

Заключение. Установлено, что у поросят сильного уравновешенного подвижного и сильного уравновешенного инертного типов высшей нервной деятельности содержание холестерина в плазме крови было существенно выше соответственно на 20,1 % и 16,5 %, чем у поросят слабого типа. У поросят сильного уравновешенного подвижного и сильного уравновешенного инертного типов высшей нервной деятельности концентрация триацилглицеролов в плазме крови была выше соответственно на 34,1 % и 30,9 % по сравнению с поросятами слабого типа.

У поросят с различным тоном автономной нервной системы существенных различий по содержанию триацилглицеролов в плазме крови не обнаружено. При этом у животных ваготоников установлено более высокое содержание холестерина в плазме крови на 18,4 % по сравнению с симпатикотониками.

Таким образом, полученные результаты указывают на то, что у поросят в зависимости от типов высшей нервной деятельности и вегетативной регуляции наблюдаются существенные различия по содержанию холестерина и триацилглицеролов в плазме крови.

Литература. 1. Бутенков, А.И. *Вегетативный статус у поросят при синдроме послеотъемного мультисистемного истощения* / А.И. Бутенков // *Повышение продуктивности сельскохозяйственных животных и птицы на основе инновационных достижений: Материалы Всероссийской научно-практической конференции.* – Новочеркасск, 2009. – С. 274-280. 2. Дубынин, В.А. *Регуляторные системы организма человека* / В.А. Дубынин, В.И. Сивоглазов, В.В. Каменский, М.Р. Сапин. – М.: Дрофа, 2003. – 368 с. 3. Климов, А.Н. *Обмен липидов и липопротеидов и его нарушения* / А.Н. Климов, Н.Г. Никульчева. – СПб.: Питер Ком, 1999. – 512 с. 4. Козій, В. І. *Добробут тварин (історичні, наукові та нормативні аспекти)* / В. І. Козій. – Біла Церква, 2012. – 320 с. 5. Куликов, Г.А. *Нейробиологические основы высшей нервной деятельности человека* / Г.А. Куликов // *Соросовский образовательный журнал.* – 1998. – № 6. – С. 9–15. 6. *Лабораторні методи дослідження у біології, тваринництві та ветеринарній медицині: довідник.* // За ред. д.в.н. професора В. В. Влізла. – Львів: Сполум, 2012. – 760 с. 7. Летягина, Е. Н. *Связь стрессоустойчивости с молочной продуктивностью, типами высшей нервной деятельности и пищевым поведением у высокопродуктивных коров* / Автореф. дис. на соиск. учен. степ. к.б.н.: Спец. 03.00.13 / Е. Н. Летягина. – Новосибирск: 2004. – 19 с. 8. *Метаболический профиль беременных коров с разным типом этологической активности* / Е.В. Смирнова [и др.] // *Сельскохозяйственная биология.* – 2014. – № 2. – С. 67-71. 9. *Методика визначення типів вищої нервової діяльності свиней у виробничих умовах* / В. І. Карповський, В. О. Трокоз, Д. І. Криворучко, [та ін.] // *Наук.-техн. бюл. Ін-ту біології тварин та держ. н.-д. контрол. ін-ту ветпрепаратів та корм. добавок.* – 2012. – Вип. 13, N 1/2. – С. 105–108. 10. *Насибов, М. Н. Проявление полового рефлекса в связи с типом нервной системы у хряков-воспроизводителей* / М. Н. Насибов, В. С. Авдеенко // *Сельскохозяйственная биология. Серия: Биология животных.* – 2008. – № 4. – С. 86–88. 11. *Науменко, В. В. Особливості умовно-рефлекторної діяльності, типи нервової системи та їх зв'язок з деякими функціями у свиней* / В. В. Науменко // *Науковий вісник національного аграрного університету.* – 2004. – Вип. 78. – С. 13–34. 12. *Николайчев, В. А. Связь типа нервной деятельности и срока хозяйственного использования у овец романовской породы* / В. А. Николайчев // *Зоотехния.* – 2005. – № 8. – С. 24–25. 13. *Фізіологія сільськогосподарських тварин: Практикум. [3-тє вид. перероб. і допов.]* / За ред. І.Д. Дерев'янка, А.С. Дячинського. – К.: Центр учбової літератури, 2009. – 264 с.

