

Журнал зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций.
Свидетельство о регистрации средства массовой информации ПИ № ФС77-36472 от 3 июня 2009 г. Журнал включен
в Перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий ВАК Министерства образования и науки РФ

ОГЛАВЛЕНИЕ

Главный редактор

Чуваев И. В.,
канд. биол. наук
e-mail: virclin@mail.ru

Технический редактор

Волхонская М. В.
e-mail: invetbio@yandex.ru

Редакционный совет

Алиев А. А.,
проф., докт. вет. наук

Андреева Н. Л.,
проф., докт. биол. наук

Белова Л. М.,
проф., докт. биол. наук

Васильев Д. Б.,
докт. вет. наук

Воронин В. Н.,
проф., докт. биол. наук

Кудряшов А. А.,
проф., докт. вет. наук

Кузьмин В. А.
проф., докт. вет. наук

Панин А. Н.,
проф., докт. вет. наук,
акад. РАН

Прудников В. С.,
проф., докт. вет. наук,

Сулейманов С. М.,
проф., докт. вет. наук,
заслуж. деятель науки РФ

Яшин А. В.,
проф., докт. вет. наук

По вопросам размещения
рекламы обращайтесь
к Марии Волхонской
по тел. (812) 232-55-92,
8 (921) 095-89-27,
e-mail: invetbio@yandex.ru

Заявки на подписку (с любого
месяца) направляйте в редакцию
по факсу: (812) 232-55-92;
e-mail: invetbio@yandex.ru.
Телефон отдела подписки:
(812) 232-55-92

Журнал основан в 2009 г.
Учредитель и издатель:
НОУ ДО «Институт
Ветеринарной Биологии»

ФИЗИОЛОГИЯ

Ерохина И. А.

Сорбционная способность эритроцитов морских млекопитающих 3

Ошуркова Ю. Л., Баруздина Е. С., Сторожук О. В.

Особенности системы гемостаза у собак при вольерном содержании
в условиях севера европейской части России 9

ГЕНЕТИКА

Батенёва Н. В., Смирнов П. Н., Хрипко Ю. И.

Биохимические и биофизические особенности изучения нуклеотидной
последовательности LTR-области BLV 12

ИММУНОЛОГИЯ

Волкова М. А., Осипова О. С., Сосипаторова В. Ю., Чвала И. А.

Изучение параметров иммунного ответа цыплят-бройлеров
после заражения аденовирусом птиц 16

Литвинова З. А.

Иммунная реакция организма коров и телят при введении пантолизата
в сочетании с вакциной против сальмонеллеза 25

ЭПИЗООТОЛОГИЯ

Коренной Ф. И., Гуленкин В. М., Караулов А. К.

Африканская чума свиней у диких кабанов на территории Российской Федерации:
к вопросу о регулировании численности 29

Сивай М. В., Шаршов К. А., Прокудин А. В., Лайшев К. А., Шестопапов А. М.

Вирус гриппа А в популяциях диких птиц юга Западной Сибири (2009–2010 гг.) 38

ПАРАЗИТОЛОГИЯ

Букина Л. А.

Традиционная пища – источник заражения трихинеллезом коренного населения Чукотки 45

ФАРМАКОЛОГИЯ

Герунова Л. К., Воронцова А. А.

Информативность лейкоцитарных индексов клеточной реактивности
лабораторных крыс при острой интоксикации Аверсектом-2 51

Лихарева А. И.

Современные препараты для борьбы с эктопаразитами птиц (аналитический обзор) 54

Табацкая А. Г., Бабкина Т. Н.

Диспансеризация верблюдов в ООО «Соньн» Республики Калмыкия 59

Чердниченко Ю. В., Магросова Л. Е., Софронова А. В., Тремасов М. Я., Титова В. Ю.

Влияние антибактериального препарата «Сульфатилан» на формирование биопленок
патогенных микроорганизмов 66

ИНФОРМАЦИЯ 70

Издательство Института Ветеринарной Биологии

Адрес редакции/издателя: 197198, С.-Петербург, ул. Ораниенбаумская, д. 3-Б. Тел. (812) 232-55-92, тел./факс 232-88-61. E-mail: virclin@mail.ru. Сайт: www.invetbio.spb.ru

Подписано в печать 11.03.2016. Дата выхода: 18.03.2016. Отпечатано в типографии ООО «Агентство ИНФО ОЛЬ»: 197101, Санкт-Петербург, ул. Рентгена, д. 1.

Тираж 1000 экз. Свободная цена. Подписной индекс в каталоге «Газеты. Журналы» – 33184, «Пресса России» – 29447.

Ответственность за достоверность представленных в статьях данных несут авторы. Все рекламируемые товары и услуги имеют соответствующие сертификаты.

За содержание рекламных объявлений редакция ответственности не несет.

© НОУДО «Институт Ветеринарной Биологии», Санкт-Петербург, 2016

The journal is registered by Federal Service for Supervision in the Sphere of Communications, Information Technologies and Mass Communications. The certificate on registration of mass media ПИ № ФС77-36472 of June 3, 2009. The journal is included in the list of the leading peer-reviewed journals and publications of State Commission for Academic Degrees and Titles of the RF Ministry of Education and Science

CONTENTS

Editor-in-Chief

Chuvaev I. V.,
Philosophy Doctor
e-mail: virclin@mail.ru

Technical Editor

Volkhonskaya M. V.
e-mail: invetbio@yandex.ru

Editorial Board

Aliiev A.A.,
Doctor of Science, Professor

Andreeva N. L.,
Doctor of Science, Professor

Belova L. M.,
Doctor of Science, Professor

Kudryashov A.A.,
Doctor of Science, Professor

Kuzmin V. A.,
Doctor of Science, Professor

Panin A.N.,
Doctor of Science, Professor,
Member of RAS

Prudnikov V. S.,
Doctor of Science, Professor

Suleymanov S. M.,
Doctor of Science, Professor
RF Honoured Worker of Science

Vasilyev D. B.,
Doctor of Science

Voronin V. N.,
Doctor of Science, Professor

Yashin A. V.,
Doctor of Science, Professor

On the matters of advertisement
please contact
Maria Volkhonskaya
by tel. +7 (812) 232-55-92,
e-mail: invetbio@yandex.ru

Subscription requests should be
sent to the editorial office by fax
+7 (812) 232-55-92 or e-mail:
invetbio@yandex.ru.
Information tel. +7 (812) 232-55-92

The journal is based in 2009
Founder and Publisher: Institute of
Veterinary Biology, Non-Commercial
Educational Institution of Further
Education

PHYSIOLOGY

- Erokhina I. A.
Sorption Capacity of Marine Mammals Erythrocytes 3
- Oshurkova Yu. L., Baruzdina E. S., Storozhuk O. V.
Features of Hemostatic System in Dogs in Enclosures in the North of the European Part of Russia 9

GENETICS

- Bateneva N. V., Smirnov P. N., Khripko Yu. I.
Biochemical and Biophysical Features of Study Nucleotide Sequence of LTR Region of BLV 12

IMMUNOLOGY

- Volkova M. A., Osipova O. S., Sosipatorova V. Yu., Chvala I. A.
Study of Parameters of Broiler Chicken Immune Response After Avian Adenovirus Infection 16
- Litvinova Zoya A.
The Immune Reaction of the Organism of Cows and Calves with the Use of Pantolysate
in Combination with Vaccine Against Salmonellosis 25

EPIZOOTOLOGY

- Korennoy F. I., Gulenkin V. M., Karaulov A. K.
African Swine Fever in Wild Boar in the Territory of the Russian Federation: on Regulation
of Wild Boar Population 29
- Sivay M. V., Sharshov K. A., Prokudin A. V., Laishev K. A., Shestopalov A. M.
Influenza A Virus in Wild Bird Populations in the South of Western Siberia (2009–2010) 38

PARASITOLOGY

- Bukina L. A.
Traditional Food is a Source of Trichinellosis in the Native Population of Chukotka 45

PHARMACOLOGY

- Gerunova L. K., Vorontsova A. A.
Informativeness of Leukocytal Indices of Cellular Responsiveness at Acute Intoxication
of Rats with Aversekt-2 51

- Likhareva A. I.
Modern Drugs Against Ectoparasites of Poultry (Analytical Review) 54

- Tabatskaya A. G., Babkina T. N.
Medical Examination of Camels in LLC "Sonn" of the Republic of Kalmykia 59

- Cherednichenko Yu. V., Matrosova L. E., Sofronova A. V., Tremasov M. Ja., Titova V. U.
Action of Anti-Infective Drug Sulfatilan on Formation of Biofilms of Pathogenic Microorganisms 66

- INFORMATION 70

Publishing of Institute of Veterinary Biology

Address of the editorial office/publisher: 197198, St.-Petersburg, Oranienbaumskaya st., 3-Б. Tel. +7 (812) 232-55-92, fax: 232-88-61. E-mail: virclin@mail.ru. Site: invetbio.spb.ru
Signed for press on 11.03.2016. Issue date: 18.03.2016. Printed at printing house "Agency INFO OL": 197101, Russia, Saint-Petersburg, Rentgena st., 1. Circ. 1000 pc.
Free price. The subscription index in catalogues: "Gazety. Journaly" ("Newspapers. Magazines") – 33184, "Pressa Rossii" ("Russian Press") – 29447.
The responsibility for reliability of the data presented in the articles is born by authors. Goods and services
advertised in this magazine are properly certified. Editorial staff is not responsible for the content of any advertisements.
© Non-Commercial Educational Institution of Further Education "Institute of Veterinary Biology", Saint-Petersburg, 2016

УДК 599.745.3: 591.111.1

Ключевые слова: ластоногие, кровь, эритроциты

Key words: pinnipeds, blood, erythrocytes

Ерохина И. А.

СОРБЦИОННАЯ СПОСОБНОСТЬ ЭРИТРОЦИТОВ
МОРСКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ
SORPTION CAPACITY OF MARINE MAMMALS ERYTHROCYTES

ФГБУН Мурманский морской биологический институт КНЦ РАН
Адрес: 183010, Россия, г. Мурманск, ул. Владимирская, 17
FSBIS Murmansk Marine Biological Institute KSC RAS, Murmansk
Address: 183010, Russia, Murmansk, Vladimirskaya street, 17

Ерохина Ирина Анатольевна, к. б. н., зам. зав. лабораторией морских млекопитающих
Тел. (8152) 23-96-55, e-mail: erohina@mmbi.info
Erokhina Irina A., PhD in Biological Sciences, Deputy Head of Marine Mammal Laboratory
Tel. +7 (8152) 23-96-55, e-mail: erohina@mmbi.info

Аннотация. Представлены результаты исследования сорбционной способности эритроцитов (ССЭ) крови некоторых видов морских млекопитающих (гренландский тюлень, серый тюлень, морской заяц). Целью работы была оценка возможности использования данного показателя для характеристики физиологического состояния животных, в частности состояния здоровья на уровне норма – патология. ССЭ определяли методом, основанном на представлении об эритроците как универсальном адсорбенте, применяя витальный краситель метиленовый синий.

У изученных видов морских млекопитающих установлена значительная вариабельность ССЭ в пределах 4–57 %. Для ластоногих определены естественные факторы, влияющие на изменчивость данного показателя: сезон, возраст, стресс-реакция в период первичной адаптации к неволе. У больных животных отмечено повышение ССЭ, в ходе лечения – снижение, при выздоровлении – стабилизация на уровне, зафиксированном до заболевания.

В настоящее время использование ССЭ для диагностики состояния морских млекопитающих наиболее вероятно в условиях длительного содержания их в неволе, где возможно определение индивидуальной нормы данного показателя.

Summary. The results of the study of sorption capacity of erythrocytes (SCE) in the blood of some marine mammal species (harp seal, gray seal, sea hare) are submitted. The aim of this work was to evaluate the possibility of using this indicator to characterize the physiological state of the animals, in particular, the state of health under normal and pathological conditions. SCE was determined by the method based on the concept of erythrocyte as a universal adsorbent using the vital dye methylene blue.

Considerable variability of SCE was revealed within 4–57 % for marine mammals species studied. The natural factors were determined affecting the variability of this indicator for pinnipeds – the season, age, stress-response during the initial adaptation to captivity. SCE increase was detected in sick animals, decline during the treatment and stabilization during the convalescence at the level recorded before the disease.

Currently, the use of SCE for diagnosis of the status of marine mammals is most likely in long-term keeping them in captivity, where it is possible to determine the individual standard value of this indicator.

Введение

Физиолого-биохимические параметры крови широко используются в диагностике различных отклонений в состоянии здоровья животных. При этом до сих пор вопрос о наборе применяемых показателей не утратил своей актуальности. Известна концепция комплексности тестов [5], суть которой состоит в создании такой системы, где изменение каждого показателя было бы логически, исходя из современных представлений о схеме метаболических путей, связано с тео-

ретически ожидаемым изменением других показателей. Авторы вышеупомянутой концепции считают, что надежность применения данной системы обеспечивается, в частности, широким набором показателей – более ста. Определенные показатели могут быть сгруппированы в профили, характеризующие состояние отдельных органов и систем органов, например, почечный профиль (общий белок и его фракции, осмолярность, глюкоза, мочевины, креатинин, натрий, калий, кальций, фосфор, хлориды), печеночный

профиль (общий белок и его фракции, глюкоза, мочевины, холестерин, билирубин, трансаминазы, щелочная фосфатаза, гамма-глутамилтрансфераза) и т. д. В настоящее время полное биохимическое исследование крови в лабораторной практике включает в себя до 30 показателей.

Морские млекопитающие, в связи с их образом жизни и особенностями биологии, являются труднодоступным объектом для такого рода исследований. В то же время необходимость оценки состояния их здоровья возникает как при изучении этих животных в естественной среде обитания, так и при содержании их в неволе в многочисленных коммерческих и научно-исследовательских океанариумах. Далеко не каждый океанариум может позволить себе регулярные лабораторные исследования, несмотря на то, что эти мероприятия являются неотъемлемой частью системы полноценного жизнеобеспечения животных в неволе. Биохимические методы диагностики заболеваний морских зверей в океанариумах, на наш взгляд, могут и должны применяться как профилактические мероприятия и укладываться в схему диспансеризации животных. В связи с этим традиционный набор изучаемых показателей основных видов обмена веществ следует расширять за счет неспецифических тестов состояния здоровья животных на уровне норма – патология, с помощью которых можно обнаружить заболевание на той стадии, когда еще не выражены внешние симптомы. Нам представляется, что для создания стройной системы оценки состояния здоровья животных следует охарактеризовать как можно больше различных физиологических показателей в их взаимосвязи, и наиболее четкие и однозначные предлагать в качестве критериев оценки.

Ранее нами были представлены результаты изучения гаптоглобина [1] и белковых фракций плазмы крови [2]. Данная работа является продолжением серии исследований неспецифических показателей состояния здоровья у морских млекопитающих и посвящена оценке сорбционной способности эритроцитов.

Материалы и методы

Исследовали кровь гренландского тюленя (*Pagophilus groenlandicus* Erxleben, 1777) (n = 28), серого тюленя (*Halichoerus grypus* Fabricius, 1791) (n = 36) и морского зайца (*Erignathus barbatus* Erxleben, 1777) (n = 7). Кровь брали из экстрадуральной вены, в качестве антикоагулянта использовали гепарин. Плазму отделяли центрифугированием. Эритроциты трехкратно отмывали охлажденным изотоническим раствором хлористого натрия. Сорбционную способность эритроцитов (ССЭ) определяли методом, основанным на представлении об эритроците как универсальном адсорбенте [10]. Для этого 1 мл суспензии эритроцитов переносили в пробирку с 3 мл 0,025%-ного метиленового синего в физиологическом растворе. После 10-минутной инкубации при комнатной температуре пробу центрифугировали 10 мин. при 3 000 об./мин. Определяли оптическую плотность надосадочной жидкости и исходного раствора метиленового синего по отношению к физиологическому раствору при длине волны 630 нм. Количество поглощенного красителя выражали в процентах. Интенсивность процессов перекисного окисления липидов (ПОЛ) в эритроцитах оценивали по уровню вторичных продуктов ПОЛ, реагирующих с тиобарбитуровой кислотой (ТБК-активных веществ), основным компонентом которых является малоновый диальдегид [4]. Цифровой материал обработан статистически с использованием критерия Стьюдента.

Результаты и обсуждение

В адаптивных реакциях организма изменения в структуре и функциях мембран рассматриваются как одно из основных универсальных звеньев. Эритроциты являются наиболее удобными в качестве естественной модели для исследования общих характеристик всех биологических мембран, поскольку доказана корреляция между изменениями свойств эритроцитов и клеточных мембран внутренних органов. К тому же метаболические процессы, протекающие в этих клетках крови в про-

цессе развития и в аномальных условиях, отражают реакцию клеток на уровне всего организма. В клинической практике часто используется показатель проницаемости мембран эритроцитов как частный аспект изучения проницаемости клеточных мембран. Одним из способов исследования проницаемости эритроцитарных мембран является определение их сорбционной способности.

У изученных нами видов морских млекопитающих установлена значительная вариабельность ССЭ в пределах 4–57 %. При этом наиболее широкий диапазон значений отмечен для эритроцитов гренландского тюленя (3,75–57,50 %). У серого тюленя ССЭ варьирует от 7,29 % до 50 %, у морского зайца – от 7,32 % до 27,96 %. Данные по ССЭ у морского зайца нуждаются в дальнейшем уточнении в связи с тем, что нами были обследованы животные в возрасте от 3 до 10 лет, тогда как для гренландского и серого тюленей были получены значения ССЭ и для младших возрастных групп – от нескольких месяцев до 1–2 лет, в которых и отмечена вышеупомянутая широкая вариабельность изучаемого показателя.

У тюленей сорбционная способность эритроцитов относительно стабильна в течение первых трех лет жизни и находится в среднем в пределах 15–22 %, достоверно увеличиваясь к 5-летнему возрасту до 36 % (рис. 1).

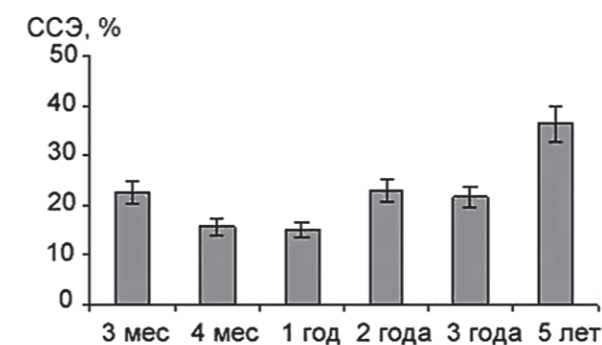


Рис. 1. Сорбционная способность эритроцитов (ССЭ) гренландских тюленей разного возраста.

Впрочем, следует отметить, что у изученных нами морских зайцев в естественной среде обитания (возраст около 5 лет) ССЭ составила 24,27±2,69 %, а значе-

ния выше 30 % регистрировались только у больных животных этого вида, содержащихся в неволе. А у животного в возрасте 10 лет ССЭ была 7,32±0,44 %, т. е. в три раза меньше, чем у более молодых особей. Таким образом, возрастная динамика изученного показателя у морских зайцев заметно отличается от таковой у гренландского и серого тюленей. Малая выборка (7 особей) не позволяет делать окончательных выводов относительно того, является ли это видовой особенностью, поэтому мы приводим здесь эти цифры лишь для сведения.

У морских млекопитающих, по сравнению с наземными и человеком, следовало бы ожидать более высокие уровни ССЭ как следствие повышенной адсорбционной функции эритроцитов для поддержания низкой вязкости крови. Так, величина этого показателя у человека в норме составляет около 45 % [10]. В наших исследованиях нет данных о ССЭ у животных старше 5 лет (гренландский и серый тюлени) и 10 лет (морской заяц), в связи с этим можно лишь предположить, что в дальнейшем с возрастом не исключено повышение ССЭ. Основанием для этого служат данные литературы о том, что при старении животных происходят изменения морфофизиологических показателей эритроцитов, снижение стабильности эритроцитарных мембран вследствие возрастной интенсификации свободнорадикальных процессов в крови [9].

В наших исследованиях отмечена определенная связь между сорбционной способностью эритроцитов и интенсивностью перекисного окисления липидов в них. О последнем судили по уровню вторичных продуктов данного процесса, реагирующих с тиобарбитуровой кислотой (ТБК-активных веществ). На рисунке 2 видно, что повышение ССЭ гренландских тюленей к 24-месячному возрасту сопровождается достоверным увеличением содержания продуктов перекисного окисления липидов в эритроцитах. При этом у щенков тюленей (возраст 6 месяцев) отмечается

высокий уровень ССЭ при относительно невысокой интенсивности окислительных процессов.

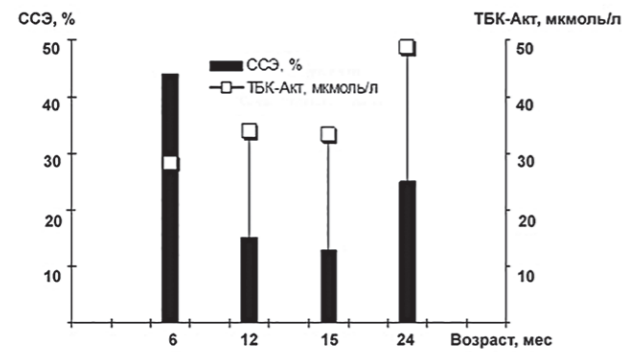


Рис. 2. Сорбционная способность (ССЭ) и уровень продуктов перекисного окисления липидов (ТБК-Акт) эритроцитов гренландских тюленей разного возраста.

Сходное соотношение ССЭ и уровня ТБК-активных веществ в эритроцитах животных разного возраста было отмечено и у серых тюленей. Так, например, у двухмесячных щенков ССЭ составляла $24,67 \pm 1,28$ % при уровне ТБК-активных веществ в эритроцитах $15,69 \pm 0,79$ мкмоль/л, тогда как у животных в возрасте 2 года – $12,66 \pm 1,02$ % и $38,72 \pm 1,95$ мкмоль/л, соответственно. Вероятно, в раннем периоде постнатального развития, до годовалого возраста, процессы перекисного окисления липидов не являются единственным и решающим фактором, определяющим функциональное состояние мембран эритроцитов. Гораздо более важное значение в это время имеют метаболические перестройки, связанные с переходом к самостоятельному питанию, интенсивным ростом, адаптациями системы крови к водному образу жизни, напрямую затрагивающими эритроциты как структуры, обеспечивающие повышенную кислородную емкость крови.

Сорбционная способность эритроцитов тюленей характеризуется выраженной сезонной изменчивостью – снижение в весенне-летний период и повышение в осенне-зимний (рис. 3). Наиболее вероятным представляется объяснение этого факта с позиции вышеупомянутой связи ССЭ с уровнем свободнорадикальных процессов. Имеются данные об интенсификации процессов пере-

кисного окисления липидов у животных, обитающих в северных широтах, а также экспериментальные доказательства усиления свободнорадикального окисления при понижении температуры окружающей среды [6].

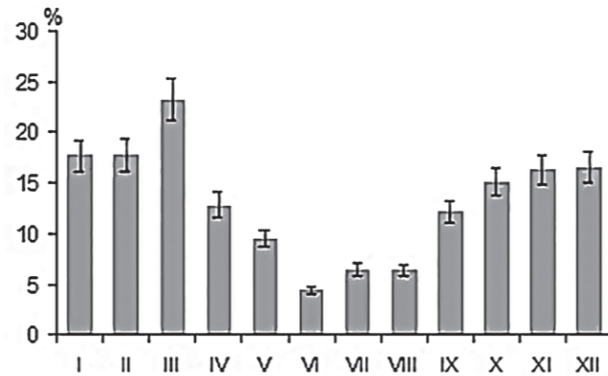


Рис. 3. Сорбционная способность эритроцитов (%) гренландских тюленей в течение года.

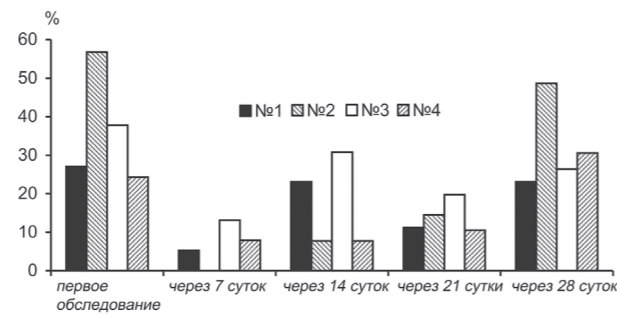


Рис. 4. Сорбционная способность эритроцитов (%) гренландских тюленей в период адаптации к неволе.

Значительные изменения ССЭ (в 1,5–2 раза) наблюдаются в процессе адаптации животных к условиям неволи (рис. 4) независимо от возраста. Динамика уровня ССЭ в период адаптации к неволе имеет волнообразный вид и характеризуется у всех обследованных животных резким снижением (в 4–6 раз) в течение первой недели содержания в неволе. К концу четвертой недели пребывания в неволе показатели ССЭ в целом приближаются к исходным. Очевидно, в данном случае наблюдается усиление адсорбционно-транспортной функции эритроцитов для стабилизации уровня метаболитов в плазме крови [8] в условиях развития стресс-реакции в начальный период содержания животных в неволе. В дальнейшем интенсивность адсорбции снижается на фоне активизации компенсаторно-при-

способительных механизмов стабилизации состава крови при стрессе, описанных у морских млекопитающих при адаптации к условиям неволи [3].

