

ВЕТЕРИНАРИЯ И ЗООТЕХНИЯ

УДК 619:612.017.1:616-006.446:636.22/.28

DOI 10.48136/2222-0364_2021_1_85

С.Т. БАЙСЕИТОВ¹, В.С. ВЛАСЕНКО^{1,2}, М.А. БАЖИН¹

¹Омский государственный аграрный университет им. П.А. Столыпина, Омск

²Омский аграрный научный центр, Омск

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА БИОХИМИЧЕСКОГО СТАТУСА КРОВИ ПРИ ЛЕЙКОЗЕ И ЛЕЙКОЗ-БРУЦЕЛЛЕЗНОЙ ИНФЕКЦИИ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Показаны результаты сравнительной оценки некоторых показателей белкового, минерального, углеводного, липидного и пуринового обмена у носителей вируса лейкоза крупного рогатого скота (ВЛКРС), а также животных, являющихся одновременно бруцелло- и вирусоносителями. По результатам диагностических исследований на лейкоз с помощью реакций иммунной диффузии (РИД), непрямой иммунофлуоресценции (РНИФ) и иммуноферментного анализа (ИФА) отобрано 50 проб сывороток крови от коров, имеющих специфические антитела. Последующее серологическое исследование этих проб на ряд бактериальных инфекций (бруцеллез, хламидиоз, паратуберкулез, кампилобактериоз и др.) показало, что носительство ВЛКРС во многих случаях сопровождается ассоциативной инфекцией, при этом в 23 из 50 (46%) проб выявлены бруцеллезные антитела. Также в некоторых пробах наблюдали хламидиозные, паратуберкулезные, кампилобактериозные антитела, но значительно реже. При последующей оценке уровня обменных процессов у носителей ВЛКРС, а также у животных при лейкоз-бруцеллезной инфекции относительно показателей клинически здоровых особей выявлены некоторые особенности их биохимического статуса. В частности, можно выделить неодинаковую траекторию изменений параметров белкового и липидного обменов. Разница заключалась в том, что у инфицированных ВЛКРС наблюдали снижение концентрации альбуминов и холестерина, тогда как у животных с ассоциативным течением лейкозной инфекции с бруцеллезом, напротив, отмечали достоверное повышение их уровня.

Ключевые слова: крупный рогатый скот, лейкоз, бактериальные инфекции, ассоциативное течение, обменные процессы.

Введение

Лейкоз крупного рогатого скота – серьезная проблема для скотоводства Республики Казахстан, где, как и в ряде других стран мира, где не внедрены крупномасштабные программы ликвидации, у данной болезни достаточно широкое распространение [1–5]. Вирусная инфекция приводит к значительным экономическим потерям вследствие ряда причин: снижения производства молока, высокого уровня инфекционных осложнений, а также неэффективности репродуктивной функции [6–8].

Известно, что развитие лейкозного процесса происходит на фоне глубоких нарушений иммунных механизмов, особенно параметров клеточной системы [9–11]. Однако инфекционно-воспалительные осложнения, достаточно часто возникающие у инфицированных ВЛКРС животных, вносят разнообразие в течение болезни, вызывая, прежде всего, иммунодепрессивное состояние организма, а в некоторых случаях иммуностимулирующий эффект [12].

По результатам некоторых исследователей [13–14] отмечено: наряду с дефектами иммунитета происходит снижение уровня обменных процессов у зараженного вирусом лейкоза крупного рогатого скота (ВЛКРС) и больных лейкозом животных. Однако в этих работах не затрагиваются вопросы ассоциативного течения лейкоза с другими инфекционными болезнями. В этой связи отдельный интерес представляет изучение особенностей изменений биохимических показателей крови у крупного рогатого скота при лейкозе, осложненном бактериальной инфекцией.

Материал и методы исследований

Для исследований были использованы коровы красной степной и голштино-фризской породы разных хозяйств Северо-Казахстанской области Республики Казахстан.

