

ВЕТЕРИНАРИЯ

УДК 636.2:616.155.392

ПОКАЗАТЕЛИ БИОХИМИЧЕСКОГО СТАТУСА ИНФИЦИРОВАННЫХ BLV И ИНТАКТНЫХ КОРОВ АЙРШИРСКОЙ ПОРОДЫ

Т. В. Гарматарова, аспирант
Новосибирский государственный аграрный университет
E-mail: ngaufiziologi@mail.ru

Ключевые слова: айрширская порода, вирус лейкоза крупного рогатого скота, сыворотка крови, биохимический статус, сывороточный белок, минеральный обмен, активность ферментов, инфицированность

Реферат. Для более глубокого и всестороннего познания патогенетических особенностей развития BLV-инфекции и лейкоза у крупного рогатого скота следует принимать во внимание ряд экзогенных факторов. К таковым мы относим возраст, породу, продуктивность, технологию содержания, тип питания, территорию районирования животных. В этой связи возникла необходимость целенаправленного изучения биохимического статуса у коров айрширской породы, районированных в условиях Краснодарского края, в связи с лейкозной (BLV) инфекцией. Было сформировано 4 группы животных, инфицированных и интактных к вирусу лейкоза крупного рогатого скота. Были установлены существенные количественные различия в содержании сывороточного белка, кальция, мочевины, альфа-амилазы, лактатдегидрогеназы (ЛДГ), магния, аспаратаминотрансферазы (АСТ), холестерина, креатинина и меди в связи с компрометацией животных к этому вирусу. Показаны сравнительные биохимические изменения импортного крупного рогатого скота в период адаптации к новым условиям содержания.

Биохимические показатели крови имеют огромное значение как для оценки физиологического состояния животных, так и для диагностики патологических состояний организма, в том числе при лейкозе крупного рогатого скота.

В научной литературе практически нет данных о биохимическом статусе крупного рогатого скота айрширской породы, не говоря уже о сравнительном изучении групп здоровых и инфицированных BLV (вирусом лейкоза крупного рогатого скота) [1].

Целью наших исследований являлось сравнительное изучение биохимического статуса инфицированных BLV и интактных в отношении этого вируса коров айрширской породы.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Объектом исследований были коровы айрширской породы ОАО «Племзавод им. В. И. Чапаева» Динского района Краснодарского края, в котором в течение нескольких лет осуществлялась оздоровительная (от лейкоза) работа при нашем научном сопровождении.

Были сформированы 4 группы животных, которые находились в одинаковых условиях кормления и содержания. При этом животные молочно-товарных ферм (МТФ) № 1, 2, 6 были свободны от BLV инфекции, а МТФ № 5 инфицированы этим вирусом [2]. Из животных каждой фермы сформировали модельные группы (по 20 голов) коров-аналогов по возрасту (вторая лактация) и продуктивности (суточный удой 15,5 кг).

Панель биохимических показателей биологических жидкостей – крови и сыворотки крови – включала определение концентрации общего белка, мочевины, билирубина, креатинина, альбуминов, холестерина, а также ряда макро- и микроэлементов – кальция, фосфора, магния, железа, меди, цинка и группы витаминов – А, Е и провитамина А – каротина. Кроме того, была определена концентрация амилазы, щелочной фосфатазы, ЛДГ, резервной щелочности, аспартат- и аланинаминотрансфераз. Биохимические исследования были проведены с использованием автоматического анализатора STAT FAX 3 300 на базе лицензированной лаборатории центра коллективного пользования оборудованием НГАУ.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

При сравнении изучаемых показателей животных разных ферм инфицированные BLV ко-

ровы отличались значительным разбросом таких как в пределах физиологической нормы, так и с патологическим отклонением (табл. 1, 2).