Нами определялись значения ССЭ у тюленей при заболеваниях различной этиологии. Были отмечены закономерности, описанные и для наземных животных [7], в частности, повышение ССЭ пропорционально тяжести течения процесса. Так, например, у самца морского зайца с многочисленными кожными высыпаниями и язвами уровень ССЭ составлял 32,14 %. В результате лечения через 25 суток внешние поражения исчезли, гематологические и биохимические исследования показали нормализацию показателей крови. ССЭ в этот период снизилась до 21,74 %, практически до уровня, отмечаемого до заболевания. В это же время в крови установлено уменьшение содержания продуктов перекисного окисления липидов с 1,1 нмоль/мг липидов до 0,35 нмоль/мг липидов.

При использовании какого-либо показателя с диагностической целью неизбежно возникает вопрос о значениях нормы для него. В отличие от большинства наземных животных, у морских млекопитающих проблема нормы биохимических показателей еще далека от своего разрешения. Несмотря на большой объем данных по биохимии этих животных (главным образом, массовых видов), пользование этой информацией сопряжено с определенными трудностями. Наблюдаются некоторые различия между данными, представленными разными авторами, вероятно, обусловленные различиями методических подходов, условий получения и обработки материала исследований. Довольно часто в литературе встречается информация, полученная при изучении животных неопределенного возраста, без указания на физиологическое состояние. В то же время хорошо известно (и представленные в настоящей статье результаты демонстрируют это), что большинство биохимических показателей зависят от возраста, питания, стадии линьки, действия стресс-факторов, болезней и паразитов. Определенное влияние могут оказывать условия получения и хранения биоматериала, применяемые антикоагулян-

ты. Работая с животными в неволе, необходимо учитывать изменения их физиологического и биохимического статуса в связи с изменившимися условиями жизни. Вероятно, проблематично использовать в данном случае в качестве нормы показатели того же вида в естественной среде обитания. Хотя, на первый взгляд, этот путь привлекателен, т. к. обычно в природе можно обследовать большое количество особей и получить, таким образом, репрезентативные данные. Думается, что использование различных показателей зверей в естественной среде обитания в качестве нормальных оправдано в тех исследованиях, которые направлены на выяснение путей и механизмов изменения биохимического статуса животных в период адаптации к жизни в неволе. И в тех случаях, когда эти показатели отличаются от таковых в естественной среде обитания, это вовсе не означает отклонения от нормы, а, скорее, указывает на формирование нормальных уровней биохимических параметров у адаптированных к неволе особей. Поскольку в океанариумах содержится обычно ограниченное количество животных разного возраста, пола, принадлежащих к различным видам, целесообразно определять значения «индивидуальной нормы» для каждого конкретного животного. В этом случае отклонение от индивидуальной нормы правомерно рассматривать как следствие изменений физиологического состояния животного.

Заключение

Таким образом, в результате исследования установлена значительная вариабельность уровня сорбционной способности эритроцитов крови различных видов морских млекопитающих. Для ластоногих определены естественные факторы, влияющие на изменчивость данного показателя: возраст, сезон, стресс в период первичной адаптации к неволе. У больных животных отмечено его повышение, в ходе лечения – снижение, при выздоровлении – стабилизация на уровне, зафиксированном до заболевания. Установленные факты приводят к заключению, что в настоящее время определение сорбционной способности эритроцитов для диагностики

состояния морских млекопитающих наиболее вероятно в условиях длительного содержания их в неволе, где возможно определение индивидуальной нормы данного показателя.

Список литературы

1. Ерохина, И. А. Гаптоглобин в плазме крови арктических ластоногих / И. А. Ерохина // Ветеринарная практика. – 2008. – № 3 (42). – С. 164–167.
2. Ерохина, И. А. Протеинограммы плазмы крови тюленей в связи с оценкой физиологического состояния животных / И. А. Ерохина // Актуальные вопросы ветеринарной биологии – 2009. – № 1 (1). – С. 7–13.
3. Каганова, Н. В. Состояние внутриэритроцитарного метаболизма у дельфиновфалин при адаптации к условиям океанариума / Н. В. Каганова, С. В. Коношенко, М. В. Ларина // Морские биотехнические системы. – Севастополь, 2002. – Вып. 2. – С. 173–181.
4. Камышников, В. С. Справочник по клинико-биохимической лабораторной диагностике: В 2 т. Т.2. / В. С. Камышников. – Минск : Беларусь, 2000. – 463 с.
5. Кожевникова, Л. К. Физиолого-биохимический мониторинг в звероводстве / Л. К. Кожевникова, Н. Н. Гютюнник, Х. И. Мелдо // Проблемы экологи-

ческой физиологии пушных зверей. – Петрозаводск : Карельский научный центр РАН, 1994. – С. 7–34.

6. Куликов, В. Ю. Перекисное окисление липидов и холодовой фактор / В. Ю. Куликов, А. В. Семенюк, Л. И. Колесникова. – Новосибирск : Наука, 1988. – 192 с.
7. Нежданов, А. Г. Клинико-гематологический и биохимический статус коров при гестозе / А. Г. Нежданов, М. И. Рецкий, Ю. Н. Алехин, В. А. Сафонов, В. И. Шушлебин, Н. Е. Папин, Т. П. Брехов, Е. В. Шишкина // Сельскохозяйственная биология. – 2010. – № 4. – С. 118–123.
8. Ошакбаев, К. П. Взаимосвязь между эндогенной интоксикацией и анемией / К. П. Ошакбаев, О. Р. Хан, Б. Н. Кожобекова, А. Н. Сейтбай, Б. А. Дукенбаева, Г. Р. Ишанова // Профилакт. медицина. – 2007. – № 1. – С. 21–25.
9. Теплый, Д. Д. Особенности морфофизиологических показателей эритроцитов белых крыс на этапах онтогенеза в норме и при оксидативном стрессе. Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. / Д. Д. Теплый. – Астрахань, 2011. – 21 с.
10. Тогайбаев, А. А. Способ диагностики эндогенной интоксикации / А. А. Тогайбаев, А. В. Кургузкин, И. В. Рикун, Р. М. Карибжанова // Лаб. дело. – 1988. – № 9. – С. 22–24.

УДК 636.7:612.115(470.1/25)

Ключевые слова: гемостаз, агрегационные свойства тромбоцитов, вольерные собаки, физиологическая изменчивость

Kew words: hemostasis, platelet aggregatory properties, dogs kept in enclosures, physiological variability

Ошуркова Ю. Л., Баруздина Е. С., Сторожук О. В.

ОСОБЕННОСТИ СИСТЕМЫ ГЕМОСТАЗА У СОБАК ПРИ ВОЛЬЕРНОМ СОДЕРЖАНИИ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРА ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ РОССИИ
FEATURES OF HEMOSTATIC SYSTEM IN DOGS IN ENCLOSURES IN THE NORTH OF THE EUROPEAN PART OF RUSSIA

Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н. В. Верещагина (ФГБОУ ВО ВГМХА имени Н. В. Верещагина)

Адрес: 160555, Россия, Вологда-Молочное, ул. Шмидта, д. 2
Vologda State Dairy Farming Academy named after N.V. Vereshchagin
Address: 160555, Russia, Vologda-Molochnoe, Shmidt street, 2

Ошуркова Юлия Леонидовна, доцент, к. б. н., зам. декана факультета ветеринарной медицины и биотехнологий
Oshurkova Yulya L., Associate Professor, PhD in Biological Sciences, Deputy Dean of Faculty of Veterinary Medicine and Biotechnologies

Баруздина Елена Сергеевна, ст. преподаватель каф. внутренних незаразных болезней
Baruzdina Elena S., Senior Teacher of the Dept. of Internal Noncontagious Diseases

Сторожук Ольга Владимировна, студентка факультета ветеринарной медицины и биотехнологий
Storozhuk Olga V., Student of Faculty of Veterinary Medicine and Biotechnologies

Аннотация. Впервые проведено изучение показателей гемостаза у здоровых собак, содержащихся круглогодично в вольерах в условиях севера европейской части России. Установлено, что показатели гемостаза у вольерных собак отличаются от показателей гемостаза собак контрольной группы, содержащихся в домашних условиях. Поэтому для адекватной оценки функционирования системы гемостаза у собак мы рекомендуем учитывать условия содержания животного.

Summary. Hemostatic parameters in healthy dogs kept in enclosures were for the first time studied in the conditions of the North of the European part of Russia. It was found that hemostatic parameters in dogs kept in enclosures differ from hemostatic parameters in the dogs of control group kept in house conditions. Therefore, we recommend considering the animal welfare for adequate assessment of functioning of hemostatic system in dogs.

Введение

Практически всем органам и системам живого организма свойственна изменчивость их функциональных способностей. Эти физиологические процессы, в том числе и система гемостаза, обеспечивают целостность биологических систем разного уровня в сложных и динамичных условиях существования [4].

В последнее время в ветеринарии приобретают актуальность работы по изучению функционирования системы гемостаза при различных заболеваниях у животных [5]. Однако данные по физиологической норме у собак в разных условиях содержания в научной литературе нам не встречались.

Целью нашего исследования стало определение основных параметров системы ге-

мостаза у собак при вольерном содержании в условиях севера европейской части России.

Материалы и методы исследования

В нашем исследовании принимали участие 8 клинически здоровых собак, принадлежащих Вологодскому кинологическому центру УВД, в возрасте от 1 года до 8 лет, содержащиеся в вольерных условиях круглогодично. В качестве контрольной группы были исследованы 15 клинически здоровых собак того же возраста, содержащиеся круглогодично в квартирных условиях и принадлежащие частным владельцам города Вологды [3].

Отбор в исследуемые группы осуществлялся с помощью клинического осмотра, общего и биохимического анализов крови.

реклама

Сканеры УЗИ “РАСКАН”

Достоверность, доступность и простота ультразвуковых исследований в ветеринарии

Все виды исследований у крупных, средних и мелких животных. УЗИ домашних и экзотических животных и птиц. Контроль стельности в животноводстве и продуктивности в птицеводстве

Полностью цифровая обработка. Высокая плотность лучей. Динамическая фокусировка. Цветной и импульсно-волновой доплер. Пунктирование. Кинопетля. Помощь. Персональные настройки. Все виды измерений. Вычисления. Заключение. Распечатка эхограмм. Архив. Ветеринарные расчеты и пиктограммы

Конвексные, линейные, полостные мультимодальные датчики высокой плотности. Рабочие частоты От 2,5 до 10 МГц



Переносные приборы с возможностями стационарных. Легкие, компактные с автономным питанием. Кейс



Планшетные приборы в брызгозащитном исполнении. Сенсорный экран. Ручка для переноски. Наплечный ремень.



Организованы курсы ветеринарные УЗИ

НПП “РАТЕКС”

С 1991
Года на рынке
УЗИ

199178, С.-Петербург, Ул. Донская, д. 19, пом.1Н
Тел./факс: (812)321-89-74, 321-57-71, (950)030-30-41
E-mail: rateks@mail.ru http://rateks.aanet.ru

Подсчет тромбоцитов производили по Фо- нио в мазке крови, стабилизированной ЭДТА и окрашенных по Романовскому.

Для исследования параметров гемостаза брали кровь, стабилизированную 3,8 % р-ром цитрата натрия в соотношении 9 : 1 в градуированную силиконированную пробирку.

Адгезивно-агрегационную активность тромбоцитов определяли количественным методом по Howard M. A. [1]. Определяли суммирующий индекс агрегации тромбоцитов (СИАТ) и индекс дезагрегации тромбоцитов (ИДТ) с индукторами агрегации: АДФ (концентрация 0,1 мг/мл), коллагеном (концентрация 20 мг/мл) и ристомидином (концентрация 15 мг/мл).

Параметры плазменно-коагуляционного гемостаза определяли на двухканальном коагулометре Thrombostat производства Behnk Elektronik (Германия). Для оценки состояния плазменно-коагуляционного гемостаза определяли следующие показатели: АЧТВ (активированное частичное тромбопластиновое время), ПВ (протромбиновое время), ТВ (тромбиновое время), количественный анализ фибриногена.

Функцию противосвертывающей системы оценивали с помощью измерения активности антитромбина III (АТ III) с хромогенным субстратом в бедной тромбоцитами плазме (принцип U. Abildgaard в модификации А. П. Момота и А. Н. Мамаева) [2]. Фибринолитическую активность в плазме исследуемых животных измеряли с помощью обнаружения растворимых фибрин-мономерных комплексов (РФМК) в о-фенантролиновой пробе (планшетный вариант).

Полученные в ходе исследования результаты обрабатывались с помощью программного пакета Statistica 6.1. Значения полученных результатов в работе представлены в виде средней величины и стандартной ошибки средней ($M \pm m$). Сравнение между собой данных проводилось с применением U-критерия Манна – Уитни.

Результаты и обсуждение

Первую фазу свертывания крови (образование протромбиназы) характеризует активированное частичное тромбопластиновое

время – тест, выявляющий исключительно плазменные дефекты активации X фактора [2]. У вольерных собак АЧТВ составило $11,4 \pm 0,72$, что достоверно короче, чем у домашних собак ($13,59 \pm 0,25$).

Протромбиновое время характеризует первую (образование протромбиназы) и вторую (образование тромбина) фазы свертывания крови и отражает активность протромбинового комплекса (факторов VII, V, X и собственно протромбина – фактора II) [2]. ПВ вольерных собак достоверно длиннее ($11,95 \pm 0,41$), чем ПВ домашних собак ($10,69 \pm 0,36$).

Третью фазу свертывания крови (образование фибрина) оценивали с помощью показателей фибриногена и тромбинового времени. Фибриноген (фактор I) – белок, синтезирующийся в основном в печени. В крови он находится в растворенном состоянии, но в результате ферментативного процесса под воздействием тромбина и фактора XIIIa может превращаться в нерастворимый фибрин [2]. Количество фибриногена в сыворотке крови вольерных собак ($1,988 \pm 0,17$) оказалось достоверно меньше, чем у домашних ($2,32 \pm 0,17$), а различия в тромбиновом времени не были достоверны (рис. 1).

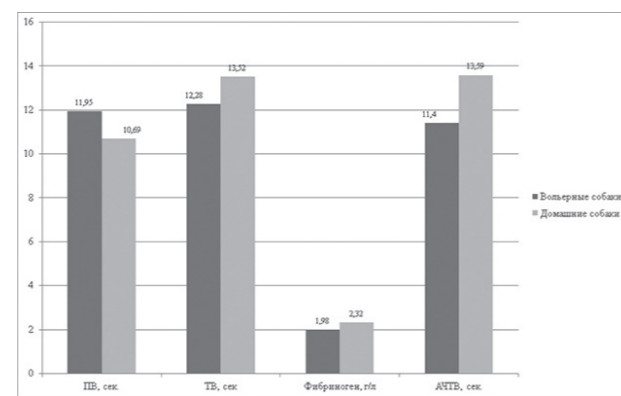


Рис. 1. Плазменно-коагуляционный гемостаз.

При этом количество растворимых фибрин-мономерных комплексов у вольерных собак оказалось закономерно больше ($6,68 \pm 0,7$), чем у домашних ($4,12 \pm 0,32$). Так же для вольерных собак характерна достоверно более высокая активность антитромбина III ($143,75 \pm 4,98$) (рис. 2).

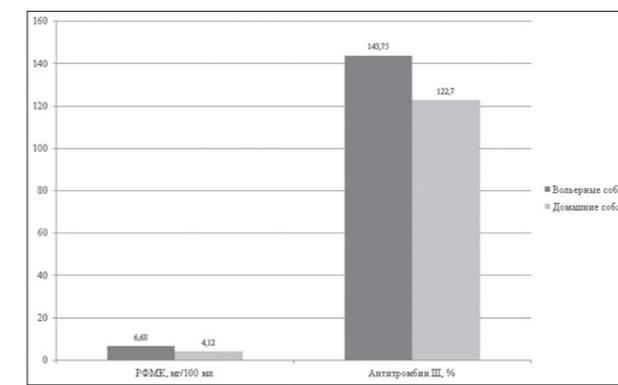


Рис. 2. Противосвертывающая и фибринолитическая системы.

Несмотря на то, что количество тромбоцитов у вольерных собак ($435,93 \pm 20,2$) было достоверно больше, чем у домашних ($329,4 \pm 27,3$), агрегационная активность хоть и была соответственно выше, но достоверны были только различия в суммирующем индексе агрегации с коллагеном ($108,76 \pm 12,9$ у вольерных против $82,67 \pm 7,0$ у домашних). Индекс дезагрегации у вольерных собак также был выше (что закономерно в связи с более высокой активностью антитромбина), но разница была достоверна только с АДФ ($12,90 \pm 2,64$ у вольерных против $5,98 \pm 2,64$ у домашних) (рис. 3), что, скорее всего, связано с достаточно большим разбросом полученных данных в связи с индивидуальными и половыми различиями исследуемых собак [3].

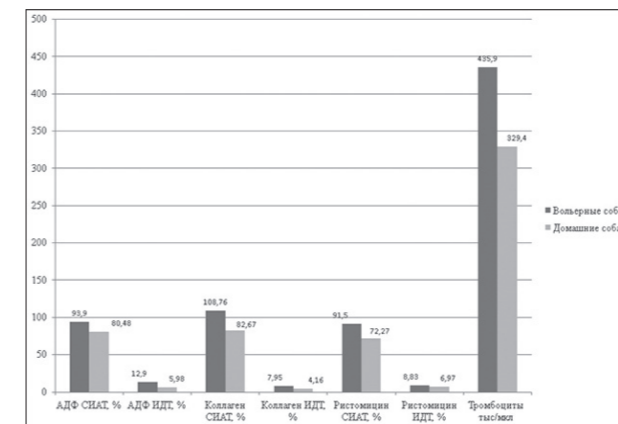


Рис. 3. Тромбоцитарный гемостаз.

Выводы

У собак при вольерном содержании в условиях севера европейской части России укорочено АЧТВ, меньше фибриногена, но больше РФМК, которые являются маркерами внутрисосудистого свертывания. В крови содержится большее количество тромбоцитов с высокой агрегационной активностью.

Однако и компенсаторные процессы, в частности активность антитромбина III, являющегося частью противосвертывающей системы организма, развиты сильнее, чем у собак домашнего содержания, поэтому у собак при вольерном содержании достоверно ниже ПВ и индекс дезагрегации, отражающий резистентность организма к повышенному тромбообразованию.

Учитывая все вышеизложенное, для адекватной оценки функционирования системы гемостаза и во избежание ошибок интерпретации результатов исследования у собак рекомендуем учитывать условия содержания каждого исследуемого животного.

Список литературы

1. Балуда, В. П. Лабораторные методы исследования системы гемостаза / В. П. Балуда, З. С. Баркаган, Е. Д. Гольдберг. – Томск, 1980. – 304 с.
2. Долгов, В. В. Лабораторная диагностика нарушений гемостаза / В. В. Долгов, П. В. Свиринов. – М. : Трида, 2005. – 223 с.
3. Ошуркова, Ю. Л. Агрегационная активность тромбоцитов у здоровых собак в условиях Севера Европейской части России / Ю. Л. Ошуркова, Е. С. Баруздина, И. А. Горева // Наука и Мир. – № 7 (11), 2014. – С. 20–23.
4. Пономарева, Т. А. Физиология гемостаза у зимоспящих млекопитающих. Сравнительно-физиологический аспект / Т. А. Пономарева. – Фрунзе : Илим. – 1990. – 168 с.
5. Nielsen, L. A. Platelet function in dogs : breed differences and effect of acetylsalicylic acid administration / L. A. Nielsen, N. E. Zois, H. D. Pedersen, a. o. // Veterinary Clinical Pathology. – 2007. – Sep. – N 3. – P. 73.

Посетите наш канал на YouTube www.youtube.com/invetbio

УДК 636.2:619:616.155.392

Ключевые слова: BLV, генотипирование, ПДРФ-анализ, LTR-область, медоты типирования BLV, олигонуклеотидные праймеры BLV

Key words: BLV, genotyping, RFLP analysis, LTR-area, BLV typing methods, BLV oligonucleotide primers

Батенёва Н. В., Смирнов П. Н., Хрипко Ю. И.

**БИОХИМИЧЕСКИЕ И БИОФИЗИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ИЗУЧЕНИЯ
НУКЛЕОТИДНОЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ LTR-ОБЛАСТИ BLV
BIOCHEMICAL AND BIOPHYSICAL FEATURES OF STUDY NUCLEOTIDE SEQUENCE
OF LTR REGION OF BLV**

ФГОУ ВПО «Новосибирский государственный аграрный университет»

Адрес: 630039, Россия, г. Новосибирск, ул. Добролюбова, д. 160

Novosibirsk State Agrarian University

Address: 630039, Russia, Novosibirsk, Dobrolubov street, 160

Батенёва Наталья Владимировна, к. б. н., зав. лабораторией энзимного анализа и ДНК-технологий

Bateneva Natalia V., PhD in Biological Sciences, Head of Molecular Diagnostics Laboratories

Смирнов Павел Николаевич, д. в. н., проф., заслуженный деятель науки РФ,

зав. каф. физиологии и биохимии человека и животных

Smirnov Pavel N., Doctor of Veterinary Medicine, Professor, Honored Scientist of the Russian Federation,

Head of the Dept. of Physiology and Biochemistry of Humans and Animals

Хрипко Юрий Иванович, вед. инженер-биотехнолог лаборатории энзимного анализа и ДНК-технологий

Khripko Yuriy I., Leading Biotechnology Engineer of Molecular Diagnostics Laboratories

Аннотация. Целью наших исследований стал поиск олигонуклеотидных праймеров фланкирующих LTR-область. До настоящего времени в единичных работах встречаются подобные исследования. Сложность подбора праймеров заключается в особенности нуклеотидной последовательности данного участка. Начало данной области состоит из большого количества аденина и тимина, в то время как окончание – гуанина и цитозина, что предполагает различие в температуре отжига праймеров в 6–8 °С в зависимости от выбранного участка. Мы проанализировали последовательности LTR-области 11 изолятов BLV, в том числе циркулирующих на поголовье скота на территории Российской Федерации. Подобрали наиболее специфичные и чувствительные праймеры, фланкирующие наиболее вариабельный участок LTR-области. Решили проблему с выбором участка генома провируса, максимально приблизив температурные профили каждого праймера. Результаты полученных нами исследований позволят использовать новые подходы в типировании провируса BLV в зависимости от «агрессивности» вируса.

Summary. The purpose of this study was to search the oligonucleotide primers flanking the LTR-region. So far, just a few articles have been dedicated to such research. The complexity of primers selection is connected with the features of nucleotide sequence of the site. The beginning of this area consists of a large quantity of adenine and thymine, while the end contains guanine and cytosine, which implies the difference between the primers annealing temperature of 6–8 °C depending on the selected area. We analyzed the sequences of LTR-region of 11 BLV isolates, including those circulating in the cattle stock in the territory of the Russian Federation. We selected the most specific and sensitive primers flanking the most variable site in LTR-region. We solved the problem of selecting the site of provirus genome making temperature profiles of each primer similar as much as possible. The results of our studies will enable the researchers to use new approaches to typing of BLV provirus depending on the "aggressiveness" of the virus.

Введение

С каждым годом появляется все больше публикаций, посвященных проблеме борьбы с лейкозом крупного рогатого скота. Некоторые авторы изучают эпизоотические особенности вируса, другие – структурные. Однако проблема до настоящего времени остается более чем актуальной во всем мире [1–10].

Часто в оздоровленных ранее хозяйствах, племенных комплексах появляются

новые вспышки инфекции. Данный факт интересует ученых во всем мире. Некоторые из них высказывают гипотезу о том, что вирус BLV находится в организме во временном «резервуаре», которым являются клетки крови, за исключением лимфоцитов [5–7, 9]. Другие авторы утверждают, что на реализацию лейкозогенных потенциалов (тип течения) оказывают влияние структурные изменения BLV [1–2, 10].

Так, при совместных исследованиях группы ученых (Италии, Польши, Аргентины) были получены результаты: ученые сообщили, что на агрессивность вируса и тип течения инфекции оказывают влияние нуклеотидные замены в геноме вируса, которые находятся в CRE-области (являются транскрипционными активаторами GACGTCA, TGACG, GCA, TGACCTCA). Именно эти замены являются идентичными для BLV и HTLV провирусов и приводят к изменению поведения вируса, за исключением «TGACCTCA» замены в последовательности «TGACGTCA». Замена вышеуказанного нуклеотида в последовательности на соответствующий в последовательности HTLV препятствует репликации вируса в естественных условиях [5, 10].

В трудах ряда ученых опубликованы последовательности олигонуклеотидных праймеров, фланкирующих более обширный участок провируса BLV [3, 8, 10], однако захватывающие дополнительно еще более 500 bp, что в итоге приводит к невосприимчивости праймеров (снижению чувствительности) к некоторым субтипам провируса, в связи с чем возникла необходимость в конструировании более чувствительных праймеров [1].

Материалы и методы

Объектом исследования являлся крупный рогатый скот Динского района Краснодарского края. Материалом послужили пробы крови. Забор крови осуществляли при помощи стерильных вакуумных пробирок. В дальнейшем из крови выделяли ДНК с использованием наборов AmpliSens согласно инструкции к наборам. Полимеразную цепную реакцию ставили в 25 мкл реакционной смеси: буфер (x10) – 5 мкл, смесь dNTP – 1 мкл, Pr1 – 1,5 мкл, Pr2 – 1,5 мкл, ДНК – 1 мкл, Taq-полимераза – 0,5 мкл, SG – 0,5 мкл, TE-буфер – до 25 мкл. Олигонуклеотидные праймеры: 5' CAGAATTGGTTGCTAGCGGG 3'; 5'- CCA GAA GCG TTC TCC TCC TG -3'

Температурный профиль: 2 min – 95 °С; (30 s – 95 °С; 30 s – 64 °С; 30 s – 72 °С) – 40 циклов; 3 min – 72 °С.