Вирусоносительство ВЛКРС у коров определялось реакциями иммунодиффузии в геле агара – РИД (производство ФКП «Курская биофабрика – фирма «Биок», Россия), иммуноферментного анализа – ИФА (производство компании ID Vet, Франция) и непрямой иммунофлуоресценции – РНИФ; при диагностике бруцеллеза использовали ИФА (производство компании AniGen, Корея), роз бенгал пробу (РБП), реакции агглютинации (РА) и связывания комплемента (РСК) с единым антигеном (производство НПП «Антиген», Республика Казахстан) и РНИФ. При диагностике других бактериальных инфекций применяли ИФА (паратуберкулез, хламидиоз) с использованием коммерческих наборов компании ID Vet, а также РНИФ (хламидиоз, анаплазмоз, кампилобактериоз и Ку-лихорадка).

Все реакции выполнены в соответствии с инструкцией по применению диагностических наборов для обнаружения специфических антител в сыворотке крови.

Учет и интерпретацию результатов иммуноферментного анализа осуществляли с помощью ИФА анализатора Multiscan FX («Thermo Scientific»). Исследования сыворотки крови – на полуавтоматическом биохимическом анализаторе Stat Fax 4500 (США) с помощью наборов реагентов производства ТОО «ДиАКиТ» (Республика Казахстан) и АО «ДИАКОН-ДС» (Россия) в соответствии с инструкциями по их применению.

Полученные данные были подвергнуты статистической обработке с определением средних арифметических (M) и расчетом ошибок средних арифметических (m). При оценке достоверности различий (p) между двумя средними величинами M_x и M_y использовали t -критерий Стьюдента. Различия результатов считали статистически достоверными при уровне значимости $p \leq 0,05$.

Результаты исследований и их обсуждение

На начальном этапе исследований сыворотки крови от 50 голов крупного рогатого скота, имеющих антитела к вирусу лейкоза, выявленных одновременно с помощью РИД, ИФА и РНИФ, были подвергнуты диагностическому тестированию на ряд других инфекционных болезней. Результаты представлены в табл. 1.

По данным табл. 1: чаще всего носительство ВЛКРС сочеталось с бруцеллезной инфекцией. Так, в общей сложности специфические антитела выявлены в 23 пробах сывороток крови (46%), из них 19 имели положительную реакцию в РБП, РСК, РА, ИФА и РНИФ, 3 – только в РБП и РНИФ и одна – в РА, ИФА и РНИФ. Отметим, что в двух пробах, помимо бруцеллезных антител, обнаружены хламидиозные.

Помимо этого с помощью ИФА и РНИФ установлено, что еще в 17 исследуемых сыворотках крови обнаружены антитела к другим бактериальным болезням, особенно можно выделить хламидиоз. Специфические антитела к этой бактериальной инфекции выявлены в 10 пробах (20%), из них в 5 положительную реакцию наблюдали в ИФА, в 9 – в РНИФ и в 4 – одновременно в ИФА и РНИФ. Необходимо отметить, что в четы-

рех из 5 случаев, когда специфические антитела по результатам исследований в ИФА отсутствовали, но были идентифицированы с помощью РНИФ, параллельно выявлено носительство других бактериальных инфекций. Как уже было сказано выше, в двух пробах, наряду с хламидиозными антителами, определены бруцеллезные и по одной – анаплазмозные и кампилобактериозные.

Таблица 1

Результаты комплексных диагностических исследований сыворотки крови носителей ВЛКРС

Наименование диагностируемой инфекции (n = 50)	Выявленные антитела, пробы (%)					
	ИФА	РНИФ	ИФА+РНИФ	РБП	РА	РСК
Бруцеллез	19 (38)	23 (46)	19 (38)	22 (44)	20 (40)	19 (38)
Хламидиоз	5 (10)	9 (18)	4 (8)	–	–	–
Паратуберкулез	6 (12)	–	–	–	–	–
Кампилобактериоз	–	4 (8)	–	–	–	–
Анаплазмоз	–	2 (4)	–	–	–	–
Ку-лихорадка	–	0	–	–	–	–

На следующем этапе исследований отобрали 30 коров, разделив их на три группы. Первую группу составили клинически здоровые животные (n = 10), при диагностических исследованиях на лейкоз и бактериальные инфекции специфические антитела отсутствовали (контроль). Вторая группа сформирована из 10 голов крупного рогатого скота, у которых, по результатам диагностических исследований на лейкоз с помощью РИД, ИФА и РНИФ, установлена положительная реакция (носители ВЛКРС). Третья тоже образована из 10 инфицированных ВЛКРС животных, но, в отличие от второй группы, у них, по результатам тестирования на бруцеллез, регистрировались положительные реакции в РБП, РА, РСК, ИФА и РНИФ.

