

та / Е. Р. Василевская, Л. В. Федулова // Актуальная биотехнология. – 2015. – № 3(14). – С. 97–98.

4. Галочкин В. А. Взаимосвязь нервной, иммунной, эндокринной систем и факторов питания в регуляции резистентности и продуктивности животных / В. А. Галочкин, К. С. Остренко В. П. Галочкина [и др.]. // Сельскохозяйственная биология. – 2018. – Т. 53.– № 4. – С. 673–686.

5. Горелик А. С. Повышение иммунитета телят в молочный период путем применения биотехнологического препарата «Альбит-био» / А. С. Горелик, М. И. Барашкин // Аграрный вестник Урала. – 2016. – № 11(153). – С. 17–22.

6. Гугушвили Н. Н. Иммунологические по-

казатели крови у крупного рогатого скота / Н. Н. Гугушвили, А. Г. Кощаев, Т. А. Ш. М. Имбаби // сб. тезисов по материалам Междунар. конф. «Институциональные преобразования АПК России в условиях глобальных вызовов» (03–04 апреля 2018 г., г. Краснодар). – Краснодар, КубГАУ. 2018. – С. 41.

7. Гугушвили Н. Н. Показатели клеточного и гуморального иммунитета телят в различные сезоны года / Н. Н. Гугушвили, А. Г. Кощаев, Т. А. Ш. М. Имбаби // сб. тезисов по материалам II Междунар. конф. «Институциональные преобразования АПК России в условиях глобальных вызовов» (30–31 октября 2018 г., г. Краснодар). – Краснодар, КубГАУ. 2018. – С. 43.

DOI: 10.48612/sbornik-2023-1-44

УДК 636.2+611:619:616-006.446

## К ВОПРОСУ МЕЖВИДОВОЙ МИГРАЦИИ ВИРУСА ЛЕЙКОЗА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

**Гунашев Шахрудин Алиевич**<sup>1,2</sup>, канд. вет. наук, доцент

**Будулов Нурдин Рагимханович**<sup>2</sup>, д-р вет. наук

**Микайлов Михаил Муслимович**<sup>2</sup> канд. вет. наук

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Дагестанский ГАУ имени М. М. Джамбулатова», г. Махачкала, Российская Федерация

<sup>2</sup>Прикаспийский зональный НИВИ – филиал ФГБНУ «ФАНЦ РД», г. Махачкала, Российская Федерация

Лейкоз и бруцеллез являются наиболее распространенными заболеваниями крупного рогатого скота в Республике Дагестан. В нозологическом профиле инфекционных болезней бруцеллез занимает первое место (62,85 %), лейкоз – второе (34,99 %). Установлено, что на фоне лейкоза развивается иммуносупрессия, влекущая за собой развитие других инфекционных заболеваний, снижается эффективность иммунопрофилактики. Целью проведенных исследований являлось изучение инфицированности вирусом лейкоза крупного рогатого скота, а также других видов животных и человека на территории Республики Дагестан. При исследовании общего анализа крови установлено снижение количества эритроцитов у коров, инфицированных вирусом лейкоза. В группе больных отмечается лейкоцитоз, характеризующийся увеличением количества клеток белой крови. В биохимическом анализе прослеживается снижение уровня мочевины у здоровых коров и коров носителей вируса лейкоза, у всех обследованных выявлен низкий уровень каротина.

**Ключевые слова:** лейкоз; бруцеллез; межвидовая миграция; иммуносупрессия; сыворотка крови

## ON THE ISSUE OF INTERSPECIES MIGRATION OF BOVINE LEUKEMIA VIRUS

**Gunashv Shakhruddin Alievich**<sup>1,2</sup>, PhD Vet. Sci., Associate Professor

**Budulov Nurdin Rahimkhanovich**<sup>2</sup>, Dr. Vet. Sci.

**Mikhailov Mikhail Muslimovich**<sup>2</sup>, PhD Vet. Sci.

<sup>1</sup>Dagestan State Agrarian University named after M. M. Dzhambulatov, Makhachkala, Russian Federation

