистрировали по хвостовой артерии – пальпацией, количество дыхательных движений в минуту – подсчетом дыхательных шумов в легких при вдохе и выдохе с помощью фонендоскопа – методом аускультации.

2) зоотехнические – в сервис-период, когда производили учет молочной продуктивности и анализировали полученные данные с помощью автоматизированной системы «Селэкс. Молочный скот», а также датчиков доильного зала Afimilk, анализировали состав молока, уделяя особое внимание компонентам белка и жира для эффективного выявления кетоза, нарушений в работе пищеварительной системы, влияние на нее питания [3].

3) ветеринарные – отбор проб крови производили из хвостовой вены при помощи двусторонней иглы и вакутейнера с коагулянтом для получения сыворотки и с антикоагулянтом для выделения плазмы крови. Для подтверждения или исключения факта наличия кетоза мы исследовали кровь животных. Определение содержания бета-гидроксибутирата (ВНВ) в крови новотельных коров осуществляли на 5-е сутки после отела с помощью компактного прибора «WellionVet BELUA» (MED TRUST Handelsges.m.b.H. AUSTRIA). Для этого проводили отбор крови из хвостовой вены, затем каплю крови наносили на тест-полоску. Через 10-15 секунд на экране прибора высвечивался результат теста в ммоль/л. Отбор крови производили после утреннего доения. Согласно полученным результатам показателей ВНВ, мы определяли степень нарушения метаболизма:

- до 1,2 ммоль/л – норма;
- 1,3 - 3,0 ммоль/л – субклиническая форма кетоза;
- более 3,1 ммоль/л – клинический кетоз.

4) биохимические – измерение уровня АЛТ (Аланинаминотрансфераза), АСТ (Аспаратаминотрансфераза), глюкозы, кальция, фосфора, щелочного резерва автоматическим биохимическим и иммуноферментным анализатором «Chem Well Combo»;

5) обработка цифрового материала на достоверность различия сравниваемых показателей ($P < 0,05-0,001$) была проведена с помощью метода вариационной статистики с использованием программного обеспечения Microsoft Office Excel.

Результаты исследований и их обсуждение. В таблице 1 представлены результаты биохимических исследований крови коров на фоне применения разработанных препаратов. Одним из показателей, характеризующих уровень минерального обмена, является концентрация неорганического фосфора в сыворотке крови. В контрольной группе зарегистрирован дефицит неорганического фосфора, а в опытных – уровень данного макроэлемента находился в пределах референсных значений и возрастал в течение исследования. После отела важно контролировать уровень кальция в сыворотке крови коров. У коров контрольной группы отмечена послеродовая гипокальцемия, в то время как у коров 1-й, 2-й и 3-й опытных групп показатель оставался в пределах нормы и превосходил данные животных контрольной группы на 0,22 ммоль/л, 0,27 и 0,24 ммоль/л. Полученные результаты доказывают стимулирующее воздействие биопрепаратов на минеральный обмен организма и усвояемость макроэлементов.

Показатели щелочного резерва на протяжении всего исследования находились в пределах физиологических значений и имели тенденцию к снижению в крови животных всех групп. При этом, несмотря на более низкий уровень щелочного резерва в крови контрольных коров относительно опытных, достоверно значимой разницы показателей между группами за весь период наблюдений выявлено не было.

Гипогликемия – один из основных клинических признаков кетоза. Данное состояние характеризуется низким уровнем глюкозы в сыворотке крови, что и наблюдалось у подопытных животных. У всех животных данный показатель был ниже нормативных значений (2,0 – 3,5 ммоль/л): в контроле – на 14,3 %, в 1-й опытной – на 9,8 %, во 2-й – на 13 % и в 3-й – на 5 %. За весь период исследований отмечалось увеличение концентрации глюкозы у всех животных, которое объясняется мобилизацией энергетических резервов организма в напряженный период. Следует отметить, что в контроле исследуемый показатель возрастал на 14 %, а в

опытных группах – на 22-38 %, достигая максимальных значений на 14-е сутки исследования при применении комплексного биопрепарата Prevention-N-E.