У животных всех групп определены биохимические показатели крови. Результаты представлены в табл. 2.

Таблица 2

Результаты биохимических исследований сыворотки крови крупного рогатого скота при лейкоз-бруцеллезной инфекции, M ± m

Биохимический показатель, ед. измерения	Группа животных		
	Здоровые	Носители ВЛКРС	Лейкоз-бруцеллезная инфекция
Общий белок, г/л	71,80 ± 1,70	66,10 ± 6,00	82,10 ± 5,20
Альбумины, г/л	38,10 ± 1,40	23,90 ± 1,50**	63,30 ± 3,50**
Мочевина, ммоль/л	4,90 ± 0,70	4,70 ± 0,50	5,50 ± 0,80
Мочевая кислота, мкмоль/л	63,70 ± 6,90	73,80 ± 5,90	67,20 ± 4,40
Холестерин, ммоль/л	3,60 ± 0,30	3,00 ± 0,40	4,90 ± 0,50*
Глюкоза, ммоль/л	2,80 ± 0,10	2,80 ± 0,10	3,00 ± 0,30
Кальций, ммоль/л	2,70 ± 0,10	1,90 ± 0,10**	2,40 ± 0,10*
Фосфор, ммоль/л	1,50 ± 0,10	2,30 ± 0,20*	1,50 ± 0,10
Магний, ммоль/л	5,10 ± 0,70	4,00 ± 0,70	4,90 ± 0,70
Железо, ммоль/л	34,80 ± 1,80	33,40 ± 1,90	32,50 ± 1,60

Примечание. *p < 0,05; **p < 0,01.

При анализе показателей белкового обмена установлена неодинаковая траектория изменений параметров у КРС опытных групп относительно контроля. Так, если у носителей ВЛКРС наблюдалось снижение в сыворотке крови концентрации общего белка и

альбуминов, то у животных, одновременно бруцелло- и вирусносителей, напротив, отмечено увеличение их содержания.

Наиболее выраженные различия выявлены в количестве альбумина. В частности, показатель значительно возрастал при ассоциативном течении вирусной инфекции до $63,30 \pm 3,50$ г/л против $38,10 \pm 1,40$ г/л ($p < 0,01$) у здоровых животных, тогда как у инфицированных ВЛКРС он с высокой степенью достоверности уменьшался до $23,90 \pm 1,50$ г/л.

Аналогичная траектория изменений обнаружена у животных опытных групп по сравнению с контрольной в содержании мочевины и холестерина, однако только концентрация последнего показателя достигала достоверной разницы у коров с лейкоз-ассоциированной инфекцией ($4,90 \pm 0,50$ ммоль/л), против $3,60 \pm 0,30$ ммоль/л ($p < 0,05$) у здорового крупного рогатого скота.

Содержание глюкозы и мочевой кислоты в сыворотке крови существенно не изменилось, хотя наблюдалась некоторая тенденция их увеличения у коров обеих опытных групп.

При анализе биохимических параметров также выявлены отклонения в минеральном обмене: достоверное снижение уровня общего кальция до $1,90 \pm 0,10$ ммоль/л у носителей ВЛКРС против $2,70 \pm 0,10$ ммоль/л ($p < 0,01$) в контрольной группе на фоне заметного увеличения концентрации неорганического фосфора (соответственно: $2,30 \pm 0,20$, $1,50 \pm 0,10$ ммоль/л; $p < 0,05$). Тенденция существенного уменьшения содержания общего кальция также прослежена при ассоциативном проявлении лейкозной инфекции, однако разница заключалась в том, что количество неорганического фосфора оставалось неизменным.

Концентрация магния и железа в сыворотке крови КРС опытных групп относительно идентичных показателей здоровых коров имеет направленность к снижению, не достигающему достоверной разницы.