<sup>2</sup>*Caspian Zonal Research Veterinary Institute, branch of the Federal State Budgetary Scientific Institution "Federal Agrarian Research Center of the Republic of Dagestan", Makhachkala, Russian Federation*

Leukemia and brucellosis are the most common diseases of cattle in the Republic of Dagestan. In the nosological profile of infectious diseases, brucellosis ranks first (62.85%), leukemia – second (34.99%). It has been established that against the background of leukemia, immunosuppression develops, leading to the development of other infectious diseases, and the effectiveness of immunoprophylaxis decreases. The purpose of the conducted research was to study the infection with the leukemia virus of cattle, as well as other animal species and human in the territory of the Republic of Dagestan. The study of the general blood test revealed a decrease in the number of red blood cells in cows infected with the leukemia virus. In the group sick animals, leukocytosis is characterized by an increase in the number of white blood cells. The biochemical analysis shows a decrease in the level of urea in healthy cows and cows carrying the leukemia virus, a low level of carotene was detected in all the examined animals.

**Key words:** leukemia; brucellosis; interspecific migration; immunosuppression; blood serum

Инфицирование вирусом лейкоза – одна из основных причин возникновения лейкоза у человека и животных. Вирусы лейкоза различных организмов сходны по строению и кодируют однотипные гены. Они представляют собой РНК-содержащие вирусы – ретровирусы (семейство *Retroviridae*) и по международной классификации выделены в особую группу *delta*. Особенностью ретровирусов, входящих в эту группу, является то, что в отличие от других представителей *Retroviridae* они не имеют свои гомологии в популяции эндогенных вирусов, во множестве населяющих геном практически всех эукариот. Это указывает на то, что дельтавирусы произошли относительно недавно от общего экзогенного предка и возможно потенциально они способны к межвидовому распространению. В частности, существует предположение, указывающее на возможность межвидовой передачи вируса лейкоза крупного рогатого скота (BLV). Экспериментально установлено, что BLV способен инфицировать овец, кроликов, свиней, макак, капибар, водяных буйволов, шимпанзе, а на овцах доказано, что инфицирование приводит к малигнизации. Однако до настоящего времени не выяснено, может ли BLV инфицировать человека, а вирусы человека (типы HTLV) инфицировать крупный рогатый скот.

Энзоотический лейкоз крупного рогатого скота (*enzootic bovine leucosis*) – злокачественное лимфопролиферативное заболевание, этиологическим агентом которого является вирус лейкоза крупного рогатого скота (*bovine leukemia virus – BLV*), относящийся к семейству *Retroviridae*, роду *Deltaretrovirus*, в который также входят Т-лимфотропные ви-

русы приматов – человека и обезьян (PTLV-1,-2,-3) – primate T-limphotropic virus 1–3.

Передача BLV восприимчивому крупному рогатому скоту может осуществляться через кровь, а также всеми секретами и экскрементами при попадании в них лимфоцитов, зараженных вирусами. Анализ данных о роли молока как фактора передачи BLV показал, что в естественных условиях заражение телят вирусом лейкоза этим путем происходит весьма редко [2]. Однако вероятность передачи вируса с молоком значительно возрастает при контаминировании кровью, например, в случае заболевания коровы-вирусоносителя маститом.

Проблема передачи ретровирусов с молоком от инфицированной матери ее потомству существует не только для BLV, но и для представляющих значительную опасность PTLV и вируса иммунодефицита человека. Исходя из сходства биологических свойств этих вирусов, следует ожидать, что способ и механизмы их передачи имеют много общего.

В последнее время данная проблема приобрела новый импульс, поскольку стали известны многочисленные факты передачи экзогенных ретровирусов хозяевам других видов. Однако с этой точки зрения BLV имеет некоторые особенности. Если многочисленные Т-лимфотропные вирусы человека и обезьян, объединенные в настоящее время в группу PTLV, очень близки, BLV формирует отдельную филогенетическую ветвь, отличаясь от PTLV по нуклеотидной последовательности наиболее консервативного гена *pol* на 42 %, и за исключением домашнего крупного рогатого скота (*Bos Taurus*) не обнаружен ни среди ныне существующих, ни среди ископаемых предста-

вителей рода *Bos*.

