

добавок / С.М. Кислюк, Г.Ю. Лаптев, Н.И. Новикова // ЗооИндустрия. – 2004. – № 5. – С. 10–11. 8. Ленкова, Т. Н. Новый отечественный пробиотик проваген / Т. Н. Ленкова // Ветеринария. - 2009. - №7. - С. 15-16. 9. Малик, Е.В. Применение пробиотиков в птицеводстве / Е.В. Малик // Животновод для всех. – 2004. – № 7/8. – С. 6–7. 10. Пробиотик лактоамиловорин стимулирует рост цыплят / И. Егоров [и др.] // Птицеводство. – 2004. – № 8. – С. 32–33. 11. Пробиотик Субтилис // Ветеринария сельскохозяйственных животных. - 2009. - №6. - С. 59-62. 12. Пробиотики, пребиотики, аербиотики, симбиотики / Н.А. Попков [и др.] // Корма и биологически активные вещества. – Минск : Беларуская навука, 2005. – С. 556–572. 13. Салеева, И. Пробиотик Биомин С-ЕХ / И. Салеева, А. Кузовникова // Птицеводство. - 2006. - №8. - С. 9-10. 14. Тменов, И. Пробиотик из соевого молока и бифидобактерий / И. Тменов // Птицеводство. - 2006. - №5. - С. 26.

Статья поступила 24.02.2010 г.

УДК 619:616.391:636.2.084.522

АНЕМИЧЕСКИЙ СИНДРОМ ПРИ СОЧЕТАННОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ МЕДИ И КОБАЛЬТА У КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Коваленок Ю.К., Совейко Е.И.

УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь

В статье приведены данные об эффективности применения солевых и хелатных форм меди и кобальта для устранения анемического синдрома крупного рогатого скота. Установлено, что при несбалансированности рациона животных по меди и кобальту при нормальном обеспечении железом развивается анемический синдром, который устраняется применением препаратов меди и кобальта.

This article contains data on usefulness of saline and chelate forms of copper and cobalt for anemic syndrome treatment of cattle. It has been found out that lack of copper and cobalt in the animals ration with normal supply of iron causes the anemic syndrome, which is precluded by the use of copper and cobalt-containing preparations.

Введение. Недостаток микроэлементов наносит многогранный и весьма значительный ущерб здоровью сельскохозяйственных животных. При недостаточной обеспеченности животных минералами снижается их продуктивность за счет нарушения усвояемости кормов и всасывания многих веществ, а также появляется предрасположенность к развитию различных заболеваний. А это ведет к внушительному экономическому ущербу. В нашей стране эта проблема особенно актуальна ввиду того, что около 90% территории Республики Беларусь располагается в зоне биогеохимической провинции с недостатком в почвах и кормах таких микроэлементов, как медь, кобальт, цинк, марганец и др. [7].

Дефицит (также и избыток) биогенных металлов, применение лекарственных препаратов может привести к нарушению принципа соответствия и комплементарности в функционировании систем организма на различных уровнях [1]. Так, например, медь, кобальт и цинк оказывают влияние на усвоение железа, которое, в свою очередь, влияет на метаболизм меди, кобальта и цинка [3].

Считается, что основной причиной развития анемического синдрома является недостаток в крови животных железа и, как следствие, гемоглобина и эритроцитов. Однако в настоящее время известно, что на развитие данного симптомокомплекса могут оказывать влияние и другие факторы.

Точные механизмы извлечения железа из кормов и его абсорбции неизвестны. У животных соли этого элемента под влиянием соляной кислоты и пепсина желудочного сока расщепляются, и трехвалентное железо, восстанавливаясь, переходит в двухвалентное. Образующиеся соли зачастую являются нерастворимыми и выводятся из организма. Всасывание происходит в основном в двенадцатиперстной кишке и зависит от насыщения железом ферритина слизистой кишечника и трансферрина крови. Абсорбции железа способствуют редуцирующие вещества корма, или антиоксиданты: аскорбиновая кислота, токоферол, цистеин, глутатион. Всасывание ингибируют органические кислоты, которые образуют нерастворимые соли железа (оксалат, цитрат, фитат), а также избыток в рационе фосфатов, госсипола, танина, цинка, марганца, меди, кадмия.

Высокое содержание железа в рационе (150-400 мг/кг) тормозит поглощение меди и предохраняет животное от избыточного накопления ее. При этом при малом содержании в организме меди блокируется всасывание железа из желудочно-кишечного тракта. [5, 7].

