А.А.Русинович, *кандидат ветеринарных наук*
Республиканская специализированная ветеринарная лаборатория
УДК 619:616. 98:578. 828. 11:636. 22/28

Методические подходы в изучении эпизоотической ситуации и динамики эпизоотического процесса лейкоза крупного рогатого скота

Предложенные методические подходы в изучении эпизоотической ситуации и динамики эпизоотического процесса лейкоза крупного рогатого скота позволили реально определить эпизоотическую ситуацию, разработать и реализовать стратегию и тактику борьбы с инфекцией в Республике Беларусь. За 10 лет проведения противолейкозных мероприятий интенсивность инфицированности коров оздоравливаемых групп снизилась с 19,6 до 0,4%, телок – с 7,4 до 0,4% и животных частного сектора — с 9,7 до 2,5%. Количество благополучных по лейкозу крупного рогатого скота хозяйств увеличилось с 54 до 1976 (81% от имеющихся).

The methods proposed for studying the epizootic situation and the dynamics of the epizootic process of the cattle leucosis made it possible to really specify the epizootic situation, develop and implement the tactics of controlling the disease in Belarus. During the 10 years of application of anti-leucosis measures the intensity of cows' infection in the treated groups was reduced from 19,6% to 0,4%, heifers – from 7,4% to 0,4%, animals held by individuals – from 9,7% to 2,5%. The number of the farms with good leucosis record was increased from 54 to 1976 (81% of the existing farms).

Лейкоз крупного рогатого скота – хроническая инфекционная болезнь опухолевой природы, вызываемая онкогенным вирусом, размножающимся в крови. Заболевание протекает бессимптомно или проявляется лимфоцитозом, появлением в крови незрелых клеток, а также злокачественными образованиями в кроветворных, других органах и тканях. К вирусу лейкоза крупного рогатого скота восприимчивы овцы, козы, кролики и другие виды животных (8).

Изучение эпизоотической ситуации и тенденций эпизоотического процесса инфекционных болезней, в том числе и лейкоза крупного рогатого скота, является одной из важнейших задач эпизоотологии, поскольку позволяет прогнозировать их развитие, определять целесообразность и своевременность проведения профилактических и оздоровительных мероприятий (3-6).

Выборочными сероэпизоотологическими исследованиями, проводимыми в конце 80-х годов в хозяйствах разного животноводческого направления республики, установлено значительное и неравномерное распространение вируса лейкоза в популяциях крупного рогатого скота. По данным (7), высокий показатель инфицированности ВЛКРС был в товарных хозяйствах – 28,6%, в племхозах – 19,9, в племзаводах – 16,8 и госплемпредприятиях – 12,5%. Вместе с тем организация и проведение противолейкозных мероприятий в Беларуси обуславливали необходимость изучения распространения болезни среди всех половозрастных и производственных групп крупного рогатого скота, с учетом природно-географических, административно-территориальных, экологических и других факторов, влияющих на эпизоотическую ситуацию по инфекции. В связи с этим особенности развития и проявления лейкоза крупного рогатого скота требовали разработки специфических методических подходов в изучении эпизоотической ситуации и динамики эпизоотического процесса этой болезни.

Достижение цели настоящей работы и решение поставленных задач обеспечивались эпизоотологическими, клиническими, патоморфологическими, лабораторными методами исследований с последующей статистической обработкой полученных данных и их анализом. Подтверждение результатов работы получали проведением эпизоотологического эксперимента в условиях производства, разработкой математической модели-прогноза развития болезни.

Работа по теме выполнена в отделе по диагностике, борьбе с лейкозом и патоморфологии Республиканской государственной ветеринарной лаборатории Минсельхозпрода Беларуси, лаборатории лейкоза БелНИИЭВ им. С.Н. Вышелесского и хозяйствах республики с 1989 по 2000 г. включительно. По ряду хозяйств период эпизоотического наблюдения составил более 20 лет.

Эпизоотологические исследования проводили по данным зоотехнического и ветеринарного учета, а также разработанных нами 6 форм оперативной информации по лейкозу крупного рогатого скота для ветеринарных лабораторий республики. В работе использовали "Методические рекомендации по эпизоотологическому исследованию при лейкозе крупного рогатого скота" (утверждены ВАСХНИЛ 30 декабря 1981 г.) и "Методы эпизоотологических исследований" (разработаны в институте экспериментальной ветеринарии Сибири и Дальнего Востока 17 октября 1990 г.), рекомендованы к внедрению в практику на Всесоюзной конференции по эпизоотологии (Новосибирск, 1991 г.)