Увеличение уровня аланинаминотрансферазы и аспартатаминотрансферазы в крови коров до и после отела является сигналом, свидетельствующим о протекании патологических процессов в печени и в сердце.

Таблица 1 – Биохимические показатели крови сухостойных и новотельных коров

Показатель	Сроки наблюдения, сут.		Группа животных				Норма
	до отела	после отела	контрольная	1 опытная (PS-2)	2 опытная (Prevention-N-E)	3 опытная (ПДЭ+Е-селен)	
Общий кальций, ммоль/л	15-10	5	2,27±0,07	2,40±0,05	2,46±0,04	2,50±0,07	2,1-3,8
	10-5		2,12±0,05	2,32±0,06	2,40±0,03	2,39±0,03	
Неорганический фосфор, ммоль/л	15-10	5	1,42±0,07	1,55±0,03	1,54±0,07	1,54±0,07	1,45-2,0
	10-5		1,39±0,08	1,61±0,05*	1,63±0,06	1,63±0,05*	
Щелочной резерв, об % CO ²	15-10	5	47,5±0,84	50,2±0,86	49,8±0,78	50,0±1,07	46,0-66,0
	10-5		46,8±1,12	49,7±1,24	49,8±1,03	49,5±1,22	
Глюкоза, ммоль/л	15-10	5	1,75±0,10	1,82±0,12	1,77±0,05	1,90±0,16	2,0-3,5
	10-5		1,86±0,14	1,98±0,08	2,00±0,12*	2,02±0,08	
АЛТ, ед./л	15-10	5	62,47±2,03	57,15±3,87	54,54±3,09	53,44±3,10	7-35
	10-5		61,25±2,98	52,58±2,09	46,05±1,98	49,06±2,83*	
АСТ, ед./л	15-10	5	122,18±3,85	107,50±5,5	100,36±4,68	116,12±4,66	45-110
	10-5		128,46±5,08	110,93±5,3	105,30±4,04	122,13±3,82	
ВНВ, ммоль/л	15-10	5	1,3±0,38	0,9 ±0,42	0,8±0,43	1,0±0,34	0,1-1,3
	10-5		1,4±0,33	1,1±0,38	1,1±0,21	1,3±0,18	
Количество коров с субклиническим кетозом, гол.	-	-	4	2	2	2	

* P<0,05.

Так, в рамках опыта мы наблюдали повышение активности АСТ в сыворотке крови коров опытных групп на 7–10 %. Апробированные в ходе исследований биопрепараты способствовали нормализации уровня аминотрансферазы. К завершению наблюдений активность аспартатаминотрансферазы у животных опытных групп была ниже, чем в контроле на 13–19 %. Показатель аланинаминотрансферазы у животных 1-й, 2-й и 3-й опытных групп на начальном этапе эксперимента превышал нормативные значения на 33–38 %, что свидетельствует о жировом поражении печени. На фоне инъекций биопрепаратов было выявлено их корректирующее действие: сокращение количества АЛТ на 13–22 %. При этом у коров контрольной группы данный показатель не имел тенденции к значительному снижению.

Таким образом, применение биопрепаратов PS-2, Prevention-N-E и ПДЭ с Е-селеном способствует оптимизации обменных процессов в организме глубоководных коров и снижает риск возникновения у них субклинического кетоза в 2 раза, по сравнению с животными, их не получавшими.

Для начальной стадии кетоза характерно наличие кетоновых тел в крови, моче и молоке, что и наблюдалось у животных на 5-10-ый дни после отела. В целях определения распространенности патологии была проанализирована степень заболеваемости данной патологией всего дойного стада за 2021 г. (400 голов).

Согласно полученным данным (таблица 2), можно заключить, что уровень бета-гидроксибутирата у новотельного поголовья находится в широком диапазоне значений. У 65,7 % коров уровень ВНВ был ниже 1,1 ммоль/л, 34,3 % дойного стада имели проблемы с обменом веществ различной степени, 22,7 % коров имели субклиническую форму кетоза, остальные 11,6 % – клинически выраженную форму.