Большая часть кобальта, поступающего с кормом, в рубце включается в состав антианемического витамина В₁₂, синтезируемого микрофлорой. Кобальт оказывает влияние на накопление в организме животного аскорбиновой кислоты, которая оказывает существенное воздействие на метаболизм железа. Под действием кобальта в организме повышается выработка специфического фактора роста – эритропоэтина, который является главным регулятором эритропоэза [6, 7].

Таким образом, даже при нормальном обеспечении железом, но при недостатке кобальта и меди процесс кроветворения у животных не может осуществляться на должном уровне, следствием чего является развитие анемического синдрома.

Материалы и методы. Целью данных исследований было определение эффективности применения солевых и хелатных форм меди и кобальта для устранения анемического синдрома крупного рогатого скота.

Исследования проводились в условиях комплекса по откорму молодняка крупного рогатого скота ЗАО «Липовцы» Витебского района Витебской области, центральной научно-исследовательской лаборатории научно-исследовательского института прикладной ветеринарной медицины и биотехнологии (ЦНИЛ НИИПВМБ) УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины» (аттестат аккредитации согласно СТБ/ИСО/ МЭК 17025 № ВУ 11202.1.0.087). Для проведения опыта было отобрано 21 животное 4-месячного возраста с клиническими признаками анемии и микроэлементной недостаточности. На основании клинического статуса животных и анализа лабораторного исследования крови животные были распределены в 3 группы с учетом принципа условных аналогов.

В течение 28 дней телятам первой группы задавали этилендиаминтетраацетаты меди и кобальта (препараты «Купровет» и «Кобальвет») в терапевтических дозах, телятам второй группы – сульфаты меди и кобальта в таких же дозах по элементу металла, телятам третьей группы получали основной рацион. На протяжении всего опыта за животными было установлено наблюдение. Контролировалось изменение клинического статуса, а также гематологических и биохимических показателей крови.

Для лабораторных исследований брали пробы крови из яремной вены в стерильные пробирки. Взятие крови проводилось согласно правилам асептики и антисептики, и было осуществлено до начала, на 14 и 28 дни опыта.

Содержание кобальта, меди и цинка определяли атомно-абсорбционным методом с использованием атомно-абсорбционного спектрофотометра МГА-915 (Россия). До аналитических концентраций, лежащих в зоне линейности использованного спектрофотометра, разбавление проб проводили методом прямого разведения бидистиллированной водой [8]. Стандартизация метода определения проводилась посредством использования метода добавок. Концентрацию железа определяли в сыворотке крови с ференом без депротенинизации на автоматическом биохимическом анализаторе Cormey Lumen с наборами производства Cormey (Польша).

Содержание микроэлементов в кормах исследовали при полном разложении органических веществ корма путем сжигания пробы в электропечи при контролируемом температурном режиме. Полученный минерализат растворяли в азотной кислоте с последующим анализом на атомно-абсорбционном спектрофотометре МГА-915.

Полученные данные статистически обработаны с использованием программ Statistica 6.0 и MS Excel 2007. Для оценки достоверности результатов применялись критерии Крускала-Уоллиса (H) и Вилкоксона (T).

Результаты исследования и их обсуждение. У всех животных, отобранных для проведения опыта, отмечались клинические признаки гипомикроэлементозов: извращение аппетита, патологические изменения в шерстном покрове, потеря эластичности кожи. При этом наиболее ярким симптомом была анемичность слизистых оболочек. Далее было проведено гематологическое и биохимическое исследования крови этих животных, результаты которых представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты лабораторного исследования крови телят

Показатель	Норма	Содержание в крови	Экссесс
Медь, мкг/л	900,00–1200,00	681,64 ± 45,54	2,58
Кобальт, мкг/л	30,00 – 50,00	22,78 ± 4,42	0,17
Марганец, мкг/л	150,00 – 250,00	180,03 ± 35,57	5,29
Железо, моль/л	17,86 – 28,57	10,87 ± 2,30	1,74
Гемоглобин, г/л	112 – 128	94,07 ± 13,30	1,16
Эритроциты, ×10 ¹²	5,0 – 7,5	5,15 ± 0,18	1,12

У телят в крови был обнаружен недостаток меди (-24%), кобальта (-24%), железа (-49%), гемоглобина (-16%) относительно нормативных критериев [4]. Положительный показатель эксцесса свидетельствует о том, что основная часть значений концентрируется в области среднего значения по выборке, а также о соблюдении принципа нормального распределения признака.