Результаты исследований

Мы проанализировали наиболее вариабельные участки типов и некоторых субтипов BLV, исключили их из областей, фланкируемых праймерами. При помощи программы oligo (NBCI) подобрали последовательность праймеров, в дальнейшем изменяли участки, фланкируемые праймерами вручную, анализируя последовательность по составу. Подобрали наиболее сопоставимые по температуре отжига олигонуклеотиды.

Результатом нашего поиска стали следующие последовательности:

5' CAGAATTGGTTGCTAGCGGG 3';

5'- CCA GAA GCG TTC TCC TCC TG -3',

адаптировали по температурно-временным параметрам (рис. 1). Температуру отжига подбирали в соответствии с нуклеотидным составом последовательности, для расчета температуры использовали приложение из базы NBCI. В дальнейшем для более точного выбора температурно-временных параметров ставили реакцию с применением температурного градиента от 59 °С до 73 °С.

Температурный профиль: (40 циклов)

Temp	Time	Gradient [°C]
95 °С	2 min	
95 °С	30 s	
66 °С	30 s	14 °С
72 °С	30 s	
72 °С	10 min	
4 °С	pause	

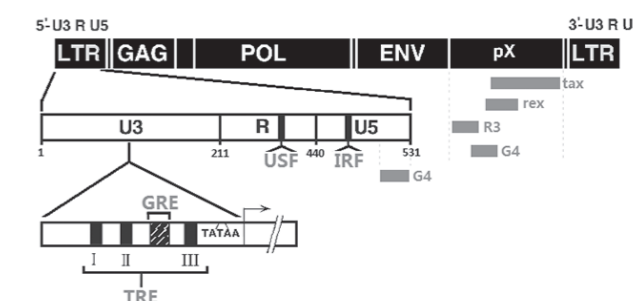


Рис. 1. Схема участка провируса BLV, фланкируемого олигонуклеотидными праймерами.

Поставили 3 реакции PCR с использованием красителя SuberGreen. После получения данных определили температуру плавления праймеров, которая составила 64 °С. Поставили контрольную реакцию с исполь-

зованием профиля с рассчитанной температурой (рис. 2).

Температурный профиль: 2 min – 95 °С; (30 s – 95 °С; 30 s – 64 °С; 30 s – 72 °С) – 40 циклов; 3 min – 72 °С.

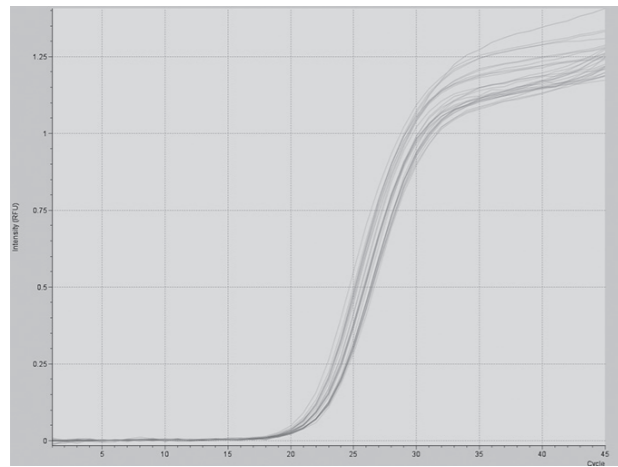


Рис. 2. График накопления копий провируса BLV с использованием праймеров, фланкирующих LTR-область (329 пн).

Далее опытным путем подбирали оптимальное соотношение концентрации праймеров к концентрации ДНК. Для этого поставили реакцию на четырех образцах в двух повторах с начальной концентрацией ДНК 50 нм, далее титровали в 10 раз. Визуально оценили графики выхода продуктов амплификации (рис. 3). Поставили контрольную реакцию с рассчитанной температурой плавления и соотношением праймера к ДНК.

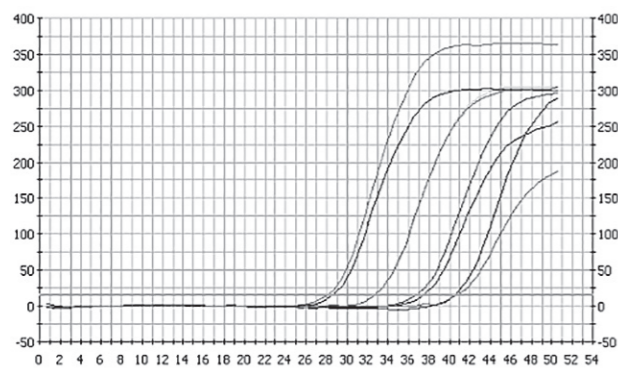


Рис. 3. График зависимости накопления копий провируса BLV от цикла амплификации при титровании в 10 раз.

Заключение

Данные олигонуклеотидные праймеры можно использовать как для диагности-

ки BLV, так и с целью получения участков провируса для дальнейшего изучения структурных особенностей методами ПДРФ анализа или секвенирования. Использование короткого участка провирусного генома является экономически более целесообразным методом изучения структурных особенностей BLV разных изолятов.

Список сокращений:

- BLV – вирус лейкоза крупного рогатого скота;
- HTLV – Т-лифотропный вирус человека;
- dNTP – дезоксинуклеозид трифосфат;
- SG – краситель SYBR Green;
- GLHA – полиморфизм длин рестрикционных фрагментов

Список литературы

1. Грачева, Н. В. Генотипическое разнообразие BLV по gag и env генам у крупного рогатого скота разных пород : дис. ... канд. биол. наук / Грачева Н. В. ; Институт Экспериментальной ветеринарии Сибири и Дальнего Востока. – Новосибирск, 2010. – 107 с.
2. Дробот, Е. В. Результаты изучения генотипического разнообразия вируса лейкоза крупного рогатого скота и особенности эпизоотологического и гематологического проявления : автореф. дис. ... канд. дис. / Дробот Е. В. – Новосибирск, 2007.
3. Петропавловский, М. В. Региональная молекулярно-генетическая структура вируса лейкоза крупного рогатого скота / М. В. Петропавловский, И. М. Донник // Ветеринария Кубани. – 2010. – № 3. – С. 12–13.
4. Garcia-Etxebarria, K. Evolutionary history of bovine endogenous retroviruses in the bovidae family BMC / K. Garcia-Etxebarria, B. M. Jugo // Evolutionary Biology. – 2013. – Т. 13. – № 1. – P. 256.
5. Gillet, N. Mechanism of leukomogenesis induced by bovine leukemia virus: prospect for novel anti-retroviral therapies in human / N. Gillet, A. Florins, M. Boxus, C. Burteau, A. Nigro, et al. // Retrovirology. – 2008. – 4: 18. doi: 10.1186/1742-4690-4-18
6. King, AMQ. Virus Taxonomy: classification and nomenclature of viruses: Ninth Report of the ICTV / AMQ King, J Adams, EB Carstens, EJ Lefkowitz. – Amsterdam : Elsevier/Academic Press, 2012. – 1344 p.
7. Rates of CTL killing in persistent viral infection in vivo / M. Elemans, B. Asquith, A. Florins, L. Willems // PLoS Computational Biology. – 2014. – Т. 10. – № 4. – С. e1003534.
8. Rodríguez, S. M. Preventive and therapeutic strategies for BLV: lessons for HTLV / S. M. Rodríguez, N. Gillet, F. Boulanger, L. Willems, A. Florins, A. de Brogniez, M. T. Sán-

chez-Alcaraz, M. Boxus, G. Gutiérrez, K. Trono, I. Alvarez, L. Vagnoni // Viruses. – 2011. – Т. 3. – № 7. – P. 1210–1248.

9. Rice, NR. Expression of the bovine leukemia virus X region in virus infected cells / NR Rice, SL Simek, GC Dubois, SD Showalter, RV Gilden, RM Stephens // J Virol. – 1987. – 61. – P. 1577–1585.

10. The molecular characterization of bovine leukemia virus isolates from Eastern Europe and Siberia and its impact on phylogeny / M. Rola-Luszczak, A. Pluta, M. Olech, J. Kuźmak, I. Donnik, M. Petropavlovskiy, A. Gerilovych, I. Vinogradova, B. Choudhury // PLoS ONE. – 2013. – Т. 8. – № 3. – С. e58705.

реклама

**Ветеринарное Дерматологическое Общество стран СНГ
Российский ветеринарный журнал
Журнал JSAP /Российское издание**

Уважаемые коллеги!

Представляем вашему вниманию Российскую версию официального издания Европейского Общества Ветеринарной Дерматологии, Американской Академии Ветеринарной Дерматологии, Всемирной Ассоциации Ветеринарной Дерматологии – журнал «Veterinary Dermatology».

Главный редактор российского издания – Дипломант Европейского колледжа Ветеринарной Дерматологии, Президент Ветеринарного Дерматологического Общества стран СНГ, Заведующая дерматологическим отделением сети клиник «Белый клык» Кузнецова Е. С.

E-mail: info@logospress.ru
Тел/факс: (495) 220-4816, 689-0575



реклама

Ветеринарная клиника

Уверенность в знаниях!

Журнал «Ветеринарная клиника» — ежемесячное научно-практическое издание, в котором освещаются вопросы ветеринарной медицины мелких домашних и экзотических животных.

На страницах журнала публикуются:

- ✓ интервью с ведущими ветеринарными специалистами (рубрика «*VET-персона*»);
- ✓ статьи, освещающие вопросы лечения и профилактики заболеваний мелких домашних животных (рубрики «*Терапия*», «*Онкология*», «*Хирургия*», «*Стоматология*»);
- ✓ информация о новейших препаратах (рубрика «*Фармакология*»);
- ✓ информация о современных методиках диагностики заболеваний (рубрика «*Диагностика*»).

Приглашаем к сотрудничеству авторов и рекламодателей.

По всем вопросам обращайтесь в редакцию по телефонам: (343) 214-76-30, 8-912-046-78-45.
Адрес редакции: 620142, г. Екатеринбург, ул. Белинского, 112а.
E-mail: vetklinika@uralbiovet.ru.

УДК 619:616.98:578.826.1:616-073

Ключевые слова: аденовирус птиц, синдром гепатита-гидроперикардита, клеточный и гуморальный иммунитет
 Key words: avian adenovirus, hepatitis-hydropericardium syndrome, cell-mediated and humoral immunity

Волкова М.А., Осипова О. С., Сосипаторова В. Ю., Чвала И. А.

**ИЗУЧЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ ИММУННОГО ОТВЕТА ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ
 ПОСЛЕ ЗАРАЖЕНИЯ АДЕНОВИРУСОМ ПТИЦ
 STUDY OF PARAMETERS OF BROILER CHICKEN IMMUNE RESPONSE
 AFTER AVIAN ADENOVIRUS INFECTION**

ФГБУ «Федеральный центр охраны здоровья животных», лаборатория вирусных болезней птиц

Адрес: 600901, Россия, г. Владимир, мкр. Юрьевец

Federal Centre for Animal Health, Laboratory for Avian Diseases

Address: 600901, Russia, Vladimir, Yurevets, FGBI ARRIAH

Волкова Марина Алексеевна, к. б. н., вед. научн. сотрудник

Volkova Marina A., PhD in Biological Sciences, Leading Research Scientist

Осипова Ольга Сергеевна, ветврач

Osipova Olga S., Veterinarian

Сосипаторова Виктория Юрьевна, вед. биолог

Sosipatorova Victoria Yu., Leading Biologist

Чвала Илья Александрович, к. в. н., зав. лабораторией

Chvala Ilya A., PhD in Veterinary Science, Laboratory Chief

Аннотация. Представлены данные по изучению параметров клеточного и гуморального иммунного ответа 7-сут. цыплят-бройлеров после орального заражения изолятом аденовируса птиц вида С. Экспериментальное заражение аденовирусом птиц приводило к развитию синдрома гепатита-гидроперикардита. Отмечены патологические изменения лимфоидных органов (селезенки, бурсы). В 3–9 сут. после заражения у инфицированных цыплят регистрировали значительное снижение объема CD4+ Т-клеток и увеличение процента цитотоксических клеток в крови по сравнению с неинфицированным контролем. Через 20 сут. после инфицирования объем субпопуляций CD4+ и CD8+ Т-клеток в крови зараженных цыплят приблизился к контролю. Гуморальный ответ характеризовался выработкой специфических антител через 9–24 сут. после заражения.

Summary. In this study, we presented data of study of cell-mediated and humoral immune responses of seven-day-old broiler chickens infected with avian adenovirus species C isolate. Experimental avian adenovirus infection led to the development of hepatitis-hydropericardium syndrome. Pathological changes in lymphoid organs (spleen, bursa) were detected. In 3–9 days after infection, significant decrease in volume of CD4+ T cells and increase in the percentage of cytotoxic cells in blood, compared to the uninfected control group, was recorded. 20 days after infection, the amount of subpopulations of CD4+ and CD8+ T cells in blood of infected chickens reached the control value. Humoral response was characterized by generation of specific antibodies in 9–24 days after infection.

Введение

В последние годы в птицеводствах Российской Федерации участились случаи возникновения болезней, в этиологии которых принимают участие аденовирусы птиц [1, 2]. Аденовирусы птиц (FAdV) – безоболочечные ДНК-содержащие вирусы, относящиеся к роду *Aviadenovirus* семейства *Adenoviridae* [3]. По генетическим свойствам аденовирусы птиц разделяют на 5 видов (А–Е), а по перекрестной активности в реакции нейтрализации – на 12 серотипов [3, 9]. Различные штаммы и изоляты FAdV отличаются по сво-

им патогенным свойствам. Возбудителем синдрома гидроперикардита (СГПК) чаще являются изоляты FAdV-4 (вид С) [7]. Синдром гидроперикардита зарегистрирован главным образом у цыплят-бройлеров 3–5-недельного возраста, но может поражать птиц старшего возраста. Заболевание характеризуется высокой контагиозностью и смертностью (до 70–80 %). Среди основных признаков заболевания выделяют скопление прозрачного, соломенно-окрашенного экссудата в перикарде, отек легких, а также поражение печени (увеличена в размере, измененная окраска) и почек

(увеличены в размере, с контурированными канальцами и мочеточниками) [5, 6].

Ряд авторов сообщал о негативном влиянии вирулентных аденовирусов птиц на лимфоидные органы кур [4, 5, 8]. Так, Saifuddin and Wilks (1992) регистрировали снижение количества лимфоцитов в бурсе, тимусе и селезенке СПФ-цыплят, зараженных FAdV-8; Singh et al. (2006) отметили снижение митогенного ответа лимфоцитов периферической крови цыплят, зараженных FAdV-1, после стимуляции фитогемагглютинином; Schonewille et al. (2008) наблюдали супрессию клеточного и гуморального иммунного ответа цыплят, инфицированных вирулентным FAdV-4; Hussain et al. (2012) регистрировали морфологические изменения в лимфоидных органах, клеточную и гуморальную иммуносупрессию у цыплят-бройлеров, зараженных вирулентным FAdV-4. Поскольку вопросы взаимодействия иммунной системы кур с вирулентными аденовирусами птиц изучены недостаточно, целью нашей работы являлось исследование иммунного ответа цыплят-бройлеров после экспериментального заражения аденовирусом птиц, вызывающим синдром гепатита-гидроперикардита.

Материалы и методы

Вирус. Изолят аденовируса птиц вида С, выделенный от кур из птицефабрики Краснодарского края РФ в 2009 г., в виде культуральной жидкости 2 пассажа на культуре клеток гепатомы петуха леггорн (LMH).

Полимеразно-цепная реакция в режиме реального времени (ПЦР-РВ). Двухцепочечную ДНК аденовируса выделяли коммерческим набором NucleoSTM (Биоком, Россия) согласно инструкции производителя. Реакцию проводили с использованием прибора Rotor-Gene 6000 (Corbett Research, Австралия). Для выявления аденовируса с помощью ПЦР использовались праймеры и зонды, специфические для вида С, FAdV4-433F: CCC-TAC-TGC-GGC-ACG-GCT-TA, FAdV4-608R: CCT-GGT-TGG-GAT-TGG-GGA-AGA, ДНК-зонд FAdV4-FAM: AC-CTC-CAA-AGA-CAC-GAC-GGC-GG.

Лабораторные животные. В опыте использовали 7-суточных цыплят-бройлеров, не имеющих антител к аденовирусу птиц.

Эксперимент на животных. В опыте цыплята были разделены на две группы. Цыплятам из первой (опытной) группы (32 головы) перорально вводили культуральную жидкость, содержащую изолят аденовируса птиц, в дозе 5,0 Ig ТЦД₅₀/мл. Второй группе (26 голов) вводили по 1,0 мл культуральной жидкости (LMH), не содержащей вирус. Группы содержались в отдельных изолирующих боксах. На 1, 3, 6, 9, 14, 20 и 26 сутки после инфицирования проводили убой трех цыплят из контрольной группы и трех цыплят из опытной группы для патологоанатомического исследования и отбора проб биоматериала.

ИФА. Выявление антител к аденовирусу птиц проводили в непрямом варианте ИФА с использованием коммерческого набора производства ФГБУ «ВНИИЗЖ» по инструкции производителя. Результат реакции считали положительным при величине титра антител 450 и выше (за титр принимали величину, обратную разведению сыворотки).

Количественный анализ субпопуляций лимфоцитов. Выделение лимфоцитов из периферической крови и лимфоидных органов кур проводили по стандартной методике с использованием Ficoll-PaqueTM PLUS (Amersham Biosciences, Швеция). Подготовку проб для выявления поверхностных маркеров лимфоцитов осуществляли с использованием меченых моноклональных антител CD45-FITC, CD4-PE, CD8α-PE, CD3-FITC и Bu1a-PE (Serotec, Англия). Количественный анализ клеток проводили на проточном цитофлуориметре BD FACS Calibur (Becton, Dickinson, США). Измерение и обработку полученных результатов осуществляли с использованием программного обеспечения Cell Quest Pro 1.0.

Определение продукции цитокинов. Суспензию лимфоцитов селезенки в концентрации 1×10⁷ клеток/мл активировали конкавалином А (ConA) (Sigma-Aldrich, США) (0,1 мг/мл) и инкубировали в CO₂-инкубаторе при температуре 37 °С в течение 48 ч. В качестве отрицательного контроля

использовали лимфоциты, инкубированные со средой RPMI 1650. Продукция интерферона-γ (IFN-γ) и интерлейкинов (IL) была оценена в ИФА с использованием наборов Chicken IFN-γ CytoSet (Biosource, США), Chicken Interleukin 4 ELISA kit (Genorise Scientific, США) и Chicken Interleukin 6 ELISA kit (Cusabio Biotech, Китай).

Гистологическое исследование. Кусочки органов, размером 0,5×0,5×0,5 см фиксировали 4 % раствором формалина в 80 % растворе этилового спирта в течение 48 часов и заключали в парафин. С парафиновых блоков получали срезы толщиной 5–7 мкм (микротом Microm HM340E, Германия). Готовые препараты окрашивали гематоксилином и эозином для обзорной окраски. Микроскопическое исследование препаратов производили на инвертированном конфокальном микроскопе Nikon Eclipse Ti-E C2+ (Япония).

Статистический анализ результатов. Для статистической обработки данных использовали программу Statistica 10.0 (Stat Soft. Inc., США). Существенность различий результатов определения продукции цитокинов в ИФА и цитофлуориметрических исследований проб от цыплят из инфицированной и контрольной групп определяли с использованием непараметрического критерия Манна – Уитни. Различия считали статистически значимыми при $p < 0,05$.

Результаты исследований

В течение периода наблюдения у экспериментально зараженных цыплят отмечали угнетенное состояние, вялость, потерю аппетита, истощение, взъерошенность перьевого покрова, затрудненное дыхание, диарею.

Специфический падеж цыплят в опытной группе был отмечен через 4, 7, 9, 14 и 20 суток после заражения (всего пало 6 птиц).

Начиная с 4–6 суток после заражения и до окончания эксперимента при патологоанатомическом исследовании убитых птиц из опытной группы регистрировали изменения, характерные для синдрома гидроперикардита: скопление серозной жидкости в перикарде, печень была увеличена, ткань печени имела рыхлую консистенцию, светло-коричневый цвет либо неравномерную окраску с разлитыми кровоизлияниями под капсулой органа. Почки были увеличены, поджелудочная железа была с точечными кровоизлияниями, легкие уплотнены и отечны, в мышечной ткани наблюдали кровоизлияния. При гистологическом исследовании в печени отмечали дистрофические изменения гепатоцитов, очаговые некрозы. В гепатоцитах обнаруживались тельца-включения. В почках отмечали дистрофическое изменение эпителия канальцев, заполнение слизистым секретом просветов дистальных, проксимальных канальцев и собирательных трубочек.

Наличие ДНК аденовируса в органах инфицированных цыплят было подтверждено методом ПЦР-РВ (табл. 1).

При исследовании проб внутренних органов от убитых птиц ДНК аденовируса была обнаружена в печени (3, 6, 14, 24 сут.), почках (6 сут.), кишечнике (3, 6, 9, 24 сут.), бурсе (6 и 20 сут.) и селезенке (6 и 24 сут.) зараженных цыплят (табл. 1).

Исследование внутренних органов от павших цыплят в различные сроки после заражения (4, 7, 9, 14 и 20 сутки) показало наличие генома аденовируса птиц во всех

Таблица 1.

Результаты выявления генома аденовируса птиц вида С в органах зараженных цыплят

Пробы*	Период после заражения, сут.					
	3	6	9	14	20	24
печень	+	+	-	+	-	+
почки	-	+	-	-	-	-
кишечник	+	+	+	-	-	+
бурса	-	+	н/и	н/и	+	-
селезенка	н/и	+	н/и	н/и	-	+

Примечание: «+» – положительный результат, «-» – отрицательный результат, «*» – исследовали общую пробу от трех цыплят, «н/и» – не исследовали.

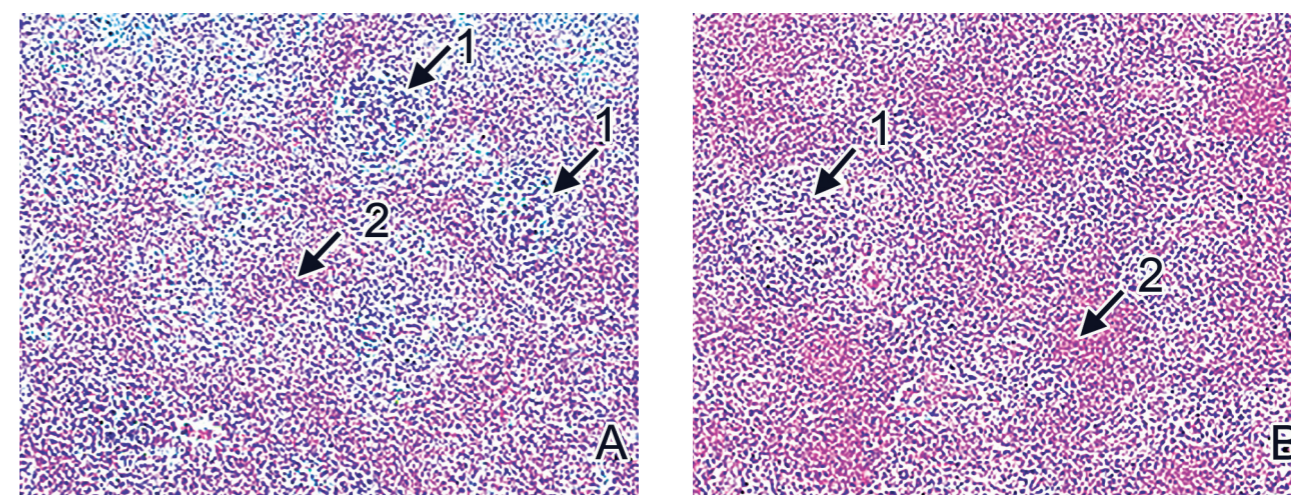


Рис. 1. Селезенка. А – здоровая ткань (контрольная группа), В – пораженная ткань (инфицированная группа) – 11 сут. после заражения. Парафиновый срез. Окр. гематоксилин и эозин, об. ×10, ок. ×10. Стрелками отмечены: 1 – лимфатический фолликул, 2 – красная пульпа.

исследованных органах (печень, почки, кишечник, бурса, селезенка).

В контрольной группе птицы были клинически здоровы. Патологических изменений органов у убитых птиц контрольной группы и случаев выявления генома аденовируса птиц в органах цыплят в течение периода наблюдения не регистрировали.

Заражение цыплят аденовирусом вызывало патологические изменения лимфоидных органов: тимус был уменьшен в размере, в некоторых случаях селезенка была увеличена, с кровоизлияниями, фабрициева сумка у некоторых цыплят была атрофирована.

При гистологическом исследовании в селезенке наблюдали уменьшение количества лимфатических фолликулов в поле зрения,

границы фолликулов выражены не четко, синусоиды красной пульпы кровенаполнены, по сравнению с контролем (рис. 1).

В фабрициевой сумке (бурсе) было отмечено уменьшение размера фолликулов и некробиотические изменения мозговой зоны (рис. 2).

