

УДК 619:616 006:612.017

**ДИНАМИКА КОМПОНЕНТОВ СИСТЕМЫ КОМПЛЕМЕНТА У КРЫС
ПРИ *BLV*-ИНФЕКЦИИ**

Белякова Анастасия Сергеевна

аспирант

vetbelka1994@yandex.ru

Мичуринский государственный аграрный университет

г. Мичуринск, Россия

Аннотация. Изучена динамика некоторых компонентов системы комплемента крыс при экспериментальной *BLV*-инфекции. Установлено, что иммунная реакция развивается по классическому пути активации системы комплемента.

Ключевые слова: лабораторные крысы, энзоотический лейкоз, система комплемента.

Иммунопатология сельскохозяйственных животных является одной из причин снижения качества получаемой от скота продукции [1]. Иммунный статус крупного рогатого скота – динамичная, многофакторная система [11]. Очень часто снижение показателей иммунного статуса бывает детерминировано вирусной инфекцией и наиболее опасны в этом отношении ретровирусы [5, 6]. При этом первичная ретровирусная инфекция сопровождается нарушением гомеостаза организма животного [8, 16], иммунологической реактивности, что является причиной ошибочной интерпретации результатов лабораторных исследований [3, 10, 15] и, как следствие, неконтролируемого распространения заболевания [4, 7, 12].

Ретровирусы, в частности возбудитель лейкоза крупного рогатого скота, обладают уникальными биологическими особенностями, придающими им особый статус «королей маскировки», что создает большие сложности при разработке мероприятий по профилактике и ликвидации заболевания [9, 14]. Вирус лейкоза известен ученым уже более 100 лет, но он по сей день представляет большую загадку благодаря своей способности скрываться от иммунной системы организма, изменять морфофункциональный статус иммунокомпетентных клеток [2, 20]. Экспериментальные исследования в этой области часто бывают затратными, что обусловлено использованием уникального дорогостоящего оборудования [18] и высокой стоимости естественных хозяев возбудителя. Для повышения скорости получения результатов исследования и снижения материальных затрат часто используют лабораторных крыс [17], которые являются подходящей моделью при воспроизведении экспериментальной *BLV*-инфекции [13, 19].

Целью наших исследований является изучение динамики компонентов С3 и С4 системы комплемента у лабораторных крыс с экспериментальной *BLV*-инфекцией.

Материалы и методы. В эксперименте использовали 6 месячных белых крыс линии Wistar. Инфекцию экспериментальной группы лабораторных крыс (n=6) осуществляли двукратным внутрибрюшинным введением стерильной

взвеси лимфоцитов *BLV*-инициированного крупного рогатого скота. Животным контрольной группы вводили стерильный физиологический раствор в том же объеме. После подтверждения *BLV*-инфекции у крыс методом полимеразной цепной реакции (набор «Лейкоз», Россия), у животных через 3 и 6 месяцев эксперимента осуществляли забор крови из хвостовой вены. Сыворотку крови исследовали методом иммуноферментного анализа (ИФА) с тест-системами фирмы «Цитокин» (Россия).

Результаты исследований. Данные по оптической плотности, полученные в результате ИФА-анализа, были пересчитаны в соответствующие концентрации веществ по стандартным методикам. Значения динамики содержания компонентов системы комплемента в сыворотке крови крыс опытной и контрольной групп приведены в таблице 1.

Таблица 1

Динамика С3 и С4 при экспериментальном лейкозе у крыс

Показатель	Группа животных/возраст			
	Опыт / 9 месяцев (n=6)	Контроль / 9 месяцев (n=6)	Опыт / 12 месяцев (n=6)	Контроль / 12 месяцев (n=6)
С3, нг/мл	0,050±0,006	0,049±0,005	0,051±0,005	0,052±0,004
С4, нг/мл	0,364±0,029*	0,308±0,003	0,272±0,031*	0,312±0,003

Примечание: * - достоверные отличия значений опытной группы от контроля ($p \leq 0,05$)

Как следует из данных, представленных в таблице 1, содержание фракции С3 системы комплемента не имело достоверных отличий у животных экспериментальной и контрольной групп, в отличие от фракции С4 комплемента, которая характеризовалась выраженной динамикой в эксперименте. Содержание компонента комплемента С4 при первом исследовании сыворотки крови, у животных экспериментальной группы было на 18% выше, чем в контроле, затем было отмечено снижение этой фракции комплемента в динамике эксперимента на 34%. Через 6 месяцев с момента

начала эксперимента содержание фракции С4 было на уже 15% меньше, чем в контроле.

Белки С3 и С4 являются факторами острой фазы воспаления, активирующими иммунную реакцию по альтернативному либо классическому пути. При этом компонент С4 характеризуется тем, что принимает участие в нейтрализации вирусов. Полученные нами данные могут свидетельствовать о том, что в момент заражения и развития вирусемии происходила активация врожденного противовирусного иммунитета крыс. После чего инфекция переходила в латентную фазу с элиминацией внеклеточного вируса.

Заключение. Анализ полученных данных позволяет нам сделать вывод, что развитие *BLV*-инфекции у лабораторных крыс линии Wistar сопровождается активацией классического пути иммунной рефлексии, которая обусловлена действием преимущественно С4 компонентом комплемента. Полученные нами данные создают предпосылки для дальнейшего изучения гуморальных факторов иммунитета при *BLV*-инфекции с использованием лабораторных крыс в качестве биологической модели.

Список литературы:

1. Влияние микстинфицирования крупного рогатого скота ретровирусами на белковый состав коровьего молока / Е.С. Красникова, Я.Б. Древко, О.С. Ларионова, А.В. Красников // Современные способы повышения продуктивных качеств сельскохозяйственных животных, птицы и рыбы в свете импортозамещения и обеспечения продовольственной безопасности страны: материалы Международной научно-практической конференции. Саратов, 2015. С. 96-101.