Также было проведено исследование содержания микроэлементов в рационе, который получали животные. Анализ микроэлементного состава кормов показал обеспеченность животных железом и марганцем сверх норм при недостатке 20% кобальта и 15% меди [2]. Содержание микроэлементов в кормах рациона представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Содержание микроэлементов в рационе телят

Исследованные показатели	Содержание в рационе, мг	Норма, мг
Кобальт	1,67	2,10
Медь	27,00	32,00
Марганец	221,73	168,00
Железо	208,16	195,00

На основании вышеизложенного нами был сделан вывод о том, что в данном случае причиной развития анемического синдрома у животных является недостаточное обеспечение рациона медью и кобальтом. Дисбаланс между содержанием в кормах меди, кобальта и железа отражается на усвоении всех трех элементов, а также на метаболизме их в организме.

Для подтверждения предположения был проведен следующий опыт. Из опытных животных было сформировано три группы (по 7 телят в каждой). Статистически достоверных различий по исследованным показателям между группами отмечено не было (таблица 3).

Таблица 3 – Показатели крови телят на начало опыта

Показатель	1 группа	2 группа	3 группа	H
Медь, мкг/л	680,84± 54,60	688,79± 38,09	689,99± 31,36	5,23
Кобальт, мкг/л	25,44 ± 3,99	26,85 ± 2,88	25,71 ± 3,21	3,56
Железо, моль/л	11,48 ± 2,04	10,57 ± 0,96	11,23 ± 2,76	1,23
Гемоглобин, г/л	99,71 ± 6,97	97,43 ± 9,48	98,57 ± 15,64	3,65
Эритроциты, ×10 ¹²	5,15 ± 0,14	5,15 ± 0,16	5,15 ± 0,12	0,25

Первой группе животных в течение 28 дней задавали препараты «Купровет» и «Кобальвет» (этилендиаминтетраацетатмеди(II)натрия и этилендиаминтетраацетаткобальта(II)натрия), второй группе – сульфаты меди и кобальта. Третья группа была контрольной и получала основной рацион. За животными всех групп было

установлено наблюдение. На 14 и 28 дни опыта были проведены биохимические исследования крови, результаты которых приведены в таблицах 4 и 5 соответственно.

Таблица 4 – Показатели крови телят на 14 день эксперимента

Показатель	1 группа	2 группа	3 группа	H
Медь, мкг/л	835,60±52,90	738,46±130,05	690,07±38,24	9,32**
Кобальт, мкг/л	31,14 ± 2,68	27,64 ± 1,45	25,64 ± 1,32	13,63**
Железо, моль/л	18,76 ± 1,55	12,21 ± 4,49	11,00 ± 1,65	9,94**
Гемоглобин, г/л	105,57 ± 3,41	100,14 ± 8,34	96,59 ± 5,62	9,95*
Эритроциты, ×10 ¹²	5,25 ± 0,12	5,21 ± 0,14	5,15 ± 0,15	4,45

Примечание: *p ≤ 0,05; **p ≤ 0,01; значения являются статистически достоверными

Таблица 5 – Показатели крови телят на 28 день эксперимента

Показатель	1 группа	2 группа	3 группа	H
Медь, мкг/л	914,16± 34,10	844,71± 50,63	692,60± 40,81	15,50**
Кобальт, мкг/л	35,43 ± 3,41	30,40 ± 2,47	25,80 ± 1,50	15,73**
Железо, моль/л	19,31 ± 1,30	16,52 ± 0,97	10,89 ± 1,77	16,48**
Гемоглобин, г/л	113,57 ± 2,64	109,71 ± 5,54	94,86 ± 5,67	13,42**
Эритроциты, ×10 ¹²	5,45 ± 0,14	5,27 ± 0,16	5,15 ± 0,12	13,54*

Примечание: *p ≤ 0,05; **p ≤ 0,01; значения являются статистически достоверными

Улучшение в клиническом состоянии животных первой опытной группы регистрировалось уже с 4 дня проведения опыта. Они стали более подвижны, отмечалось увеличение аппетита, на 15-16 день исчезла анемичность слизистых оболочек и появилось извращение аппетита. У животных второй группы улучшение клинического состояния стало наблюдаться на 12-14 день, а признаки анемии и гипомикроэлементозов исчезли лишь на 24-26 дни. Состояние животных контрольной группы не изменялось в течение всего эксперимента.