Таблица 2 – Показатели содержания кетоновых тел в крови у коров

Концентрация бета-гидроксибутирата, ммоль/л																					
>1,1	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	2,8	2,9	3,0	<3,0
Количество животных																					
263	8	3	2	2	9	5	-	12	1	10	-	6	4	17	1	1	2	5	-	3	46

Таким образом, можно утверждать, что у основной массы коров кетоз протекает в субклинической форме, с показателем бета-гидроксибутирата в крови преимущественно в диапазоне 1,5–2,4 ммоль/л. При этом в 2021 г. среди подверженных кетозу коров преобладают первотёлки – 6 %, у новотельных коров второй и третьей лактации – 5,5 %. В группе коров с кетозом превалировали животные с упитанностью выше средней – 83,3 %, а также со средней упитанностью – 16,7 %.

Исходя из данных различных научных исследований и результатов нашей работы можно обобщить причины возникновения кетоза у новотельных коров: дефицит энергии в фазе интенсивной лактации, белковый перекорм и высокий уровень голштинизации скота в животноводческом комплексе. Голштинская порода довольно чувствительна к любым технологическим стрессам, также для нее характерно крупноплодие, что впоследствии приводит к родовым травмам и, следовательно, к длительному восстановлению после родов. В связи с этим потребление корма снижается, а расход энергии на восстановление организма и производство молока увеличивается, что и приводит к отрицательному энергетическому балансу.

В животноводческом комплексе АО «Агрофирма «Ольдеевская»» животные, больные скрытым кетозом, получали внутривенные инфузии глюкозы и нового гепатопротекторного препарата Гепатоджект (ООО АПИЦЕННА, Россия). Основными недостатками данного способа является высокая стоимость Гепатоджекта (1000 рублей – 100 мл), трудоемкость процесса трехкратных внутривенных инъекций (в среднем 30 минут на одну голову в день) и утилизация технического молока, так как после инъекции Гепатоджекта запрещено использовать продукцию животноводства для пищевых целей. Поэтому в качестве альтернативного метода нами был предложен способ, когда коров принудительно поили энергетическим напитком с помощью дренчера.

Анализируя полученные данные в рамках терапии коров с диагнозом субклинический кетоз (таблица 3), мы можем сделать вывод о том, что на 5 день после отела у коров 1 и 2 опытных групп уровень ВНВ был выше, чем у животных контрольного варианта, на 1,6 и 1,5 ммоль/л, но к завершающему этапу лечения (на 14-е сутки после отела) животные 2-й опытной группы достигли показателя 1,1 ммоль/л, что свидетельствует о нормализации обменных процессов. Внутривенные инъекции глюкозы и Гепатоджекта понизили уровень ВНВ до 1,5 ммоль/л, что свидетельствует о продолжающейся субклинической кетонемии и необходимости дальнейшего лечения более эффективными средствами.

Таблица 3 – Оценка комплексной терапии коров, больных кетозом

Показатель	Контрольная группа (здоровые животные)	1 опытная группа (глюкоза, гепатоджект)	2 опытная группа (энергетический напиток)
Количество коров, гол.	10	10	10
Средний показатель ВНВ, ммоль/л			
5-е сутки после отела	0,6±0,23*	2,2±0,05	2,1±0,13
10-е сутки после отела	0,9±0,11	1,7±0,09*	1,7±0,2*
14-е сутки после отела	0,9±0,07	1,5±0,16	1,1±0,19
Средний надой, л			
5-е сутки после отела	24,2±2,8	25,3±3,5	24,7±2,7*
10-е сутки после отела	25,8±3,2	17,5±2,4	18,0±1,9
14-е сутки после отела	26,6±2,0	23,7±3,1*	24,2±2,5
Среднее содержание жира, %			
5-е сутки после отела	4,56±0,02	4,42±0,21	4,47±0,23
10-е сутки после отела	4,47±0,17	4,47±0,09*	4,33±0,04
14-е сутки после отела	4,16±0,06	4,12±0,15	4,07±0,12*
Среднее содержание белка, %			
5-е сутки после отела	3,03±0,11	2,9±0,14	2,93±0,2
10-е сутки после отела	3,27±0,07	2,84±0,04	2,78±0,06*
14-е сутки после отела	3,11±0,19	3,1±0,09*	3,2±0,12
Жир/белок			
5-е сутки после отела	1,50±0,22	1,52±0,25	1,53±0,13
10-е сутки после отела	1,37±0,29	1,57±0,12	1,55±0,1
14-е-е сутки после отела	1,34±0,17	1,32±0,3	1,37±0,27