Динамику изменения количественного соотношения двух популяций Т-лимфоцитов (CD4+ и CD8+) в крови и лимфоидных органах цыплят, инфицированных аденовирусом птиц, по сравнению с птицами, получившими неинфицированную культуру клеток, изучали методом проточной цитофлуориметрии.

Через 1 сутки после заражения наблюдали кратковременную активацию иммунного

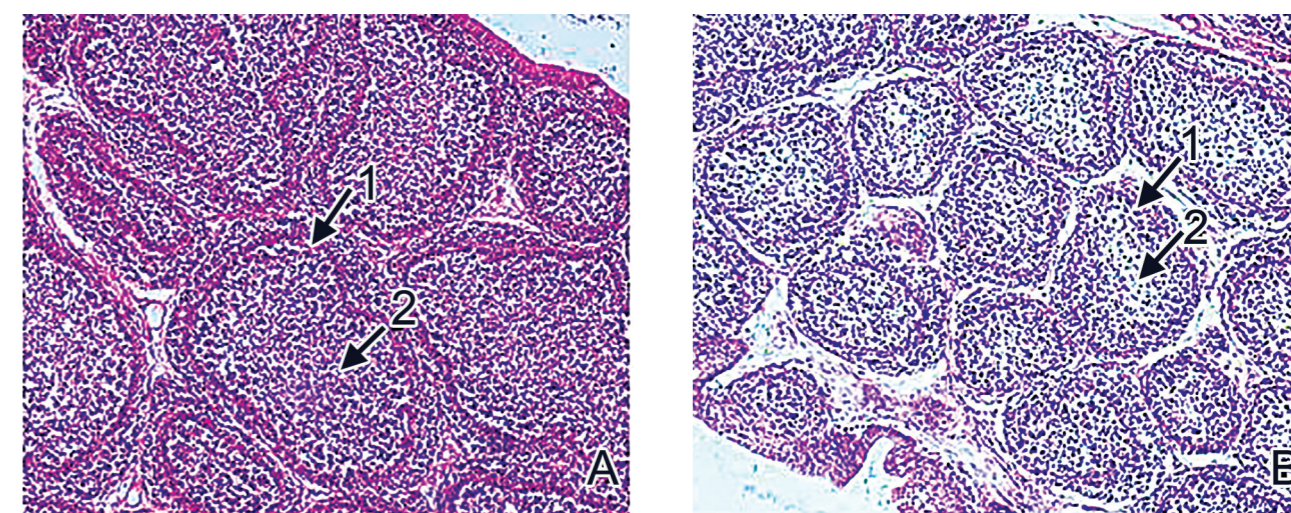


Рис. 2. Бурса. А – здоровая ткань (контрольная группа), В – пораженная ткань (инфицированная группа) – 20 сут. после заражения. Парафиновый срез. Окр. гематоксилин и эозин, об. ×10, ок. ×10. Стрелками отмечены: 1 – фолликул, 2 – мозговой слой.

ответа у инфицированных птиц, которая выражалась в более высоком, по сравнению с контрольными птицами, уровне Т-хелперов в крови и селезенке, процент В-лимфоцитов

в бурсе зараженных цыплят был на 8 % больше, чем у контрольных птиц (рис. 3).

Через 3–9 суток после инфицирования регистрировали значительное снижение

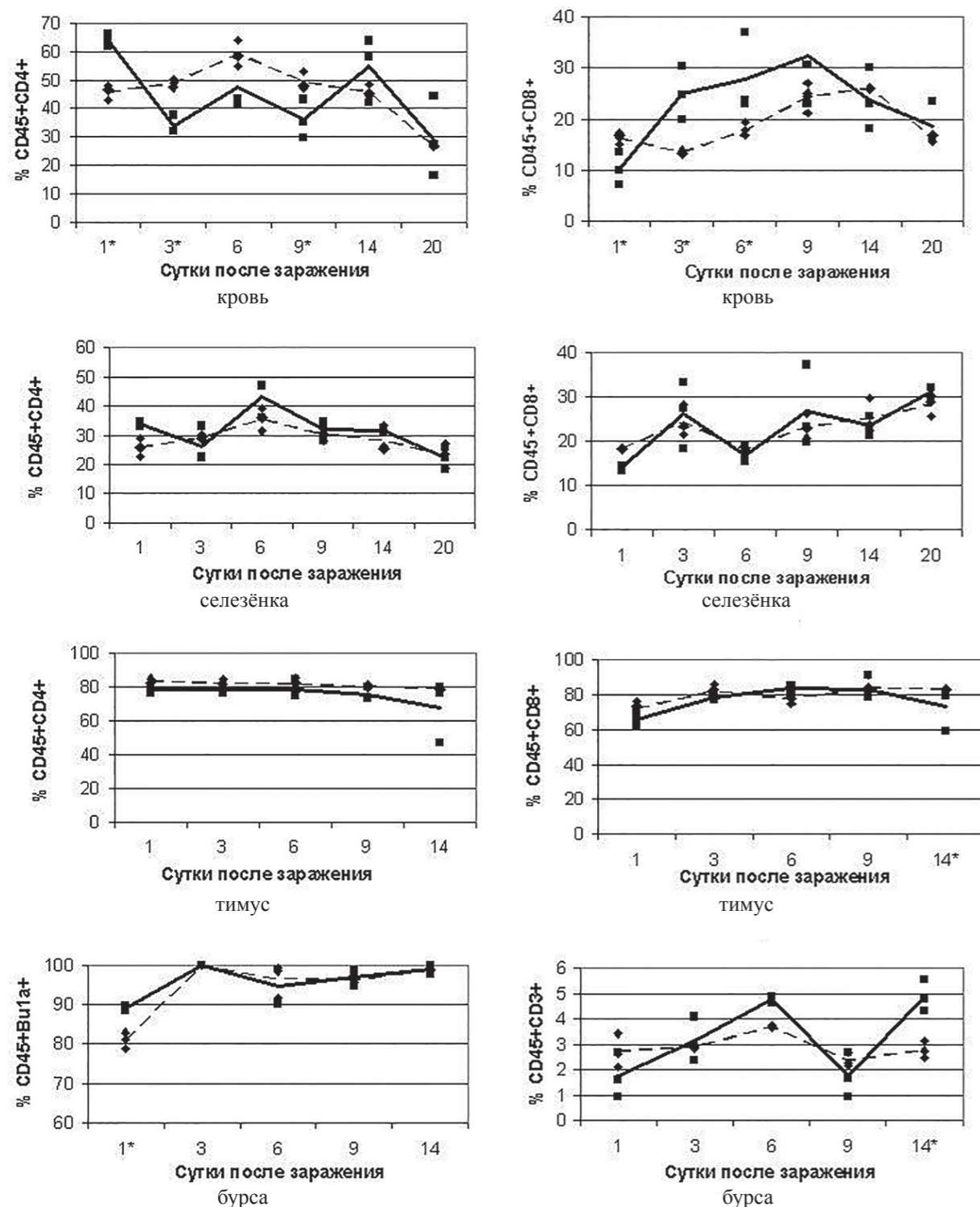


Рис. 3. Динамика относительного количества субпопуляций лимфоцитов цыплят в различные сроки после заражения изолятом аденовируса птиц вида С.

Примечания. Отдельные символы представляют процентное количество клеток для индивидуальной птицы: ромб – из контрольной группы, квадрат – из инфицированной группы. Линии представляют среднее арифметическое значение по группе: сплошная линия – инфицированная группа, пунктирная линия – контрольная группа. «*» – показывает процентное содержание субпопуляций лимфоцитов опытной группы, которые существенно отличались от таковых контрольной группы, $p < 0,05$; Mann-Whitney U-test.

процента CD4+ Т-клеток и увеличение процента CD8a+ клеток в крови инфицированных птиц. Относительное количество обеих популяций у инфицированных цыплят отличалось в 1,5 раза от уровня контрольных птиц. Нормализацию объема обеих субпопуляций у зараженных цыплят регистрировали с 14 суток после заражения.

Анализ фенотипа клеток селезенки не показал таких существенных изменений, как в крови. Можно отметить незначительное увеличение процента CD4+ клеток через 6 суток после заражения у инфицированных цыплят и дальнейшее снижение объема этой субпопуляции клеток до конца срока наблюдения. При этом наблюдали скачкообразное (вверх-вниз) изменение процента цитотоксических клеток с общей тенденцией в сторону увеличения как у зараженных, так и у контрольных цыплят.

В тимусе с 1 по 9 сутки после заражения процент CD4+ Т-клеток в обеих группах существенно не менялся, через 14 суток после заражения у инфицированных цыплят он снизился и был в среднем на 11 % меньше, чем у контрольных птиц. Процент CD8+ тимоцитов увеличился с 1 по 3 сутки после заражения в обеих группах, с 6 по 14 сутки существенно не изменялся в контрольной группе, а у инфицированных цыплят снижался к 14 суткам после заражения и был в среднем на 10 % меньше, чем у контрольных птиц. В одной пробе от зараженных цыплят было отмечено значительное уменьшение процента CD4+ и CD8+ Т-клеток до 47,28 и 59,07 %, соответственно, через 14 суток после заражения (для сравнения: у контроля – 79 и 83 %, соответственно).

Через 3–14 сут. после заражения объем В-лимфоцитов в бурсе цыплят обеих групп составлял 96–97 %. Содержание Т-лимфоцитов в бурсе зараженных цыплят увеличилось с 1,82 % через 1 сутки до 4,88 % через 14 суток после инфицирования.

При определении продукции интерлейкинов в супернатанте активированных ConA лимфоцитов селезенки увеличение продукции IFN- γ регистрировали у зараженных цыплят через 1 сутки и 14–20 сут. после инфицирования. В группе неинфицированных цыплят был определен более низкий уровень продукции IFN- γ в эти сроки (рис. 4А).

Через 3–9 суток после заражения стимулированные лимфоциты селезенки инфицированных цыплят не вырабатывали IFN- γ .

Экспрессию противовоспалительного интерлейкина IL-6 у инфицированных цыплят отмечали в течение всего периода наблюдения, за исключением 9 сут., а у контрольных птиц – через 1–3 и 14–20 суток после заражения (рис. 4В). При этом у зараженных цыплят IL-6 вырабатывался в большей степени, чем у контрольных через 3, 6 и 20 суток после заражения.

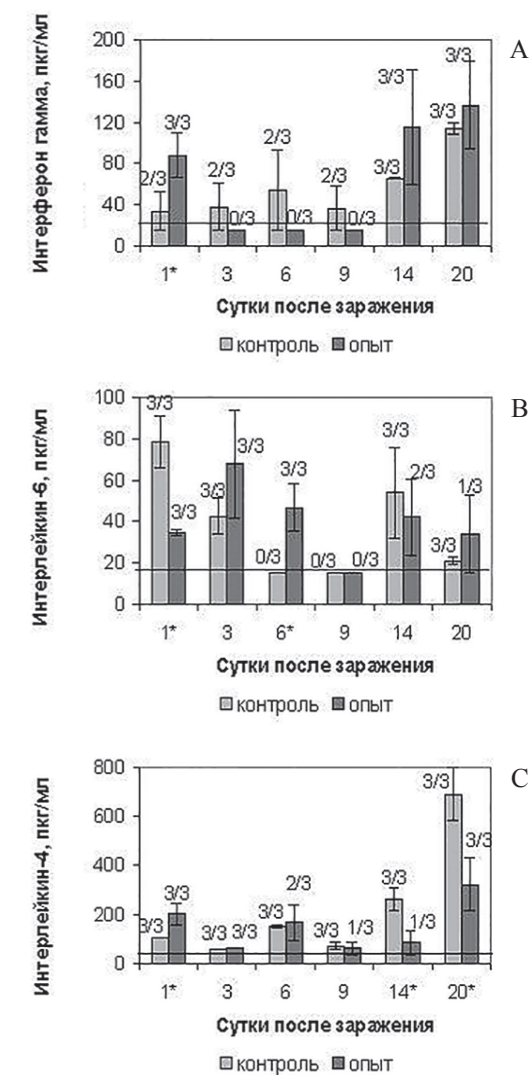


Рис. 4. Экспрессия IFN- γ и интерлейкинов 4 и 6 спленоцитами цыплят, стимулированными ConA, в различные сроки после заражения изолятом аденовируса птиц вида С (горизонтальной линией указан позитивно-негативный порог).

Примечания: «*» – показывает среднее количество цитокинов, продуцируемых лимфоцитами птиц опытной группы, которые существенно отличались от таковых контрольной группы, $p < 0,05$; Mann-Whitney U-test. Числовые значения над столбцами показывают количество положительных проб из общего количества исследованных проб.

В течение всего периода наблюдения активированные спленоциты цыплят обеих групп вырабатывали IL-4 (рис. 4С). В 1–14 сут. после заражения уровень продукции IL-4 был низким в обеих группах, а затем вырос к 20 суткам более чем в 2 раза. При этом продукция IL-4 у неинфицированных цыплят была существенно выше, чем у зараженных.

При исследовании сывороток крови в ИФА у зараженных цыплят были обнаружены специфические антитела к аденовирусу птиц (табл. 2).

Через 9 сут. после заражения антитела были выявлены у 3 цыплят из 9, а через 24 сут. – у 5 из 8 зараженных цыплят. Средний титр антител в ИФА через 24 сут. после заражения составил 957 ± 320 .

У контрольных цыплят в течение всего эксперимента специфические антитела не выявляли.

Обсуждение результатов

До настоящего времени имеется ограниченное количество данных о взаимодействии вирулентных аденовирусов птиц с клетками иммунной системы цыплят. Для изучения действия вируса на популяционный состав и функциональную активность лимфоцитов цыплят использовали метод проточной цитофлуориметрии и ИФА для определения уровня секретируемых цитокинов. Гистологический метод был использован для оценки морфологических изменений в структуре лимфоидных органов.

Патогенность изолята аденовируса птиц для цыплят-бройлеров была подтверждена наличием клинических признаков и патологоанатомических изменений, характерных

для синдрома гепатита-гидроперикардита, и специфической гибелью птиц. Наличие вируса в органах зараженных птиц было подтверждено методом ПЦР.

Было показано, что аденовирус птиц реплицировался в лимфоидных органах и оказывал на них цитопатическое действие, что подтверждено данными других авторов [5, 8, 10].

При гистологическом исследовании бурсы регистрировали некробиотические изменения в мозговой зоне лимфоидных фолликулов, в некоторых случаях отмечали атрофию бурсы.

При цитофлуориметрическом исследовании ткани бурсы наблюдали увеличение процента Т-лимфоцитов с 1 по 14 сутки после заражения у инфицированных цыплят (до 5,6 % у отдельных особей), что также характерно при развитии инфекционного процесса в тканях бурсы. В норме в бурсе содержится небольшое количество Т-лимфоцитов, о чем свидетельствовали данные Jeurissen et al., 1994. Динамика изменения относительного количества В-лимфоцитов в бурсе зараженных цыплят существенно не отличалась от цыплят контрольной группы. Schonewille et al. (2008) также не регистрировали изменения количества В-лимфоцитов при цитофлуориметрическом исследовании клеток бурсы цыплят, зараженных вирулентным аденовирусом птиц.

Цитофлуориметрическое исследование тимуса показало уменьшение процента Т-хелперов и цитотоксических Т-клеток у зараженных цыплят по мере развития инфекционного процесса, что подтверждено данными Schonewille et al. (2008) и Hussain et al. (2012).

Таблица 2.

Результаты выявления антител к аденовирусу птиц в ИФА

Группа	Сутки после заражения			
	0	9	20	24
Контроль	199 ± 58^a $0/8^c$	268 ± 97 0/10	46 ± 46 0/10	2 ± 1 0/8
Опыт		302 ± 154 3/9	697 ± 188 6/10	957 ± 320 5/8

Примечание: ^a – средний титр антител по группе, ^c – отношение количества положительных проб к общему количеству проб в группе.

При исследовании селезенки отмечали нарушение структуры, выраженное в виде уменьшения количества лимфатических фолликулов, по сравнению с контролем. Деструкция и атрофия селезенки была обнаружена Hussain et al. (2012) при экспериментальном заражении цыплят-бройлеров вирулентным аденовирусом птиц 4 серотипа.

Исследование иммунного фенотипа клеток селезенки не выявило существенной разницы между динамикой изменения CD4+ и CD8+ субпопуляций Т-лимфоцитов в опытной группе по сравнению с контрольной. Исключение: увеличение процента CD8+ Т-лимфоцитов у двух цыплят на 3 и 9 сутки после заражения. Напротив, в работе Schonewille et al. (2008) было показано, что экспериментальное заражение СПФ-цыплят вирулентным FAdV-4 приводило к значительному снижению CD4+ и CD8+ субпопуляций Т-лимфоцитов в селезенке цыплят на 4 сутки после заражения, а репопуляция селезенки Т-лимфоцитами была отмечена на 11 сутки после заражения. Различия в динамике могли быть связаны с разной дозой вводимого вируса и способом введения (Schonewille et al. использовали внутримышечный способ введения и большую дозу вводимого вирусного материала $0,1 \text{ мл } 10^{8,5} \text{ ТЦД}_{50}$).

Для исследования функциональной активности спленоцитов проводили их активацию *ex vivo* митогеном ConA и определяли уровень продукции IFN- γ , IL-4 и IL-6. IFN- γ ингибирует размножение вируса в клетках, усиливает специфический иммунный ответ, стимулируя повышенную экспрессию молекул антигенов МНС класса II и МНС класса I, а также способствует более эффективному уничтожению макрофагами внутриклеточных микроорганизмов (Wigley P., 2003). Интерлейкин-4 является регулятором роста и дифференциации В-лимфоцитов, а также процесса биосинтеза ими антител. Продуцируется активированными CD4+ Т-лимфоцитами (Th2), эозинофилами. IL-6 синтезируется активированными макрофагами и Т-клетками и является показателем иммунного ответа при заболеваниях, сопровождающихся воспалением. Основное действие IL-6 связано с участием в диффе-

ренцировке В-лимфоцитов, их созревании и преобразовании в плазматические клетки, секретирующие иммуноглобулины, а также в стимуляции пролиферации Т-лимфоцитов. Заражение цыплят изолятом аденовируса птиц индуцировало оба типа иммунного ответа Th1 (клеточно-опосредованный) и Th2 (гуморальный), что было определено по продукции цитокинов IFN- γ (Th1), IL-4 и IL-6 (Th2) стимулированными клетками селезенки. Развитие гуморального иммунного ответа было подтверждено также выработкой специфических антител.

Наиболее выраженные изменения иммунного фенотипа клеток были выявлены при цитофлуориметрическом исследовании лимфоцитов крови. Заражение цыплят аденовирусом птиц вызывало существенное изменение субпопуляционного состава Т-лимфоцитов с 3 по 9 сутки после инфицирования в сторону уменьшения процента CD4+ клеток и увеличения процента CD8+ клеток. В указанный промежуток времени регистрировали клинические признаки болезни и первые случаи падежа птиц. Поскольку заболевших цыплят выявляли до конца срока наблюдения, отклонение от уровня контроля у отдельных птиц регистрировали также на 14 и 20 сутки после заражения.

Таким образом, развитие инфекционного процесса у цыплят после перорального заражения аденовирусом птиц вызывало снижение уровня экспрессии CD4+ клеток в крови, CD4+ и CD8+ Т-лимфоцитов в тимусе через 3–9 и 14 суток после заражения, соответственно. Активированные ConA спленоциты инфицированных цыплят в период через 3–9 суток после заражения не вырабатывали IFN- γ и экспрессировали низкий уровень IL-4. Увеличение продукции IFN- γ и IL-4 активированными лимфоцитами селезенки регистрировали только через 20 сут. после экспериментального заражения цыплят.

Заключение

При экспериментальном пероральном заражении цыплят аденовирус птиц вида С вызывал характерные для аденовирусной

инфекции макро- и гистопатологические изменения тканей внутренних органов (печени, почек, селезенки, поджелудочной железы, сердца, бурсы). Наличие аденовирусной ДНК в органах зараженных птиц было подтверждено методом ПЦР-РВ. Вирус индуцировал супрессию клеточного иммунного ответа у зараженных птиц. Выработка специфических антител была отмечена с 9 по 24 сутки после инфицирования.

Список литературы

1. Ельникова, Е. В. Изучение патогенных свойств полевых изолятов аденовирусов кур, выделенных на территории РФ / Е. В. Ельникова, В. В. Борисов // Ветеринарная патология. – 2006. – № 4. – С. 126–131.
2. Серологический мониторинг аденовирусной инфекции птиц и выявление вируса на территории Российской Федерации в 2008–2010 годах / М. А. Волкова, А. В. Ирза, М. И. Шульпин // Труды Федерального центра охраны здоровья животных. – 2011. – Т. 9. – С. 192–201.
3. Classification of fowl adenoviruses by use of phylogenetic analysis and high-resolution melting-curve analysis of the hexon Li gene region / A. Marek, A. Gunes, E. Schulz, M. Hess // Journal of Virological Methods. – 2010. – Vol. 170. – P. 147–154.
4. Effect of fowl adenovirus-1 (IBV isolate) on humoral and cellular immune competency of broiler chicks /

A. Singh, G. S. Grewal, N. K. Maiti [et al.] // Comp. Immunol. Microbiol. Infect. Dis. – 2006. – Vol. 29. – P. 315–321.

5. Fowl adenovirus (FAdV) serotype 4 causes depletion of B and T cells in lymphoid organs in specific pathogen-free chickens following experimental infection / E. Schoenewille, A. Singh, T. Gobel [et al.] // Veterinary Immunology and Immunopathology. – 2008. – Vol. 121. – P. 130–139.

6. Hafez, H. M. Avian adenoviruses infections with special attention to inclusion body hepatitis/hydropericardium syndrome and egg drop syndrome / H. M. Hafez // Pakistan Veterinary Journal. – 2011. – Vol. 31. – N 2. – P. 85–92.

7. Hess, M. Detection and differentiation of avian adenoviruses: a review / M. Hess // Avian Pathology. – 2000. – Vol. 29. – P. 195–206.

8. Immune system dysfunction in broiler chickens experimentally inoculated with fowl adenovirus serotype-4 associated with inclusion body hepatitis hydropericardium syndrome / I. Hussain, M. Mahmood, M. Arshad [et al.] // Turk. J. Vet. Anim. Sci. – 2012. – Vol. 36 (3). – P. 223–230.

9. Polymerase chain reaction combined with restriction enzyme analysis for detection and differentiation of fowl adenoviruses / G. Meulemans, M. Boschmans, T. P. van den Berg, M. Decaesstecker // Avian Pathology. – 2001. – Vol. 30. – P. 655–660.

10. Saifuddin, M. Effects of fowl adenovirus infection on the immune system of chickens / M. Saifuddin, C. R. Wilks // J. Comp. Pathol. – 1992. – Vol. 107. – P. 285–294.

УДК 619:615.37

Ключевые слова: вакцинация, иммунитет, пантолизат, сальмонеллез, телята
Key words: vaccination, immunity, Pantolysate, salmonellosis, calves

Литвинова З. А.

ИММУННАЯ РЕАКЦИЯ ОРГАНИЗМА КОРОВ И ТЕЛЯТ ПРИ ВВЕДЕНИИ ПАНТОЛИЗАТА В СОЧЕТАНИИ С ВАКЦИНОЙ ПРОТИВ САЛЬМОНЕЛЛЕЗА THE IMMUNE REACTION OF THE ORGANISM OF COWS AND CALVES WITH THE USE OF PANTOLYSATE IN COMBINATION WITH VACCINE AGAINST SALMONELLOSIS

ФГБОУ ВО «Дальневосточный государственный аграрный университет»
Адрес: 675005, Россия, Амурская область, г. Благовещенск, ул. Политехническая, д. 86
Far East State Agrarian University

Address: 675005, Russia, Amur area, Blagoveshchensk, Polytechnicheskaya str., 86

Литвинова Зоя Александровна, к. в. н., доцент. E-mail: Litvinova-08@mail.ru
Litvinova Zoya A., PhD in Veterinary Science, Associate Professor. E-mail: Litvinova-08@mail.ru

Аннотация. Для повышения эффективности вакцинации коров и телят против сальмонеллеза многие исследователи рекомендуют использовать иммуномодулирующие препараты. К группе таких препаратов относят пантолизат. Установлено, что сочетанное применение пантолизата с вакциной против сальмонеллеза способствует повышению иммунного статуса коров и телят, а также эффективности специфической профилактики инфекции, что подтверждается высокими титрами специфических антител.

Summary. Many researchers recommend to use the immunomodulatory drugs to increase the effectiveness of vaccination of cows and calves against salmonellosis. Pantolysate is a drug of this group of products. It is found that the combined use of pantolysate with the vaccine against salmonellosis helps to improve the immune status of cows and calves and the effectiveness of specific prevention of infection evidenced by high titers of specific antibodies.

Введение

В комплексе профилактических мероприятий при сальмонеллезе телят важное место отводится вопросу плановой вакцинации маточного поголовья и молодняка. Однако иммунизация коров и телят на фоне нарушений обменных процессов организма, угнетения иммунной системы приводит к значительному снижению эффективности вакцин.

Для повышения эффективности вакцинации, наряду с улучшением кормления и содержания животных, важным моментом является повышение естественной резистентности и стимуляция поствакцинального иммунитета с помощью средств, обладающих иммуномодулирующими свойствами. К таким препаратам относят пантолизат, который представляет собой гистолизат из отходов фармацевтического производства рантарина (препарат из неокостеневших рогов оленя). Важно отметить, что на фоне дороговизны многих фармакологических средств данный препарат отличается низкой стоимостью и его производство возможно в хозяйственных условиях.