Получены свидетельства потенциальной опасности BLV для человека. При исследовании методом иммуноблоттинга сывороток крови 257 человек в 74 % случаев были выявлены антитела к капсидному антигену BLV (p24), что может служить свидетельством широкого распространения контактов людей с BLV, но не обязательно означает их инфицирование. Выявление участков генома BLV и белка p24 в образцах тканей и культурах клеток молочной железы коров и человека доказывает, что BLV обладает тропизмом к клеткам этих тканей, в частности эпителию. Нельзя также исключить и продукцию BLV тканями молочной железы, а не только присутствие ДНК провируса в лимфоцитах крови, содержащихся в молоке, как это принято считать. Поэтому проблема передачи BLV человеку вследствие тесного контакта и употребления в пищу продуктов животноводства остается актуальной.

За последние годы лейкозы сельскохозяйственных животных привлекают к себе все большее внимание гематологов и онкологов. И это не удивительно, так как современные исследования указывают на его значительное и притом прогрессирующее распространение.

Неизлечимость болезни, снижение продуктивности больных животных, недоброкачественность, а в ряде случаев и полная непригодность мяса, полученного от больного, вынужденно забитого по поводу лейкоза скота, недополучение молодняка, гибель ценных племенных животных и нарушение племенной работы – все это свидетельствует о том, какое серьезное значение имеет лейкоз для животноводства и экономики страны.

Но помимо экономического значения, лейкоз в настоящее время рассматривают и с общепромышленной точки зрения. Поэтому изучение лейкоза животных способствует выяснению общей биологической проблемы лейкозов, в том числе и человека.

Домашние животные живут в тесном контакте с человеком, потому особое значение приобретает изучение путей передачи заболевания от больного животного здоровому и исследование возможностей общности лейкоза животных и человека. Этот вопрос был поставлен на Международной конференции по сравнительному изучению лейкоза животных и человека, созданной в 1961 г.

Всемирной Организацией здравоохранения, актуальность которого сохраняется и через шесть десятилетий (60 лет). На сегодняшний день алгоритмы межвидовой миграции провирусов лейкоза также не донца изучены.

**Результаты исследований.** По данным ФГБУ ВНИИЗЖ ИАЦ Управления ветнадзора, в 2021 г. вирусный лейкоз крупного рогатого скота регистрировался на территории 65 субъектов, всего было выявлено 2070 неблагополучных пунктов и 25 осталось нездоровленными/переходящими с 2020 г. Исследовано гематологическим методом 1398,704 тыс. голов, выявлено – 15096 (1,1 %) положительно реагирующих, сдано на убой – 15611.

В целях изучения эпизоотической обстановки по инфекции ВЛКРС проанализировали и статистически обработали официальные данные отчетности Комитета по ветеринарии, Республиканской и районных ветеринарных лабораторий за 2022 г. Объектом исследования служили крупные рогатые животные различного возраста.

Ветеринарными лабораториями Республики Дагестан в основном проводится значительная работа по обнаружению животных вирусоносителей реакцией иммунодиффузии (РИД) в агаровом геле. Серологические исследования проводили, согласно «Методическим указаниям по диагностике лейкоза крупного рогатого скота», эпизоотологические – «Методическим рекомендациям по эпизоотологическому исследованию при лейкозе крупного рогатого скота» [5, 6].

Статистическую обработку полученных данных и их анализ проводили общепринятыми методами [4].

Проблема лейкоза на сегодняшний день в Республике Дагестан остается актуальной, поскольку при наличии положительной динамики снижения уровня инфицированности вирусом лейкоза животных, возрастает число неблагополучных по инфекции пунктов. Результаты серологических исследований крупного рогатого скота на лейкоз за анализируемый период представлены в таблице 1.