Так, у животных, содержащихся на МТФ № 6, уровень общего сывороточного белка крови был значительно ниже физиологической нормы (61,6–82,2 г/л), в то время как на МТФ № 5 (инфицированные вирусом лейкоза) наблюдалось достоверное повышение синтеза общего белка крови по сравнению с таковым у животных других ферм, не выходящее за рамки физиологической нормы. Однако, учитывая тот факт, что условия кормления и содержания у всех животных были идентичными, можно сделать вывод о том, что снижение общего белка у животных МТФ № 6 на фоне сниженных показателей АЛТ и АСТ является следствием возможных нарушений синтеза белка, в то время как повышение показателей АСТ и белков сыворотки крови у инфицированных BLV обусловлено именно инфекцией с гиперпродукцией патологических белков.

Таблица 1

Сравнительные показатели биохимического статуса инфицированных BLV и интактных к вирусу коров

Показатель	МТФ № 1	МТФ № 2	МТФ № 5	МТФ № 6	Норма
Общий белок, г/л	76,4±1,9	74,6±3,2	77,9±4,8	57,2±3,4**	61,6–82,2
Мочевина, ммоль/л	2,2±0,1*	2,5±0,3	2,6±0,3	2,1±0,3*	2,8–8,8
Билирубин общий мкмоль/л	3,6±0,2	3,9±0,5	4,0±0,5	3,0±0,3	0,7–14,0
Креатинин, мкмоль/л	117,7±3,9	116,3±8,5	140,0±15,8	105,6±5,6*	55,8–162,4
Альбумин, г/л	31,2±1,8	28,8±1,6	28,6±1,6	28,1±1,9	27,5–39,4
Холестерин, моль/л	5,7±0,5**	4,0±0,4	3,7±0,4*	2,9±0,4	1,6–5

Примечание. Здесь и далее: *P<0,05; **P<0,01; ***P<0,001 (коэффициент достоверности указан относительно МТФ № 5).

Подтверждением данного факта является и более высокое содержание мочевины у инфицированных животных по сравнению с интактными, что чаще всего является результатом избыточного поступления мочевины в кровь в результате усиленного катаболизма белков при лейкозном процессе. Повышенное содержание креатинина в крови инфицированных BLV коров также является важным диагностическим показателем, поскольку креатинин – конечный продукт распада белков. В данном случае у инфицированных животных содержание креатинина было увеличено с одновременным повышением содержания мочевины. В литературе данный факт характеризуют как ложное повышение, являющееся косвенным показателем. Однако в совокупности с существенным повышением концентрации магния у животных МТФ № 5 (существует положительная корреляция между магнием, креатинином и общим

белком), который, как известно, участвует в процессе синтеза нуклеиновых кислот, можно говорить о патологических процессах, протекающих в организме животных МТФ № 5 под влиянием инфекции BLV.

Наряду с перечисленными показателями следует отметить общее повышение концентрации холестерина у животных всех подопытных групп.

Вместе с тем повышение содержания магния могло быть также вызвано и снижением уровня кальция. Как видно из табл. 2, у животных МТФ № 2 снижение концентрации кальция сопровождалось повышением уровня магния, являющегося природным антагонистом первого.

Наблюдается характерное повышение содержания меди, но все в пределах допустимой нормы.

При сопоставлении содержания α-амилазы в сыворотке крови коров разных ферм мы выявили достоверные различия (P<0,05) только между

Таблица 2

Сравнительные показатели минерального обмена у инфицированных BLV и интактных к вирусу коров

