

УДК 619:167.7:578.828.11

НАУЧНЫЙ ПОДХОД К МОДЕЛИРОВАНИЮ ЛЕЙКОЗНОЙ ИНФЕКЦИИ *IN VIVO*

Светозарова Анна Юрьевна

аспирант

ana.svetozarova@yandex.ru

Заболотникова Мария Александровна

студент

zabolotnikova.maria2017@yandex.ru

Мичуринский государственный аграрный университет

г. Мичуринск, Россия

Аннотация. Показано, что лабораторные крысы восприимчивы к вирусу лейкоза крупного рогатого скота при пероральном и внутрибрюшинном способах заражения. У инфицированных крыс развиваются специфические для лейкоза гематологические изменения, а также изменения на цитокиновом уровне и в цитограмме селезенки. Разработка лабораторной модели для изучения *BLV*-инфекции *in vivo* и создания новых противоопухолевых средств предполагает предварительный анализ динамики антителообразования и провирусной нагрузки в организме экспериментальных животных.

Ключевые слова: лабораторные крысы, энзоотический лейкоз крупного рогатого скота, лабораторная модель.

В структуре инфекционной патологии сельскохозяйственных животных в Российской Федерации с 1997 года энзоотический лейкоз крупного рогатого скота (ЭЛ КРС) занимает первое место.

ЭЛ КРС - это хроническая неизлечимая болезнь, которая характеризуется злокачественной неопластической пролиферацией лимфоидной и кроветворной ткани. Возбудителем инфекции является вирус лейкоза крупного рогатого скота (ВЛ КРС) – *bovine leukemia virus (BLV)*, относящийся к семейству *Retroviridae*, подсемейству *Oncoviridae*, типу С. Болезнь регистрируют во всех странах мира. В естественных условиях ВЛ КРС может передаваться: внутриутробным путем через плаценту (конгенитально или пренатально) и горизонтальным путем (постнатально). Пренатальная передача ВЛ КРС происходит сравнительно редко. Вирус передается от матери плоду трансплацентарно в течение последних 6 месяцев внутриутробной жизни. Вертикальный путь не оказывает существенного влияния на эпизоотический процесс. Горизонтальный путь является основным в эпизоотическом процессе. От животных возбудитель передается путем прямого или косвенного контакта: с молоком, слюной и кровью. В основном вирус передается с инфицированными лимфоцитами, которые после трансформации провирусом изменяют не только свои морфологические признаки, но и меняют функциональную активность [5, 9, 10].

Главный ущерб, обусловленный лейкозом КРС, наносится селекции и выращиванию ценных чистых пород высокопродуктивных животных. Из-за ограничений по лейкозу племенные хозяйства не могут реализовать ценных в генетическом отношении бычков и телочек, и они превращаются в товарных производителей мяса и молока. Кроме прямого ущерба и больших затрат на оздоровительные мероприятия, лейкоз КРС отрицательно влияет на общеэкономические показатели производства животноводческой продукции. Ущерб, причиняемый лейкозом КРС, обусловлен неполучением качественной молочной и мясной продукции, преждевременной выбраковкой и убоем больных лейкозом коров; убоем быков-производителей, затратами на обеззараживание молока (пастеризация), так как сырое молоко запрещено для питания людей,

утилизацией туш больных животных, неполучением молодняка, потерей их племенной ценности и ограничениями в реализации, переводом племенных животных в категорию товарных, затратами на проведение ветеринарно-санитарных и зоотехнических мероприятий, затратами на проведение противолейкозных мероприятий. Установлено, что молоко и мясо от больных лейкозом животных содержат метаболиты триптофана, лизина и других циклических аминокислот, обладающих выраженными канцерогенными свойствами, и, следовательно, могут являться экологически опасными для человека [2, 12].

В настоящее время ЭЛ КРС является одним из самых прогностически неблагоприятных и широко распространенных заболеваний группы гематопатологий сельскохозяйственных животных. *BLV* обладает тропизмом к лимфоидной ткани и, в силу присутствия данных клеточных элементов в различных органах, может способствовать изменениям на органном уровне, как за счет гиперплазии и злокачественной пролиферации лимфоидных элементов, так и за счет воспалительных, дистрофических и атрофических процессов в органах. В настоящее время не разработано средств специфической терапии и профилактики ЭЛ КРС. **Целью** настоящей работы является обзор существующих моделей для изучения *BLV*-инфекции *in vivo* для создания новых противовирусных и противоопухолевых препаратов.

Для разработки противовирусных препаратов, были предложены различные модели, которые обладали теми или иными недостатками, в частности, сомнительная восприимчивость жеребят, экономическая нецелесообразность — это использование крупного рогатого скота и овец, не выраженность специфических клинических проявлений у кроликов.

Наиболее популярными моделями воспроизведения многих заболеваний в лабораторных условиях являются лабораторные мыши и крысы [11].