Как видно из таблицы 1, в 42 муниципальных районах, 3 городских округах и 7 зонах отгонного животноводства (ЗОЖ) Дагестана серологическим (РИД) исследованием на лейкоз были подвергнуты 632454 восприимчивых животных, выявлено 3573 (0,6 %) реагирующих. Инфицированность животных в административных районах составила – 0,5

%, в городских округах – 1,6 и ЗОЖ – 1,1 %. Показатель зараженности поголовья скота варьировал от 0,01 до 4,9 %. Степень охвата серологическими исследованиями животных

за текущий период составила 68,2 %. Гематологические исследования на лейкоз серопозитивных животных не проводили.

Таблица 1 – Результаты серологических исследований крупного рогатого скота в Республике Дагестана за 2022 г.

№ п/п	Наименование	Кол-во районов, городов и ЗОЖ		Всего голов, в т.ч. коров	Исследовано всего, гол.	Выявлено вирусоносителей	
		исследовано, всего	из них благополучны			гол.	%
1.	Районы	42	12	893714/ 460057	602008	3167	0,5
2.	Города	3	1	15348/8508	14730	241	1,6
3.	ЗОЖ	7	4	18980/11395	15716	165	1,1
Всего:		52	18	928042/ 394711	632454	3573	0,6

\*ЗОЖ – зона отгонного животноводства

Анализируя общую эпизоотическую ситуацию по инфекции вируса лейкоза на территории Республики Дагестан, следует отметить, что уровень интенсивности лейкозной эпизоотии в районах различен. В настоящее время по лейкозной инфекции благополучны животноводческие хозяйства 12 муниципальных районов (Агульский, Ахтынский, Бежтинский, Гумбетовский, Докузпаринский, Казбековский, Кайтагский, Курахский, Магарамкентский, С. Стальский, Хивский, Цунтинский), городской округ г. Каспийск и территории Бакресской, Дербентской, Кочубейской и Уланхольской ЗОЖ. Неблагополучие по вирусному лейкозу имеет место в 30 муниципальных сельских районах, г. Махачкала, Хасавюрт и на землях Бабаюртовской, Кизилюртовской и Кизлярской зон отгонного животноводства из числа обследованных.

На племпредприятиях носительство вируса лейкоза определили у 315 (2,8 %) животных из числа 11134 обследованных, с колебаниями по хозяйствам от 1,1 до 12,2 %.

Из 18 обследованных племхозов – 11 (61,1 %) были благополучны по лейкозной инфекции, в СПК А/Ф «Чох», А/О «Дарада-Мурада», ПК «Мурад», ООО НПФ «Племсервис» и СПК «Красный Партизан» установлен невысокий уровень инфицированности животных – от 1,1 до 3,6 %. И только в А/Ф «Согратль» и ЖК «Элита» количество зараженных животных было выше – по 12,2 % от числа обследованных.

Официально объявленных неблагополучных пунктов среди племенных хозяйств Республики Дагестан – 5 (А/О «Дарада-Мурада», ПК «Мурад», А/Ф «Согратль», ООО НПФ «Племсервис» и ЖК «Элита»).

В соответствии с новыми правилами по лейкозу от 24.03.2021 года № 156, неблагополучные пункты регистрируют там, где выявляют РИД положительных животных. В результате соблюдения данных правил в условиях Республики Дагестан произошел скачок зарегистрированных неблагополучных пунктов за 2022 год [3].

На начало года в Дагестане имелось 95 неблагополучных по лейкозу пунктов, нездоровленных, т.е. переходящих с истекшего года, вновь выявлено – 81, оздоровлено за данный период – 18 и по состоянию на 01.10.2022 г. регистрируется – 158, в том числе, на сельхозпредприятиях – 36 (22,8 %), КФХ – 18 (11,4 %) и ЛПХ – 104 (65,8 %).

