

of the architectonics of the fibrous component.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

Зеленевский Н.В. Анатомия и физиология животных / Н.В. Зеленевский, М.В. Щипакин, К.Н. Зеленевский // учебник / Санкт-Петербург, 2020. Сер. Учебники для вузов. Специальная литература (4-е издание, стереотипное). - 368с.

Зимин, П. В. Сравнительная морфология кожно-волосного покрова лошади, крупного рогатого скота и лося / П. В. Зимин, В. В. Салаутин // Ветеринария Поволжья. 2003. - №3 (9). - С.10-12.

Каюмов, Ф. Г. Морфофункциональная характеристика кожного покрова бычков разных генотипов / Ф. Г. Каюмов, Р. Ф. Третьякова // Известия оренбургского государственного аграрного университета. Оренбург. 2020. - № 6 (86). - С.288-291.

Опалева, Н. Н. Сравнительная оценка морфологических показателей кожного покрова кулундинских овец и их помесей / Н. Н. Опалева, Н. Д. Овчаренко //

Вестник Алтайского государственного аграрного университета. - 2007. - №12. - С.32-36.

Петрищев, Б. И. Морфология и постнатальное развитие кожного покрова крупного рогатого скота (*Bostaurus*) чистопородных и помесных животных / Б. И. Петрищев, Я. З. Лебенгарц // Онтогенез. М. 1993. - Т. 24. - № 5. - С.51-61.

Соболевская, И. С. Гистология салных желёз человека и млекопитающих в сравнительном аспекте / И. С. Соболевская, О. Д. Мяделец, Д. Н. Федотов // Ученые записки УО ВГАВМ. 2013. - Т.49. - Вып. 1. - Ч. 2. - С. 178-181.

Содномов, В. Ч. Гистоморфологическая характеристика волокнистых структур кожи домашнего яка / В. Ч. Содномов // Ветеринарная медицина и морфология животных. 2012. - №2(27). - С.19-23.

Слесаренко Н. А. Структурные адаптации кожного покрова у пушных зверей / Н. А. Слесаренко, С. Г. Кумиров // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. - 2013. - №3(38). - С. 90-93.

УДК 612.126:636.034: 616.127

DOI:10.52419/issn2072-2419.2022.1.152

ОЦЕНКА МИНЕРАЛЬНОГО ОБМЕНА У ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ КОРОВ В ПРЕДРОДОВОМ ПЕРИОДЕ ПРИ МИОКАРДИОДИСТРОФИИ

Кочуева Н.А.- д-р биол. наук, профессор, профессор кафедры внутренних незаразных болезней, хирургии и акушерства ФГБОУ ВО Костромская ГСХА – ORCID-0000-0002-6637-4924; Сабетова К.Д.-канд. вет. наук, старший преподаватель кафедры внутренних незаразных болезней, хирургии и акушерства ФГБОУ ВО Костромская ГСХА – ORCID-0000-0003-3282-4779.

Ключевые слова: минеральный обмен, коровы, предродовой период, миокардиодистрофия. **Key words:** mineral metabolism, cows, prenatal period, myocardial dystrophy.



РЕФЕРАТ

Минеральные элементы являются необходимым компонентом клеток и тканей организма. Дисбаланс магния, калия, фосфора, кальция в сыворотке крови животных отражается на функции сердечно-сосудистой системы, способствуя развитию миокардиодистрофии. В связи с напряженной функциональной деятельностью высокопродуктивные коровы более пред-

расположены к развитию этой патологии, поэтому определение содержания минеральных веществ у них в предродовой период является актуальным. В условиях животноводческого предприятия СПК «Гридино» Красносельского района Костромской области были сформированы две группы высокопродуктивных коров костромской породы третьей-четвертой лактации, находящихся в предродовом периоде – за 10-13 дней до отела. Для выполнения исследования в первую подопытную группу подобрали 15 клинически здоровых коров; во вторую подопытную группу вошли 5 коров с признаками миокардиодистрофии (тахикардия, слабость тонов сердца, специфические изменения ЭКГ и др.). В сыворотке крови определяли с помощью наборов реагентов «ОЛЬВЕКС» количество важных минеральных элементов для оптимальной работы миокарда: магния и калия, а также общего кальция и неорганического фосфора; математически высчитывали от соотношения К:Mg и Са:Р. Установлено, что в сыворотке крови у больных коров наблюдается более высокие показатели магния в (1,85 раза ($P < 0,001$), на фоне низких значений калия 29,57% ($P < 0,01$), общего кальция (на 10,9%), неорганического фосфора (на 10,8%), чем у клинически здорового крупного рогатого скота, что указывает на значительные нарушения баланса исследуемых компонентов минерального обмена у высокопродуктивных коров в предродовом периоде при миокардиодистрофии.