Уже на 14 день опыта в крови животных отмечалось статистически значимое увеличение концентраций меди, кобальта, железа и гемоглобина. Такая картина сохранилась и к 28 дню эксперимента. К окончанию опыта отмечалось статистически значимое увеличение количества эритроцитов. H-критерий Крускала-Уоллиса позволяет сравнить изменение признака между группами, однако для более полной картины необходимо знать и динамику признака в каждой отдельной группе. Динамику изменения содержания микроэлементов в крови под действием применения препарата оценивали по T-критерию Вилкоксона (таблица 6).

Таблица 6 – Значение T-критерия Вилкоксона и динамика биохимических показателей крови в течение опыта

Показатель	Группы животных	Динамика от 1 до 14 дня опыта	Динамика от 14 до 28 дня опыта	Динамика от 1 до 28 дня опыта
Медь, мкг/л	Опытная №1	0*	0*	0*
	Опытная №2	7	5	0*
	Контрольная	10	11	13
Кобальт, мкг/л	Опытная №1	0*	0*	0*
	Опытная №2	5	4	1*
	Контрольная	10	11	13
Железо, мкмоль/л	Опытная №1	0*	3*	0*
	Опытная №2	3*	2*	0*
	Контрольная	14	12	10
Гемоглобин, г/л	Опытная №1	4	0*	0*
	Опытная №2	8,5	0*	0*
	Контрольная	13	5,5	9
Эритроциты, ×10 ¹²	Опытная №1	5	3	0*
	Опытная №2	8,5	5	1*
	Контрольная	10	5,5	9

Примечание: *p ≤ 0,05; значения являются статистически достоверными

Анализ таблицы показывает, что при применении препаратов «Купровет» и «Кобальвет» динамика содержания меди и кобальта в крови телят отмечается уже на 14 день опыта и сохраняется до 28 дня, в то время как при применении солей меди и кобальта статистически достоверные изменения отмечаются только на 28 день. Положительная динамика содержания железа в сыворотке крови телят отмечается в обеих опытных группах уже на 14 день. При этом в первой опытной группе по этому показателю более значительные изменения происходят на 14 день эксперимента, а во второй опытной группе – на 28-й. Статистически достоверная динамика содержания гемоглобина в крови телят отмечается только на 28 день эксперимента в обеих опытных группах. Из вышеизложенного можно сделать вывод о том, что применение хелатных форм меди и кобальта сокращает время проявления не только клинических, но и лабораторных симптомов анемии и гипомикроэлементозов крупного рогатого скота. Можно предположить, что это связано с тем, что комплексоны меди и кобальта являются более биодоступными для организма животных, а также не вступают в антагонистические отношения с другими компонентами корма.

Заключение.

1. Недостаток в крови и кормах кобальта и меди при нормальном обеспечении рациона железом у крупного рогатого скота может являться причиной развития анемического синдрома. Это происходит ввиду нарушения всасывания железа в кишечнике и включения его в гем, снижения синтеза эритропоэтина.

2. При применении препаратов меди и кобальта у животных возрастает содержание в крови железа и гемоглобина.

3. Использование этилендиаминтетраацетатов кобальта и меди позволяет значительно сократить время проявления клинических и лабораторных симптомов анемии и гипомикроэлементозов по сравнению с применением сульфатов меди и кобальта.

Литература: 1. Бузлама, В.С. Технология получения фармакологических металлокомплексов / В.С. Бузлама // Научные основы технологии промышленного производства ветеринарных биологических препаратов: Тезисы докладов V Всероссийской конференции, 14-17 мая 1996. – Щелково, 1996. – С. 307. 2. Калашников, А.П. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных. Справочное пособие. 3-е издание переработанное и дополненное. / Под ред. А.П. Калашникова, В.И. Фисина, В.В. Щеглова, Н.И. Клейменова. – Москва, 2003. – 456 с. 3. Кальницкий, Б.Д. Минеральные вещества в кормлении животных / Б.Д. Кальницкий. – Л.: Агропромиздат, Ленинградское отделение, 1985. – 207с. 4. Кондрахин, И.П. Клиническая лабораторная диагностика в ветеринарии / И.П. Кондрахин [и др.] – М.: Агропромиздат, 1985. – 287 с. 5. Кузнецов, С. Микроэлементы в кормлении животных / С. Кузнецов, А. Кузнецов // Животноводство России. – 2003. – № 3. – С. 16–20. 6. Кряжева, В. Обмен кобальта у коров при подкормке синтетическим метионином / В. Кряжева // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство, №9, 2006. – С. 27-28. 7. Кучинский, М.П. Биоэлементы – фактор здоровья и продуктивности животных: монография / М.П. Кучинский. – Минск: Бизнесофсет, 2007. – 372 с. 8. Мацинович, А.А. Особенности пробоподготовки крови при определении в ней микроэлементов атомно-абсорбционным методом без озолена / А.А. Мацинович // Актуальные вопросы ветеринарной медицины: Материалы международного ветеринарного конгресса 3-4 марта 2005г. – Новосибирск, 2005. – С. 317-318.