Материалы и методы

Целью исследования явилось изучение влияния пантолизата на иммунитет вакцинированных против сальмонеллеза коров и телят. Эксперимент проведен в трех сериях опыта в производственных условиях ОПХ ВНИИ сои с. Лозовое Тамбовского района Амурской области. В опыт были подобраны коровы со сроком стельности 7–7,5 месяца и полученные от них телята. По принципу аналогов были сформированы две группы стельных коров по 10 голов в каждой. Всех животных дважды иммунизировали формол-васцовой вакциной против сальмонеллеза телят согласно инструкции по применению. Коровам первой (опытной) группы одновременно с введением вакцин внутримышечно инъецировали пантолизат в дозе 5 мл. Вторая группа коров считалась контрольной, им пантолизат не вводили. Отбор проб крови у коров проводили до вакцинации, за 1–2 недели до отела и на 2–3 день после родов.

Новорожденные телята, полученные от подопытных коров, были разделены на соответствующие группы. В первую (опытную)



НОУ ДО «ИНСТИТУТ ВЕТЕРИНАРНОЙ БИОЛОГИИ»
г. Санкт-Петербург

Курсы повышения квалификации



- Основы ультразвуковой диагностики в ветеринарии
- Частная ультразвуковая диагностика в ветеринарии
- Рентгенодиагностика в ветеринарии
- Лабораторная диагностика в ветеринарии
- Основы ветеринарной кардиологии
- Основы эхокардиографии в ветеринарии
- Частная ветеринарная кардиология

Предварительная регистрация обязательна! Справки по тел. +7 921 095-89-27

График проведения и информация на сайте: www.invetbio.spb.ru/seminars.html

Лицензия Комитета по образованию Санкт-Петербурга на осуществление образовательной деятельности по образовательным программам дополнительного профессионального образования № 1093 от 04.08.2014 г.

группу вошли телята, полученные от коров, которым вводили вакцину против сальмонеллеза в сочетании с пантолизатом ($n = 10$); во вторую (контрольную) – животные, полученные от иммунизированных без пантолизата коров ($n = 10$). Всех телят двукратно вакцинировали против сальмонеллезной инфекции. Первая иммунизация проведена в 20-дневном возрасте, повторная – еще через 10 дней. Телятам опытной группы на фоне первой и второй вакцинации внутримышечно вводили пантолизат в дозе 2 мл. Отбор проб крови у телят проводили до выпаивания молозива, на 3–5, 10, 20, 30 и 60-е дни их жизни.

Для оценки состояния иммунитета животных исследовали сыворотки крови и молозива коров-матерей, а также сыворотки крови телят. Бактерицидную активность сывороток крови определяли по методике О. В. Смирновой и Т. А. Кузьминой (1966); лизоцимную активность – методом А. Г. Дорофейчука (1968); фагоцитарную активность лейкоцитов – по методике В. С. Гостева (1950). Количество иммунных белков определяли по реакции с цинком сульфатом. Т-лимфоциты идентифицировали методом спонтанного розеткообразования с эритроцитами барана (Е-РОК). В-лимфоциты идентифицировали по выявлению рецепторов к третьему компоненту комплемента (ЕАС-РОК). Титр противосальмонеллезных антител определяли в реакции агглютинации с использованием моновалентного антигена *S. dublin*.

Цифровой материал обрабатывали с помощью математических методов вариационной статистики с использованием прикладных статистических программ Statistica 5.0 и Microsoft Excel.

Результаты исследований

Результаты проведенных исследований показали, что вакцинация коров против сальмонеллеза способствует повышению гуморальных и клеточных показателей иммунитета как до, так и после отела. Более высокие показатели отмечены у животных, которым одновременно с вакцинами вводили пантолизат. Уровень бактерицидной и лизоцимной активности сывороток крови коров опытной группы до родов были достоверно выше фоновых значений на 5,76 %

(89,05±2,38 %) и 11,76 % (3,81±0,17 %); после отелов – на 6,42 % (94,72±1,39 %) и 15,38 % (4,5±0,14 %), соответственно.

Положительное влияние пантолизат оказал и на клеточное звено иммунитета коров-матерей. Введение иммуномодулятора совместно с вакциной сопровождалось увеличением фагоцитарной активности нейтрофилов и фагоцитарного индекса. В опытной группе животных разница показателей с контрольными значениями до отелов составила 26,53 % (71,62±1,54 %; $p < 0,01$) и 16,32 % (5,72±0,34 %; $p < 0,01$); после рождения телят – 4,52 % (88,01±2,12 %; $p < 0,001$) и 25,48 % (9,01±0,15; $p < 0,01$).

У коров опытной группы перед отелом в сравнении с контролем отмечено увеличение Т- и В-лимфоцитов на 5,95 % ($p < 0,05$) и 22,41 % ($p < 0,01$), соответственно. После родов данная динамика сохранялась, разница на 2–3 дни после отелов составило 9,21 % ($p < 0,01$) и 41,44 % ($p < 0,01$).

Уровень иммуноглобулинов в сыворотках крови коров двух групп до родов снижался. Однако у животных, которым вводили вакцину с пантолизатом, уровень иммунных белков был выше контроля во все дни исследования. Так, разница показателя до отела составила 21,51 % ($p < 0,01$); после родов – 14,13 % ($p < 0,001$).

Анализ динамики накопления противосальмонеллезных антител в сыворотках крови коров представлен в таблице 1. При фоновых исследованиях в сыворотках крови коров всех групп выявлены агглютинины к сальмонеллезному антигену в титре от 1 : 28 до 1 : 40, что может являться следствием ранее проведенной вакцинации или циркуляции возбудителя у взрослых животных.

Вакцинация коров против сальмонеллеза с использованием пантолизата способствовала повышению титров антител до и после отела животных. Уровень специфических агглютининов в сыворотках крови коров опытной группы за 1–2 недели до родов был в 1,19 раза выше аналогичного показателя в контрольной группе животных. Положительное влияние пантолизат оказал и на содержание специфических агглютининов в молозиве. Так, у коров опытной группы в молозиве первого доения уровень

Таблица 1.

Титры специфических антител в сыворотках крови коров, $M \pm m$

Срок исследования	Группа	
	Опытная, (n = 10) (вакцина + пантолизат)	Контрольная, (n = 10) (вакцина)
До вакцинации	1 : 28±7,51 $p < 0,001$	1 : 40±4,9 $p < 0,001$
За 1–2 недели до отела	1 : 210±9,3 $p < 0,001$	1 : 176±16,01 $p < 0,001$
На 2–3 сутки после отела	1 : 182±14,24 $p < 0,001$	1 : 168±6,14 $p < 0,001$

антител составил 1 : 2248, а в контроле – 1 : 1807±9,87; при этом разница составила 24,4 % ($p < 0,05$) (табл. 2).

Полученные данные свидетельствуют о выраженной ответной иммунобиологической реакции организма коров на двукратное введение вакцины против сальмонеллеза в сочетании с пантолизатом.

Положительное действие пантолизата на биохимические и иммунологические показатели крови коров-матерей оказало влияние на иммунный статус полученных от них телят. Установлено, что бактерицидная и лизоцимная активность сывороток крови телят опытной группы до приема молозива были на уровне 30,05±1,53 % и 3,22±0,47 %, соответственно, что достоверно выше аналогичных контрольных цифр на 37,90 % и 49,67 %. На фоне первой вакцинации против сальмонеллеза в опытной группе телят показатели были выше фоновых значений на 15,23 % ($p < 0,01$) и 36,34 % ($p < 0,05$), соответственно; после повторного введения антигена – на 3,85 % ($p < 0,01$) и 9,33 % ($p < 0,01$).

Показатель фагоцитарной активности нейтрофилов и фагоцитарный индекс в опытной группе телят превышал фон во все дни эксперимента. На 30-й день исследования разница с контролем составила 6,98 % (43,52±1,24 %; $p < 0,01$) и 4,71 % (14,54±0,91 %; $p < 0,001$); в месячном возрасте – 8,42 %

(48,11±0,96 %; $p < 0,01$) и 21,78 % (13,36±1,02 %; $p < 0,01$).

В период молозивного кормления, а также в 10- и 30-дневном возрасте уровень Т- и В-лимфоцитов в крови телят, полученных от опытной группы коров, превосходил аналогичные показатели контрольных животных. При двукратной вакцинации телят против сальмонеллеза с пантолизатом количество Т- и В-лимфоцитов в крови животных составило 32,68±2,09 % и 27,02±0,89 %, соответственно, что больше контрольных значений на 10,62 % ($p < 0,01$) и 11,01 % ($p < 0,001$).

Во всех исследуемых группах телят максимальное количество иммуноглобулинов отмечено в первые дни после рождения. Содержание иммуноглобулинов у телят опытной группы во все дни эксперимента было выше, чем в контроле. На 60-й день опыта увеличение на фоне контроля составило 13,58 %.

Исследования сывороток крови новорожденных телят до выпаивания молозива показали отсутствие специфических к сальмонеллам антител (табл. 3). В период молозивного кормления (3–5 дни) противосальмонеллезные антитела были выявлены у всех подопытных животных, причем высокий титр агглютининов достоверно установлен у телят, полученных от коров, иммунизированных в сочетании с пантолизатом.

Таблица 2.

Содержание специфических антител в молозиве коров, $M \pm m$

Группа	Первое доение	Второе доение	Третье доение	Через 10 дней после отела
Опытная (вакцина + пантолизат)	1 : 2248±14,71 $p < 0,001$	1 : 950±16,73 $p < 0,001$	1 : 417±12,4 $p < 0,001$	1 : 76±11,56 $p < 0,001$
Контрольная (вакцина)	1 : 1807±9,87 $p < 0,001$	1 : 704±2,2 $p < 0,001$	1 : 329±4,8 $p < 0,001$	1 : 52±7,00 $p < 0,01$

Таблица 3.

Динамика накопления агглютининов в сыворотках крови иммунизированных телят, $M \pm m$

Срок исследования		Группа	
		Опытная, (n = 10) (вакцина + пантолизат)	Контрольная, (n = 10) (вакцина)
До выпаивания молозива		Отр.	Отр.
Дни жизни	3–5	1 : 82±9,25 p < 0,001	1 : 69±4,24 p < 0,001
	10	1 : 60±16,09 p < 0,001	1 : 44±11,73 p < 0,001
	20	1 : 27±7,11 p < 0,001	1 : 18±8,2 p < 0,001
	30	1 : 120±12,12 p < 0,001	1 : 74±14,61 p < 0,001
	60	1 : 200±6,45 p < 0,001	1 : 125±7,27 p < 0,001

К 20-дневному возрасту телят уровень антител во всех пробах сывороток снизился. Вероятно, это связано с выведением специфических белков из организма и незрелостью иммунной системы. Введение молодняку вакцинного штамма сальмонелл способствовало увеличению титра специфических агглютининов у всех животных, но с разной интенсивностью. Титр специфических антител в опытной группе телят после первой вакцинации был выше контрольных значений на 62,16 %; после второй – на 60,0 %. Максимального значения изучаемый показатель достиг в опытной группе телят на 60-й день после рождения (1 : 200).

Использование пантолизата отразилось на клиническом проявлении желудочно-кишечных и респираторных болезней телят, уровне их заболеваемости и сохранности. Заболеваемость снизилась на 64,8 %; сохранность телят увеличилась на 14,28 %.

Заключение

Вакцинация коров-матерей и телят против сальмонеллеза в сочетании с пантолизатом оказывает модулирующее действие на иммунный статус животных, способствует повышению эффективности специфической профилактики инфекции. Активация иммунного ответа в организме животных, вероятно, возникает вследствие оп-

тимизации обменных и иммунных процессов за счет широкого спектра биологически активных веществ, содержащихся в пантолизате. Таким образом, для повышения иммунного статуса, а также специфической устойчивости коров и телят в животноводческих хозяйствах рекомендуется с вакциной против сальмонеллеза вводить пантолизат.

Список литературы

1. Землянская, Н. И. Механизмы иммунитета и вопросы специфической профилактики / Н. И. Землянская. – Благовещенск : ДальГАУ, 2005. – 42 с.
2. Ильясова, З. З. Иммуностимуляция телят при вакцинации против сальмонеллеза / З. З. Ильясова // Ветеринарно-биологические проблемы науки и образования. – № 2. – 1999. – С. 77–79.
3. Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики: справочник / И. П. Кондрахин, А. В. Архипов, В. И. Левченко, Г. А. Галанов и др. – М. : Колос, 2004. – 520 с.
4. Оценка естественной резистентности крупного рогатого скота и овец: методические рекомендации / П. Н. Смирнов, Н. Б. Гончарова, И. М. Воронова, В. М. Чекишев и др. // Новосибирск : ВАСХНИЛ Сиб. Отделение ИЭВС и ДВ, 1989. – 20 с.
5. Смирнов, А. М. Практикум по клинической диагностике внутренних незаразных болезней сельскохозяйственных животных / А. М. Смирнов, Г. А. Дугин, В. С. Кондратьев и др. – Л. : Колос, 1978. – 272 с.
6. Ярцев, В. Г. Биологически активные вещества отходов фармацевтической переработки пантов северного оленя / В. Г. Ярцев // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 1990. – № 2. – С. 111–116.

УДК 619:616.98:578.842.1 (470)

Ключевые слова: африканская чума свиней, дикий кабан, отстрел, базовая скорость репродукции
Key words: African swine fever, wild boar, shooting, basic reproduction ratio

Коренной Ф. И., Гуленкин В. М., Караулов А. К.

АФРИКАНСКАЯ ЧУМА СВИНЕЙ У ДИКИХ КАБАНОВ НА ТЕРРИТОРИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ: К ВОПРОСУ О РЕГУЛИРОВАНИИ ЧИСЛЕННОСТИ AFRICAN SWINE FEVER IN WILD BOAR IN THE TERRITORY OF THE RUSSIAN FEDERATION: ON REGULATION OF WILD BOAR POPULATION

ФГБУ «Федеральный центр охраны здоровья животных» (ФГБУ «ВНИИЗЖ»)

Адрес: 600901, Россия, г. Владимир, мкр. Юрьевец
FGBI Federal Center for Animal Health (FGBI ARRIAH)
Address: 600901, Russia, Vladimir, mkr Yurevets

Коренной Федор Игоревич, научн. сотрудник ИАЦ. E-mail: korennoy@arriah.ru
Korennoy Fedor I., Research Scientist at IAC. Email: korennoy@arriah.ru

Гуленкин Владимир Михайлович, к. б. н., зав. сектором ИАЦ. Email: gulenkin@arriah.ru
Gulenkina Vladimir M., PhD in Biological Sciences, Head of Sector at IAC. Email: gulenkin@arriah.ru

Караулов Антон Константинович, к. в. н., руководитель ИАЦ. Email: karaulov@arriah.ru
Karaulov Anton K., PhD in Veterinary Science, Head of IAC. Email: karaulov@arriah.ru

Аннотация: Работа посвящена оценке необходимого размера снижения численности дикого кабана на территории Европейской части Российской Федерации для предотвращения дальнейшего распространения африканской чумы свиней (АЧС) среди данного вида животных. Метод оценки регулирования численности базируется на понятии базовой скорости репродукции (R_0) среди данного вида животных, параметре трансмиссии инфекции (β) и периода инфекционности (T). По результатам расчетов, необходимым и достаточным условием эффективности регуляции является отстрел не менее 65 % поголовья животных за временной период, равный 15 дням (максимальный период инфекционности). После подобной коррекции плотность оставшегося поголовья кабана будет составлять в среднем 0,09 гол./км² в расчете на общую площадь региона или 0,60 гол./км² в расчете на площадь лесов в регионе.

Summary. This paper presents an assessment of the extent, to which wild boar population of the European part of the Russian Federation is to be reduced to prevent African swine fever (ASF) from further spreading in animals of this species. The method of the population regulation assessment is based on the basic reproduction ratio in this species (R_0), the infection transmission rate (β) and the infectious period (T). The estimations showed that shooting of at least 65 % of wild boar population within the period of 15 days (maximum infectious period) is a necessary and sufficient condition for the efficient population regulation. After such correction the average density of the remaining wild boar population will be 0.09 animals/km² on a total region area basis or 0.60 animals/km² on a region forest area basis.

Введение

Африканская чума свиней (АЧС) – вирусное заболевание домашних и диких свиней, эндемичное для ряда африканских государств. В 2007 году вирус АЧС был занесен на территорию Российской Федерации. С тех пор заболевание широко распространилось по территории европейской части РФ, затронув как популяцию домашних свиней, так и диких кабанов. Эффективных вакцин против АЧС нет. АЧС наносит огромный экономический ущерб, поскольку основной мерой ликвидации заболевания является отчуждение и депопуляция свиней в очаге инфекции и в зоне риска. Циркуляция вируса АЧС в популяции дикого

кабана по представлению ФАО [10] включена в общую эпизоотическую цепь как один из циклов трансмиссии инфекции (рис. 1).

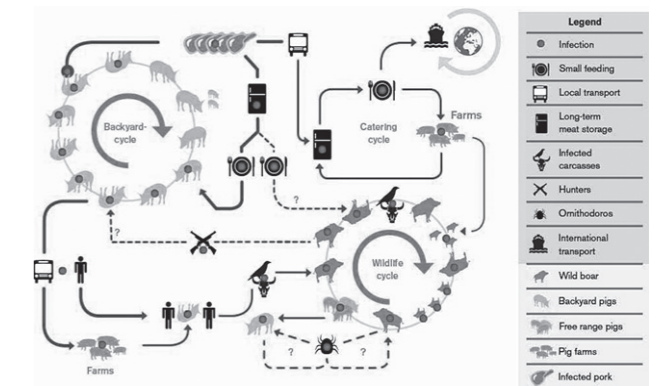


Рис. 1. Циклы трансмиссии АЧС среди домашних и диких свиней на территории Российской Федерации.

В настоящее время нет научно обоснованного доказательства прямого влияния зараженной популяции дикого кабана на распространение заболевания среди домашних свиней при отсутствии их выгульного содержания. В работе ряда российских авторов отмечено [6], что роль дикого кабана в поддержании эпизоотического цикла пока только вторична. Инициация локальных эпизоотий среди кабанов происходит из-за выноса вируса во внешнюю среду обитания этих животных из популяции домашних свиней, а локальному распространению АЧС в ряде регионов способствуют высокая плотность расселения кабана, благоприятные климатические условия, обеспеченность кормами. Однако для признания страны/региона свободной от заболевания необходимо, чтобы вирус АЧС отсутствовал в популяциях диких свиней, имеющих в стране или регионе, т. е.: 1) не было выявлено клинических признаков и вирусологических свидетельств АЧС в популяции диких свиней за последние 12 месяцев, 2) не было подтверждено наличие диких свиней в возрасте 6–12 месяцев с антителами к АЧС (статья 15.1.6. Кодекса МЭБ) [4]. Ветеринарные службы некоторых стран для получения статуса благополучия по АЧС одним из методов ликвидации заболевания среди дикого кабана видят уменьшение его численности с помощью отстрела. Так, по мнению профессора Зигмунда Пейсака (Польша), существует прямая корреляционная зависимость между регистрируемой численностью больных кабанов и плотность самой популяции в том или ином регионе ее обитания [1]. Было определено, что плотность дикого кабана, которая ограничит распространение заболевания, составляет порядка 2 кабанов на квадратный километр. Однако, по представлению биолога С. Хоменко (ФАО), для ограничения распространения заболевания плотность кабана должна не превышать 0,4 гол./км² [1]. Поэтому у ветеринарных служб регионов России, ответственных за эпизоотическое благополучие по АЧС, возникает простое решение: сокра-

тить численность или вообще уничтожить популяцию дикого кабана на своей территории. Однако российские ученые отмечают [6]: «Но способна ли эта практика привести к желаемому результату, и каким этот результат должен быть? Полное уничтожение животных? Снижение плотности поголовья ниже определенных значений? Как эти значения определить в разных частях ареала при условиях естественных, сезонных, пространственных колебаний численности кабанов? Будут ли они достаточны для поддержания популяций животных в стабильном состоянии, и в то же время, гарантировать нераспространение инфекций? Очевидно, что решение этих и прочих вопросов, возникающих в этой связи, требует серьезного научного обоснования...». Исходя из выше сказанного, целью данного исследования явилась попытка дать научное обоснование возможных объемов отстрела кабана на территории субъектов Российской Федерации, в которых были отмечены вспышки АЧС, для снижения вероятности их последующих контактов и распространения заболевания.

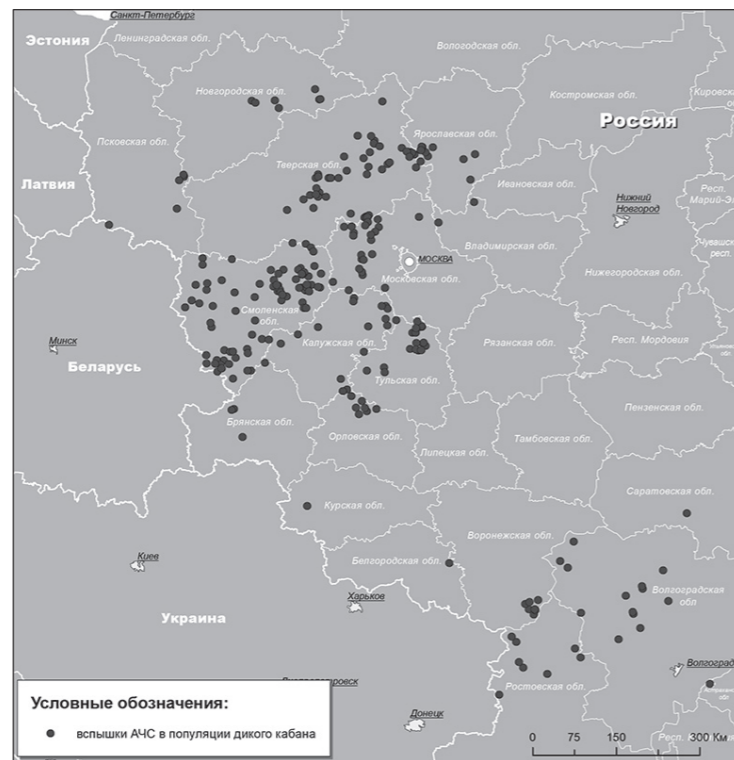


Рис. 2. Эпизоотическая ситуация по АЧС в популяции дикого кабана на территории регионов РФ в 2011–2015 гг.

Материалы и методы

В работе рассматриваются регионы Центрального, Северо-Западного и Южного округов Российской Федерации, в которых были зарегистрированы случаи АЧС в популяции дикого кабана в период 2011–2015 гг. (по состоянию на апрель 2015 г., рис. 2). В таблице 1 приведены данные по суммарному количеству случаев АЧС (N), поголовью дикого кабана N₀ (по состоянию на 2013 г. по данным ФГБУ «Центрохотконтроль» [8]), общая площадь территории S₁, площадь, занимаемая лесами S₂, а также соответствующие плотности популяции D₁ и D₂.

Площадь, занимаемая лесами, вычислена на основании данных о лесном покрытии, предоставленных Европейским институтом леса EFI [13]. Данные о вспышках АЧС среди популяции дикого кабана на территории РФ взяты из баз данных МЭБ WAHID/WAHIS [14], а также из официальных уведомлений Россельхознадзора [7].

Оценка подлежащего отстрелу поголовья дикого кабана основана на понятии базовой

скорости репродукции заболевания. Базовая скорость репродукции (R₀) – эпидемиологический показатель, позволяющий оценить скорость развития эпидемии/эпизоотии в данной популяции людей или животных. В нашем случае численное значение R₀ равно количеству кабанов, которых может инфицировать один больной кабан в течение инфекционного периода [11]. Принято считать, что при значениях R₀ > 1 происходит нарастание числа инфицированных животных, т. е. развитие эпизоотии. Следовательно, для обеспечения затухания эпизоотии или по крайней мере предотвращения лавинообразного нарастания необходимо выполнение условия R₀ ≤ 1. Этого можно достичь путем снижения доли восприимчивых животных в популяции с помощью, например, вакцинации. В частности, такой подход широко используется для обоснования объемов вакцинации животных против ящура с целью снижения вероятности распространения инфекции в зоне возможного риска [2]. Доля восприимчивых животных R_d, при которой обеспечивается выполнение равен-

Таблица 1.