* P<0,05.

Снижение молочной продуктивности коров опытных групп отмечается на 10-е сутки после отела: в 1-ой опытной – на 7,8 л, во 2-й – на 6,7 л по сравнению с удоем на 5-е сутки после отела. На 14-е сутки после отела у коров со скрытым кетозом восстанавливается продуктивность, которая достигает 23,7 в 1-ой опытной и 24,2 – во второй, при этом Prevention-N-E оказался более эффективным.

За анализируемый период жирность молока в 1 опытной группе в среднем понизилась на 6,8 %, во второй – на 9,0 % и в контрольной – на 8,7 %. Белок в молоке животных 1-ой и 2-ой опытных групп, наоборот, увеличился на 6,9 и 9,2 %, соответственно.

Соотношение жир/белок в молоке должно быть в диапазоне от 1,1 до 1,5. Если показатель выходит за эти пределы, то сильна вероятность того, что имело место несбалансированное кормление. Согласно полученным результатам, на начальной стадии исследований во всех группах отмечается незначительное повышение соотношения жир/белок: на 10-е сутки у животных опытных групп данный показатель был максимальным и составил 1,57 в 1-ой опытной и 1,55 во 2-й. На 14-е сутки после отела соотношение жир/белок у животных всех групп находилось в пределах физиологических норм.

Исходя из вышеизложенного можно констатировать тот факт, что оба способа лечения субклинического кетоза оказались эффективными, но, учитывая технические недостатки Гепатоджекта и внутривенных инъекций, мы рекомендуем использовать выпаивание энергетического напитка.

Выводы. В результате проведенных исследований было установлено, что 34,3 % дойного стада коров имели проблемы с обменом веществ различной степени. При этом субклиническая форма кетоза встречается чаще, чем клиническая, и поражает до 23 % новотельных коров. Основной причиной поражения большого количества коров субклиническим кетозом является несоответствие кормления и эксплуатации коров в транзитный период с их биологическими потребностями, так как в этот период происходит перестройка обменных процессов, направленная на поддержание оптимальной лактации и восстановление организма.

Полученные результаты биохимических исследований крови опытных коров подтверждают эффективность применения PS-2, Prevention-N-E и ПДЭ+Е-селен с целью профилактики кетоза клинической и субклинической форм, так как препараты способствуют нормализации показателей обмена глюкозы, общего кальция и снижают уровень трансаминафераз до нормативных значений, тем самым сокращая количество коров, больных кетозом, в 2 раза по сравнению с контрольным вариантом.

Предложенные нами схемы лечения субклинического кетоза показали хороший терапевтический эффект, использование энергетического напитка экономически целесообразнее внутривенного инъецирования глюкозы и Гепатоджекта.

Таким образом, в целях профилактики нарушений белкового, жирового и углеводного обмена новотельных коров рекомендуем внутримышечно инъецировать биопрепараты PS-2 или Prevention-N-E стельным сухостойным коровам трехкратно за 45-40, 25-20 и 15-10 суток до отела в дозе по 10,0 мл.

Для своевременного выявления нарушений обмена веществ молочных коров рекомендуем специалистам использовать экспресс-методы определения кетоновых тел у животных в молоке, крови и моче с помощью портативных приборов и тест-полосок.