Заключение

На основании полученных результатов можно констатировать: ассоциированное течение лейкозной инфекции наиболее часто протекает с возбудителями бактериальных инфекций: бруцеллезом, хламидиозом, паратуберкулезом и кампилобактериозом.

Для биохимического статуса крови инфицированного ВЛКРС характерно снижение интенсивности белкового, жирового и минерального обменов. Особенно следует выделить достоверные изменения, сопровождающиеся снижением концентрации альбуминов, а также кальция на фоне значительного увеличения содержания неорганического фосфора. Ассоциативное течение лейкозной инфекции с бруцеллезом, отмеченное нами у 46% носителей вируса лейкоза, напротив, сопровождалось усилением интенсивности белкового и жирового обменов, об этом свидетельствовало достоверное повышение уровня альбуминов и холестерина.

S.T. Baiseitov¹, V.S. Vlasenko^{1,2}, M.A. Bazhin¹

¹*Omsk State Agrarian University named after P.A. Stolypin, Omsk*

²*Omsk Agrarian Scientific Center, Omsk*

Comparative evaluation of the biochemical blood profile in the presence of bovine leukemia and leuco-brucella infection

This paper describes the results obtained during the comparative evaluation of protein, mineral, carbohydrate, lipid, and purine metabolism parameters in bovine leukemia virus (BLV) carriers and in animals carrying both brucellosis and leukemia virus. 50 blood serum samples were taken from cows with specific antibodies un-

der the leukemia diagnostic study results obtained with the help of immunological diffusion reactions (IDR), indirect immunofluorescence (IIF) and enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA). The subsequent serological analysis of the samples, aimed at detecting a range of bacterial infections (brucellosis, chlamydiosis, paratuberculosis, vibriosis, etc.), resulted in the possibility to establish that the BLV carrier state in most animals is associated with a bacterial infection, in particular brucellosis antibodies were detected in 23 out of 50 (46%) samples. Besides, chlamydiosis, paratuberculosis, vibriosis antibodies were found in some samples, but not so frequently. The subsequent evaluation of the metabolic process levels in carriers of BLV and leuko-brucella infection in comparison with the parameters of clinically healthy animals showed some peculiarities in the biochemical blood profile. In particular, a different trajectory in the change of the protein and lipid metabolism parameters could be determined. The difference consisted in a decrease in albumin and cholesterol concentration in animals infected with BLV, while a significant increase in their level was found in animals with leuko-brucella infection.

Keywords: cattle, leukemia, bacterial infections, associative course, metabolic processes.

Список литературы

1. A serosurvey of the prevalence of enzootic bovine leukosis in the Mafikeng area of the North West Province of South Africa / R.V. Ndou, F. Sejesho, B.M. Dzoma et al. – Text : direct // J. Hum. Ecol. – 2011. – Vol. 36(1). – P. 53–55.
2. Nationwide survey of bovine leukemia virus infection among dairy and beef breeding cattle in Japan from 2009–2011 / K. Murakami, S. Kobayashi, M. Konishi et al. – Text : direct // J. Vet. Med. Sci. – 2013. – Vol. 75(8). – P. 1123–1126.
3. Prevalence of bovine leukemia virus antibodies in US dairy cattle / R.M. LaDronka, S. Ainsworth, M.J. Wilkins et al. – Text : direct // Veterinary Medicine International. – 2018. – Vol. 4. – P. 1–8.
4. Смаилова Б.Т. Лейкоз крупного рогатого скота / Б.Т. Смаилова, А.Н. Байгазанов. – Текст : непосредственный // Перспективы развития науки в современном мире : материалы XVI Международной научно-практической конференции. – Уфа, 2019. – 16–27 с.
5. Analytical review of current state the epizootic situation of cattle leukemia in the Russian Federation / L. Fogel, O. Kozyrenko, V. Kuzmin et al. – Text : direct // Indo Amer. J. of Pharmaceutical Sciences. – 2019. – Vol. 6 (3). – P. 5278–5281.
6. Lifetime effects of infection with bovine leukemia virus on longevity and milk production of dairy cows / O. Nekouei, J. Van Leeuwen, H. Stryhn et al. – Text : direct // Prev. Vet. Med. – 2016. – Vol. 133. – P. 1–9.
7. Influence of enzootic bovine leukosis virus upon the incidence of subclinical mastitis in cows at a different stage of infection / N. Sandev, M. Koleva, R. Binev, D. Ilieva. – Text : direct // Veterinarski Arhiv. – 2004. – Vol. 76. – P. 411–416.
8. Options for the control of bovine leukemia virus in dairy cattle / P. Bartlett, L. Sordillo, T. Byrem, B. Norby et al. – Text : direct // JAVMA. – 2014. – 244(8). – P. 914–922.
9. Mechanisms of leukemogenesis induced by bovine leukemia virus: prospects for novel anti-