Популяция дикого кабана и площади его обитания в ряде субъектах РФ

Субъект РФ	Кол-во случаев АЧС	Площадь региона S ₁ , км ²	Площадь лесов в регионе S ₂ , км ²	Численность популяции дикого кабана N ₀ , гол.	Плотность популяции относительно общей площади региона D ₁ , гол./км ²	Плотность популяции относительно площади лесов D ₂ , гол./км ²
Белгородская обл.	1	27 100	974	3 600	0,133	3,696
Брянская обл.	4	34 900	11 602	5 500	0,158	0,474
Владимирская обл.	2	29 000	16 167	6 500	0,224	0,402
Волгоградская обл.	16	113 900	998	2 170	0,019	2,174
Воронежская обл.	7	52 400	4 017	3 500	0,067	0,871
Калужская обл.	15	29 900	12 950	7 200	0,241	0,556
Московская обл.	22	47 000	24 929	7 700	0,164	0,309
Новгородская обл.	9	55 300	42 095	7 190	0,130	0,171
Орловская обл.	8	24 700	798	2 200	0,089	2,757
Псковская обл.	3	55 300	33 454	8 260	0,149	0,247
Смоленская обл.	79	49 800	22 368	19 000	0,382	0,849
Тверская обл.	50	84 100	57 096	2 200	0,026	0,039
Тульская обл.	20	25 700	2 495	4 500	0,175	1,804
Ярославская обл.	12	36 400	19 834	9 600	0,264	0,484

ства $R_0 = 1$, известна под названием порога стадного иммунитета [11] и вычисляется из соотношения:

$$R_d = 1 - 1 / R_0 \quad (1).$$

Поскольку в случае АЧС эффективных вакцин не существует, можно рассматривать R_d как долю поголовья дикого кабана, подлежащую отстрелу, с целью снижения численности восприимчивой популяции в зоне ее обитания. Авторами работы [16] вычислена величина базовой скорости репродукции (R_0) для АЧС в популяции дикого кабана на территории регионов РФ, среднее значение которой было оценено в 1,58 с 95 % доверительным интервалом 1,13–3,77, а в изданной нами ранее статье были приведены также значения данного параметра для популяции домашних свиней и очагов инфекции [12]. Для вычисления размера/доли отстрела поголовья кабана (R_d) по формуле (1) использовалось значение величины R_0 , которое было смоделировано с помощью распределения BetaPert для вышеприведенного интервала значений R_0 . Вычисление данного значения R_0 и доли отстрела R_d производились методом симуляций Монте-Карло при 10 000 итерациях в программе @Risk 4.5 (Palisade, США). Тем самым были получены: среднее значение R_d и границы 95 % доверительного интервала. На основании полученных значений вычисля-

лась плотность поголовья кабана после отстрела по формуле:

$$Dd = N_0 (1 - R_d) / S \quad (2).$$

В работе определялись два значения плотности: в расчете на общую площадь региона Dd_1 и в расчете на площадь лесов в регионе Dd_2 . Картографирование данных по вспышкам и определение площади лесов в регионах выполнялось с помощью геоинформационной системы ArcGIS for Desktop 10.3 (ESRI, США).

Результаты исследований

При вычислениях по формуле (1) нами были получены следующие величины:

- среднее значение подлежащей отстрелу доли поголовья кабана $R_d = 0,44$;
- доверительный интервал для среднего значения 0,18–0,65.

Таким образом, для предотвращения распространения АЧС в популяции дикого кабана необходимо сократить его поголовье в среднем на 44 %, а с учетом верхней границы доверительного интервала – на 65 %. В таблице 2 приведены численные значения размера поголовья кабана, подлежащего отстрелу для неблагополучных по АЧС регионов Российской Федерации.

Полученные данные показывают, что в зависимости от численности популяции дикого

кабана в том или ином регионе при среднем значении величины $R_d = 0,44$ численные значения отстрела кабана могут существенно отличаться (от 945 до 8273 гол.). Как показывают данные ФГУ «Центрохотконтроль», приведенные в работе [6], квоты на отстрел дикого кабана на территории Российской Федерации за период 2007–2010 гг. колебались в пределах 16,1–29,6 % от общей популяции, а добывалось порядка 43,0–59,4 % от предоставляемой квоты. Из полученных данных следует, что для выполнения необходимого условия предотвращения возникновения вторичных вспышек среди популяции диких кабанов в неблагополучных субъектах Российской Федерации необходимо уничтожение не менее 65 % популяции животных (верхняя граница доверительного интервала численности отстрела). Нами была рассчитана также остаточная плотность популяции дикого кабана, которая могла бы быть в неблагополучных регионах после проведения коррекции численности. Плотность вычислена как относительно общей площади региона, так и относительно площади лесных массивов (см. табл. 3).

Как видно из представленных данных, плотность дикого кабана на общую пло-

щадь неблагополучного субъекта Российской Федерации будет составлять в среднем 0,089 (0,012–0,194) гол./км², а на площадь лесного массива – 0,598 (0,046–1,918) гол./км², что фактически совпадает с необходимым условием, полученным С. Хоменко [1], где плотность кабана должна не превышать 0,4 гол./км². В случае выполнения данного необходимого условия проведения профилактического отстрела дикого кабана как одного из решений недопустимости дальнейшего распространения заболевания среди замкнутой популяции животных желательным оценить его достаточность. То есть необходимо показать, что вероятность возможной дальнейшей трансмиссии инфекции в случае выявления хотя бы одного трупа павшего от АЧС дикого кабана на период его первого/последнего обнаружения после проведения отстрела будет достаточно низкой.

При проведении нидерландскими учеными экспериментального заражения вирусом АЧС популяции домашних свиней (инокуляция/контакт) максимальный инфекционный период был определен в пределах от 20 до 40 дней [17]. То есть при естественной трансмиссии вируса АЧС среди замкнутой популя-

Таблица 3.

Остаточная плотность поголовья дикого кабана после проведения коррекции численности

Регион	На общую площадь региона			На площадь лесных массивов		
	Плотность популяции Dd_1 , гол./км ²	нижняя граница дов. интервала	верхняя граница дов. интервала	Плотность популяции Dd_2 , гол./км ²	нижняя граница дов. интервала	верхняя граница дов. интервала
Белгородская обл.	0,075	0,046	0,110	2,087	1,283	3,047
Брянская обл.	0,089	0,055	0,130	0,268	0,165	0,391
Владимирская обл.	0,127	0,078	0,185	0,227	0,140	0,331
Волгоградская обл.	0,011	0,007	0,016	1,228	0,755	1,793
Воронежская обл.	0,038	0,023	0,055	0,492	0,302	0,718
Калужская обл.	0,136	0,084	0,199	0,314	0,193	0,458
Московская обл.	0,092	0,057	0,135	0,174	0,107	0,255
Новгородская обл.	0,073	0,045	0,107	0,096	0,059	0,141
Орловская обл.	0,050	0,031	0,073	1,556	0,957	2,273
Псковская обл.	0,084	0,052	0,123	0,139	0,086	0,204
Смоленская обл.	0,215	0,132	0,315	0,480	0,295	0,700
Тверская обл.	0,015	0,009	0,022	0,022	0,013	0,032
Тульская обл.	0,099	0,061	0,144	1,018	0,626	1,487
Ярославская обл.	0,149	0,092	0,217	0,273	0,168	0,399
Среднее:	0,089	0,012	0,194	0,598	0,046	1,918

Таблица 2.

Численные значения объемов отстрела дикого кабана в регионах РФ

Регион	Численность отстрела средняя, гол.	Нижняя граница доверительного интервала, гол.	Верхняя граница доверительного интервала, гол.
Белгородская обл.	1 568	632	2 350
Брянская обл.	2 395	965	3 591
Владимирская обл.	2 830	1 141	4 244
Волгоградская обл.	945	381	1 417
Воронежская обл.	1 524	614	2 285
Калужская обл.	3 135	1 264	4 701
Московская обл.	3 353	1 351	5 027
Новгородская обл.	3 131	1 262	4 694
Орловская обл.	958	386	1 436
Псковская обл.	3 597	1 450	5 393
Смоленская обл.	8 273	3 335	12 405
Тверская обл.	958	386	1 436
Тульская обл.	1 960	790	2 938
Ярославская обл.	4 180	1 685	6 268

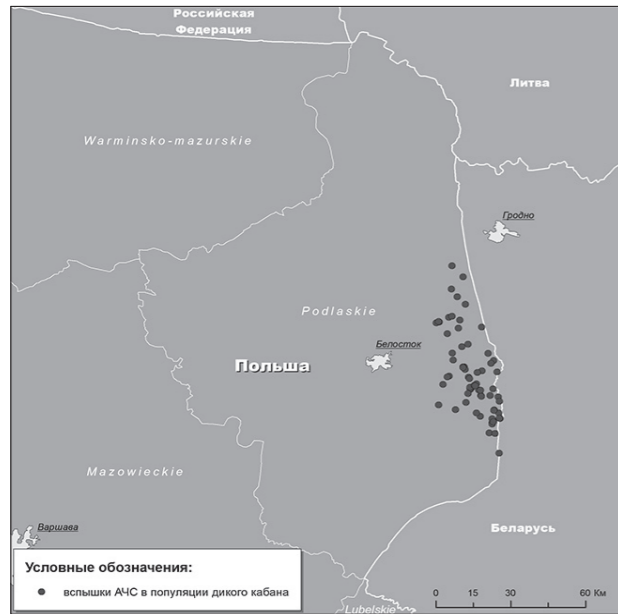


Рис. 3. Карта вспышек АЧС в популяции дикого кабана на территории Польши.

ции свиней максимальный период передачи инфекции от больного животного к здоровому не может превышать 40 дней. Если данный период между регистрацией вспышек будет превышен, то это может говорить о том, что инфекция «пришла с другой территории». Характерным примером данного события является распространение инфекции на территории Подляского воеводства Польши, которое фактически на 13.05.2015 является «замкнутым очагом» (рис. 3, 4), где была зафиксирована 61 вспышка среди диких кабанов. Средний период времени между предыдущим и последующим очагами среди кабанов за период наблюдения составил порядка 6,6±6,9 дней (за исключением двух очагов, где данный интервал превышал 40 дней – соответственно 49 и 51 дней – что говорит о возможном заносе инфекции извне). Максимальное значение периода инфекционности по верхнему доверительному интервалу составит порядка 13 дней.

Проведенные аналогичные расчеты периода инфекционности для дикого кабана по зарегистрированным очагам на территории 14 рассматриваемых неблагоприятных субъектов Российской Федерации показали (см. табл. 4), что его среднее значение составит 7,6±7,2 дней, а максимальное значение по верхнему доверительному интервалу будет определяться в 15 дней.

Оцененный для дикого кабана параметр трансмиссии¹ (β) исходя из вышеприведенного среднего значения $R_0 = 1,58$ и среднего периода инфекционности для замкнутой популяции кабана по территории Российской Федерации $T = 7$ дням по нижеприведенной формуле [11] составил:

$$\beta = R_0 / T = 0,226 \quad (3),$$

что фактически существенно ниже, чем параметр трансмиссии (0,45–3,63) для популяции домашних свиней, определенный в работе [16].

Достаточное условие прекращения дальнейшей трансмиссии инфекции при проведении профилактического отстрела кабана в регионах, т. е. отсутствие инфицированных кабанов в одном ареале их обитания, где возможен контакт инфицированного животного с восприимчивым, было определено как произведение значения вероятности (P) наступления события перехода хотя бы одного из восприимчивых животных (S) в инфицированное состояние (I) на их возможную численность в зоне вероятного контакта (обитания) $N_{об}$ после проведения отстрела. Значение вероятности P рассчитывали из соотношения [9]:

$$P_{(S \rightarrow I)} = 1 - \exp[-(\beta \times I_t \times \Delta t / N_i)] \quad (4).$$

Так для Волгоградской области при следующих значениях входных параметров: коэффициента трансмиссии – $\beta = 0,226$; количества выявленных инфицированных/павших животных на начало проведения профилактического отстрела – $I_t = 1$; максимальный период инфекционности – $\Delta t = 18$ дней; количества кабанов на момент отстрела – $N_i = 2\,170$, рассчитанное значение вероятности (P) будет равно:

$$P_{(S \rightarrow I)} = 1 - \exp[-(0,226 \times 1 \times 18 / 2\,170)] = 0,00186.$$

Данное значение будет определять вероятность инфицирования кабана в зоне его обитания после проведения необходимого регулирования его численности.

В монографии А. А. Данилкина [3] отмечено, что «...при частом беспокойстве

¹ Под параметром трансмиссии инфекции β понимается среднее число вторичных случаев инфицирования в единицу времени (т. е. за один день): $\beta = R_0 / T$.

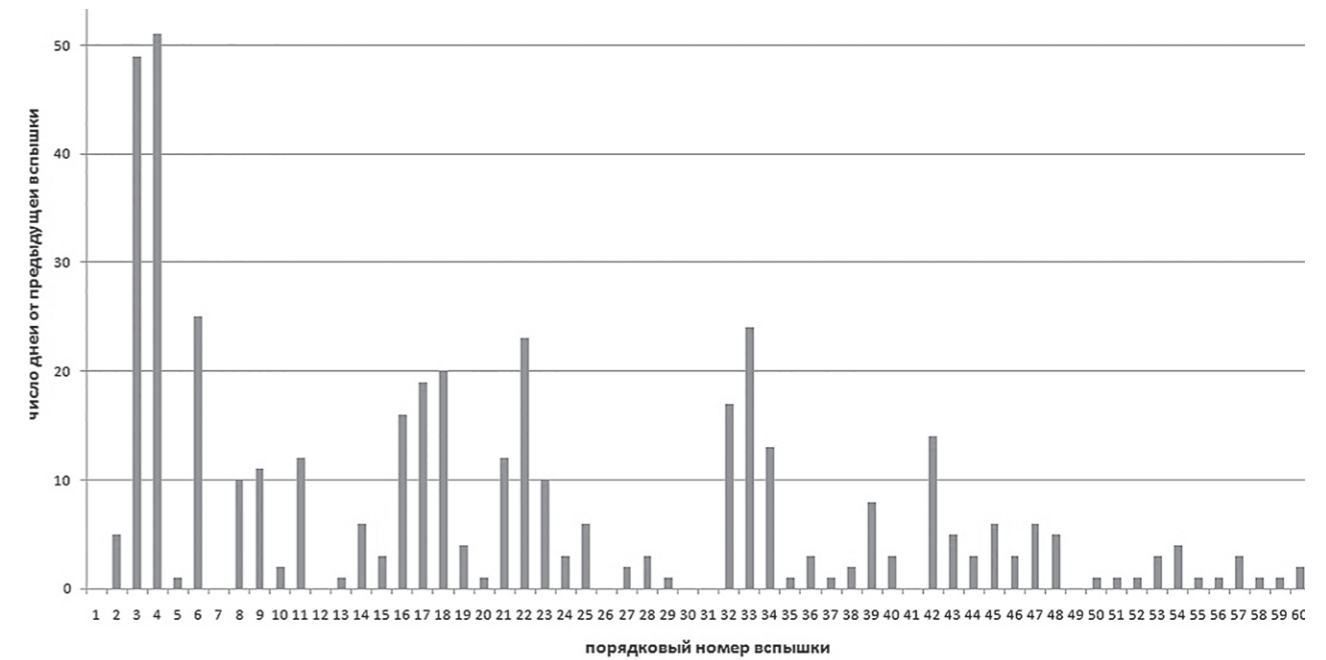


Рис. 4. График временных интервалов между последовательными вспышками.

кабана (в нашем случае отстреле) его стадо может осваивать территорию до 20 тыс. га» или порядка 200 км². При верхней границе плотности кабана в лесном массиве после проведения отстрела в Волгоградской области (1,793 гол./км²), общая его численность на данной территории обитания может составить порядка 358 особей. Количество вновь инфицированных особей в этой зоне обитания после проведения отстрела будет равно 0,666 (0,00186 × 358),

т. е. меньше единицы. Проведенные аналогичные расчеты для других субъектов РФ показали выполнимость условия инфицирования «менее одного животного».

Классическое определение достаточного условия для затухания любой эпизоотии, когда $R_0 < 1$ [11], показывает, что за время прохождения инфекционного периода новых случаев появления заболевших животных в замкнутой популяции не должно быть отмечено.

Таблица 4.

Средние значения временных интервалов между последовательными вспышками АЧС среди дикого кабана

Субъект РФ	Число вспышек в субъекте	Средний интервал между вспышками, дней	Стандартное отклонение, дней
Белгородская обл.	1	-	-
Брянская обл.	4	-	-
Владимирская обл.	2	-	-
Волгоградская обл.	16	12,2	6
Воронежская обл.	7	-	-
Калужская обл.	15	11	7,8
Московская обл.	22	6,7	8,7
Новгородская обл.	9	6,7	8,2
Орловская обл.	8	5,2	7,8
Псковская обл.	3	-	-
Смоленская обл.	79	3,9	4,9
Тверская обл.	50	8,9	7,6
Тульская обл.	20	7,5	3,8
Ярославская обл.	12	6	3,3
Среднее значение по субъектам:		7,6	7,2

Заключение

Одной из возникающих проблем при анализе факторов, влияющих на снижение вероятности распространения АЧС среди популяции диких кабанов, является объективное отражение индивидуальной или стадной гибели кабана. Если заболевание кабана происходит в стаде обычной численности 4–10 особей, то исходя из определенных значений величин R_0 как для дикой популяции, так и популяции домашних свиней (верхние значения соответственно равны 3,77 и 24,2) за определенный нами максимальный период инфекционности, равный 15 дням, на площади 3–5 км² (среда обитания одной семьи) вероятно выявление заболевания почти у всего поголовья этой семьи. Этот фактор можно интерпретировать как стадное заболевание. Таким образом, в случае детекции АЧС хотя бы у одного кабана (павшего или еще только заболевшего) необходимо немедленно уничтожить/отстрелять всех кабанов стада в радиусе обитания одной семьи (1–3 км). Если заболевание после 7–17 дней будет отмечено в другом районе (за пределами данной территории), то можно констатировать наличие другого источника либо вынос инфекции с площади обитания одной семьи и принимать соответствующую программу регулирования численности дикого кабана.

Результаты проведенных исследований показывают, что процесс регулирования численности дикого кабана в плане прекращения развития эпизоотии в его определенной замкнутой популяции становится эффективным в том случае, если при обнаружении инфицированного животного мы в течение периода времени, равного одному максимальному инфекционному периоду (15 дней), ликвидируем порядка 65 % первоначальной популяции животных. В исследованиях по моделированию динамики заболеваемости/падежа дикого кабана от АЧС в период до 120 дней, отраженных в работе В. В. Макарова [5], отмечается, что «...чтобы предупредить или не допустить такое развитие событий,

необходимы меры по депопуляции кабанов, например, сокращение их численности в 2–3 раза». Однако в популяции избранного сообщества кабанов со средней численностью в 21 голов на площади 78,5 кв. км меры депопуляции кабанов с 21 до 8 голов за данный временной интервал «...предотвращают появление на территории по меньшей мере двух кабанов-вирусоносителей». Полученные нами данные показывают, что в практических условиях осуществления программы снижения популяции дикого кабана ее реализация должна быть выполнена как можно в короткий временной интервал, в пределах периода времени, равного одному инфекционному периоду.

Список литературы

1. Главная мера борьбы с АЧС в Польше – депопуляция дикого кабана [электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://greenfront.su/post/2000> (проверено 18.05.2015).
2. Гуленкин, В. М. Мероприятия против ящура при реализации национальной и международной концепций биобезопасности Российской Федерации // В. М. Гуленкин // Проблемы безопасности и чрезвычайных ситуаций. – 2014. – № 3. – С. 99–109.
3. Данилкин, А. А. Свиньи (Suidae) (Млекопитающие России и сопредельных регионов) / А. А. Данилкин. – М.: ГЕОС, 2002. – 309 с.
4. Кодекс здоровья наземных животных: в 2 т. / МЭБ. – 22-е изд. – Париж, 2013.
5. Макаров, В. В. Африканская чума свиней // В. В. Макаров. – М.: РУДН, 2011. – 369 с.
6. Роль дикого кабана в эпидемиологии АЧС в РФ и проблемы контроля заболевания в дикой природе / А. Гогин, В. Куриннов, А. Серета, С. Хоменко // Африканская чума свиней в Российской Федерации (2007–2012 гг.). Эпидемиологический обзор и последствия для стран Европы. – ФАО, 2014.
7. Россельхознадзор, официальный сайт [электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.fsvps.ru/fsvps/asf> (проверено 18.05.2015).
8. ФГБУ «Центрохотконтроль», официальный сайт [электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ohotcontrol.ru/> (проверено 18.05.2015).
9. A meta-analysis quantifying transmission parameters of FMDV strain O Taiwan among non-vaccinated and vaccinated pigs / P. L. Eble, A. A. de Koeijer, M. C.M. de Jong [et al] // Preventive Veterinary Medicine. – 2008. – № 83. – P. 98–106.
10. African swine fever in the Russian Federation: risk factors for Europe and beyond // FAO, EMPRES WATCH. – Vol. 28. – May 2013, Rome.

11. Anderson, R. M. Infectious Diseases of Humans / R. M. Anderson, R. M. May. – Oxford University Press, UK, 1992. – 760 с.

12. Cartographical analysis of African swine fever outbreaks in the territory of the Russian Federation and computer modeling of the basic reproduction ratio / V. M. Gulenkin, F. I. Korennoy, A. K. Karaulov, S. A. Dudnikov // Preventive Veterinary Medicine. – 2011. – № 102. – P. 167–174.

13. Forest Biodiversity in Europe [электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.efi.int/portal/virtual_library/databases/ (проверено 18.05.2015).

14. OIE World Animal Health Information System [электронный ресурс]. – Режим доступа:

http://www.oie.int/wahis_2/public/wahid.php/Diseaseinformation/Immsummary (проверено 18.05.2015).

15. Plotkin, S. A. Vaccines / S. A. Plotkin, W. A. Orenstein, P. A. Offit // Amsterdam, Elsevier, 2008. – 1725 p.

16. Reproductive ratio for the local spread of African swine fever in wild boars in the Russian Federation / I. Iglesias, M. Munoz, F. Montes [et al] // Transboundary and Emerging Diseases. – 2015. – Epub ahead of print.

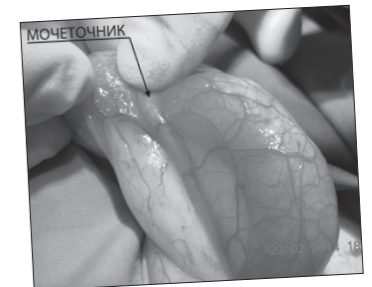
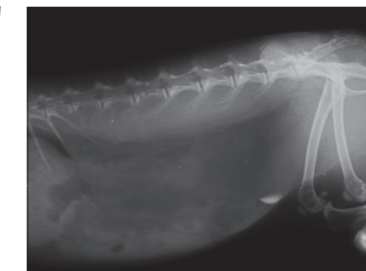
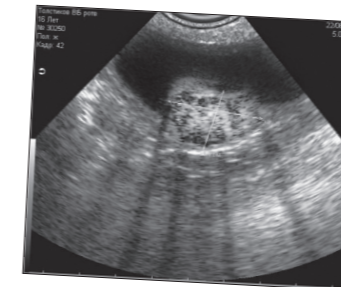
17. Transmission rate of African swine fever under experimental conditions / H. C. de Carvalho Ferreira, J. A. Backer, E. Weesendorp [et al.] // Veterinary Microbiology. – 2013. – Vol. 165 (3–4). – P. 296–304.



Издательство Института Ветеринарной Биологии планирует к выпуску полноцветные книги:

• **«Ультразвуковое и рентгенологическое исследование брюшной полости мелких домашних животных»**

Автор – Бушарова Елена Владимировна, ведущий ветврач-терапевт, преподаватель курсов повышения квалификации



• **«Патологоанатомическая диагностика болезней собак и кошек»**
(допущено МСХ РФ в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности «Ветеринария»)

Автор – Кудряшов Анатолий Алексеевич, д. в. н., профессор

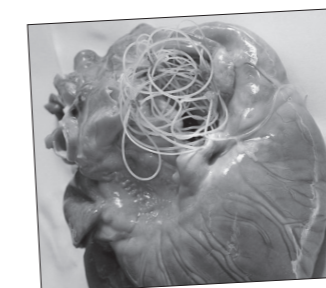


Рис. 75. Дирофиляриоз у собаки.

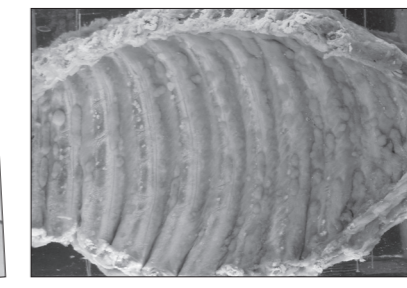


Рис. 22. Туберкулез у собаки. Жемчужница.

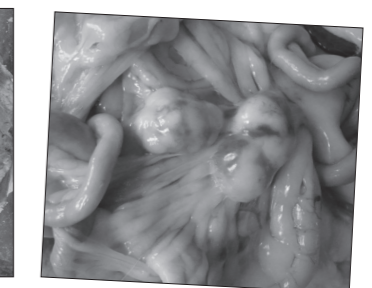


Рис. 109. Лимфома брыжеечных лимфоузлов.

Следите за новостями: subscribe.ru/catalog/home.pets.invetbio

УДК 578.832.1 А : 598.2 (571.1)

Ключевые слова: вирус гриппа А, субтип, дикие птицы, экологические группы, Западная Сибирь

Key words: influenza A virus, subtype, wild birds, ecological groups, the Western Siberia

Сивай М. В., Шаршов К. А., Прокудин А. В., Лайшев К. А., Шестопалов А. М.