Рекомендуем использовать следующую схему лечения коров, больных кетозом: однократно в сутки в течение трех дней выпаивать коровам с помощью дренчера энергетический напиток, состоящий из пропиленгликоля (400 г), соды (100 г), соли (100 г), целлобактерина (50 г), патоки (50 г) и теплой воды (40 л).

Перспектива дальнейшего исследования – разработка схем комплексного применения биопрепаратов и смесей для энергетических напитков с целью применения их для профилактики нарушений метаболических процессов, в том числе ацидоза, у коров в транзитный период и в период раздоя.

Литература

1. Гигиена содержания и кормления крупного рогатого скота / А. Ф. Кузнецов [и др.]. – Санкт-Петербург: Квадро, 2016. – 336 с.
2. Иванова, Т. Н. Иммунокоррекция организма комплексными отечественными биопрепаратами с целью повышения воспроизводительных качеств коров / Т. Н. Иванова, В. Г. Семенов // Современные достижения ветеринарной и зоотехнической науки: перспективы развития: материалы Всероссийской научно-практической конференции. – Чебоксары: ЧГСХА, 2019. – С. 24-30.
3. Иванова, Т. Н. Профилактика болезней послеродового периода и реализация репродуктивных качеств коров на фоне иммунокоррекции / Т. Н. Иванова, В. Г. Семенов // Молодежь и инновации: материалы XV Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов. – Чебоксары: ЧГСХА, 2019. – С. 167-172.
4. Кириллов, Н. К. Улучшение воспроизводительных и продуктивных качеств черно-пестрого скота биостимуляторами / Н. К. Кириллов, В. Г. Семенов, С. Г. Яковлев // Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии. – 2012. – № 2 (8). – С.89-90.
5. Семенов, В. Г. Способ повышения молочной продуктивности и качества молока коров / В. Г. Семенов, Е. П. Симурзина // Научно-образовательные и прикладные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию со дня рождения А. И. Кузнецова. – Чебоксары: ЧГСХА, 2020. – С. 142-148.

6. Симурзина, Е. П. Заболеваемость и сохранность, продуктивные и воспроизводительные качества импортного голштинского скота / Е. П. Симурзина // Молодежь и инновации: материалы XV Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов. –Чебоксары: ЧГСХА, 2019. – С. 198-203.
7. Chung, Y. Effects of feeding dry propylene glycol to early postpartum Holstein dairy cows on production and blood parameters / Y. Chung, I. Girard, G. Varga // Animal. – 2009. – 3(10). – P. 1368-1377.
8. Delić, B. Metabolic adaptation in first week after calving and early prediction of ketosis type I and II in dairy cows / B. Delić, B. Belic // Large Animal Review. – 2020. – N 26. – P. 51-55.
9. Pascottini, O. B. Modulation of immune function in the bovine uterus peripartum / O. B. Pascottini, S. J. LeBlanc // Theriogenology. – 2020. – N 150. – P. 193-200.
10. Semenov, V.G. Influence of biopreparations on the postnatal period of highly productive cows / V.G. Semenov, E.P. Simurzina, S.G. Kondruchina // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science 012-041.