Статья передана в печать 20.04.2015 г.

УДК619:616.391:636.2.053.054(476)

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕР БОРЬБЫ С ГИПОКОБАЛЬТОЗОМ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Коваленок Ю.К.

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

Статья описывает изучение терапевтической эффективности разработанного ветеринарного препарата «Кобальвет» для лечения телят, больных гипокобальтозом. Показаны наиболее значимые предикторы гипокобальтоза и их изменения в процессе лечения животных.

The article describes the study of therapeutic effectiveness of the developed veterinary drug «Kobalvet» for treatment of cattle with hypocobaltosis. The most significant predictors of hypocobaltosis and their changes during the treatment of animals have been shown.

Ключевые слова: гипокобальтоз, лечение, телята, хелаты, биодоступность, кобальвет

Keywords: hypocobaltosis, treatment, cattle, chelates, bioavailability, kobalvet

Введение. Микроэлементозы сельскохозяйственных животных в целом и гипокобальтоз в частности до настоящего времени остаются существенным фактором, сдерживающим рост объемов производства животноводческой продукции и ее рентабельности. Широкое распространение данной проблемы на рубеже XX – XXI столетий привело к необходимости дальнейших масштабных научных исследований в этой области.

Базой практикуемых способов борьбы с дефицитом микроэлементов продолжает оставаться использование их неорганических форм в составе сульфатов, карбонатов, хлоридов, фосфатов, что влечет за собой ряд негативных последствий [1,3 и др.]. В этой связи последние годы активно ведутся работы над конструированием, изучением свойств и постановкой на производство элементарноорганических препаратов второго поколения, в которых минеральные вещества содержатся в виде комплекса с биолигандами – веществами, сходными с природными носителями микроэлементов [2,4,7 и др.], что представляется перспективным и производственно значимым.

В контексте изложенного теоретические и экспериментальные концепции представленных в статье данных посвящены поиску путей решения озвученной проблемы путем разработки новых ветеринарных

препаратов хелатированных биогенных элементов, в частности – кобальта, что и определило цель настоящей работы.

Материал и методы исследований. Методологию работы составляют системный анализ и синтез, натурное наблюдение, экспертные оценки и др. При этом использовались клинические, биохимические, микробиологические, патологоанатомические и биометрические методы исследований.

Опыты по изучению терапевтической эффективности разработанного нами этилендиаминтетраацетата кобальта (ветеринарный препарат – «Кобальвет») при гипокобальтозе крупного рогатого скота осуществляли в условиях ОАО «Липовцы» Витебского района на бычках в возрасте 5-6 месяцев. Основанием отнесения животных в группу больных гипокобальтозом послужила предварительно проводимая диспансеризация стада комплекса и регрессионный анализ полученных результатов, по результатам которого сформирован перечень наиболее значимых предикторов, определяющих тип имеющихся метаболических расстройств и конструирующий ранжирование факторов их определяющих. Конкордация, для построенного уравнения составила 81,2%, ее можно оценить как весьма высокую. При этом из исследовавшихся 52 стартовых предикторов в уравнение регрессии вошли только 16 (NB!) из них. По результатам итогового уравнения множественной регрессии, из исследуемого массива животных выделены особи, имеющие исключительно кобальтзависимый тип недостаточности. Более того, данные статистические исследования позволили также сформировать перечень (для дальнейших исследований) только тех предикторов гипокобальтоза, которые оказались статистически значимыми – это содержание Co в волосяном покрове (коэффициент регрессии (Std. Est.) = -0,5269; $p < 0,0001$) и крови (Std. Est. = -0,2145; $p < 0,001$) животных, средние суточные приросты массы тела (ССП) – (Std. Est. = -0,1937; $p < 0,001$), уровень эритроцитов (RBC) – (Std. Est. = -0,1743; $p < 0,001$), гемоглобина (HGB) – (Std. Est. = -0,1657; $p < 0,001$), общего белка сыворотки крови (PRT) – (Std. Est. = -0,1521; $p < 0,001$), гематокритной величины (HCT) – (Std. Est. = -0,1022; $p < 0,01$), средней концентрации гемоглобина в эритроците MCHC (Std. Est. = -0,0927; $p < 0,01$). Для большей степени суждения о характере метаболизма у бычков в зависимости от уровня поступающего кобальта перечень исследуемых показателей был дополнен оценкой уровня элемента в рубцовой жидкости и количественно-качественным исследованием энтеральной симбионтной флоры и фауны.