**ВИРУС ГРИППА А В ПОПУЛЯЦИЯХ ДИКИХ ПТИЦ
ЮГА ЗАПАДНОЙ СИБИРИ (2009–2010 ГГ.)**
*INFLUENZA A VIRUS IN WILD BIRD POPULATIONS IN THE SOUTH
OF WESTERN SIBERIA (2009–2010)*

¹ФГБНУ «Научно-исследовательский институт экспериментальной и клинической медицины»

Адрес: 630117, Россия, г. Новосибирск, ул. Тимакова, д. 2

¹Research Institute of Experimental and Clinical Medicine, Federal State Budgetary Scientific Institution

Address: 630117, Russia, Novosibirsk, Timakov street, 2

²ФГБНУ «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства и экологии Арктики»

Адрес: 663302, Россия, г. Норильск, ул. Комсомольская, д. 1

²Research Institute of Agriculture and Ecology of the Arctic, Federal State Budgetary Scientific Institution

Address: 663302, Russia, Norilsk, Komsomolskaya street, 1

³ФГБНУ «Северо-Западный центр междисциплинарных исследований проблем продовольственного обеспечения»

Адрес: 196608, Россия, г. Санкт-Петербург – Пушкин, шоссе Подбельского, д. 7

³Northwest Center for Interdisciplinary Studies of Food Security, Federal State Budgetary Scientific Institution

Address: 196608, Russia, Saint-Petersburg – Pushkin, Podbel'skiy street, 7

Сивай Мария Владимировна, к. б. н., мл. научн. сотрудник¹

Sivay Mariya V., PhD in Biological Sciences, Junior Researcher¹

Шаршов Кирилл Александрович, к. б. н., ст. научн. сотрудник¹

Sharshov Kirill A., PhD in Biological Sciences, Senior Researcher¹

Прокудин Александр Викторович, к. в. н., ст. научн. сотрудник²

Prokudin Alexander V., PhD in Veterinary Science, Senior Researcher²

Лайшев Касим Анверович, д. в. н., член-корр. РАН, гл. научн. сотрудник³

Laishev Kasim A., Doctor of Veterinary Medicine, Corresponding

Member of the Russian Academy of Sciences, Chief Researcher³

Шестопалов Александр Михайлович, д. б. н., гл. научн. сотрудник¹. E-mail: prokydin@pochta.ru

Shestopalov Alexander M., Doctor of Biological Sciences, Chief Researcher¹. E-mail: prokydin@pochta.ru

Аннотация. Представлены результаты изучения вируса гриппа А в популяциях диких птиц юга Западной Сибири в 2009–2010 гг. Показана актуальность и важность изучения вируса гриппа у диких птиц юга Западной Сибири для оценки эпизоотологической ситуации. Наши исследования указали на важность различных отрядов диких птиц в персистенции различных вариантов вируса гриппа в Западной Сибири. Показано широкое разнообразие субтипов, циркулирующих среди диких птиц на данной территории. Были изучены редкие субтипы вируса, изучены их молекулярно-биологические свойства. Филогенетический анализ выделенных штаммов показал экологическую связь вирусов юга Западной Сибири с отдаленными географическими районами.

Summary. The results of the study of influenza A virus in wild bird populations in the south of Western Siberia in 2009–2010 are presented. The urgency and importance of study of influenza virus in wild birds in the south of Western Siberia is shown to assess the epidemiological situation. Our research marked the importance of different groups of wild birds in the persistence of the different influenza viruses in Western Siberia. A wide variety of subtypes was shown circulating in wild birds in the area. We studied the rare subtypes of the virus and their molecular-biological properties. Phylogenetic analysis of the isolated strains showed ecological relation of viruses from south of Western Siberia with distant geographical areas.

Введение

Естественным природным резервуаром вирусов гриппа А (семейство *Orthomyxoviridae*, ВГА) являются дикие птицы водно-болотной экологической

группы, преимущественно отрядов гусеобразные и ржанкообразные. Однако вирус также способен инфицировать различные виды сельскохозяйственных птиц (куры, гуси, утки, индюки) и некоторые

виды млекопитающих (свиней, лошадей, морских млекопитающих, собак, кошек), некоторые виды грызунов, а также человека. Распространение вируса в популяции диких птиц осуществляется фекально-оральным путем через зараженную воду и почву [13].

Геном вируса сегментирован и представлен восемью сегментами РНК отрицательной полярности, кодирующие 13 белков [8]. Классификация вируса осуществляется на основании антигенных свойств поверхностных гликопротеидов – гемагглютинаина (НА) и нейраминидазы (НА). В настоящий момент выделяют 17 субтипов НА и 10 субтипов NA [7, 16]. Существует также классификация вируса по типу хозяина, от которого вирус был выделен. Эта классификация чаще характерна для «внутренних» генов вируса (PB2, PB1, PA, NP, MP, NS). Например, выделяют линии генов вируса, выделенные от птиц, человека, лошадей, свиней [14]. Кроме того, вирусы также генетически разделены на две линии – ВГА евразийской линии и ВГА американской линии, характеризующиеся выделением на Восточном и Западном полушариях, соответственно.

Сезонные миграции диких птиц способствуют распространению различных вариантов ВГА в отдаленные географические регионы и обеспечивают их долговременное присутствие во многих экосистемах, что определяет важность и необходимость эпизоотологического мониторинга вируса гриппа птиц в естественных условиях. На путях миграций и в местах зимовок осуществляются контакты между популяциями птиц, изолированными друг от друга в период гнездования. Это создает предпосылки для последующего географического распространения различных вариантов вируса ВГА как внутри одного вида, так и между видами [3]. Для контроля над возбудителем необходим мониторинг и изучение вариантов вируса, циркулирующих в популяциях птиц природных биоценозов.

На севере России располагаются главные места гнездования многих мигрирующих птиц отрядов гусеобразные. Особую важность представляет территория Западно-Сибирской равнины [15]. На юге Западной Сибири расположено огромное количество рек и озер, находящихся на путях миграции многих птиц и являющихся гнездовыми ареалами большого числа видов, экологически связанных с водоемами. Территориальные связи западно-сибирских птиц, формирующиеся в процессе сезонных миграций, весьма обширны. Территорию юга Западной Сибири пересекают центрально-азиатский, западноазиатский-восточноафриканский и восточноазиатский-австралийский перелетные пути, объединяя популяции птиц, зимующих в различных регионах мира: Европе, Африке, на Ближнем Востоке и в Средней Азии, Индостане и Юго-Восточной Азии, Австралии, Океании, полуострове Аляска [6]. Экологические особенности данного региона – наличие большого количества пресных и слабосоленых водоемов, а также резко континентальный климат – создают благоприятные условия для длительного сохранения вируса в воде и почве. В связи с этим на территории юга Западной Сибири существуют благоприятные условия для распространения различных вариантов патогена, его персистенции и эволюции [17].

Таким образом, все вышеизложенное указывает на важность изучения экологии вируса гриппа А на территории юга Западной Сибири, исследование его генетического разнообразия, а также изучение биологических свойств и филогенетических связей выделенных штаммов вируса.

Материалы и методы

Биологический материал был собран от диких птиц во время весеннего и осеннего сезонов охоты на водно-болотную дичь на территории юга Западной Сибири (Новосибирская область, Омская область и Алтайский край) в 2009–2010 гг. Клоакальный смыв от птицы был собран с помощью стерильного ватного тампона

и помещен в стерильную пробирку, содержащую транспортную среду [21]. Изоляция вируса производилась путем введения первичного биологического материала в аллантоисную полость 10-дневных развивающихся куриных эмбрионах. Наличие вируса в аллантоисной жидкости определялось реакцией гемагглютинации (РГА) и полимеразной цепной реакцией (ПЦР) с детекцией в режиме реального времени, с использованием технологии Taqman [19]. Выделение вирусной РНК осуществлялось с использованием коммерческого набора SV Total RNA Isolation Kit (Promega, США) согласно инструкции производителя.

Субтипирование вируса осуществлялось с использованием универсальных праймеров на гены HA и NA с дальнейшим определением первичной последовательности генов [20]. Определение первичных последовательностей осуществлялось на автоматическом анализаторе 3130xl Genetic Analyzer (Applied Biosystem, США) согласно инструкции производителя. Определение субтипа вируса производилось путем сравнения полученных первичных последовательностей генов исследуемых вирусов гриппа и последовательностей в международной базе данных GenBank.

Результаты исследований

В результате проведенной работы было собрано 2 476 образцов от диких птиц 11 отрядов. Основное количество составили образцы от птиц отрядов гусеобразные (48,99 %), ржанкообразные (11,51 %) и воробьинообразные (23,3 %). На долю остальных 8 отрядов приходится 16,2 % собранных образцов.

В результате было выделено 45 изолятов вируса. Все выделенные изоляты вируса хорошо культивируются в РКЭ с максимальной продукцией гемагглютина в аллантоисной жидкости 1280–2560 ГАЕ/мл. Методом ОТ-ПЦР с последующим определением нуклеотидных последовательностей нами были определены субтипы генов HA и NA. У изолятов вируса были установлены следующие субтипы: H1N1, H3, H3N3, H3N6, H3N8, H4, H4N6, H8N8, N8. Самыми распространен-

ными субтипами ВГА явились H3N8 (n = 18) и H4N6 (n = 8). В дальнейшем из выделенных изолятов вируса было сформировано 45 штаммов ВГА, присвоены названия штаммов согласно международной классификации, определены нуклеотидные последовательности матричного (M) гена и депонированы в международную базу данных GenBank, а также даны основные характеристики выделенным штаммам ВГА (табл. 1).

Штаммы ВГА были выделены от птиц водно-болотной экологической группы, относящихся к отряду гусеобразные. Процент выделения вируса у птиц данного отряда составил 3,71 %. Все штаммы ВГА были выделены из образцов, собранных от диких птиц в период осенней миграции.

Был проведен филогенетический анализ M гена всех выделенных в данной работе штаммов ВГА. Все M гены исследуемых вирусов относятся к линии M гена птиц евразийской генетической линии. Евразийская клада представлена вирусами гриппа птиц, выделенных на территории стран Азии, Африки и Европы, а также Австралии, Японии и России от птиц отрядов гусеобразные (дикие утки, гуси, лебеди), ржанкообразные (камнешарка, чайки, песочник), аистообразные (цапля), курообразные (индюки, перепел), поганкообразные (поганка), пеликанообразные (большой баклан) и воробьинообразные (ворон). Кроме того, в данную кладу входят штаммы ВГА, выделенные от нескольких видов млекопитающих – свиньи, ондатры и человека. Интересно заметить, что один из исследуемых штаммов (A/teal/Novosibirsk/330/2010(нс)) наиболее гомологичен штамму, выделенному на территории Северной Америки (A/softbill/California/33445-136/1992 (H7N1)), а также группируется со штаммами ВПП H7N7 субтипа, выделенными в 2003 г. в Нидерландах и Германии от кур и человека. Группа, состоящая из пяти штаммов ВГА, выделенных в различные годы на юге Западной Сибири, наиболее гомологична штаммам, выделенным в 2000 г. на территории Бурятии от ондатры и дикой утки. Кроме того, в данной клade также встречаются ВГА субтипа H5 как низкопатогенных, так и высокопатогенных.

Таблица 1.
Штаммы ВГА, выделенные на юге Западной Сибири и их источники

№	Название штамма ВГА	Субтип	Объект выделения	Место и год выделения
1	A/pintail/Novosibirsk/711/2009	(H3N6)	Шилохвость	Новосибирская область, 2009
2	A/pintail/Novosibirsk/712/2009	(H3N8)	Шилохвость	
3	A/shoveler/Novosibirsk/744/2009	(H3N8)	Широконоска	
4	A/pintail/Novosibirsk/747/2009	(H3N8)	Шилохвость	
5	A/mallard/Altai/535/2009	(H4N6)	Кряква	Алтайский край, 2009
6	A/mallard/Altai/537/2009	(H4N6)	Кряква	
7	A/mallard/Altai/538/2009	(H4N6)	Кряква	
8	A/mallard/Altai/539/2009	(нс)	Кряква	
9	A/ teal/Chany/407/2009	(H3N8)	Чирок-свиистунок	Новосибирская область, 2009
10	A/teal/Chany/413/2009	(H3N8)	Чирок-свиистунок	
11	A/shoveler/Chany/424/2009	(H4)	Широконоска	
12	A/mallard/Chany/425/2009	(H4N6)	Кряква	
13	A/shoveler/Chany/429/2009	(нс)	Широконоска	
14	A/teal/Chany/440/2009	(H3N8)	Чирок-свиистунок	
15	A/teal/Chany/444/2009	(H8N8)	Чирок-свиистунок	
16	A/teal/Chany/445/2009	(H3N8)	Чирок-свиистунок	
17	A/teal/Chany/451/2009	(H3N8)	Чирок-свиистунок	
18	A/teal/Chany/454/2009	(H4N6)	Чирок-свиистунок	
19	A/teal/Chany/455/2009	(нс)	Чирок-свиистунок	
20	A/teal/Chany/465/2009	(нс)	Чирок-трескунок	
21	A/teal/Chany/473/2009	(H3N8)	Чирок-свиистунок	
22	A/teal/Chany/474/2009	(H3N8)	Чирок-свиистунок	
23	A/teal/Chany/494/2009	(H4N6)	Чирок-свиистунок	
24	A/shoveler/Chany/304/2010	(H4)	Широконоска	Новосибирская область, 2010
25	A/teal/Chany/312/2010	(H1N1)	Чирок-свиистунок	
26	A/teal/Chany/317/2010	(H3N8)	Чирок-свиистунок	
27	A/teal/Chany/320/2010	(H3N8)	Чирок-свиистунок	
28	A/mallard/Chany/337/2010	(H3N8)	Кряква	
29	A/teal/Chany/363/2010	(H3N8)	Чирок-свиистунок	
30	A/teal/Chany/359/2010	(H4N6)	Чирок-свиистунок	
31	A/teal/Chany/371/2010	(H3N8)	Чирок-свиистунок	
32	A/teal/Chany/386/2010	(H3N3)	Чирок-свиистунок	
33	A/teal/Chany/393/2010	(H3N8)	Чирок-свиистунок	
34	A/teal/Chany/397/2010	(H4)	Чирок-свиистунок	
35	A/teal/Chany/3117/2010	(H4N6)	Чирок-свиистунок	
36	A/teal/Chany/3147/2010	(H4N6)	Чирок-свиистунок	
37	A/teal/Novosibirsk/330/2010	(нс)	Чирок-свиистунок	
38	A/teal/Novosibirsk/420/2010	(H3N8)	Чирок-свиистунок	
39	A/mallard/Novosibirsk/425/2010	(N8)	Кряква	
40	A/teal/Novosibirsk/426/2010	(H3N8)	Чирок-свиистунок	
41	A/mallard/Altai/785/2010	(нс)	Кряква	
42	A/shoveler/Novosibirsk/903/2010	(нс)	Широконоска	
43	A/teal/Novosibirsk/948/2010	(нс)	Чирок-свиистунок	
44	A/teal/Chany/985/2010	(нс)	Чирок-свиистунок	
45	A/teal/Chany/988/2010	(нс)	Чирок-свиистунок	

Примечание: *нс – субтип вируса не определен.

генных вариантов, выделенных в Корее, Нидерландах, Монголии, Казахстане, Китае, Бельгии, Чехии и Италии.

Относительно периода выделения все вирусы на дендрограмме М гена располагаются хаотично, что свидетельствует о персистенции различных вариантов М гена в популяции диких птиц юга Западной Сибири.

Из полученных данных филогенетического анализа можно судить о том, что на территории юга Западной Сибири среди диких птиц циркулируют различные варианты М гена. Также М ген некоторых исследуемых штаммов высоко гомологичен штаммам ВГА млекопитающих, что указывает на способность ВГА преодолевать межвидовой барьер.

Обсуждение результатов

Мониторинговые работы над вирусом гриппа у диких птиц юга Западной Сибири проводятся регулярно с 2002 г. Данный регион выбран для исследования ввиду его географических и экологических особенностей. Территория юга Западной Сибири находится в центре Евразийского континента и пересекается тремя пролетными путями диких птиц – центрально-азиатским, западноазиатским-восточноафриканским и восточноазиатским-австралийским, в результате чего на данной территории встречаются популяции птиц Евразии, Африки, Океании и Австралии. Более того, на территории юга Западной Сибири располагается огромное количество рек и озер, являющихся гнездовыми ареалами для птиц, экологически связанных с водоемами [6].

Важность данной территории обусловлена еще и непосредственной близостью с Юго-Восточной Азией, в настоящий момент являющейся эндемичной для вирусов высокопатогенного гриппа птиц (ВПГП) H5N1 субтипа [11]. Возможность занесения вирусов ВПГП H5N1 субтипа дикими птицами на территорию России была показана в июле 2005 г., когда на юге Западной Сибири был выявлен массовый падеж домашней и дикой птицы [2].

В ходе мониторинговых работ над ВГА в августе 2002 г. на территории оз. Чаны (Новосибирская область) были выделены штаммы ВГА субтипов H3 и H4 от чирков-свистунков и чирков-трескунков [1]. За аналогичный период 2003 г. были выделены штаммы ВГА H2, H3 и H5N3 субтипов от кряквы [5]. Филогенетический анализ гена HA H3 субтипа вирусов 2002–2003 гг. показал, что выделенные штаммы высоко гомологичны друг другу, что указывает на персистенцию ВГА данного субтипа среди диких птиц на оз. Чаны. Генетический анализ гена HA H5 субтипа показал, что данный вирус относится к низкопатогенным вирусам гриппа птиц (НПГП), а филогенетический анализ гена HA указал на родство сибирского штамма с вирусами 1997 г., выделенными в Италии. Филогенетический анализ ВГА субтипа H2 показал их родство со штаммами с о. Хоккайдо, Япония. ВГА субтипа H4, выделенные в 2002 г., оказались наиболее гомологичны с штаммами из Германии 2001 г. [1, 5]. Полученные в ходе этих исследований данные указывают на циркуляцию вирусов гриппа Евразийской линии на юге Западной Сибири.

Все вышеуказанные данные указывают на важную роль территории юга Западной Сибири в экологии ВГА в популяциях диких птиц.

В ходе данной работы было собрано 2 476 образцов от диких птиц, относящихся к 11 отрядам. Из собранных образцов было выделено 45 штаммов ВГА, относящихся к 9 различным субтипам (табл. 1) и изучены их основные молекулярно-биологические свойства. Все штаммы ВГА были выделены от образцов, собранных от диких птиц в осенний период (с августа по ноябрь).

В данной работе наибольший процент вирусносительства выявлено у птиц отряда гусеобразные (3,71 %). Вирусносительство птиц данного отряда в зависимости от региона различно и варьируется от 1,3 % до 12,5 % [9, 10, 12, 18].

Большинство исследованных нами видов птиц являются дальними мигрантами.

Так, кряквы, окольцованные на территории Западной Сибири, мигрируют к побережьям Каспийского моря, в Индию, Иран, юг Казахстана. Связь мигрирует на юг Каспия, в такие страны, как Италия, Франция, Испания, Пакистан, а также в Индию. Шилохвость зимует на юге Средней Азии, полуострове Индостан, по побережьям Каспийского, Черного и Средиземного морей и Персидского залива. Чирок-трескунок зимует в Узбекистане, Туркменистане, Иране, Индии, Африки. Лысухи мигрируют на зимовку в Туркмению, Индию, Иран, южный Казахстан [4]. Таким образом, данные о миграциях птиц подтверждают важную роль диких перелетных птиц в распространении различных вариантов ВГА на отдаленные географические территории.

Для изучения филогенетических связей и эволюции штаммов ВГА от диких птиц были получены нуклеотидные последовательности матриксного (М) гена. Был проведен филогенетический анализ данного гена, а также аминокислотный анализ M2 белка.

Результаты проведенного нами филогенетического анализа различных вариантов ВГА, выделенных от диких птиц на юге Западной Сибири, также указывает на то, что большинство исследованных штаммов ВГА имеют высокий процент гомологии со штаммами вирусов, выделенными на территории стран Европы, Азии и Африки. Вследствие этого изучение филогенетических связей вариантов ВГА имеет важное практическое значение – контроль за циркуляцией ВГА различных субтипов, а также возможность предотвращения распространения эпизоотии ВПГП.

Заключение

По результатам нашего исследования можно судить об актуальности и важности изучения вируса гриппа у диких птиц юга Западной Сибири. Наши исследования указали на важность различных отрядов диких птиц в персистенции различных вариантов ВГА. Также показано биологическое разнообразие вариантов

ВГА, циркулирующих среди диких птиц на территории юга Западной Сибири. Более того, нами выделены редкие субтипы ВГА, ранее не выделяемые нигде в мире, изучены их молекулярно-биологические свойства. Филогенетический анализ выделенных штаммов ВГА показал экологическую связь территории юга Западной Сибири с отдаленными географическими районами, а также способность реассортации ВГА в популяции диких птиц и преодоление межвидового барьера.

Данная работа поддержана проектом РФФИ № 13-04-91179-гФЕН-а, USDA № 58-0210-2-040F.

Список литературы

1. Генетическое разнообразие вируса гриппа А в популяциях диких птиц на юге Западной Сибири / Ю. В. Разумова [и др.] // Вопросы вирусологии. – 2005. – Т. 50. – № 4. – С. 31–34.
2. Грипп птиц в Сибири – 2005: Лабораторные и эпидемиологические исследования, противоэпидемические и противоэпизоотические мероприятия в период эпизоотии вируса гриппа среди домашней птицы в Сибирском и Уральском федеральных округах Российской Федерации (июль – ноябрь 2005 года) / Г. Г. Онищенко [и др.]. – Новосибирск : Цэрис, 2006. – 192 с.
3. Львов, Д. К. Миграции птиц и перенос возбудителей инфекции / Д. К. Львов, В. Д. Ильичев. – М. : Наука, 1979. – 270 с.
4. Миграции птиц восточной Европы и Северной Азии: Пластинчатоклювые. Речные утки / Отв. ред. В. Б. Бианки. – М. : Наука, 1997. – 318 с.
5. Результаты мониторинга вируса гриппа А в популяциях диких птиц на юге Западной Сибири (данные 2003 г.) / Ю. В. Разумова [и др.] // Вопросы вирусологии. – 2006. – Т. 51. – № 3. – С. 32–37.
6. Экология и биоэкологические связи перелетных птиц Западной Сибири / Отв. ред. к. б. н. К. Т. Юрлов. – Новосибирск : Наука, 1981. – 364 с.
7. A distinct lineage of influenza A virus from bats / S. Tong [et al.] // Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America. – 2012. – N 109 (11). – P. 4269–74.
8. An overlapping protein-coding region in influenza A virus segment 3 modulates the host response / B.W. Jagger [et al.] // Science. – 2012. – N 337 (6091). – P. 199–204.
9. Avian influenza virus monitoring in wintering waterbirds in Iran, 2003–2007 / S. R. Fereidouni [et al.] // Virology journal. – 2010. – N. 7. – P. 43.
10. Birds and viruses at a crossroad-surveillance of influenza A virus in Portuguese waterfowl / C. Tolf [et al.] // PloS one. – 2012. – N 7 (11). – P. e49002.

11. Characterization of highly pathogenic H5N1 avian influenza viruses isolated from poultry markets in central China / J. Chen [et al.] // *Virus research*. – 2009. – N 146 (1–2). – P. 19–28.

12. Detection of low pathogenic avian influenza viruses in wild birds in Castilla-La Mancha (south central Spain) / E. Perez-Ramirez, X. Gerrikagoitia, M. Barral, U. Hofle // *Veterinary microbiology*. – 2010. – N 146 (3–4). – P. 200–8.

13. Evolution and ecology of influenza A viruses / R. G. Webster [et al.] // *Microbiological reviews*. – 1992. – N 56 (1). – P. 152–79.

14. Evolutionary analysis of the influenza A virus M gene with comparison of the M1 and M2 proteins / T. Ito [et al.] // *Journal of virology*. – 1991. – N 65 (10). – P. 5491–8.

15. Free-grazing ducks and highly pathogenic avian influenza, Thailand / M. Gilbert [et al.] // *Emerging infectious diseases*. – 2006. – N 12 (2). – P. 227–34.

16. Molecular characterization of a new hemagglutinin, subtype H14, of influenza A virus / Y. Kawaoka [et al.] // *Virology*. – 1990. – N 179 (2). – P. 759–67.

17. Persistence of avian influenza viruses in lake sediment, duck feces, and duck meat / J. Nazir, R. Haumacher, A. C. Ike, R. E. Marschang // *Applied and environmental microbiology*. – 2011. – N 77 (14). – P. 4981–5.

18. Surveillance of influenza A virus in migratory waterfowl in Northern Europe / A. Wallensten [et al.] // *Merging infectious diseases*. – 2007. – N 13 (3). – P. 404–11.

19. Surveillance of Influenza A Virus in Wild Birds in the Asian Part of Russia in 2008 / M.V. Sivay [et al.] // *Avian Diseases*. – 2011. – N 56. – P. 456–63.

20. Universal primer set for the full-length amplification of all influenza A viruses / E. Hoffmann [et al.] // *Archives of virology*. – 2001. – N 146 (12). – P. 2275–89.

21. WHO. Manual on animal influenza diagnosis and surveillance. / World Health Organization. – 2002. – 105 p.

УДК 616.995.132.6-022.38

Ключевые слова: Чукотка, традиционное питание, ИФА, трихинеллез
Key words: Chukotka, traditional food, EIA, trichinellosis

Букина Л. А.

