

УДК 636.237.21:591.411

АННА СЕРГЕЕВНА ЕМЕЛЬЯНОВА

доктор биологических наук, профессор кафедры технологии производства и переработки продукции животноводства технологического факультета, Рязанский государственный агротехнологический университет им. П. А. Костычева (Рязань, Российская Федерация)
disert@rgatu.ru

ЕКАТЕРИНА ИВАНОВНА ЛУПОВА

соискатель кафедры технологии производства и переработки продукции животноводства технологического факультета, Рязанский государственный агротехнологический университет им. П. А. Костычева (Рязань, Российская Федерация)
katya.lilu@mail.ru

ИЗМЕНЕНИЕ ЧИСЛОВЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ВАРИАЦИОННЫХ ПУЛЬСОГРАММ В РЕЗУЛЬТАТЕ ПЕРЕНЕСЕННОГО ОСТРОГО СТРЕССА У КОРОВ-ПЕРВОТЕЛОК

Целью работы явилось повышение адаптационных возможностей коров-первотелок к острому стрессу. В ходе опыта животные были разделены на контрольную и опытную группы по показателю индекса напряжения и исходного вегетативного тонуса (нормотония). Опытной группе давался метаболит янтарной кислоты. Анализ влияния стресса на сердечно-сосудистую систему животных был проведен по Р. М. Баевскому, регистрировался синусовый сердечный ритм с последующим анализом его структуры. Проведен сравнительный анализ числовых характеристик вариационных пульсограмм в результате перенесенного острого стресса у коров с применением и без применения метаболита янтарной кислоты. Применение метаболита янтарной кислоты позволило у коров опытной группы уменьшить частоту сердечных сокращений, что привело к уменьшению расхода рабочих функциональных резервов. У коров контрольной группы после перенесенного стресса увеличение показателя числа кардиоинтервалов свидетельствует об усилении недыхательного компонента синусовой аритмии как следствие включения в процесс управления сердечным ритмом центрального контура регуляции. Снижение показателя вариационного размаха у коров контрольной группы после перенесенного стресса свидетельствует о преобладании недыхательного компонента сердечного ритма, обусловленного активностью подкорковых центров. Снижение данного показателя у коров опытной группы после стресса говорит о некотором тоне парасимпатической нервной системы и преобладании дыхательных изменений сердечного ритма. Таким образом, применение метаболита янтарной кислоты способствует сохранению оптимального уровня функционирования вегетативной нервной системы. При его применении наблюдаются тенденции к улучшению адаптивных способностей организма коров-первотелок на фоне перенесенного острого стресса.

Ключевые слова: сердечно-сосудистая система, вариабельность сердечного ритма, янтарная кислота, стресс

В настоящее время в России и по всему миру идет активное развитие сельского хозяйства. Актуальным является направление животноводства, в связи с этим осуществляется закупка-продажа скота, что сопровождается длительной транспортировкой животных, которая вызывает у них острый стресс. В результате этого снижается продуктивность животных, теряется резистентность к заболеваниям, что ведет к снижению экономических показателей эффективности производства. Транспортный технологический стресс в условиях широкого использования межхозяйственной кооперации приобрел особое значение. Для уменьшения его отрицательных последствий возникает потребность исследований, направленных на физиологическую подготовку к перевозке, создание оптимальных условий транспортировки, повышение адаптационных способностей организма к острому стрессу. Це-

лью нашей работы явилось повышение адаптационных возможностей коров-первотелок к острому стрессу.

Объектами исследования явились коровы-первотелки черно-пестрой породы в хозяйстве ООО «Имени Пряхина» Кораблинского района Рязанской области, сопоставленные по возрасту (3 года, 2–3-й месяц лактации) и живой массе (490 кг). В период проведения исследований животные находились в одинаковых зоогигиенических условиях, в соответствии с требованиями.

В ходе опыта животные были разделены на группы, которые формировались по методу аналитической группировки (метод сбалансированных групп-аналогов). По показателю индекса напряжения ИН 100–200 у. е. и исходного вегетативного тонуса (ИВТ) – нормотония – были отобраны две группы: контрольная (группа 1) и опытная (группа 2), по 10 животных в каждой.