Для разработки нового способа лечения телят, больных гипокобальтозом, в условиях хозяйства нами было сформировано 2 группы телят – опытная ($n=21$) и контрольная ($n=21$). Бычки опытной группы получали предполагаемую терапевтическую дозу ветеринарного препарата «Кобальвет», рассчитываемую исходя из известной дозировки по элементу, принимая во внимание полученную нами экспериментально LD_{50} , она составила 0,3 мг/кг. Животные контрольной группы лечились с использованием аналогичной по элементу дозой кобальта сульфата. Данные мероприятия осуществлялись на фоне принятой в хозяйстве технологии кормления, содержания, ухода и схем ветеринарных мероприятий.

Наблюдение за животными осуществляли в течение месяца. Дачу препаратов осуществляли ежедневно на протяжении 21 суток. Отбор проб крови и волоса для исследований осуществляли на 1, 7, 21 и 30 день опыта, взвешивание – в начале и конце наблюдения.

Критериями оценки эффективности проводимых испытаний являлись: а) клинические и лабораторные показатели здоровья животных; б) ветеринарно-производственные показатели (тяжесть течения и продолжительность болезни, непродуцированное выбытие животных); в) хозяйственные показатели (ССП массы тела и окупаемость затрат).

Содержание Co в волосяном покрове, крови, рубцовом содержимом и печени определяли методом масс-спектрометрии с индуктивно связанной плазмой, при этом использован спектрометр Varian ИСП-810-МС. Уровень RBC, HGB, HCT и MCHC – используя автоматический гематологический анализатор Medonic CA-620. Идентификацию, расчет активности, числа и культуральных особенностей нормофлоры и фауны рубцового и кишечного содержимого проводили согласно принятым в микробиологии методикам [5].

Процедуры статистического анализа осуществляли с помощью пакетов SAS 9.2, STATISTICA 9 и SPSS-19. Критическое значение уровня статистической значимости при проверке нулевых гипотез принималось равным 0,05. Выбор критерия оценки значимости парных различий проверяли соответствием формы распределения нормальному, используя критерий χ^2 , а также контролировали равенство генеральных дисперсий с помощью F-критерия Фишера. Результаты данных анализов показали, что форма распределения массива полученных данных не укладывается в категорию нормального. В этой связи для сравнения центральных параметров групп использовались непараметрические методы: дисперсионный анализ Краскела-Уоллиса с ранговыми метками Вилкоксона и критерий Ван дерВардена, а также медианный критерий. Для анализа взаимосвязи между одним качественным признаком, выступающим в роли зависимого, результирующего, и подмножеством количественных и качественных признаков использовалась модель логистической регрессии [6] с пошаговыми алгоритмами включения и исключения предикторов.

Результаты исследований и их обсуждение. У некоторых (9/42) подопытных животных были отмечены следующие клинические признаки: некоторое снижение аппетита, «лизуха», матовость и взъерошенность волосяного покрова, снижение эластичности волоса и кожи, отставание в росте и развитии от сверстников, у отдельных (5/42) особей – усиление перистальтики, диарея.

Наиболее значимым ($p < 0,05-0,01$) в сравнении с аналогичными значениями здоровых сверстников, лабораторным проявлением дефицита Co в организме бычков явился низкий ($\approx 55\%$) уровень его в волосяном покрове (95% ДИ от 35,5 до 51,1 мг/кг) и дефицит элемента ($\approx 26\%$) в крови (95% ДИ от 18,1 до 29,3 мг/кг). Концентрация Co в рубцовой жидкости заболевших особей составляла 29,1 мг/кг, в то время как нормальным принято считать варьирование в диапазоне 37–43 мг/кг [1].