References

1. A serosurvey of the prevalence of enzootic bovine leukosis in the Mafikeng area of the North West Province of South Africa / R.V. Ndou, F. Sejesho, B.M. Dzoma et al. – Text : direct // J. Hum. Ecol. – 2011. – Vol. 36(1). – P. 53–55.
2. Nationwide survey of bovine leukemia virus infection among dairy and beef breeding cattle in Japan from 2009–2011 / K. Murakami, S. Kobayashi, M. Konishi et al. – Text : direct // J. Vet. Med. Sci. – 2013. – Vol. 75(8). – P. 1123–1126.
3. Prevalence of bovine leukemia virus antibodies in US dairy cattle / R.M. LaDronka, S. Ainsworth, M.J. Wilkins et al. – Text : direct // Veterinary Medicine International. – 2018. – Vol. 4. – P. 1–8.
4. Smailova B.T. Lejkoz krupnogo rogatogo skota / B.T. Smailova, A.N. Bajgazanov. – Tekst : neposredstvennyj // Perspektivy razvitiya nauki v sovremennom mire : materialy XVI Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii. – Ufa, 2019. – 16–27 s.
5. Analytical review of current state the epizootic situation of cattle leukemia in the Russian Federation / L. Fogel, O. Kozyrenko, V. Kuzmin et al. – Text : direct // Indo Amer. J. of Pharmaceutical Sciences. – 2019. – Vol. 6 (3). – P. 5278–5281.
6. Lifetime effects of infection with bovine leukemia virus on longevity and milk production of dairy cows / O. Nekouei, J. Van Leeuwen, H. Stryhn et al. – Text : direct // Prev. Vet. Med. – 2016. – Vol. 133. – P. 1–9.
7. Influence of enzootic bovine leukosis virus upon the incidence of subclinical mastitis in cows at a different stage of infection / N. Sandev, M. Koleva, R. Binev, D. Ilieva. – Text : direct // Veterinarski Arhiv. – 2004. – Vol. 76. – P. 411–416.
8. Options for the control of bovine leukemia virus in dairy cattle / P. Bartlett, L. Sordillo, T. Byrem, B. Norby et al. – Text : direct // JAVMA. – 2014. – 244(8). – P. 914–922.
9. Mechanisms of leukemogenesis induced by bovine leukemia virus: prospects for novel anti-

retroviral therapies in human / N. Gillet, A. Florins, M. Boxus et al. – Text : direct // *Retrovirology*. – 2007. – Vol. 4(18). – P. 1–32.

10. *Frie M.C.* Bovine leukemia virus: a major silent threat to proper immune responses in cattle / M.C. Frie, P.M. Coussens. – Text : direct // *Vet Immunol. Immunopathol.* – 2015. – № 163(3–4) – P. 103–114.

11. *Konnai S.* Immune exhaustion during chronic infections in cattle / S. Konnai, S. Murata, K. Ohashi. – Text : direct // *Journal of Veterinary Medical Science*. – 2017. – Vol. 79(1). – P. 1–5.

12. *Иванов А.И.* Применение теста с нитросиним тетразолием для выявления животных с повышенной чувствительностью к лейкозной инфекции / А.И. Иванов, В.С. Власенко. – Текст : непосредственный // *Достижения науки и техники АПК*. – 2015. – Т. 29.– № 4.– С. 61–62.

