

УДК 619:616 006:612.017

ДИНАМИКА ИНТЕРЛЕЙКИНОВ У КРЫС ПРИ *BLV*-ИНФЕКЦИИ

Белякова Анастасия Сергеевна

аспирант

vetbelka1994@yandex.ru

Мичуринский государственный аграрный университет

г. Мичуринск, РФ

Аннотация. Изучена динамика некоторых интерлейкинов сыворотки крови крыс при экспериментальной *BLV*-инфекции. Установлено, что иммунная реакция характеризуется поэтапным развитием. На первом этапе преобладают механизмы торможения.

Ключевые слова: лабораторные крысы, энзоотический лейкоз, интерлейкины, иммуносупрессия.

Ретровирусы крупного рогатого скота широко распространены в популяции восприимчивых организмов [4, 5, 7]. К данной группе относят возбудителя энзоотического лейкоза (*BLV*) [8, 10], особенностями которого является сложность его клинического и лабораторного выявления у инфицированных животных [9, 12], а также отсутствие мер специфической терапии и профилактики заболевания [14, 15]. Эффективные методы диагностики часто бывают недоступны для рядового товарного хозяйства, что способствует еще большему распространению заболевания среди животных [3]. Инфекция скота ретровирусами сопровождается ухудшением качества получаемого от коров молока [1], учащением случаев возникновения вторичной заразной патологии [6, 16]. Это, в первую очередь, обусловлено изменениями структурно-морфологической организации инфицированных лимфоцитов [2, 20], которые удается выявить исследованиями их на ультраструктурном уровне [18]. Иммунологические исследования также считаются высокоинформативными при определении клинического статуса животных [11], однако использование крупного рогатого скота в этих целях является слишком затратным. Традиционно крысы зарекомендовали себя прекрасной лабораторной моделью, в том числе и для изучения гематологического и иммунологического статуса [13, 17, 19].

Целью наших исследований является изучение динамики цитокинового статуса на уровне интерлейкина $IL-1\beta$ и его антагониста $IL-1Ra$ 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 интерлейкинов в сыворотке крови крыс опытной и контрольной групп приведены в таблице 1.

Таблица 1

Динамика IL-1 β и IL-1Ra 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)
IL-1 β , пкг/мл	0,105 \pm 0,011*	0,088 \pm 0,009	0,100 \pm 0,011*	0,082 \pm 0,008
IL-1Ra, мкг/мл	0,653 \pm 0,072*	0,320 \pm 0,026	0,496 \pm 0,051*	0,281 \pm 0,029

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

Как следует из значений, фигурирующих в таблице 1, все полученные в экспериментальной группе животных данные имели достоверные отличия от показателей группы контроля. Сравнительный анализ выявил, что содержание интерлейкина IL-1 β у животных экспериментальной группы было на 19 и 22% выше, чем в контроле при первом и втором исследовании, соответственно. Содержание же антагониста IL-1 β - интерлейкина IL-1Ra, отличалось выраженной динамикой. В экспериментальной группе животных содержание антагониста было в 2 и 1,8 раз выше, чем в контроле при первом и втором исследовании, соответственно. Это может являться маркером иммуносупрессии у крыс с BLV-инфекцией. Динамика IL-1Ra показала, что к окончанию эксперимента иммуносупрессия несколько ослабевала, так как содержание IL-1Ra снижалось в 1,3 раз.

Заключение. Лейкозная инфекция у крупного рогатого скота характеризуется циклическим течением, периоды усиления и торможения иммунного ответа сменяют друг друга. Также мы можем наблюдать и в организме инфицированных вирусом энзоотического лейкоза крыс. Следовательно, *BLV*-инфекция у лабораторных крыс линии Wistar сопровождается характерными для *BLV*-инфекции скота гуморальными изменениями, что позволяет нам рекомендовать данную биологическую модель для *in vivo* изучения иммунопатологии при лейкозе.

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 противозензоотических 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. С. 99171Q.
19. The hematobiochemical status of Wistar rat line under the bovine leukemia virus experimental infection / E.S. Krasnikova [et all.] // Veterinary World. 2019. Т. 12. № 3. С. 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 al.] // Progress in Biomedical Optics and Imaging - Proceedings of SPIE. Saratov, 2018. C. 107160G.

UDC 619:616 006:612.017

INTERLEUKIN DYNAMICS IN RATS UNDER BLV INFECTION

Belyakova Anastasia Sergeevna

Postgraduate student

tpavrn@mail.ru

Michurinsk State Agrarian University

Michurinsk, Russia

Annotation. The dynamics of some interleukins in blood serum of rats under experimental *BLV* infection was studied. It has been established that the immune response is characterized by a gradual development. At the first stage, braking mechanisms are prevailing.

Keywords: laboratory rats, enzootic leukemia, interleukins, immunosuppression.