Надо отметить, что существенным ($p < 0,05$) было также уменьшение уровня PRT (95% ДИ от 55,0 до 59,4 г/л), в то время как показатели красной крови претерпевали изменения не столь выразительные – так, наиболее значимо ($p < 0,05$) снизился уровень HGB $\approx 7,7\%$ (95% ДИ от 71,2 до 92,1 г/л).

При исследовании содержимого рубца больных гипокобальтозом телят были выделены (в среднем): бифидобактерии в количестве $3-15 \times 10^{6-7}$, молочнокислые бактерии – $5-27 \times 10^{5-6}$, E. coli – $4-38 \times 10^{6-7}$ КОЕ/г.

Микромицеты обнаружены в количестве $10-14 \times 10^{4-6}$, аэробные бациллы – $5-9 \times 10^{4-6}$. Анализ фекалий также показал отклонения в составе микрофлоры (по сравнению с показателями здоровых животных): бифидобактерии и лактобактерии находятся в количестве $12-23 \times 10^5-10^6$ КОЕ/г, число лактозопозитивных *E. coli* снизилось, в то время как лактозонегативных, наоборот, выросло до $23-56 \times 10^5-10^6$ – КОЕ/г, микромицеты повысились и обнаруживались в количестве $3-11 \times 10^5-10^6$ КОЕ/г.

Дача испытуемых препаратов по-разному отразилась на клиническом и лабораторном (таблица 1) состоянии бычков опытной и контрольной групп. Так, у животных, получавших «Кобальвет» уже к 5-8 суткам исследований мы отметили некоторую активацию аппетита, отсутствие позывов к облизыванию стен, кормушек и т.п. предметов, субъективно – несколько улучшилось состояние кожи (цвет, эластичность, характер поверхности). При этом отдельные особи групп существенно прогрессировали в плане улучшения состояния, а некоторые, подобно контрольным животным, имели признаки болезни ничем не отличавшиеся от стартовых позиций.

Недельная дача испытуемых препаратов привела к статистически значимому росту только уровня Co в рубцовой жидкости (таблица 1). Более того, данное заключение справедливо для бычков обеих групп. Вероятно это связано с поступлением препаратов и может указывать на относительно сходную степень их растворимости в рубцовом содержимом. Иллюстрацией уровня всасываемости элемента в зависимости от его химической формы может служить его концентрация в крови и волосяном покрове бычков. Неделя дачи испытуемых препаратов по-разному отразилась на уровне элемента в указанных биосубстратах – так в волосяном покрове животных всех групп существенных изменений данного показателя не произошло.

В то время как в крови наметились определенные отличия – у бычков 1 группы кровь на 13% ($p < 0,05$) содержала больше Co в сравнении со стартовыми значениями, а вот в контроле – уровень элемента в крови снизился на 6% ($p > 0,05$).

Таблица 1 – Динамика некоторых гематологических и биохимических показателей в ходе эксперимента по разработке способа лечения гипокобальтоза крупного рогатого скота с использованием ветеринарного препарата «Кобальвет»