Максимальное число неблагополучных пунктов зарегистрировано в Кизлярском (18), Тарумовском (17), Бабаюртовском (16), Гунибском (15), Тляртинском (10), г. Махачкала (9). В Бежтинском, Буйнакском, Дербентском, Казбековском, Каякентском, Кизилюртовском, Хасавюртовском районах, г. Хасавюрт и Южно-Сухокумск регистрировалось по 1 пункту, Рутульском, Унцукульском районах (по 2), Гергебильском, Лакском, Новолакском, Цумадинском (по 3), Сергокалинском (4), Чародинском (5), Ахвахском, Дахадаевском, Ка-

рабудахкентском (по 6), Ботлихском, Кумторкалинском и Шамильском районах (по 7). Неблагополучные по лейкозу пункты имели место территориально в плоскостной (равнинной) зоне – 97,5 %, предгорной – 2,5 %. На территории горной и высокогорной зон среди обследованного поголовья скота наличие бычьего вируса не отмечено.

Сравнительный анализ распространенности лейкоза крупного рогатого скота в зональном аспекте показал, что вирусная инфекция, в основном, имеет место в равнинной зоне – 97,5 % и предгорной – 2,5 %. Следовательно, горная и высокогорная зоны свободны от лейкозной инфекции и не представляют эпизоотической опасности.

Инфицирование вирусом лейкоза – одна из основных причин возникновения лейкоза у человека и животных. Вирусы лейкоза различных организмов сходны по строению и кодируют однотипные гены. Они представляют собой РНК-содержащие вирусы – ретровирусы (семейство *Retroviridae*) и по международной классификации выделены в особую группу *delta*. Особенностью ретровирусов, входящих в эту группу, является то, что в отличие от других представителей *Retroviridae* они не имеют свои гомологии в популяции эндогенных вирусов, во множестве населяющих геном практически всех эукариот. Это указывает на то, что дельтавирусы произошли относительно недавно от общего экзогенного предка и возможно потенциально способны к межвидовому распространению. В частности, существует предположение, указывающее на возможность межвидовой передачи вируса лейкоза крупного рогатого скота (BLV). Экспериментально установлено, что BLV способен инфицировать овец, кроликов, свиней, макак, капибар, водяных буйволов, шимпанзе, а на овцах доказано, что инфицирование приводит к малигнизации. Однако до настоящего времени не выяснено, может ли BLV инфицировать человека, а вирусы человека (типы HTLV) инфицировать крупный рогатый скот.

Нами в период с 2001 по 2007 г. впервые и в 2022 году продолжены проведение исследований по определению возможной взаимосвязи вирусов лейкоза и онкологических заболеваний людей с вирусом лейкоза крупного рогатого скота (ВЛКРС). При этом исследовали серологически в РИД с антигеном ВЛКРС 284 пробы сыворотки крови больных лейко-

зом и онкозаболеваниями людей. Пациенты в период обследования находились в Республиканском онкологическом диспансере с заболеваниями: острый и хронический лимфолейкоз, хронический миелолейкоз, лимфогранулематоз, ретикусаркома, лимфосаркома, рак легких, печени, желудка, молочной железы, шейки матки и другими. Во всех случаях исследования не установлено наличие антител к ВЛКРС [1].

В текущем году продолжили исследования по определению возможной взаимосвязи лейкозами человека с лейкозом крупного рогатого скота. В отделениях гематологии и химиотерапии ГБУ РД «Республиканская клиническая больница им. А. В. Вишневского» и маммологии ГБУ РД «Республиканский онкологический центр» от 20 больных раком крови и молочной железы пациентов были отобраны пробы крови и в последующем проведены серологические (РИД, ИФА) и молекулярно-генетические (ПЦР) исследования на наличие ВЛКРС. Анализы биоматериала (кровь, сыворотка крови) в РИД, ИФА и ПЦР методами выполняли (проводили) на сертифицированном оборудовании в ГБУ КК «Кропоткинская краевая ветеринарная лаборатория». Все анализы дали отрицательный результат. Однако, на наш взгляд, данную работу необходимо продолжить с глубокими исследованиями.

Для нас представлял интерес выявления гетерологичных видов животных как возможных источников и резервуаров вируса лейкоза крупного рогатого скота в естественных условиях. С этой целью в неблагополучных по лейкозу хозяйствах нами ранее серологически в РИД исследовали сыворотки крови животных различных видов на наличие специфических антител к ВЛКРС: 1826 проб от овец, 138 – от буйволов, 118 – от коз, 163 – от лошадей, 88 – от кроликов и 1784 от кур. При этом ни в одном случае в сыворотке крови у этих видов животных и птиц не были выявлены антитела к ВЛКРС [1].