Эпизоотологическому анализу подвергнуты все хозяйства республики, результаты ветсанэкспертизы туш крупно-

го рогатого скота 23 мясоперерабатывающих предприятий и 185 лабораторий ветсанэкспертизы республики. Собственные диагностические исследования на лейкоз и оценку эффективности противолейкозных мероприятий осуществляли во всех госплемпредприятиях, госплемзаводах "Реконструктор", "Красная звезда", Витебской биофабрике и 34 колхозах и совхозах республики. При этом гематологически обследовано на лейкоз – 7420, серологически – 102400 и гистологически – 286 голов крупного рогатого скота.

Серологические, гематологические и гистологические исследования на лейкоз до 1993 г. выполнялись согласно "Методическим указаниям по диагностике лейкоза крупного рогатого скота" (утверждены ГУВ МСХ СССР 27 июня 1985 г.), а в последующем – в соответствии с разработанными совместно с БелНИИЭВ "Методическими указаниями по диагностике лейкоза крупного рогатого скота в хозяйствах Республики Беларусь" (утверждены ГУВ Минсельхозпрода Беларуси 22 июля 1993 г.).

Постановку и учет реакции иммунодиффузии проводили с диагностическими наборами, изготовленными Курской биофабрикой и согласно "Наставлениям по применению наборов для серологической диагностики лейкоза крупного рогатого скота" (утверждены ГУВ Госагропрома СССР 30 апреля 1987 г. и 30 сентября 1988 г.).

Оценку эффективности различных способов оздоровления крупного рогатого скота от лейкоза проводили с учетом сроков и кратности исследования животных, первоначальной степени инфицированности стад и численности поголовья, производственной направленности хозяйств и их экономического положения.

Статистическую обработку полученных данных проводили по пакету таблиц "Excel" на персональном компьютере и коэффициенту корреляции согласно учебному пособию "Статистика" (1, 9).

На основании собранных данных изучены показатели интенсивности, экстенсивности и продолжительности проявления эпизоотического процесса лейкоза крупного рогатого скота в условиях Республики Беларусь: интенсивность заболеваемости, интенсивность инфицированности, онкозаболеваемость, инцидентность, очаговость, показатель неблагополучия.

Интенсивность заболеваемости – процентное соотношение количества больных животных (согласно "лейкозному ключу") к общему числу обследованных гематологическим методом инфицированных вирусом лейкоза коров:

$$З = \frac{Чз \cdot 100}{Ки},$$

где З – интенсивность заболеваемости, %; Чз – число заболевших животных; Ки – число исследованных животных.

Интенсивность инфицированности – процентное соотношение количества сероположительных животных к количеству обследованных в РИД:

$$И = \frac{Сж \cdot 100}{Ки},$$

где И – интенсивность инфицированности, %; Сж – сероположительные животные; Ки – число исследованных животных.

Онкозаболеваемость – процентное соотношение выявленных лейкозных туш на мясокомбинатах к наличию животных, или к общему числу убитых:

$$Оз = \frac{Ки \cdot 100}{\text{или Ож, или Оу}},$$

где Оз – онкозаболеваемость, %; Ож – общее количество животных; Оу – общее количество убитых животных; Ки – число исследованных животных.

Инцидентность – соотношение числа новых случаев выявления инфицированных животных за определенный период к общему числу исследованных животных:

$$Ии = \frac{Ин \cdot 100}{Ки},$$

где Ии – инцидентность, %; Ин – число новых случаев выявления инфицированных животных; Ки – число исследованных животных.

Примечание. Во всех случаях количество исследованных животных соответствовало численности животных в неблагополучном пункте.

Очаговость – соотношение количества сероположительных, или больных, или выявленных лейкозных туш к количеству неблагополучных хозяйств:

$$О = \frac{Сж, \text{ или } Чз, \text{ или } Кл}{Хн},$$

где О – очаговость; Кл – количество лейкозных туш, выявленных на мясокомбинатах; Хн – количество неблагополучных хозяйств; Сж – сероположительные животные; Чз – число заболевших животных.

Показатель неблагополучия – соотношение зарегистрированных за определенный период неблагополучных хозяйств к общему числу хозяйств региона, выраженное в процентах:

$$Нп = \frac{Хн \cdot 100}{Хо},$$

где Нп – показатель неблагополучия, %; Хо – общее количество хозяйств региона; Хн – количество неблагополучных хозяйств.

Зависимость интенсивности инфицированности вирусом лейкоза животных от их численности в стаде изучали в трех районах различных административно-географических зон республики, где были подобраны 20 хозяйств с крупными фермами (от 200 до 1200 коров) и мелкими (от 100 до 190 животных) со схожими экономическими, технологическими и другими показателями.