Сведения об авторах

1. **Симурзина Елена Павловна**, кандидат ветеринарных наук, ассистент кафедры морфологии, акушерства и терапии, Чувашский государственный аграрный университет, 428003, г. Чебоксары, ул. К. Маркса, 29; e-mail: gra92gra@gmail.com, тел. 8-987-735-10-93;
2. **Семенов Владимир Григорьевич**, доктор биологических наук, профессор, заслуженный деятель науки Чувашской Республики, заведующий кафедрой морфологии, акушерства и терапии, Чувашский государственный аграрный университет, 428003, г. Чебоксары, ул. К. Маркса, 29; e-mail: semenov_v.g@list.ru, тел. 8-927-851-92-11;
3. **Кириллов Николай Кириллович**, доктор ветеринарных наук, профессор кафедры морфологии, акушерства и терапии, Чувашский государственный аграрный университет, 428003, г. Чебоксары, ул. К. Маркса, 29; e-mail: kafmorf@yandex.ru, тел. 8-927-847-33-23;
4. **Никитин Дмитрий Анатольевич**, доктор ветеринарных наук, профессор кафедры морфологии, акушерства и терапии, Чувашский государственный аграрный университет, 428003, г. Чебоксары, ул. К. Маркса, 29; e-mail: nikitin_d_a@mail.ru, тел. 8-919-668-50-14;
5. **Лузова Анна Вячеславовна**, ассистент кафедры морфологии, акушерства и терапии, Чувашский государственный аграрный университет, 428003, г. Чебоксары, ул. К. Маркса, 29; e-mail: luzova_anna@mail.ru, тел. 8-937-010-25-83.

PREVENTION AND THERAPY OF METABOLIC DISORDERS OF THE BODY OF NEW-CALF COWS

E. P. Simurzina, V. G. Semenov, N. K. Kirillov, D. A. Nikitin, A. V. Luzova
Chuvash State Agrarian University
 428003, Cheboksary, Russian Federation

Brief abstract. *The aim of this work is to study the processes of normalization of the metabolism of highly productive new-calving cows in the case of the use of new biological preparations PS-2, Prevention-N-E and PDE (denatured emulsified placenta) with E-selenium, as well as the results of subclinical ketosis therapy using an energy drink. The object of the research work was Holsteinized Black-and-White breed cows of 2-3 lactations, the average milk yield of which was 9000 kg. We selected 4 groups of deep-calving cows according to the principle of analogue groups, and 40, 20 and 10 days before calving, injections of biological preparations were administered. Biological preparations PS-2 and Prevention-N-E have a corrective effect on the synthesis of aminotransferases, mineral and carbohydrate metabolism, the digestibility of macroelements, against which the number of newly calved cows with latent ketosis is reduced by 2 times. For the treatment of ketosis, it was proposed to use an energy drink consisting of propylene glycol, soda, salt, cellobacterin, molasses. For this series of experiments, 2 experimental and control groups of newly calved cows with a BHB (beta-hydroxybutyrate) level of 1.1-3.0 mmol/l were formed. In the 1st experimental group, the animals were injected with 40% glucose and Hepatoject, the animals of the 2nd experimental group were given an energy drink. After treatment in the 2nd experimental group, the average BHB was 1.1 mmol/l, and in the 1st experimental group it was above the norm and amounted to 1.5 mmol/l. Daily milk yield, average fat and protein content, fat/protein ratio at the final stage of the research were within the normal range. Based on the results obtained, we came to the conclusion that latent ketosis is a fairly common pathology, which, sometimes asymptomatic, affects mostly newly calved highly productive cows and causes significant economic damage. That is why we recommend the use of Prevention-N-E, PS-2 preparations for the prevention of ketosis, and an energy drink for the treatment of identified cases.*

Key words: *cows, subclinical ketosis, Prevention-N-E, PS-2, beta-hydroxybutyrate, energy drink.*