В этом году продолжили исследования в вышеуказанном плане. Для этого в двух официально неблагополучных по лейкозу крупного рогатого скота сельхозпредприятиях от поголовья овец по 100 голов в каждом хозяйстве отобрали пробы крови для сравнительного комплексного изучения серологически (РИД, ИФА) и молекулярно-генетическими (ПЦР) методами на присутствие вируса лей-

коза. Все эти исследования также проводили в ГБУ КК «Кропоткинская краевая ветеринарная лаборатория». В ходе исследования не выявили положительных к ВЛКРС проб, ни в ПЦР и ИФА, ни, тем более, в РИД.

**Выводы.** Анализ отчётных данных Комитета Ветеринарии Республики Дагестан и проведённых нами исследований можно сделать выводы о значительном распространении вируса лейкоза крупного рогатого скота в хозяйствах Республики Дагестан.

Впервые в условиях Республики Дагестан отобраны образцы проб крови грозненской породы овец в племенном хозяйстве «Червлённые буруны» Ногайского района, содержащихся совместно с инфицированным поголовьем крупного рогатого скота, на случай выявления ВЛКРС (вероятность вирусносительства).

В рамках алгоритма межвидовой миграции вируса лейкоза нами впервые отобраны образцы крови у женщин, больных раком молочной железы с целью выявления в реакции ПЦР провируса лейкоза крупного рогатого скота.

Несмотря на отсутствие убедительных доказательств того, что вирус лейкоза крупного рогатого скота патогенен для человека, обеспокоенность по поводу этиологической роли этого вируса в возникновении онкологических заболеваний у людей требует продолжения научных исследований и усиления мер борьбы с этим инфекционным ретровирусным пролиферативным заболеванием, распространённым в скотоводческих хозяйствах.

С учетом возможного преодоления видового барьера актуальным, не решённым окончательно остается вопрос социальной значимости ВЛКРС для здоровья человека и гетерологичных животных. Существует проблема возможной связи между лейкозом и другими болезнями опухолевой природы у

животных и человека.

### Список литературы

1. Будулов Н. Р. Эпизоотологический мониторинг лейкоза и туберкулеза крупного рогатого скота в хозяйствах Республики Дагестан / Н. Р. Будулов, Р. А. Нуратинов // Ветеринарная патология. – 2007. – № 2 (21). – С. 123–127.

2. Валихов А. Ф. Иммунологическое и вирусологическое исследование молока, крови и спермы крупного рогатого скота, инфицированного онковирусом. Лейкозы сельскохозяйственных животных / А. Ф. Валихов, Л. Г. Бурба, В. П. Шишков // В кн.: Материалы Советско-Нидерландского симпозиума. Труды Всероссийского научно-исследовательского института экспериментальной ветеринарии им. Я. Р. Коваленко. М.; 1983. – 59. С. 71–72.

3. Ветеринарные правила осуществления профилактических, диагностических, ограничительных и иных мероприятий, установления и отмены карантина и иных ограничений, направленных на предотвращение распространения и ликвидации очагов лейкоза крупного рогатого скота, утверждены приказом Минсельхоза России от 24 марта 2021 года № 156. Зарегистрированы Минюстом РФ № 63300 от 29.04.2021 г. Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/603433105>.

4. Конопаткин А. А., Бакулов И. А., Нуйкин Я. В. [и др.]. Эпизоотология и инфекционные болезни сельскохозяйственных животных: учебное пособие. М.: Колос, 1984. 544 с.

5. Методические рекомендации по эпизоотологическому исследованию при лейкозе крупного рогатого скота: утв. академиком А. М. Смирновым, Отделение ветеринарной медицины РАСХН 19.06.2001. М.; 2001. 28 с.

6. Методические указания по диагностике лейкоза крупного рогатого скота: утв. Департаментом ветеринарии МСХ РФ от 23.08.2000 № 13-7-2/2130. Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200118749>.