ВВЕДЕНИЕ

Минеральные элементы являются необходимым компонентом клеток и тканей организма, участвуя практически во всех биохимических процессах обмена веществ [4, 6].

Высокая продуктивность молочных коров обусловлена интенсивным метаболизмом и неразрывно связана с напряженной функциональной деятельностью [3]. Имеет значение и физиологическое состояние животного, так как в предродовой период в организме коров обмен веществ подвергается существенным изменениям, обеспечивающим рост плода. В целом, организм крупного рогатого скота, как и миокард, подвергается значительным функциональным нагрузкам [6, 7]. Миокардиодистрофия нередко появляется у высокопродуктивных коров, причинами которой являются воздействие различных патогенетических факторов, среди которых большое значение имеет нарушение обмена веществ и неполноценность кормления [4, 5].

Имеется взаимосвязь между ионами магния, калия, фосфора, кальция и дисбаланс этих элементов в сыворотке крови отражается на функции сердечно-сосудистой системы [1, 2, 4].

Учитывая напряженность обмена веществ в разные физиологические периоды у животных и определенную роль микроэлементов в развитии патологиче-

ских процессов в миокарде, целью настоящего исследования явилась оценка уровня минерального обмена при миокардиодистрофии у высокопродуктивных коров в предродовой период.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В условиях животноводческого предприятия СПК «Гридино» Красносельского района Костромской области были сформированы две группы высокопродуктивных коров костромской породы третьей-четвертой лактации, находящихся в предродовом периоде – за 10-13 дней до отела. Для выполнения исследования в первую подопытную группу подобрали 15 клинически здоровых коров; во вторую подопытную группу вошли 5 коров с признаками миокардиодистрофии (тахикардия, слабость тонов сердца, специфические изменения ЭКГ и др.).

Отбор проб крови животных осуществляли из яремной вены в вакуумные пробирки (без использования антикоагулянта) утром до приема корма. В сыворотке крови определяли с помощью наборов реагентов «ОЛЬВЕКС» компании «ОЛЬВЕКС ДИАГНОСТИКУМ» количество важных минеральных элементов для оптимальной работы миокарда: магния (Mg) и калия (K), а также общего кальция (Ca) и неорганического фосфора (P); математически высчитывали от соотношения К:Mg и Са:Р. Данные исследований подвергали общепринятым методам биометрического анализа.

Таблица 1

Показатели минеральных элементов в сыворотке крови коров, М±m

Группа животных	1-я подопытная: клинически здоровые коровы	2-я подопытная: коровы с признаками миокар- диодистрофии
Показатель		
Калий, ммоль/л	4,43±0,25	3,12±0,15 **
Магний, ммоль/л	0,97±0,13	1,80±0,09 ***
Кальций общий, ммоль/л	1,83±0,10	1,63±0,15
Фосфор неорганический, ммоль/л	1,57±0,07	1,40±0,07
К:Mg	4,6:1	1,73:1
Ca:P	1,17:1	1,16:1

Примечание:

*Достоверность различий приведена в сравнении с 1-ой подопытной группой животных: ** – $P < 0,01$; *** – $P < 0,001$.*

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ОБСУЖДЕНИЕ

Установлено, что концентрация калия в сыворотке крови у коров при миокардиодистрофии составляла $3,12 \pm 0,15$ ммоль/л, что было ниже на 29,57% ($P < 0,01$), чем у клинически здоровых животных (таблица 1). В то же время уровень магния у животных первой подопытной группы, наоборот, регистрировали ниже в 1,85 раза ($P < 0,001$), чем у больных коров ($0,97 \pm 0,13$ против $1,80 \pm 0,09$ ммоль/л). Соотношение К:Mg у коров 1-й подопытной группы было равно – 4,6:1, а у коров с признаками миокардиодистрофии этот показатель был в 2,6 раза ниже и составил 1,73:1. Макроэлементы – калий и магний регулируют баланс между распределением ионов в кардиомиоцитах и их динамика приводит к тому, что гипокалиемия будет способствовать снижению сократительной функции миокарда, а гипермагниемия – уменьшению возбудимости миокарда [1, 2]. Это может указывать на степень патологии у коров симптомами миокардиодистрофии.

При анализе у животных кальциево-фосфорного обмена установлен более низкий уровень этих элементов у коров с признаками миокардиодистрофии (см. таблицу 1). Так, у животных при миокар-

диодистрофии количество общего кальция в сыворотке крови и неорганического фосфора было ниже, чем у клинически здоровых коров соответственно на 10,9% и 10,8%.