Показатели	МТФ № 1	МТФ № 2	МТФ № 5	МТФ № 6	Относительная норма
Кальций, ммоль/л	2,2±0,1*	1,7±0,1***	1,9±0,1*	2,2±0,2	2,1–3,8
Фосфор, ммоль/л	2,0±0,1	1,7±0,1	1,9±0,2	1,9±0,1	1,4–2,5
Магний, моль/л	1,2±0,1*	1,4±0,1	1,7±0,2*	1,0±0,1**	0,7–1,2
Железо, мкг%	136,1±7,8	142,4±11,6	137,4±9,0	135,6±9,9	100–180
Медь, мкг%	85,2±3,7***	100,6±5,0	106,3±4,0*	86,8±2,8***	90–110
Цинк, мкг%	90,2±5,2*	102,6±6,6	104,8±4,6*	110,6±5,1	100–150
Витамина А, мкг/мл	0,3±0,1	0,3±0,1	0,3±0,1	0,3±0,1	0,24–0,8
Витамин Е, мкг/мл	11,5±0,9*	13,8±0,5	13,9±0,5*	14,1±0,5	5,0–20,0
Каротин, мг%	0,4±0,1	0,5±0,1	0,5±0,1	0,5±0,1	0,4–1,0

Таблица 3

Сравнительные показатели активности ферментов у инфицированных BLV и интактных к вирусу коров

Показатели	МТФ № 1	МТФ № 2	МТФ № 5	МТФ № 6	Норма
Амилаза, ммоль/л	56,1±5,1*	48,2±9,5	40,0±2,9*	48,1±5,7	41,3–98,3
Щелочная фосфатаза, Ед/л	128,7±12,2	129,7±9,6	142,0±10,4	141,3±11,3	17,5–152,1
ЛДГ, Ед/л	1208,1±45,8*	1396,3±106,1*	1823,9±131,0*	900,7±47,6***	308,6–938,1
Резервная щелочность, % CO ₂	49,6±0,6	48,7±0,9	50,2±0,7	48,8±0,7	46–66
АСТ, Ед/л	73,0±3,4*	84,3±6,5	101,0±11,2*	57,4±3,9***	45,3–110
АЛТ, Ед/л	24,2±1,6	19,8±2,5	22,4±3,2	20,3±2,7	0,9–35,3

животными МТФ № 5 и МТФ № 1, хотя со всеми остальными МТФ разница также была существенной (табл. 3). Следует отметить, что в крови инфицированных животных показатель α -амилазы находился в пределах физиологической нормы, однако выявленное относительное снижение активности данного фермента в сыворотке крови косвенно указывает на снижение иммунной активности животных. Так, известно, что высокая активность α -амилазы, обусловленная снижением ее элиминации, состояние макроамилаземии, сопровождается связыванием с иммуноглобулинами крови и образованием макромолекулярных комплексов. Такой комплекс выводится с мочой. Тем самым концентрация фермента в крови увеличивается.

Существенное общее повышение содержания другого фермента – лактатдегидрогеназы – выявлено у животных всех групп. Данный факт, вероятно, обусловлен весенним сезоном, т.е. предельной работой всех систем организма в условиях недостаточного количества питательных веществ в кормах. Организм лактирующих коров, можно сказать, работает на износ. Вместе с тем из табл. 3 видно, что у инфицированных BLV животных уровень ЛДГ достоверно ($P < 0,001$) отличается от такового у сверстниц. Основная роль общей ЛДГ заключается в выявлении тканевого повреждения, а также при опухолях различной локализации [3].

Далее рассмотрим показатели аминотрансферазы, катализирующей, как известно, реакции переаминирования между amino- и α -кетокислотами и участвующей таким образом в синтезе и распаде собственных белков организма. На связь изменения синтеза этих ферментов с опухолевым процессом указывают данные табл. 3.

Говоря о количественных изменениях ферментов, следует иметь в виду медь, которая входит в их состав, и, соответственно, принимает участие в обмене веществ, в синтезе гемоглобина, иммунологических реакциях. При интерпретации результатов биохимического анализа стоит учитывать, что при повышенном содержании некоторых ферментов в крови повышается и содержание меди (при частичном катаболизме ферментов). Гиперкупремия наблюдается при острых инфекциях, лейкозах, злокачественных новообразованиях. В наших исследованиях это повышение мы связываем с лейкозной инфекцией [2], однако его можно косвенно связать и с высокой молочной продуктивностью, особенно у коров МТФ № 1 и № 2 (18–20 кг в сутки – для айрширов это высокий показатель), т.е. с высоким уровнем обменных процессов в организме.