Опытной группе давался метаболит янтарной кислоты в количестве 1 грамм 2 раза в день вместе с кормом в течение 20 дней перед острым стрессом. Острый стресс животным создавался посредством их перевозки на специализированном транспортном средстве (МАЗ 5232 с универсальным полуприцепом для перевозки скота в один ярус ТОНАР – 98261) в течение 1 часа.

В работе использовался метод вариабельности сердечного ритма, который является общепринятым методом оценки функционального состояния регуляторных систем, а также врожденных функциональных резервов организма [1]. Анализ был проведен по Р. М. Баевскому, регистрировался синусовый сердечный ритм с последующим анализом его структуры.

Регистрация кардиоинтервалограмм проводилась в системе фронтальных отведений. ЭКГ сни-

Числовые характеристики вариационных пульсограмм коров-первотелок до и после перенесенного острого стресса с применением и без применения метаболита янтарной кислоты

№ группы	До стресса			После стресса		
	Мо, с	АМо, %	ΔX	Мо, с	АМо, %	ΔX
1 (n = 10)	0,79 ± 0,07	47,50 ± 8,30	0,17 ± 0,03	0,74 ± 0,06	63,00 ± 6,40	0,10 ± 0,02
2 (n = 10)	0,78 ± 0,06	49,50 ± 10,60	0,18 ± 0,04	0,80 ± 0,07	58,90 ± 9,70	0,14 ± 0,03

У коров контрольной группы после перенесенного стресса показатель Мо уменьшился на 0,05 с. Это объясняется симпатoadрениновым влиянием на деятельность сердца, что свидетельствует об увеличении влияния центрального контура регуляции. Функцию водителя ритма в этом случае берут на себя клетки, расположенные в верхней части синусового узла [3]. Эти клетки обладают высокой возбудимостью. В результате время между отдельными кардиоциклами уменьшается, а частота сердечных сокращений, соответственно, увеличивается.

Увеличение данного показателя у коров опытной группы свидетельствует о преобладании автономного контура регуляции на деятельность сердца. Функцию водителей ритма берут на себя клетки, расположенные в нижней части синусового узла, которые обладают меньшей возбудимостью [2]. Таким образом, применение метаболита янтарной кислоты позволило у коров опытной группы уменьшить частоту сердечных сокращений, что привело к уменьшению расхода рабочих функциональных резервов.

Проводя сравнительный анализ амплитуды моды, отражающей стабилизирующий (мобилизирующий) эффект централизации управления ритмом сердца, у коров до и после стресса контрольной и опытной групп, выявили, что больше всего показатель АМо увеличился у коров контрольной группы после перенесенного стресса – на 15 % (у опытной группы – на 9,4 %).

У коров контрольной группы после перенесенного стресса увеличение показателя числа кардиоинтервалов, соответствующих диапазону моды, свидетельствует об усилении недыхатель-

малась два раза, до и после перенесенного стресса, в период между кормлениями, за 2–3 часа до приема корма. Оценка функциональных резервов организма осуществлялась на основе сопоставления двух измеряемых показателей – уровня функционирования доминирующей системы и степени напряжения регуляторных систем [1].

Проведен сравнительный анализ числовых характеристик вариационных пульсограмм в результате перенесенного острого стресса у коров с применением и без применения метаболита янтарной кислоты (см. таблицу).

Сравнительный анализ диапазона значений наиболее часто встречающихся R-R интервалов, то есть моды (Мо), указывает на разный уровень функционирования системы кровообращения у коров до и после стресса с применением и без применения янтарной кислоты.

Сравнение степени вариативности значений кардиоинтервалов показало, что вариационный размах, указывающий на максимальную амплитуду колебаний значений R-R интервалов и в данном массиве кардиоциклов и отражающий уровень активности парасимпатического звена вегетативной нервной системы, неодинаков у коров контрольной и опытной групп после стресса. Показатель вариационного размаха у коров контрольной группы после перенесенного стресса снижается на 0,07, что свидетельствует о преобладании недыхательного компонента сердечного ритма, обусловленного активностью подкорковых центров.

Показатель вариационного размаха у коров опытной группы после стресса снизился на 0,04. Это говорит о некотором тонусе парасимпатической нервной системы и преобладании дыхательных изменений сердечного ритма.