Влияние сезонов года и способов содержания животных на интенсивность инфицированности крупного рогатого скота вирусом лейкоза по половозрастным группам определяли анализом эпизоотологических данных и результатов – 22213,7 тыс. серологических исследований, проведенных с 1990 по 1994 г. в республике, а также в хозяйствах Червенского (3), Березинского (2), Пинского (31), Пружанского (30) районов и 37,2 тыс. серологических исследований, выполненных в Республиканской государственной ветеринарной лаборатории Минсельхозпрода Беларуси.

Продолжительность пастбищного периода считалась с мая месяца по сентябрь включительно, а стойлового – с октября по декабрь (первая половина) и с января по апрель (вторая половина).

Состояние иммунного ответа у инфицированных ВЛКРС животных определяли в феврале, мае, августе, ноябре в течение 1998 – 1999 гг., а также в зависимости от стадии развития болезни, возраста, природно-географических зон, экологических условий, сезонов года и одновременно реагирующих на внутрикожное введение туберкулина.

В качестве одного из показателей определяли напряженность иммунитета по титру антител к qp51 антигену ВЛКРС в реакции иммунодиффузии (РИД) в разведении проб сывороток крови до 1:128 с использованием диагностических наборов Курской биофабрики.

Интенсивность проявления полосы преципитации в геле агара оценивалась в 4 креста, когда она была идентична контрольной или располагалась ближе к лунке с антигеном; в 3 креста – располагалась ближе к лунке с испытуемой сывороткой; в 2 креста – "слабоположительная" и в 1 крест – контрольная полоса преципитации к лунке с исследуемой сывороткой не соответствует требованиям наставления (укороченная, нестандартная).

Напряженность иммунитета в зависимости от стадии развития болезни и возраста изучали у больных лейкозом коров по "лейкозному ключу" и одновременно реагирующих коров и тёлок на p24 антиген в 11 хозяйствах 7 районов Беларуси.

Для определения влияния на напряженность иммунитета природно-географических зон и экологических условий было подобрано 5 хозяйств в северных районах (Россонский, Верхнедвинский, Витебский, Полоцкий) без радиоактивного загрязнения местности и по одному хозяйству в Ветковском и Наровлянском районах на юге республики с загрязнением от 15 до 40 Ku / км^2.

Влияние сезонного фактора определяли у коров-вирусоносителей двух неблагополучных хозяйств Гродненской и Минской областей ежеквартально в феврале, мае, августе, ноябре в течение 1998-1999 гг.

Всего для эксперимента использовано 185 инфицированных ВЛКРС коров и телок, в том числе 31 больное животное по "лейкозному ключу", 18 с реакцией на p24 антиген и 38 животных с реакцией на внутрикожное введение туберкулина.

Возрастные и клинико-иммунологические особенности инфицированных ВЛКРС и больных лейкозом коров изучали в динамике на протяжении 4 лет. Причем серопозитивных животных исследовали ежегодно гематологическим методом с одновременным контролем в реакции иммунодиффузии плазмы крови.

Развитие и проявление инфекционного и эпизоотического процессов лейкоза крупного рогатого скота при длительном использовании (до 5-7 лет) серопозитивных животных изучали на базе племзавода "Красная звезда" Клецкого района с 1990 по 1996 г. с использованием показателей интенсивности инфицированности и интенсивности заболеваемости.

Социально-психологические аспекты лейкоза крупного рогатого скота изучали посредством очного, письменного, выборочного, анонимного анкетирования специалистов (2).

В эксперименте было задействовано 567 главных ветеринарных врачей хозяйств республики, 17 главных ветеринарных врачей районов, 11 директоров районных ветеринарных лабораторий, 12 ветврачей-эпизоотологов районных ветеринарных станций, 68 ветврачей-вирусологов районных ветеринарных лабораторий, 96 руководителей хозяйств, 45 управленцев районных комитетов по сельскому хозяйству и продовольствию (в основном по специальности «Зоотехния»), 275 главных зоотехников хозяйств и 30 заведующих фермами.

Период исследования длился с 1997 по 1999 г., причем социально-психологические показатели отдельных групп специалистов изучались по лонгитюдному методу. Так, главные ветврачи и главные зоотехники хозяйств Брестской и Гомельской областей по одним и тем же тестам анкетировались дважды с интервалом в год.

Анкетирование проводили на курсах и факультетах повышения квалификации при институте управления Минсельхозпрода РБ, Витебской государственной академии ветеринарной медицины, областных учебно-курсовых комбинатах, семинарах и совещаниях разного уровня.