На фоне других здоровых групп животных значительно отличались показатели биохимического статуса МТФ № 6, в которую были введены импортированные животные. Так, резкое снижение общего белка в комплексе с креатини-

ном говорит о вероятном снижении мышечной массы животных, что вполне приемлемо в процессе адаптации [4]. Уровень ЛДГ у животных вышеуказанной группы доходил до верхней границы, однако не превышал физиологической нормы в отличие от животных других групп. Такие различия показателей также указывают на то, что общий уровень ЛДГ по стаду был снижен за счет ввода импортных животных с нормальным уровнем данного фермента.

ВЫВОДЫ

1. Оценка биохимического статуса здоровых и инфицированных BLV коров выявила существенные различия по таким показателям, как общий белок, кальций, мочевины, α -амилаза, лактатдегидрогеназа, магний, холестерин, АСТ, креатинин, медь.
2. В целом животных ОАО «Племзавод им. В.И. Чапаева» можно условно разделить

на три группы: 1) коровы МТФ № 5 – инфицированные животные с патологическими процессами, в частности лейкозной патологией, с гиперпродукцией патологических белков; 2) животные МТФ № 5 – совместно содержащиеся импортные и местные коровы; показатели данной группы отличались снижением общего белка и креатинина, что указывает на особенности их метаболизма, поскольку при адаптационном стрессе животные переходят с углеводного на липидный тип обмена веществ и, как результат, наблюдается снижение удоя; кроме того, обмен веществ в организме стрессированных животных замедляется; 3) животные МТФ № 1, 2, показатели которых существенно не различались между собой, и по биохимическому статусу которых можно судить об условиях содержания и кормления животных внутри данного хозяйства.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Пилипченко О.В.* Системное действие лейкоза на изменение функций печени у коров: автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Саратов, 2006. – С. 20.
2. *Сравнительные биохимические показатели крови коров айрширов в связи с их продуктивностью и неблагополучием по инфекции BLV/ П.Н. Смирнов, Т.В. Гарматарова, Н.В. Батенёва [и др.] // Междунар. н.-и. журн. – 2013. – № 9. – С. 64–66.*
3. *Холодов В.М., Ермолаев Г.Ф.* Справочник по ветеринарной биохимии. – Минск, 1988. – С. 139–167.
4. *Грачёва Н.В., Смирнов П.Н.* Заболеваемость лейкозом и молочная продуктивность коров айрширской породы разных генеалогических линий // Адаптация, здоровье и продуктивность животных: сб. докл. Сиб. межрегион. науч.-практ. конф. Новосибирск, 22–23 мая 2008 г. – Новосибирск, 2008. – С. 76–78.

INDEXES OF BIOCHEMICAL STATUS IN BLV INFECTED AND INTACT AYRSHIRE COWS

T.V. Garmatarova

Key words: Ayrshire breed, bovine leucosis virus, blood serum, biochemical status, serum protein, mineral exchange, enzymatic activity, infection

Summary. To have a more comprehensive and deeper insight into pathogenic characteristics of BLV infection and leucosis progress in cattle the attention should be paid to a series of exogenic factors. Age, breed, productivity, housing technology, nutrition type, animal zoning are referred to the facts involved. In this respect it is urgent to conduct targeted examination of biochemical status in Ayrshire cows that, regarding the leucosis (BLV) infection, were zoned in the conditions of Krasnodar region. There were arranged 4 groups of animals, bovine leucosis virus infected and intact. Considerable quantitative differences were identified in the content of serum protein, calcium, urine, alpha-amilase, lactate dehydrogenase (LDH), magnesium, aspartate aminotransferase (AST), cholesterol, creatinine and copper in connection with BLV compromised animals. Comparative biochemical changes were shown in the imported cattle in the period of adaptation to new habitat conditions.