Следует отметить, что Ca:P соотношение у всех коров было низкое и его регистрировали в среднем в пределах 1,16-1,17:1, что возможно связано с напряженным физиологическим состоянием животных в предродовом периоде и усиленным формированием плода в последние два месяца беременности [6].

Более низкие значения показателей общего кальция и неорганического фосфора у коров с признаками миокардиодистрофии могут указывать на нарушение обменных процессов в митохондриях кардиомиоцитов, а также на изменения в регуляции сердечной деятельности.

ВЫВОДЫ

Установлено, что у коров с признаками миокардиодистрофии в период глубокой стельности наблюдаются более низкие значения в сыворотке крови общего кальция, неорганического фосфора, калия и более высокие показатели магния, чем у клинически здорового крупного рогатого скота.

Данные изменения указывают на значительные нарушения баланса исследуе-

мых компонентов минерального обмена у высокопродуктивных коров в предродовом периоде при миокардиодистрофии, что оказывает негативное влияние на возбудимость, проводимость и сократимость миокарда.

EVALUATION OF MINERAL METABOLISM OF HIGHLY PRODUCTIVE COWS WITH MYOCARDIODYSTROPHY IN THE PRENATAL PERIOD. Kochueva N. A., Doctor of Biological Sciences, Professor, Professor of the Department of Internal Non-infectious Diseases, Surgery and Obstetrics of the Kostroma State Agricultural Academy – ORCID-0000-0002-6637-4924; Sabetova K. D., Masters of Veterinary Sciences, Senior Lecturer of the Department of Internal Non-infectious Diseases, Surgery and Obstetrics of the Kostroma State Agricultural Academy

ABSTRACT

Mineral elements are necessary components of the cells and tissues of the body. The imbalance of magnesium, potassium, phosphorus, calcium in the blood serum of animals affects the function of the cardiovascular system, contributes the development of myocardial dystrophy. Due to the intense functional activity, highly productive cows are more prone to the development of this pathology, therefore, the determination of their content of minerals during the prenatal period is relevant. To perform the study, two groups of highly productive cows of the Kostroma breed of the third or fourth lactation, which are in the prenatal period - 10-13 days before calving, were formed under the conditions of the livestock enterprise SPK "Gridino" of the Krasnoselsky district of the Kostroma region. The first experimental group was formed of 15 clinically healthy cows; the second experimental group included 5 cows with signs of myocardial dystrophy (tachycardia, weakness of heart sounds, specific ECG changes, etc.). The amount of important mineral elements for optimal myocardial function was determined in the blood serum, using the OLVEK reagent kits. The components such as magnesium and potassium, as well as total calcium and inorganic phosphorus were mathematically calculated on the basis of K:Mg and Ca:P ratio. It was found that in the blood serum of sick cows the

level of magnesium was higher (1.85 times ($P<0.001$), against the lower values of potassium 29.57% ($P<0.01$), total calcium (by 10.9 %), inorganic phosphorus (by 10.8%) than in clinically healthy cows. This indicates a significant imbalance of the studied mineral metabolism components in highly productive cows in the prenatal period with myocardial dystrophy.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Ахмадеева К.Э., Каримова Р.Г. Биохимический состав крови у собак с хронической сердечной недостаточностью в декомпенсированной стадии // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2020. – Т. 244. – № 4. – С. 27-30.
2. Громова О.А., Торшин И.Ю., Калачева А.Г. и др. О некоторых ролях калия и магния в терапевтической практике // Лечебное дело. – 2019. – № 2. – С. 21-31.
3. Гусев И.В., Рыков Р.А. Референтные интервалы биохимических показателей крови для контроля полноценности кормления молочного скота // Молочное и мясное скотоводство. – 2018. – № 6. – С. 22-25.
4. Дорохова Я.Д., Племяшов К.В. Коррекция нарушений минерального обмена и восстановление воспроизводительной функции у коров при применении препарата «Маримикс» // Международный вестник ветеринарии. – 2016. – № 3. – С. 124-128
5. Копылов С.Н. Применение эмицидина при миокардиодистрофии у коров // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2009. – №5. – С.78-82.
6. Муничева, М.Н., Кочуева Н.А. Показатели электрокардиографического исследования у высокопродуктивных коров костромской породы в сухостойном периоде // Труды Костромской государственной сельскохозяйственной академии. – 2017. – С. 52-55.
7. Пахолкив, Н.И. Минеральный состав сыворотки крови высокопродуктивных коров в до- и послеотельный периоды в рационе, обогащенном патокой / Н.И. Пахолкив, И.В. Невоструева, И.В. Вудмаска, В.Ю. Гудыма, Р.Г. Сачко, Н.В. Голова // Ученые записки учреждения образования Витебская ордена Знак почета государственная академия ветеринарной медицины. – 2018. – Т. 54. – № 1. – С. 133-136.