В целях получения достоверных данных перед анкетированием проводили краткий инструктаж по сознательному и объективному отношению к эксперименту.

Достоверность и объективность результатов исследования сравнивали с динамикой показателей интенсивности, экстенсивности и протяженности эпизоотического процесса инфекции вируса лейкоза (ВЛКРС) по отдельным районам республики (Малоритский, Наровлянский, Вороновский, Могилевский).

Эпизоотолого-эпидемиологические аспекты инфекции ВЛКРС изучали сравнительным анализом показателей интенсивности, экстенсивности и протяженности инфекции ВЛКРС с заболеваемостью гемабластозами людей по цифровым данным и картографически.

Влияние временного интервала между серологическими исследованиями на динамику эпизоотического процесса определяли в хозяйствах с разной первоначальной интенсивностью проявления инфекции ВЛКРС и отличающихся по своим технологическим и производственным условиям. Для этого был проведен эпизоотолого-производственный эксперимент в 37 неблагополучных хозяйствах с первоначальной интенсивностью инфицированности коров вирусом лейкоза до 10%; от 10 до 30% и более 30%. Серологические исследования проводили с интервалом 3; 4; 6 месяцев; 1 год, а в хозяйствах Дзержинского района – 4 года. В число подобранных хозяйств входили 2 госплемпредприятия и 35 колхозов и совхозов, в том числе 2 – с промышленной технологией скотоводства.

Оценку эффективности различных способов оздоровления от лейкоза крупного рогатого скота выполняли в неблагополучных по инфекции хозяйствах с разной первоначальной интенсивностью инфицированности коров вирусом лейкоза, отличающихся по численности поголовья, технологическими, производственными, экономическими условиями, с интервалом между серологическими исследованиями 3; 4; 6 месяцев; 1; 2; 3 и 4 года.

Организацию и проведение противолейкозных мероприятий первоначально осуществляли согласно действовав-

шим в СССР до 1991 г. нормативным документам, а в последующем в соответствии с разработанной совместно с БелНИИЭВ им. С. Н. Вышелеского "Инструкцией по борьбе с лейкозом крупного рогатого скота в Республике Беларусь" (утверждена ГУВ Минсельхозпрода Беларуси 4 ноября 1991 г.) и собственными разработками.

Исходя из требований действующей инструкции, определение объемов диагностических исследований на лейкоз в системе противолейкозных мероприятий проводили по разработанной нами формуле

$$Z_1 = a + 2в + 3c + 2d + 2{,}5e + f + g\ ,$$

где Z_1 – необходимое количество серологических исследований; а – число коров при серологическом обследовании; 2в – число быков-прозводителей при двукратном серологическом обследовании; 3с – число коров серонегативной группы при трехкратном серологическом обследовании с интервалом 3 месяца; 2d – число телок старше 6-месячного возраста при двукратном серологическом обследовании (исследуются в 6, 12 месяцев, перед осеменением и вводом в основное стадо); 2,5е – условный коэффициент при серологическом обследовании молодняка крупного рогатого скота, предназначенного на продажу для племенных и пользовательских целей (эта категория скота реализуется из хозяйств, где зарегистрирована инфекция ВЛКРС у животных в возрасте не моложе 12-месячного возраста и исследуется в 6, 12 месяцев и перед реализацией); f – число серологически обследованных завезенных животных в карантийный период; g – число серологически обследованного крупного рогатого скота в индивидуальном секторе.

Необходимое количество гематологических исследований определяли по следующим методикам:

Количество исследований лейкоцитов – по формуле

$$Z_2 = 2L + N_1 + N_2\ ,$$

где Z_2 – количество исследований лейкоцитов; 2L – число двукратно гематологически обследованных серопозитивных коров, выявленных после первичного серологического исследования; N_1 – число гематологически обследованных серопозитивных коров, выявленных после повторных серологических исследований; N_2 – число гематологически обследованных серопозитивных коров личного пользования.

Количество выведения лейкоформул – по формуле

$$Z_3 = \frac{Z_2 \cdot 10}{100},$$

где Z_2 – количество исследований лейкоцитов;

Z_3 – количество выведения лейкоформул.

В основу методики прогнозирования эпизоотического процесса инфекции ВЛКРС и ее математической модели были положены данные по динамике интенсивности инфицированности животных вирусом лейкоза, инцидентности инфекции и воспроизводству стада. Первоначально инцидентность инфекции ВЛКРС определяли разницей в интенсивности инфицированности коров вирусом лейкоза на начало и конец текущего года, а затем аналогично на начало и конец следующего года с выведением среднегодового показателя.