Показатель	Группа	Сутки эксперимента				P ¹
		0	7	21	30	
RBC, $10^{12}/л$	1	3,75±0,246	3,83±0,251	4,02±0,263	4,22±0,277	*
	2	3,85±0,267	3,89±0,270	3,96±0,275	4,04±0,281	–
P ²		–	–	–	–	
HGB, г/л	1	78,96±3,944	82,90±4,141	92,85±4,638	99,35±4,963	**
	2	84,35±5,292	86,03±5,398	89,47±5,614	91,26±5,726	–
P ²		–	*	–	*	
HCT, %	1	32,43±0,223	33,08±0,228	34,40±0,237	35,44±0,244	*
	2	33,23±0,235	32,90±0,233	33,23±0,235	33,56±0,238	–
P ²		–	–	–	–	
MCHC, г/дл	1	24,34±1,055	25,05±1,086	26,98±1,169	28,03±1,215	*
	2	25,37±1,421	26,14±1,464	26,92±1,508	27,18±1,523	–
P ²		–	–	–	–	
PRT, г/л	1	55,75±0,346	58,54±0,363	61,46±0,381	66,38±0,412	**
	2	58,75±0,360	60,51±0,371	58,70±0,360	59,87±0,367	–
P ²		–	–	–	–	
Co, мкг/кг (волос)	1	42,50±3,554	42,93±3,590	50,65±4,236	64,33±5,379	***
	2	48,38±2,679	46,93±2,599	48,80±2,703	50,27±2,784	–
P ²		–	*	–	*	
Co, мкг/кг (кровь)	1	23,20±1,454	26,22±1,642	28,06±1,757	28,90±1,810	**
	2	21,22±1,593	19,95±1,498	21,35±1,602	21,77±1,635	–
P ²		–	*	**	**	
Co, мкг/кг (рубцовая жидкость)	1	28,28±1,958	35,34±2,448	69,63±4,823	45,26±3,135	**
	2	29,35±2,474	33,75±2,845	47,59±4,011	35,22±2,968	*
P ²		–	–	**	–	–

Примечание: а) P¹, P² – при поэтапном сравнении показателя в рамках группы и при межгрупповом сравнении в пределах одного этапа – соответственно; б) *, **, *** – P < 0,05, 0,01 и 0,001 – соответственно

Изменение обеспеченности организма бычков кобальтом произошло к окончанию дачи испытуемых препаратов. Так, к 21 суткам опыта возросший в 1,5 раза уровень Co в рубцовой жидкости бычков опытной группы в большей мере начал демонстрировать волосяной покров, нежели кровь. Так, в крови бычков обеих

групп концентрация элемента возросла (в сравнении с предыдущим этапом исследований) на 4-8%, в то время как в волосе – опытных животных на 27%, а в контроле на 3%.

Конечный этап наблюдений сопряжен с констатацией ($p < 0,05$) межгрупповых различий по HGB, уровню Со в волосах покрове и крови. Интересно также и то, что уровень элемента в рубцовой жидкости к данному этапу исследований у животных обеих групп существенно снизился (-26-38%) и межгрупповые отличия при этом не выявлены, хотя на предыдущем этапе они были достаточно ($p < 0,01$) значимыми.

Необходимо также отметить и тот факт, что 95% ДИ по уровню Со в волосах покрове бычков 1-ой группы варьировали от 53,8 до 74,9 мкг/кг, что в среднем на 27,9% превосходило ($p < 0,05$) таковые значения сверстников в контроле.

К числу значимо изменившихся предикторов в 1-ой опытной группе стоит отнести 8% повышение PRT и HGB. К данному этапу исследований у животных опытной группы численность бифидобактерий составляла $23-45 \times 10^{9-11}$ КОЕ/г (мл), лактобактерий - $17-43 \times 10^{8-9}$ КОЕ/г (мл), лактозопозитивные *E. coli* – $5-21 \times 10^4-10^6$ КОЕ/г (мл), лактозонегативной кишечной палочки выделено не было, микромицеты и аэробные бациллы обнаруживались в количестве $2-17 \times 10^3-10^4$ КОЕ/г (мл).

Надо отметить, что указанные выше клинические признаки в целом у животных обеих групп на протяжении 21 дня постепенно претерпевали регресс и в конечном итоге «стерлись», либо имели крайне низкую, мало специфичную степень выраженности, констатация которой и трактовка в большей мере выражалась субъективным мнением исследователя, нежели клиническим состоянием самого животного.

Анализируя сложившиеся хозяйственные показатели, полученные в опыте, следует отметить, что с развитием болезни ССП массы уменьшались практически вдвое в сравнении со здоровыми сверстниками, оптимизация нарушенного поступления причинного микроэлемента хотя и приводила к стабилизации клинического и лабораторного состояния заболевших особей, однако приросты их массы, отмеченные на протяжении опыта были весьма низкими – животные контрольной группы увеличили данный показатель всего на 2,1%, а животные 1-ой группы - на 8,8% в сравнении с контролем. Даже в кропотливых условиях эксперимента в обеих группах (в 1-ой – одно животное, в контроле – два), по результатам контрольного взвешивания констатированы «отвесы» и превращение телят в «заморышей», что предопределило отнесение их в группу непроизводительного выбытия. У вынужденно убитых животных констатированы бледные слизистые оболочки, атрофия подкожной жировой и мышечной ткани, жировая дистрофия печени, катаральный абомазозантерит. Содержание Со в отобранных образцах печени варьировало в диапазоне 19-26 мкг/кг, что даёт основания для окончательной постановки диагноза на гипокобальтоз.