Имеются сведения, что высокую восприимчивость к *BLV*-инфекции имеют лабораторные крысы. Есть данные что крысы заражаются при употреблении молока *BLV*-инфицированный коров и при внутрибрюшинном заражении [1, 7].

При этом у них развиваются характерные морфологические и биохимические изменения в крови [2, 6], изменения на уровне цитокинов [4, 13] и в цитограмме иммунокомпетентных органов [8].

Тем не менее, данный вопрос, достаточно дискуссионный, так как необходимо изучать провирусную нагрузку и динамику антителообразования в гетерологичных для ВЛ КРС животных прежде чем утверждать, что у них при заражении развивается продуктивная инфекция, а не вирусная персистенция. Таким образом, для получения адекватной лабораторной модели при изучении эффектов *BLV in vivo* с целью разработки новых противовейкозных средств, необходимо решить вопрос не только формы, но и течения инфекционного процесса при воспроизведении лейкоза на лабораторных животных.

Список литературы:

1. Биохимические изменения крови крыс линии Wistar при экспериментальной *BLV*-инфекции / Е.С. Красникова [и др.] // Инновации и продовольственная безопасность. - 2019. - № 2 (24). - С. 69-75.
2. Влияние ретровирусной инфекции коров на технологию и сроки хранения творога / Е.С. Красникова, В.А. Агольцов, А.В. Красников, Г.Х. Утанова // Вестник КрасГАУ. - 2017. - № 12 (135). - С. 50-58.
3. Гематологические показатели крыс линии Wistar при экспериментальной *BLV*-инфекции / Е.С. Красникова и др. // Инновации и продовольственная безопасность. - 2018. - № 4 (22). - С. 138-145.
4. Динамика гуморальных факторов иммунитета крыс при экспериментальной *BLV*-инфекции / Е.С. Красникова [и др.] // Аграрный научный журнал. - 2020. - № 12. - С. 62-65.
5. Использование микроспектрального анализа для оценки морфофункционального статуса иммунокомпетентных клеток при ретровирусных заболеваниях крупного рогатого скота / А.В. Красников, Д.А. Артемьев, Е.С. Красникова, С.В. Козлов // Аграрный вестник Урала. - 2020. - № 6 (197). - С. 58-65.

6. Красников, А.В. Динамика биохимических показателей крыс линии Wistar при парентеральном инфицировании *BLV* / А.В. Красников, А.С. Белякова, Е.С. Красникова // Инновации и продовольственная безопасность. - 2020. - № 3 (29). - С. 76-81.
7. Красников, А.В. Динамика морфологических показателей крови крыс линии Wistar при парентеральном инфицировании *BLV* / А.В. Красников, А.С. Белякова, Е.С. Красникова // Инновации и продовольственная безопасность. - 2020. - № 2 (28). - С. 53-58.
8. Красников, А.В. Цитоморфологическая характеристика клеточных элементов селезенки лабораторных крыс при экспериментальной *BLV*-инфекции / А.В. Красников, Е.С. Красникова, А.С. Рыхлов // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. - 2021. - № 2 (196). - С. 84-91.
9. Сравнительный анализ функциональной активности лимфоцитов крупного рогатого скота при *BLV* и *BIV* инфекции / Д.А. Артемьев и др. // Научная жизнь. - 2019. - Т. 14. - № 5 (93). - С. 714-723.
10. Application of a microspectral analysis for evaluation of the morphofunctional status of immunocompetent cells in cattle with retroviral diseases / D.A. Artemev et al. // J. Phys.: Conf. Ser. - 2020. - № 1679. - P. 52001.
11. Hemato-biochemical status of laboratory mice with a gm corn based diet / E.S. Krasnikova [et al.] // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. - 2019. - № 315. - P. 42005.
12. Population and biological preconditions for the cattle retroviruses' expansion / D. Abdessemed, E.S. Krasnikova, V.A. Agoltsov, A.V. Krasnikov // Theoretical and Applied Ecology. - 2018. - № 3. - С.116-124.
13. The dynamics of humoral immunity factors in rats under experimental *BLV* infection / E.S. Krasnikova [et al.] // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. - 2021. - № 677. - P. 32114.

UDC 619:167.7:578.828.11

**SCIENTIFIC APPROACH TO MODELING LEUKEMIA INFECTION
IN VIVO**

Svetozarova Anna Yurievna

Postgraduate student

ana.svetozarova@yandex.ru

Zabolotnikova Maria Alexandrovna

Student

zabolotnikova.maria2017@yandex.ru

Michurinsk State Agricultural University

Michurinsk, Russia

Annotation. Laboratory rats are infected by feeding milk from BLV-infected cows and through intraperitoneal infection. Characteristic morphological and biochemical changes in the blood, changes at the cytokines level and in the immunocompetent organs cytogram are developed in rats. To obtain an adequate laboratory model for studying the effects of BLV in vivo with the aim of developing new anti-leukemic agents, it is necessary to study the proviral load and the dynamics of antibody production in heterologous for this virus animals.

Key words: laboratory rats, enzootic bovine leukemia, laboratory model.