На основании полученных данных для определения прогнозируемых показателей инцидентности инфекции ВЛКРС нами была разработана следующая формула:

$$K = \frac{n \cdot c_1 + n \cdot c_n + a \cdot q}{N},$$

где К – инцидентность инфекции ВЛКРС, %; n – количество введенных или выбракованных животных, гол.; c_1 – показатель интенсивности инфицированности животных ВЛКРС по вводимой группе нетелей, %; c_n – интенсивность инфицированности животных ВЛКРС на начало каждого года, %; а – численность здоровых особей в стаде крупного рогатого скота, гол.; q – разница показателя интенсивности инфицированности ВЛКРС животных на начало и конец текущего года, %; N – численность животных в стаде.

Прогнозирование эпизоотического процесса лейкоза крупного рогатого скота определяли динамикой здоровых и инфицированных животных в течение года по следующей формуле:

$$N = \left[\left(a_n - \frac{a \cdot d}{100}\right) + \left(\frac{N \cdot d}{100} - \frac{N \cdot d \cdot c_1}{10000}\right) - \frac{k_n \cdot a}{100}\right] + \left[\left(в_n - \frac{в_n \cdot d}{100}\right) + \left(\frac{N \cdot d \cdot c_1}{10000} + \frac{k_n \cdot a}{100}\right)\right],$$

где N – общая численность стада, гол.; a_n – численность здоровых животных в стаде, гол.; d – процент выбраковки животных, %; c_1 – показатель интенсивности инфицированности ВЛКРС вводимых нетелей, %; $к_n$ –инцидентность инфекции по годам, %; а – численность здоровых животных в стаде на конец истекшего года, гол.; $в_n$ – численность инфицированных животных в стаде по годам, гол.

Реализация рассмотренных методических подходов в изучении эпизоотической ситуации и динамики эпизоотического процесса лейкоза крупного рогатого скота дала возможность изучить особенности и закономерности развития и проявления инфекции ВЛКРС в Республике Беларусь, разработать и осуществить на их основе соответствующие способы проведения противолейкозных мероприятий, что позволило в период с 1990 по 2000 г. снизить интенсивность инфицированности коров вирусом лейкоза в колхозах и совхозах республики с 19,6 до 0,4%; телок старше 6-месячного возраста – с 7,4 до 0,4 %; коров в личном пользовании – с 9,7 (1992 г.) до 2,5%. Численность благополучных хозяйств увеличилась с 54 до 1976 (81% от имеющихся). Количество лейкозных туш, выявляемых на мясокомбинатах, снизилось с 712 в 1992 г. до 105 в 1999 г. Ежегодная экономическая эффективность противолейкозных мероприятий в республике с 1990 по 1999 г. – 7,4 млн. руб. в ценах 1990 г., или 9,25млн. долларов (при курсе доллара в 1990 г., равном 0,8 руб.).

Литература

1. Бессмертный Б. С., Ткачева М. Н. Статистические методы в эпидемиологии . – Москва: Медицина, 1961. – 199 с.

2. Богословский В. В.. Ковалев А. Г., Степанов А. А. Общая психология. – Москва: Просвещение, 1981. – С. 26 – 29.

3. Вышелесский С. Н. Частная эпизоотология. Москва: Сельхозгиз, 1948. – 616 с.

4. Джупина С. И., Колосов А. А. Методы эпизоотологических исследований: Методические рекомендации / РАСХН., Сиб. отделение ИЭВС и ДВ. – Новосибирск, 1991. – С. 3-8.

5. Джупина С. И., Смирнов П. Н. Итоги научных исследований по лейкозу крупного рогатого скота в Сибирском отделении ВАСХНИЛ и задачи НИР на 1991 – 1995 гг. // Проблемы оздоровления хозяйств от лейкоза крупного рогатого скота: Тез. докл. Всесоюзн. научн.-производств. конф. Новосибирск., 1990. – С. 7 – 11.

6. Конопаткин А. А. Эпизоотология и инфекционные болезни сельскохозяйственных животных. – Москва: Колос, 1984. – С. 8 – 12.

7. Лемеш В. М., Шуринова С. А., Дрогун А. Г. Особенности распространения и меры борьбы с лейкозом в условиях Белоруссии // Тезисы докладов III Всесоюзн. конференц. по эпизоотологии. – Новосибирск, 1991.– 81с.

8. Шишков В. П., Бурба Л. Г. Лейкозы и злокачественные опухоли животных. – Москва: Агропромиздат, 1988. – 301с.

9. Хазанов Ю. С., Юзбашев М. М., Малюхин М. И. Статистика. – Москва, 1970.- С. 11 – 110.