References

1. Gigiena soderzhaniya i kormleniya krupnogo rogatogo skota / A. F. Kuznecov [i dr.]. – Sankt-Peterburg: Kvadro, 2016. – 336 s.
2. Ivanova, T. N. Immunokorrekcija organizma kompleksnymi otechestvennymi biopreparatami s cel'yu povysheniya vosproizvoditel'nyh kachestv korov / T. N. Ivanova, V. G. Semenov // *Sovremennye dostizheniya veterinarnoj i zootekhnicheskoy nauki: perspektivy razvitiya: materialy Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferencii*. – CHEboksary: CHGSKHA, 2019. – S. 24-30.
3. Ivanova, T. N. Profilaktika boleznej poslerodovogo perioda i realizaciya reproduktivnyh kachestv korov na fone immunokorekcii / T. N. Ivanova, V. G. Semenov // *Molodezh' i innovacii: materialy XV Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferencii molodyh uchenyh, aspirantov i studentov*. – CHEboksary: CHGSKHA, 2019. – S. 167-172.
4. Kirillov, N. K. Uluchshenie vosproizvoditel'nyh i produktivnyh kachestv cherno-pestrogo skota biostimulyatorami / N. K. Kirillov, V. G. Semenov, S. G. YAKovlev // *Problemy veterinarnoj sanitarii, gigieny i ekologii*. – 2012. – № 2 (8). – S.89-90.
5. Semenov, V. G. Sposob povysheniya molochnoj produktivnosti i kachestva moloka korov / V. G. Semenov, E. P. Simurzina // *Nauchno-obrazovatel'nye i prikladnye aspekty proizvodstva i pererabotki sel'skohozyajstvennoj produkcii: materialy Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, posvyashchennoj 90-letiyu so dnya rozhdeniya A. I. Kuznecova*. – CHEboksary: CHGSKHA, 2020. – S. 142-148.
6. Simurzina, E. P. Zabolevaemost' i sohrannost', produktivnye i vosproizvoditel'nye kachestva importnogo golshhtinskogo skota / E. P. Simurzina // *Molodezh' i innovacii: materialy XV Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferencii molodyh uchenyh, aspirantov i studentov*. –CHEboksary: CHGSKHA, 2019. – S. 198-203.
7. Chung, Y. Effects of feeding dry propylene glycol to early postpartum Holstein dairy cows on production and blood parameters / Y. Chung, I. Girard, G. Varga // *Animal*. – 2009. – 3(10). – P. 1368-1377.
8. Delić, B. Metabolic adaptation in first week after calving and early prediction of ketosis type I and II in dairy cows / B. Delić, B. Belic // *Large Animal Review*. – 2020. – N 26. – P. 51-55.
9. Pascottini, O. B. Modulation of immune function in the bovine uterus peripartum / O. B. Pascottini, S. J. LeBlanc // *Theriogenology*. – 2020. – N 150. – P. 193-200.
10. Semenov, V.G. Influence of biopreparations on the postnatal period of highly productive cows / V.G. Semenov, E.P. Simurzina, S.G. Kondruchina // *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* 012-041.

Information about authors

1. **Simurzina Elena Pavlovna**, Candidate of Veterinary Sciences, Assistant of the Department of Morphology, Obstetrics and Therapy, Chuvash State Agrarian University, 428003, Cheboksary, K. Marx str., 29, Chuvash Republic, Russia. E-mail: gra92gra@gmail.com , tel. 8-987-735-10-93.
2. **Semenov Vladimir Grigoryevich**, Doctor of Biological Sciences, Professor, Honored Scientist of the Chuvash Republic, Head of the Department of Morphology, Obstetrics and Therapy, Chuvash State Agrarian University, 428003, Cheboksary, K. Marx str., 29, Chuvash Republic, Russia. E-mail: semenov_v.g@list.ru, tel. 8-927-851-92-11.
3. **Kirillov Nikolay Kirillovich**, Doctor of Veterinary Sciences, Professor of the Department of Morphology, Obstetrics and Therapy, Chuvash State Agrarian University, 428003, Cheboksary, K. Marx str., 29, Chuvash Republic, Russia. E-mail: kafmorf@yandex.ru, tel. 8-927-847-33-23.
4. **Nikitin Dmitry Anatolyevich**, Doctor of Veterinary Sciences, Professor of the Department of Morphology, Obstetrics and Therapy, Chuvash State Agrarian University, 428003, Cheboksary, K. Marx str., 29, Chuvash Republic, Russia. E-mail: nikitin_d_a@mail.ru , tel. 8-919-668-50-14.
5. **Luzova Anna Vyacheslavovna**, Assistant of the Department of Morphology, Obstetrics and Therapy, Chuvash State Agrarian University, 428003, Cheboksary, K. Marx str., 29, Chuvash Republic, Russia. E-mail: luzova_anna@mail.ru , tel. 8-937-010-25-83.