Статья поступила 24.02.2010 г.

УДК 632.2.033:612.015.1:615.326

АКТИВНОСТЬ ГЕПАТОСПЕЦИФИЧЕСКИХ ФЕРМЕНТОВ СЫВОРОТКИ КРОВИ БЫЧКОВ НА ОТКОРМЕ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ ЦИНКСОДЕРЖАЩИХ ПРЕПАРАТОВ

Ковалёнок Ю.К., Котович И.В., Голубь А.А.

УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
г. Витебск, Республика Беларусь

Исследовали активность гепатоспецифических ферментов сыворотки крови бычков черно-пестрой породы при применении различных доз цинксодержащих препаратов. Применение цинксодержащих препаратов приводит к разновекторному изменению активности гепатоспецифических ферментов.

Studied the activity of the hepatic specific serum enzymes bulls black-motley breed in the application of different doses of zinc-containing drugs. Application of zinc-containing drugs leads to a multiple-change in activity hepatic specific enzymes.

Введение. Одним из резервов увеличения производства продукции животноводства является снижение заболеваемости животных. Среди незаразных патологий большой удельный вес занимают болезни желудочно-кишечного тракта и печени [2]. Так, например, в одном из описанных случаев у молодняка крупного рогатого скота при концентратном типе откорма с использованием гранулированных кормов поражение печени (гепатит, гепатодистрофия) достигало 87,2 %. По данным авторов [4] болезни печени составляют от 5 до 20 – 25% всей незаразной патологии животных. При жомово-концентратном типе откорма обнаруживалось до 37 % больных животных [13]. В отношении болезней печени следует отметить, что массовое клиническое проявление гепатоза и гепатита у коров наблюдалось лишь на фоне погрешностей кормления (микотоксикозы, рапсовый перекорм и др.). Но по данным лабораторных исследований следует заключить, что у более чем 50% животных имелись симптомы снижения функциональной способности органа [1]. Данная проблема усугубляется также гипомикроэлементозами, так как Республика Беларусь находится в биогеохимической зоне, в почвах которой отмечается недостаток ряда микроэлементов (кобальта, меди, цинка и др.) и дисбаланс между макро- и микроэлементами [6, 8].

В связи с этим актуальное значение приобретают вопросы организации биологически полноценного питания животных и постоянный мониторинг их физиологического состояния. Перспективным направлением для решения таких задач является введение в рацион животных биологически активных веществ и их хелатов (комплексонатов) с различными микроэлементами. Комплексонаты биометаллов обладают рядом ценных свойств: они практически не токсичны, в большинстве случаев хорошо растворимы в воде, устойчивы в широком диапазоне pH, не разрушаются микроорганизмами, в них стирается антагонизм между микроэлементами, повышается биодоступность микроэлементов, возрастает их активность [10]. Одним из таких препаратов является «Цинковет», структурная формула которого представляет собой $\text{NaZn}(\text{Hedta})\cdot n\text{H}_2\text{O}$ (где edta – этилендиаминтетраацетат, $n = 0-2$).

В оценке метаболического статуса организма и лабораторной диагностике патологий печени важное значение придано определению в сыворотке (плазме) крови активности гепатоспецифических ферментов – аспартатаминотрансферазы (АСТ), аланинаминотрансферазы (АЛТ), гамма-глутамилтранспептидазы (ГГТП), сорбитолдегидрогеназы (СДГ), глутаматдегидрогеназы (ГлДГ) и соотношению их активности [5, 7, 9, 12, 14]. Изменение активности данных ферментов проявляется уже на ранних стадиях патологии, когда другие лабораторные тесты еще не меняются.