13. *Гизатуллина Ф.Г.* Морфобиохимический статус крови коров, инфицированных вирусом лейкоза крупного рогатого скота, в условиях Башкирского Зауралья / Ф.Г. Гизатуллина, Э.К. Рахматуллин, Ж.С. Рыбьянова. – Текст : непосредственный // *АПК России*. – 2019. – Т. 26. – № 5. – С. 843–850.

14. *Плешков В.А.* Биохимический статус крови интактных и инфицированных вирусом лейкоза крупного рогатого скота стельных коров / В.А. Плешков, Т.А. Зубова, А.Н. Миронов. – Текст : непосредственный // *Молокохозяйственный вестник*. – 2020. – № 2(38). – 133–145 с.

Байсеитов Саят Тулебаевич, аспирант, Омский ГАУ, sayat_bayseitov@mail.ru; **Власенко Василий Сергеевич**, д-р биол. наук, доцент, Омский АНЦ, vvs-76@list.ru; **Бажин Михаил Аристоклеви**ч, д-р вет. наук, проф., Омский ГАУ.

retroviral therapies in human / N. Gillet, A. Florins, M. Boxus et al. – Text : direct // *Retrovirology*. – 2007. – Vol. 4(18). – P. 1–32.

10. *Frie M.C.* Bovine leukemia virus: a major silent threat to proper immune responses in cattle / M.C. Frie, P.M. Coussens. – Text : direct // *Vet Immunol. Immunopathol.* – 2015. – № 163(3–4) – P. 103–114.

11. *Konnai S.* Immune exhaustion during chronic infections in cattle / S. Konnai, S. Murata, K. Ohashi. – Text : direct // *Journal of Veterinary Medical Science*. – 2017. – Vol. 79(1). – P. 1–5.

12. *Ivanov A.I.* Primeneniye testa s nitrosinim tetrazoliem dlya vyyavleniya zhivotnyh s povyshennoy chuvstvitel'nost'yu k lejkoznoj infekcii / A.I. Ivanov, V.S. Vlasenko. – Tekst : neposredstvennyy // *Dostizheniya nauki i tekhniki APK*. – 2015. – Т. 29.– № 4.– С. 61–62.

13. *Gizatullina F.G.* Morfobiohimicheskij status krovi korov, inficirovannyh virusom lejkozza krupnogo rogatogo skota, v usloviyah Bashkirskogo Zaural'ya / F.G. Gizatullina, E.K. Rahmatullin, Zh.S. Ryb'yanova. – Tekst : neposredstvennyy // *APK Rossii*. – 2019. – Т. 26. – № 5. – С. 843–850.

14. *Pleshkov V.A.* Biohimicheskij status krovi intaktnyh i inficirovannyh virusom lejkozza krupnogo rogatogo skota stel'nyh korov / V.A. Pleshkov, T.A. Zubova, A.N. Mironov. – Tekst : neposredstvennyy // *Molochnohozyajstvennyy vestnik*. – 2020. – № 2(38). – 133–145 s.

Baiseitov Sayat Tulebaevich, Postgraduate, Omsk SAU, sayat_bayseitov@mail.ru; **Vlasenko Vasily Sergeevich**, Doc. Biol. Sci., Ass. Prof., Omsk ASC, vvs-76@list.ru; **Bazhin Mihail Aristoklevich**, Doc. Vet. Sci., Prof., Omsk SAU.

УДК 619:616.9+619:616-084

DOI 10.48136/2222-0364_2021_1_90

Т.В. ФЕДОРЕНКО, Н.М. МАНДРО, С.О. РЕДКО

Дальневосточный государственный аграрный университет, Благовещенск

ОЦЕНКА ЭПИЗООТИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ ПО ВИРУСНЫМ БОЛЕЗНЯМ СОБАК В Г. БЛАГОВЕЩЕНСКЕ

Управление эпизоотическим процессом заразных болезней животных на территории городов предполагает систему эпизоотического надзора и контроля. Эпизоотологический надзор немыслим без постоянного мониторинга развития эпизоотического процесса, его прогнозирования и экспертной оценки сложившейся ситуации по конкретным инфекциям в условиях изучаемой территории в конкретное время. В настоящее время территория любого города остается зоной повышенного риска по парвовирусному

© Федоренко Т.В., Мандро Н.М., Редко С.О., 2021