Проведя сравнительный анализ числовых характеристик вариационных пульсограмм в результате перенесенного острого стресса у коров с применением и без применения метаболита янтарной кислоты, установили, что его применение

способствует сохранению оптимального уровня функционирования вегетативной нервной системы. При применении янтарной кислоты наблю-

даются тенденции к улучшению адаптативных способностей организма коров-первотелок на фоне перенесенного острого стресса.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Баевский Р. М. Анализ variability сердечного ритма при использовании различных электрокардиографических систем // Вестник аритмологии. 2001. № 24. С. 65–87.
2. Емельянова А. С. Анализ variability сердечного ритма с целью оценки адаптационных возможностей сердечно-сосудистой системы коров-первотелок к нагрузке, обеспечиваемой лактационным процессом // Естественные и технические науки. 2009. № 6. С. 145–147.
3. Емельянова А. С. Анализ характеристик вариационных пульсограмм у первотелок с разной молочной продуктивностью // Молочное и мясное скотоводство. 2010. № 2. С. 31–32.

Yemel'yanova A. S., Ryazan State Agrotechnological University Named after P. A. Kostychev (Ryazan, Russian Federation)
Lupova E. I., Ryazan State Agrotechnological University Named after P. A. Kostychev (Ryazan, Russian Federation)

CHANGES IN NUMERIC CHARACTERISTICS OF VARIABLE PULSE DIAGRAMS RESULTING FROM ACUTE STRESS IN COW-HEIFERS

The aim of the work is to study the increase of adaptive capabilities in cow-heifers under acute stress. We divided the test animals into 2 groups (control and experimental) according to the strain index readings and initial vegetative tonus – normotony. The experimental group was treated with the amber acid metabolite. The stress effect on the cardio vascular system of the test cows was analyzed with the use of R. M. Bayevskiy method. The sinus cardiac rhythm with later analysis of its structure was registered. A comparative analysis of numeric characteristics of variable pulse diagrams reflecting conditions of stressed cows treated with the amber acid metabolite and cows that were not given the substance was carried out. The use of the amber acid metabolite in the experimental group of cows reduced their pulse rate frequency and led to the decrease of functional backup. The control group cows revealed an increase in the number of cardio intervals, which speaks of the enhancement of non-respiratory component of sinus arrhythmia. A decrease of the index readings in the cows from control group is a manifestation of the non-respiratory component domination in the cardiac rhythm, which in turn is determined by the activity of subcortical centers. This index decrease in the experimental group of cows speaks about a potential tonus of the parasympathetic nervous system and domination of respiratory changes in the cardiac rhythm. Thus, the amber acid metabolite usage helps to preserve the optimal functioning level of the vegetative nervous system. The use of the substance is instrumental in the improvement of adaptive capabilities in cows under acute stress.

Key words: cardiovascular system, heart rate variability, succinic acid, stress.

REFERENCES

1. Baevskiy R. M. Analysis of the heart rate variability with the use of various digital ECG systems [Analiz variabel'nosti serdechnogo ritma pri ispol'zovanii razlichnykh elektrokardiograficheskikh sistem]. *Vestnik aritmologii* [Journal of Arhythmology]. 2001. № 24. P. 65–87.
2. Yemel'yanova A. S. Analysis of characteristics of various pulse diagrams in heifers with different milk yield [Analiz variabel'nosti serdechnogo ritma s tsel'yu otsenki adaptatsionnykh vozmozhnostey serdechno-sosudistoy sistemy korov-pervotelok k nagruzke, obespechivaemoy laktatsionnym protsessom]. *Estestvennye i tekhnicheskie nauki* [Natural and Technical Sciences]. 2009. № 6. P. 145–147.
3. Yemel'yanova A. S. Analysis of the heart rate variability with the purpose to assess adaptive abilities of the cardio-vascular system of the first lactation cows to the load provided by the dairy process [Analiz kharakteristik variatsionnykh pul'sogramm u pervotelok s raznoy molochnoy produktivnost'yu]. *Molochnoe i myasnoe skotovodstvo* [Milk and meat cattle breeding]. 2010. № 2. P. 31–32.

Поступила в редакцию 21.01.2013