Заключение. Гипокобальтоз крупного рогатого скота сопровождается статистически значимым ($p < 0,05-0,01$) снижением уровня Со в волосах покрове (-55%), несколько меньшим изменением его уровня в крови (-26%) и рубцовой жидкости (-27%). К числу значимых ($p < 0,05$) предикторов болезни относятся уровень PRT и HGB. Существенно, что у заболевших животных в содержимом рубца происходит уменьшение бифидобактерий и лактобацилл, увеличивается количество *E. Coli*с низкой антагонистической и измененной ферментативной активностью, также отмечено уменьшение числа инфузорий, и их подвижности и нарушение видового состава инфузорий.

Ветеринарный препарат «Кобальвет» при лечении крупного рогатого скота, больного гипокобальтозом, позволяет стабилизировать клиническое состояние животных за счет значимого ($p < 0,05-0,01$) роста концентрации Со в волосах покрове до $64,33 \pm 5,379$ мкг/кг и крови животных – до $28,90 \pm 1,810$ мкг/кг, гемоглобина до $99,35 \pm 4,963$ г/л и общего белка в сыворотке крови до $66,38 \pm 0,412$ г/л. Это позволяет вдвое снизить непроизводительное выбытие и на 6,7% повысить продуктивность животных в сравнении с применением $CoSO_4$.

Литература. 1. Алиев, А. А. Обмен веществ у жвачных животных / А. А. Алиев ; под ред. А. А. Алиева. – М. : НИЦ Инженер, 1997. – 419 с. 2. Золотарева, Н.В. Получение водорастворимых хелатов железа и марганца на основе оксиэтилидендифосфоновой кислоты / Н. В. Золотарева, В. В. Семенов, Б. И. Петров // Журнал общей химии. - 2013. - Т. 83 (145): (145), вып. 11. - С. 1781-1787. 3. Кальницкий, Б. Д. Минеральные вещества в кормлении животных / Б. Д. Кальницкий. – Ленинград : Агропромиздат, Лен. отд-ние, 1985. – 207 с. 4. Скальный, А.В. Биозлементология как синтезирующее направление в естествознании : (приглашение к дискуссии) / А. В. Скальный // Вестник Оренбургского государственного университета. - 2004. - N 4. - С. 6-7. 5. Тараканов, Б. В. Методы исследования микрофлоры пищеварительного тракта сельскохозяйственных животных и птицы / Б. В. Тараканов. – М. : Научный мир, 2006. – 188 с. 6. Hosmer, D. W. Applied logistic regression / W. Hosmer, S. Lemeshow. – 2nd. – New York : John Wiley & Sons, Inc., 2000. – 397 p. 7. Surai, P. F. Selenium in poultry nutrition: a new look at an old element. Antioxidant properties, deficiency and toxicity / P. F. Surai // World's Poultry Science Journal. – 2002. – Vol. 58. – P. 333–347.

Статья передана в печать 21.04.2015 г.

УДК 636.59.087.72

ОБЩАЯ ЦЕЛЛЮЛОЗОЛИТИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ И СОСТАВ МИКРОФЛОРЫ В СОДЕРЖИМОМ СЛЕПЫХ КИШОК У СТРАУСЯТ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ ГУМИЛИДА

Коляда С.Г., Степченко Л.М.

Днепропетровский государственный аграрно-экономический университет, г. Днепропетровск, Украина

В статье представлены данные об активности целлюлозолитических ферментов в слепых кишках страусят в динамике роста, от вылупления до 60 суток жизни («критический» период). Установлено, что при воздействии биологически активной кормовой добавки «Гумилид» активность целлюлозолитических