

УДК 619:616 006:612.017

ДИНАМИКА ПРОДУКТОВ ПРОЦЕССИНГА СИСТЕМЫ КОМПЛЕМЕНТА У КРЫС ПРИ *BLV*-ИНФЕКЦИИ

Белякова Анастасия Сергеевна

аспирант

vetbelka1994@yandex.ru

Мичуринский государственный аграрный университет

г. Мичуринск, Россия

Аннотация. Изучена динамика продуктов процессинга некоторых компонентов системы комплемента у крыс при экспериментальной *BLV*-инфекции. Установлено, что содержание протеолитических фрагментов белков комплемента, являющихся анафилотоксинами, у крыс опытной группы многократно превышает таковые в контроле.

Ключевые слова: лабораторные крысы, энзоотический лейкоз, анафилотокстины.

Иммунопатологические состояния скота являются одной из достаточно распространённых причин снижения качества получаемой от сельскохозяйственных животных продукции [1]. Гомеостаз внутренней среды организма во многом обусловлен состоянием иммунного статуса животного [11]. Нередко снижение показателей иммунного статуса бывает спровоцировано первичной вирусной инфекцией, а наиболее опасными в этом отношении являются, обладающие свойством интегративного взаимодействия с геномом зараженной клетки, ретровирусы [5, 6]. Первичная инфекция ретровирусом уже сама по себе сопровождается нарушением гомеостаза организма животного [8, 16], следствием ее также является изменение иммунологической реактивности, что часто сопровождается ошибочной интерпретацией результатов лабораторных исследований на лейкоз [3, 10, 15] и приводит к экспансии заболевания [4, 7, 12].

Возбудитель лейкоза крупного рогатого скота (*BLV*), являющийся типичным представителем семейства ретровирусов, обладает уникальным биологическим свойством – способностью становиться неотъемлемой частью организма, что значительно усложняет разработку мероприятий по профилактике и ликвидации данного заболевания [9, 14]. *BLV* инфицирует иммунокомпетентные клетки - лимфоциты и макрофаги, изменяя их морфофункциональный статус [2, 20]. Экспериментальное изучение *BLV*-инфекции на природных хозяевах вируса являются высоко затратными, а работа со злокачественными клетками *in vitro* требует использования дорогостоящего оборудования [18]. Для повышения результативности исследования, возможности получения результатов на нескольких генерациях животных и снижения материальных затрат можно использовать лабораторных крыс [17], которые являются подходящей моделью при воспроизведении экспериментальной *BLV*-инфекции [13, 19].

Целью наших исследований является изучение динамики продуктов процессинга компонентов С3 и С5 системы комплемента, являющихся

мощными анафилотоксинами, 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*-иницированного 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 продуктов процессинга компонентов системы комплемента в сыворотке крови крыс опытной и контрольной групп приведены в таблице 1.

Таблица 1

Динамика C3a и C5a 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)
C3a, нг/мл	0,071±0,008	0,065±0,005	0,082±0,010*	0,072±0,007
C5a, нг/мл	0,245±0,003*	0,092±0,011	0,613±0,059*	0,087±0,013

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

Как следует из данных, представленных в таблице 1, содержание фрагмента протеолиза компонента системы комплемента C3 в начале эксперимента не имело достоверных отличий у животных опытной и

контрольной групп, однако к окончанию эксперимента оно возросло на 14% по сравнению с контролем. В динамике продукта протеолиза C5 компонента системы комплемента присутствует более выраженная прогрессия. Содержание C5a фракции в сыворотке крови опытной группы животных уже на момент первого исследования было в 2,7 раз выше, чем в контроле, за 3 месяца наблюдения оно увеличилось еще в 2,5 раза и на момент окончания эксперимента превышало показатели контроля в 7 раз.

Протеолитические фрагменты белков комплемента C3a и C5a являются мощными анафилотоксинами - промоутерами острого воспаления, активирующими нейтрофилы, что приводит к высвобождению вазоактивных молекул; тучные клетки, которые высвобождают гистамин; клетки эндотелия, провоцируя при этом образование активных форм кислорода. Полученные нами данные свидетельствуют о том, что у крыс при *BLV*-инфекции развивается выраженная аллергическая реакция.

Заключение. Анализируя полученные данные, мы можем заключить, что развитие *BLV*-инфекции у лабораторных крыс линии Wistar сопровождается характерными иммунобиохимическими процессами, приводящими к изменению нормальной иммунной реактивности организма. Полученные нами данные являются веским аргументом для дальнейшего изучения гуморальных факторов иммунитета при *BLV*-инфекции с использованием крыс линии Wistar в качестве лабораторной 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 retrovirus / E.S. Krasnikova [et all.] // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2018. T. 9. № 3. C. 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. C. 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 PROCESSING PRODUCTS IN
RATS UNDER *BLV* INFECTION**

Belyakova Anastasia Sergeevna

Postgraduate student

tpavrn@mail.ru

Michurinsk State Agrarian University

Michurinsk, Russia

Annotation. The dynamics of processing products of some components of the complement system in rats under experimental *BLV* infection was studied. It was found that the content of proteolytic fragments of complement proteins, which are anaphylotoxins, in rats of the experimental group is many times higher than in the control.

Keywords: laboratory rats, enzootic leukemia, anaphylotoxins.