2. Изучение молекулярной ультраструктуры биологических мембран лимфоцитов при *BLV*-инфекции / Д.А. Артемьев, Б.Б. Костишко, Е.С. Красникова, О.В. Столбовская // Вестник медицинского института "РЕАВИЗ": реабилитация, врач и здоровье. 2016. № 2 (22). С. 106-109.

3. Красникова Е.С. Диагностическая ценность молекулярно-генетического метода (ПЦР) в диагностике вирусных инфекций животных // В сборнике: Ветеринарная медицина XXI века. Инновации, обмен опытом и перспективы развития. Материалы Международной научно-практической конференции. Саратов, 2012. С. 189-191.

4. Красникова Е.С. Эпизоотическая ситуация по вирусному иммунодефициту крупного рогатого скота в городе Саратове и Саратовской области // Вестник ветеринарии. 2011. № 4 (59). С. 70-71.

5. Красникова Е.С., Красников А.В. Вирусные иммунодефициты сельскохозяйственных и мелких домашних животных // Актуальные проблемы ветеринарной патологии, физиологии, биотехнологии, селекции животных. Современные технологии переработки сельскохозяйственной продукции: сборник материалов научно-практической конференции. Саратов, 2010. С. 40-42.

6. Красникова Е.С., Кудинов А.В., Белякова А.С. Иммуно-биологические проявления ретровирусных инфекций крупного рогатого скота // Научная жизнь. 2015. № 1. С. 168-175.

7. Ларионова О.С., Красников А.В., Утанова Г.Х. Анализ инфицированности крупного рогатого скота ретровирусными инфекциями в Саратовской области // Аграрный научный журнал. 2015. № 2. С. 15-18.

8. Научное и практическое обоснование необходимости внедрения новых средств и способов контроля распространения энзоотического лейкоза крупного рогатого скота // Е.С. Красникова, О.С. Ларионова, В.А. Агольцов, А.В. Красников // Аграрная наука: поиск, проблемы, решения: материалы Международной научно-практической конференции. Волгоград, 2015. С. 236-240.

9. Научно-практические и социально-экономические аспекты в разработке комплекса мероприятий по борьбе с лейкозом крупного рогатого скота / Е.С. Красникова, В.А. Агольцов, О.С. Ларионова, А.В. Красников // Актуальные проблемы и перспективы развития ветеринарной медицины,

зоотехнии и аквакультуры: материалы Международной научно-практической конференции. Саратов, 2016. С. 81-84.

10. Новый подход к разработке противозпизоотических мероприятий при BLV-инфекции и его научное обоснование / Е.С. Красникова, В.А. Агольцов, О.С. Ларионова, А.В. Красников // Научная жизнь. 2015. № 6. С. 157-165.

11. Особенности механизма иммунной системы крупного рогатого скота (обзор литературы) / Д.А. Артемьев, А.В. Красников, Е.С. Красникова, С.В. Козлов // Научная жизнь. 2019. Т. 14. № 6 (94). С. 975-982.

12. Популяционно-биологические предпосылки экспансии ретровирусов крупного рогатого скота / Д. Абдессемед, Е.С. Красникова, В.А. Агольцов, А.В. Красников // Теоретическая и прикладная экология. 2018. № 3. С. 116-124.

13. Радионов Р.В., Красникова Е.С., Павленко В.В. Динамика форменных элементов крови крыс при экспериментальной BLV инфекции // Аграрная наука - сельскому хозяйству: сборник материалов XIV Международной научно-практической конференции. Саратов, 2019. С. 341-342.

14. Утанова Г.Х., Красникова Е.С. Применение полимеразной цепной реакции для детекции возбудителя энзоотического лейкоза // Вестник ветеринарии. 2014. № 3 (70). С. 27-29.

15. Эпизоотологические особенности и лабораторная диагностика лейкоза крупного рогатого скота в хозяйствах татищевского района саратовской области / В.А. Агольцов [и др.] // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. 2012. № 1. С. 3-7.

16. Analysis of hemo-biochemical status of cows infected with retroviruse / E.S. Krasnikova [et all.] // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2018. Т. 9. № 3. С. 1122-1128.

17. Hemato-biochemical status of laboratory mice with a GM corn based diet / E.S. Krasnikova [et all.] // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Krasnoyarsk, 2019. С. 42005.

18. In vitro metabolism study of normal and tumor cells when exposed to red led light / O.V. Stolbovskaya [et all.] // Progress in Biomedical Optics and Imaging - Proceedings of SPIE. Saratov, 2016. C. 99171Q.

19. The hematobiochemical status of Wistar rat line under the bovine leukemia virus experimental infection / E.S. Krasnikova [et all.] // Veterinary World. 2019. T. 12. № 3. C. 382-388.

20. The study of the structural features of the lymphocytes from cattle with and without retroviral infection using atomic force microscopy / D.A. Artemev [et all.] // Progress in Biomedical Optics and Imaging - Proceedings of SPIE. Saratov, 2018. C. 107160G.

UDC 619:616 006:612.017

**DYNAMICS OF COMPLEMENT SYSTEM COMPONENTS IN RATS
UNDER *BLV* INFECTION**

Belyakova Anastasia Sergeevna

Postgraduate student

tpavrn@mail.ru

Michurinsk State Agrarian University

Michurinsk, Russia

Annotation. The dynamics of some complement system components in rats during experimental *BLV* infection was studied. It has been found that the immune response develops along the classical pathway of the complement system activation.

Keywords: laboratory rats, enzootic leukemia, complement system.