**ТРАДИЦИОННАЯ ПИЦА – ИСТОЧНИК ЗАРАЖЕНИЯ ТРИХИНЕЛЛЕЗОМ
КОРЕННОГО НАСЕЛЕНИЯ ЧУКОТКИ**
*TRADITIONAL FOOD IS A SOURCE OF TRICHINELLOSIS IN THE NATIVE POPULATION
OF CHUKOTKA*

ФГБОУ ВПО «Вятская государственная сельскохозяйственная академия»

Адрес: 610017, Россия, г. Киров, Октябрьский пр., 133

Vyatka State Agricultural Academy, Federal State Educational Institution of Higher Education

Address: 610017, Russia, Kirov, Oktyabrskiy pr., 133

Букина Лидия Александровна, к. б. н., доцент каф. экологии и зоологии

Bukina Lidiya A., Associate Professor of the Dept. of Ecology and Zoology

Аннотация. Приведены результаты серологического обследования методом иммуноферментного анализа (ИФА) коренных жителей Чукотки: из 159 обследованных у 46 (28,9 %) выявлена серопозитивная реакция. Установлена приверженность среди различных половозрастных и этносоциальных групп коренных жителей Чукотки к традиционным способам приготовления пищи. Выявлена зависимость между видом употребляемых в пищу традиционных продуктов, национальностью, возрастом респондентов и интенсивностью иммунного ответа у серопозитивных лиц. Статистическая обработка данных непараметрическим анализом сопряженности (2×2) несвязанных групп бинарных признаков выявила наиболее вероятные источники заражения трихинеллами: мясо морских млекопитающих, приготовленное традиционными способами (сырое, квашеное, вяленое) и мясо белого медведя.

Summary. The article states the results of serological survey of the native people in Chukotka by enzyme immunoassay (EIA). Seropositive reaction was detected in 46 (28.9 %) of 159 persons. We found out people of various age, sex, ethnic and social groups in Chukotka are committed to traditional way of making food. We revealed the relationship between the type of traditional food, respondent's ethnicity and age, and magnitude of immune response in seropositive persons. Statistical data processing by methods of nonparametric analysis of contingency (2×2) of unrelated groups of binary signs has revealed the most likely source of *Trichinella* infection: meat of marine mammals cooked by traditional ways (raw, fermented, jerked meat) and polar bear meat.

Введение

Основу питания коренных народностей Чукотки, несмотря на модернизацию, составляют продукты животного происхождения, в частности мясо морских млекопитающих и диких наземных хищников [2]. Так как добыча диких животных, особенно ластоногих и китообразных, обусловлена их сезонной доступностью, изменяющимися из года в год миграционными путями и колебаниями численности, то коренное население в целях предотвращения голодовок стремилось к максимальному расширению спектра пищевых ресурсов, с одной стороны, и созданию запасов пищи в соответствии с многовековыми традициями, с другой [3]. Национальная кухня коренных народностей обусловлена возможностями окружающей природной среды и адаптирована к традиционному типу питания. Во многих общинах

до настоящего времени сохраняется приверженность к этническим способам заготовки мяса диких животных: солению, квашению, вялению, замораживанию. Однако данные способы приготовления пищи не обезвреживают личинки *Trichinella nativa*, обнаруженные в мышцах ряда морских млекопитающих и наземных хищников Чукотки и обладающие свойствами морозостойкости.

Недостаточная информированность местного населения о существовании на территории Чукотского полуострова такого заболевания, как трихинеллез, недостаточное понимание серьезности последствий этого заболевания для здоровья человека и, вследствие этого, пренебрежение мерами санитарно-ветеринарного контроля (на фоне отсутствия термической обработки потенциально зараженного трихинеллезом мяса), вероятно, являются основными причинами

КАК ОФОРМИТЬ ПОДПИСКУ НА ЖУРНАЛ?

А. Через подписные каталоги

Каталог	Подписное агентство	Индекс
Пресса России	Агентство «Книга-Сервис»	29447
Газеты. Журналы	Агентство «Роспечать»	33184

Б. Через редакцию журнала

Банковские реквизиты для оплаты подписки по безналичному расчету для юридических лиц:

НОУ ДО «Институт Ветеринарной Биологии»

ИНН 7802196720 КПП 781301001

Р/с 40703810400000000022 в АО «Горбанк», г. Санкт-Петербург

К/с 30101810200000000814 БИК 044030814

В поле «Назначение платежа» указать:

«Предоплата за подписку на журнал «Актуальные вопросы ветеринарной биологии» на 2016 г. согласно инф. письму б/н от 20.12.15 г. НДС не облагается. Адрес доставки: ...»

Стоимость редакционной подписки на 2016 год (четыре номера): **1600 рублей.**

Учредитель и издатель: НОУ ДО «Институт Ветеринарной Биологии».

Адрес: Санкт-Петербург, ул. Ораниенбаумская, 3-Б.

Т./ф. (812) 232-55-92, т. 927-55-92. E-mail: virclin@mail.ru; www.invetbio.spb.ru

распространенности трихинеллеза среди местного населения Чукотки.

По нашим данным, зараженность морских млекопитающих, добытых в Мечигменском заливе Берингова моря, личинками трихинелл варьирует от 1,2 % до 4,3 %. Экстенсивность инвазии наземных хищников, зверей клеточного разведения и домашних животных в прибрежных населенных пунктах колеблется от 20 % до 100 % [1].

Жизнь в арктических условиях обуславливает единый тип питания для коренных народов Севера, вне зависимости от страны проживания. Коренные народы севера Российской Федерации, Аляски и канадской Арктики традиционно употребляют в пищу мясо различных видов тюленей, моржа, белого медведя, белухи, нарвала, карибу, лося.

Основными источниками заражения трихинеллами человека в Арктике от Гренландии до Аляски считали и считают мясо моржа и белого медведя [13]. Описаны вспышки трихинеллезной инвазии в канадской Арктике после употребления в пищу не прошедшего кулинарную обработку моржового мяса в сыром, замороженном виде или в виде продукта «igunaq» (квашеное) [13]. Тем не менее следует заметить, что инуиты канадской Арктики все чаще и чаще прибегают к термической обработке мяса белого медведя и моржа ввиду опасности заражения трихинеллезом [5]. Целью настоящего исследования было изучение приверженности различных этносоциальных групп коренных жителей с серопозитивной реакцией к этническим способам приготовления пищи и выявления источника заражения трихинеллезом при традиционном укладе жизни.

Материалы и методы

Для выяснения масштабов распространения трихинеллеза среди жителей Чукотки было проведено выборочное серологическое обследование, в котором приняли участие 159 респондентов, принадлежащие к различным половозрастным и этносоциальным группам. Для выявления инфицированных трихинеллезом использовалась иммуноферментная тест-система с сорбированными на твердой фазе (полистироле) экскретор-

но-секреторными антигенами арктических изолятов *T. nativa* [1]. Среди респондентов, показавших положительную реакцию на трихинеллез, анкетным методом был проведен выборочный социологический опрос с целью изучения предпочтений (частота потребления, состав и др.) в отношении традиционной пищи. Опрос касался потребления местным населением Чукотки традиционных продуктов из мяса морских млекопитающих.

При расчетах использовался пакет статистического анализа Statistica 6.0. Для проверки значимости различий использовали классический критерий Фишера, Хи-квадрат по Пирсону с поправкой Йетса [4]. Пороговый уровень значимости брали $p < 0,05$. Примененные методики и объем каждого исследования обеспечивают репрезентативность всех аспектов работы.

Результаты исследований

Метод ИФА с использованием экскреторно-секреторных антигенов арктических изолятов *T. nativa* выявил специфические антитела к антигенам трихинелл у 46 (28,9 %) респондентов. Анализ анкетного социологического опроса показал, что национальный состав населения представлен 14 национальностями: чукчи – 84,9 %, эскимосы – 7,3 %, русские – 5,5 %, а остальные малочисленные этнические группы составляют менее чем по одному проценту.

В возрастной структуре лиц, серопозитивных по трихинеллезу, преобладают средняя и молодая возрастная когорты – 26,2 % и 44,5 % от общего числа инвазированных лиц, соответственно. Доля инвазированных женщин преобладает над долей инвазированных мужчин соответствующего возраста в возрастных группах «лица моложе 20 лет» (в 1,2 раза) и «лица 30–50 лет» (в 1,7 раза). Анализ серологического обследования выявил, что среди серопозитивных на долю чукчей приходится 96,8 %, на долю эскимосов и якутов – по 1,6 %, соответственно. В целом, среди серопозитивных респондентов лиц женского пола больше, чем лиц мужского пола – 55,6 % и 44,4 %, соответственно.

В состав социологического опроса о приверженности серопозитивных респондентов к употреблению мяса морских млекопитающих были включены вопросы о способах приготовления традиционной пищи (блюда из сырого, вяленого, вареного, квашеного мяса), видах млекопитающих, мясо которых употребляется в пищу, возрасте респондентов и их этнической принадлежности. Анализ данных опроса установил наличие некоторой зависимости между вышеназванными параметрами. Так, установлено, что вареное мясо моржа и нерпы употребляется в пищу и чукчами, и эскимосами (80–100 %), т. е. практически всеми представителями малых этнических общностей в обследованных населенных пунктах. Также 60 % чукчей употребляют в пищу как квашеное, так и вяленое мясо морских млекопитающих. Однако процент эскимосов, употребляющих квашеное мясо, значительно ниже – 40 %, и лишь пятая часть опрошенных эскимосов (20 %) употребляет в пищу вяленое мясо морских млекопитающих. Мясо лахтаки пользуется среди респондентов меньшей популярностью – его употребляют лишь 20–50 % ответивших на вопросы анкеты. Неудивительно, что наиболее высокие титры в разведении 1 : 400, 1 : 800 и 1 : 1600 отмечаются среди респондентов, которые употребляют в пищу мясо, не прошедшее термическую обработку: мясо моржа в сыром, вяленом или квашеном видах, вяленое мясо нерпы, а также вареное мясо лахтаки.

Изучение приверженности коренных жителей к традиционной пище в зависимости от возраста показало, что все возрастные группы (более 80 % опрошенных) регулярно употребляют мяса моржа в вареном виде, в то время как квашеное и сырое чаще употребляют лица старшего возраста.

Интересная динамика прослеживается в отношении потребления традиционных продуктов из мяса нерпы и лахтаки. Молодые люди в возрасте до 20 лет не проявляют приверженности к традиционным (сырым, вяленным и квашеным) продуктам из мяса этих видов животных; особенно низким является потребление мяса лахтаки, но в то же время вареное мясо нерпы и вареное мясо лахта-

ка потребляется 79,0 % и 47,0 %, соответственно, респондентами из данной возрастной группы. Далее, для возрастной группы «лица 20–30 лет» наблюдается повышение потребления продуктов традиционного приготовления из мяса лахтаки и нерпы, причем предпочтение отдается вяленому мясу, особенно нерпы. Доля этих продуктов снижается в пищевом рационе возрастной группы «лица 30–50 лет» и снова возрастает для возрастной группы «лица 50 лет и старше».

Поэтому, если считать, что основным источником инвазии является пища, приготовленная традиционными способами (сырое, вяленое или квашеное мясо), то предполагаемая группа риска – это лица старшего возраста. Результаты серологического обследования подтвердили некоторую зависимость сероположительного ответа от возраста респондентов. Так, процент серопозитивных лиц в возрастной группе «лица моложе 20 лет» составил 9,5 %, «лица старше 50 лет» – 22,2 % и наиболее высокие показатели зарегистрированы у респондентов в возрастной группе «лица 30–50 лет» – 41,3 %.

Помимо мяса морских млекопитающих, источником заражения на территории Чукотского полуострова может быть мясо наземных хищников и даже беспозвоночные. Мясо белого медведя предпочитают чукчи и эскимосы (80 % от всех респондентов), при этом в большей степени это характерно для лиц старше 30 лет. Употребление мяса бурого медведя не так широко распространено: наибольший удельный вес лиц, употребляющих мясо бурого медведя, приходится на этническую общность «эскимос» (3,9 %). Обращает на себя внимание тот факт, что среди чукчей, которые употребляют мясо бурого медведя, это лица в возрасте до 30 лет. Для чукчей бурый медведь является тотемным видом животного. По-видимому, лица более старшего возраста, в отличие от молодых, придерживаются старых верований и на него почти не охотятся, тем более не употребляют в пищу.

Основываясь на данных социологического опроса, мы провели статистический анализ по двум несвязанным группам бинарных признаков:

1) по виду употребляемого мяса (моржовое, мясо лахтака, кольчатой нерпы, белого и бурого медведей, мясо песцов клеточного разведения и моллюсков) и способу его приготовления (вареное, квашеное, сырое, вяленое). Использовалась бинарная шкала: «да» (употребляет) и «нет» (не употребляет);

2) по результатам серологического обследования сыворотки крови. Всех респондентов разделили на две группы: а) с сероположительной реакцией – положительная; б) имеющие отрицательную реакцию, соответственно, – отрицательная.

Так как все положительно реагирующие на антиген респонденты одновременно питаются мясом морских млекопитающих, мясом белого медведя или песца клеточного разведения, то мы, используя статистический непараметрический анализ таблиц сопряженности (2×2) несвязанных групп бинарных признаков, выявили наиболее вероятные источники заражения трихинеллами (таблица).

Статистически значимые отличия среди серопозитивных респондентов, употребляющих или не употребляющих определенный вид мяса и способ его приготовления, выявлены в пяти парах несвязанных групп признаков: 1) мясо моржа сырое, квашеное и вяленое; 2) мясо нерпы сырое, вяленое; 3) мясо лахтака вареное, сырое, вяленое; 4) мясо белого медведя вареное; 5) моллюски. Следовательно, сравнивая пары признаков, можно утверждать, что мясо морских млекопитающих в сыром, квашеном или вяленом видах может представлять угрозу для здоровья коренного населения, а риск заразиться трихинеллезом очень велик. Также установлена высокая вероятность заражения населения трихинеллами при употреблении ими мяса белого медведя.

Обсуждение результатов

Полученные результаты наших исследований в определенной мере согласуются

Таблица.

Сравнение частот бинарных признаков в несвязанных группах (виды употребляемого мяса и сероположительная реакция ИФА)

Вид животного, способ приготовления мяса	Употребление мяса, да/нет	Реакция сыворотки крови ИФА		Хи-квадрат Пирсона / критерий значимости	Хи-квадрат с поправкой Йетса / критерий значимости
		отрицательная	положительная		
Морж, вареное	да	110	45	0,03 / 0,86	0,15 / 0,70
	нет	3	1		
Морж, сырое	да	43	27	5,65 / 0,01	4,85 / 0,02
	нет	70	19		
Морж, квашеное	да	51	37	16,49 / 0,00	15,09 / 0,00
	нет	62	9		
Морж, вяленое	да	69	46	24,76 / 0,00	22,86 / 0,00
	нет	44	0		
Нерпа, вареное	да	108	46	2,10 / 0,14	0,90 / 0,34
	нет	5	0		
Нерпа, сырое	да	15	18	13,29 / 0,00	11,76 / 0,00
	нет	98	28		
Нерпа, вяленая	да	44	35	18,05 / 0,00	16,59 / 0,00
	нет	69	11		
Ляхтак, вареное	да	82	41	5,12 / 0,02	4,22 / 0,04
	нет	31	5		
Ляхтак, сырое	да	9	16	17,74 / 0,00	15,78 / 0,00
	нет	104	30		
Ляхтак, вяленый	да	19	22	16,43 / 0,00	14,85 / 0,00
	нет	94	24		
Медведь белый, вареное	да	25	21	8,80 / 0,00	7,69 / 0,00
	нет	88	25		
Медведь бурый, вареное	да	0	1	2,47 / 0,11	0,22 / 0,64
	нет	113	45		
Песец, вареное	да	19	10	0,53 / 0,46	0,25 / 0,61
	нет	94	36		

с данными многих зарубежных ученых, которые также отмечают зависимость зараженности коренного населения трихинеллезом от профессионального уровня респондентов, их возраста, пола и приверженности к традиционной пище из морских млекопитающих [7, 12, 6, 8]. Авторами было установлено, что наибольшее число приверженных к традиционным продуктам питания наблюдается среди инуитов старшего возраста с невысоким уровнем образования. Большинство представителей старшего поколения считают традиционную пищу более здоровой и рассматривают ее как часть традиций своего народа. Замечена корреляция между возрастом респондентов мужского пола и частотой употребления ими традиционной пищи: мужчины более старшего возраста употребляют значительно больше традиционных продуктов по сравнению с мужчинами младших возрастных групп. У женщин подобных возрастных различий в питании не выявлено. Хотя следует отметить, что в целом среди женщин больше любителей традиционной пищи, чем среди мужчин.

В многочисленных работах описаны вспышки трихинеллезной инвазии в канадской Арктике после употребления в пищу не прошедшего кулинарную обработку моржового мяса в сыром, замороженном виде или в виде продукта «игунак» (квашеное мясо) [9, 11, 10].

Так как для коренных народностей арктических побережий Чукотки альтернативы продукции морского зверобойного и наземных промыслов не существует и, также отчасти в силу устойчивости традиций народов, потребление национальной пищи, не прошедшей термическую обработку, неизбежно, то можно говорить о существовании постоянной реальной угрозы заражения трихинеллезом для жителей чукотских побережий. Поэтому в условиях традиционного уклада жизни коренных народов Чукотки особенно важно вести регулярную разъяснительную работу среди населения об особенностях циркуляции трихинелл среди диких про-

мысловых животных, возможных путях заражения гельминтозом человека, мерах профилактики при данном заболевании, особенно среди зверобоев-охотников, промысловиков, работников звероферм, учащихся школ. При проведении просветительской работы важно суметь донести до каждого жителя информацию об угрозе заражения трихинеллезом при употреблении мяса диких животных, приготовленного традиционными способами.

Выводы

1. Серологическое обследование методом иммуноферментного анализа (ИФА) выявило серопозитивную реакцию на антиген трихинелл у 46 (28,9 %) из 159 обследованных коренных жителей Чукотки.

2. Коренное население сохраняет приверженность к традиционной пище. Предпочтение отдают мясу моржа, кольчатой нерпы и лахтака в вареном или вяленом виде. Процент респондентов, приверженных к традиционной пище в возрастной группе «лица в возрасте от 20 до 30 лет», варьирует от 20 % до 80–90 %, а процент лиц в возрастной группе «лица старше 50 лет» варьирует от 40 % до 100 %. В целом традиционно приготовленную пищу чаще употребляют лица в возрасте 30–50 лет и старше, с преобладанием лиц женского пола.

3. Статистический непараметрический анализ сопряженности (2×2) несвязанных групп бинарных признаков выявил наиболее вероятностные источники заражения трихинеллами в пяти парах несвязанных групп признаков: 1) мясо моржа квашеное, сырое и вяленое; 2) мясо нерпы сырое, вяленое; 3) мясо лахтака вареное, сырое, вяленое; 4) мясо белого медведя; 5) моллюски. Вероятность заражения коренного населения трихинеллезом при употреблении в пищу мяса морских млекопитающих в сыром, квашеном или вяленом видах, а также вареного мяса белого медведя статистически значима.

Работа выполнена при финансовой поддержке North Pacific Research Board (NPRB), USA, проект № 0914.

Список литературы

1. Букина, Л. А. Особенности эпидемиологии трихинеллеза на арктических побережьях Чукотки в условиях традиционного природопользования / Л. А. Букина, И. М. Одоевская // Мед. паразит. и паразитар. болезни. – М., 2013. – № 2. – С. 8–13.
 2. Козлов, А. И. Экология питания / А. И. Козлов. – М.: МНЭПУ, 2002. – 184 с.
 3. Крушанов, А. И. История и культура чукчей. Историко-этнографические очерки / Под общей ред. А. И. Крушанова. – Л.: Наука, 1987. – 287 с.
 4. Реброва, О. Ю. Статистический анализ медицинских данных. Применение пакета прикладных программ Statistica / О. Ю. Реброва. – М.: МедиаСфера, 2003. – 312 с.
 5. Albala, K. Food Cultures of the World Encyclopedia / K. Albala. – ABC-CLIO, 2011. – V. 1. – 1400 p.
 6. Blanchet, C. Nutrition and Food Consumption among the Inuit of Nunavik. Nunavik Inuit Health Survey 2004, Qanuippitaa? How are we? / C. Blanchet, L. Rochette. – Quebec: Institut national de santé publique du Québec (INSPQ) & Nunavik Regional Board of Health and Social Services (NRBHS), 2008. – 143 p.
 7. Gajadhar, A. A. Status of Trichinella spiralis in domestic swine and wild boar in Canada / A. A. Gajadhar, J. R. Bisailon, G. D. Appleyard // The Canadian journal of Veterinary Research. – 1997. – Vol. 61. – P. 256–259.

8. Gajadhar, A. A. A 10-year wildlife survey of 15 species of Canadian carnivores identifies new hosts or geographic locations for Trichinella genotypes T2, T4, T5, and T6 / A. A. Gajadhar, L. B. Forbes // Veterinary Parasitology. – 2010. – Vol. 168, N 1–2. – P. 78–83.
 9. Forbes, L. B. The occurrence and ecology of Trichinella in marine mammals / L. B. Forbes // Veterinary Parasitology. – 2000. – Vol. 93. – P. 321–334.
 10. Leclair, D. A preliminary investigation on infectivity of Trichinella larvae in traditional preparations of walrus meat / D. Leclair, L. B. Forbes, S. Suppa, J. Proulx, A. A. Gajadhar // Parasitology Research, 2004. – V. 93. – P. 507–509.
 11. Proulx, J. Novel prevention program for trichinellosis in Inuit communities / J. Proulx, J. D. MacLean, T.W. Gyorkos, D. Leclair, A. Richter, B. Serhir // Clin Infect Dis., 2002. – V.34. – P.1508–1514.
 12. Schellenberg, R. S. An outbreak of trichinellosis due to consumption of bear meat infected with Trichinella nativa, in 2 northern Saskatchewan communities / R. S. Schellenberg, B. J. Tan, J. D. Irvine, D. R. Stockdale, A. A. Gajadhar, B. Serhir, J. Botha, C. A. Armstrong, S. A Woods, J. M. Blondeau, and T. L. McNab // J. Infect. Dis., 2003. – V. 188. – P. 835–843.
 13. Serhir, B. Outbreak of trichinellosis associated with arctic walrus in Northern Canada, 1999 / B. Serhir, J. D. Maclean, S. Healy, B. Segal, L. Forbes // Can. Commun. Dis. Rep., 2001. – V. 27. – P. 31–35.

УДК 619:612.1:615.9

Ключевые слова: Аверсект-2, лейкоцитарный индекс интоксикации, ядерный индекс интоксикации, лимфоцитарный индекс интоксикации

Key words: Aversekt-2, leukocytal index of intoxication, nuclear index of intoxication, lymphocytic index of intoxication

Герунова Л. К., Воронцова А. А.

ИНФОРМАТИВНОСТЬ ЛЕЙКОЦИТАРНЫХ ИНДЕКСОВ КЛЕТОЧНОЙ РЕАКТИВНОСТИ ЛАБОРАТОРНЫХ КРЫС ПРИ ОСТРОЙ ИНТОКСИКАЦИИ АВЕРСЕКТОМ-2

INFORMATIVENESS OF LEUKOCYTAL INDICES OF CELLULAR RESPONSIVENESS AT ACUTE INTOXICATION OF RATS WITH AVERSEKT-2

ФГБОУ ВПО «Омский государственный аграрный университет имени П. А. Столыпина»

(ФГБОУ ВПО ОмГАУ им. П. А. Столыпина)

Адрес: 644008, Россия, г. Омск-8, ул. Институтская площадь, 2

Omsk State Agrarian University named after P. A. Stolypin

Address: 644008, Russia, Omsk-8, Insitutskaya square, 2

Герунова Людмила Карповна, д. в. н., проф.

Gerunova Liudmila K., Doctor of Veterinary Medicine, Professor

Воронцова Анастасия Андреевна, к. в. н., ассистент

Vorontsova Anastasia A., PhD in Veterinary Science, Assistant

Аннотация. Острая интоксикация крыс Аверсектом-2 в дозах 2, 20 и 40 мг/кг через 14 суток после затравки в условиях эксперимента приводит к статистически значимому увеличению лейкоцитарного индекса интоксикации на фоне снижения лимфоцитарного индекса, что свидетельствует о развитии воспалительной реакции и снижении иммунной реактивности крыс при воздействии Аверсекта-2.

Summary. Acute toxicity of rats with Aversekt-2 at the doses of 2, 20 and 40 mg/kg in 14 days after feeding in the experimental conditions resulted in statistically significant leukocytal intoxication index increase against lymphocytic index reduction indicating the development of inflammatory reactions and reduction of immune reactivity of rats under the influence of Aversekt-2.

Введение

При развитии любых иммунопатологических состояний, в том числе острых интоксикаций, быстрее развиваются и преобладают неспецифические изменения иммунной реактивности [3]. Определение лейкограммы позволяет получить представление о функциональном состоянии кроветворных органов, выраженности воспалительной реакции и эффективности проводимой терапии. Дополнительные сведения о состоянии неспецифической резистентности можно получить при расчете различных лейкоцитарных индексов. Соотношение популяций и субпопуляций лимфоидных клеток отражает интегральные характеристики гомеостатических систем организма при различных патологических процессах [5]. В токсикологии определение лейкоцитарных индексов не нашло широкого применения, поэтому их информативность при ин-

токсикациях требует экспериментального подтверждения.

Цель исследования – установить лейкоцитарные индексы клеточной реактивности при острой интоксикации крыс, индуцированной противопаразитарным препаратом Аверсект-2 в условиях эксперимента.

Материалы и методы

Исследование проводили на 20 белых беспородных крысах-самцах в возрасте 6 месяцев с массой тела 260–290 г, содержащихся в условиях вивария на стандартном рационе. В эксперименте использовали противопаразитарный препарат Аверсект-2 (1%-й раствор аверсектина С) производства ООО НЦБ «Фармбиомед» (Москва, Россия). Для проведения исследования было сформировано 4 группы (3 опытные и 1 контрольная) животных по 5 особей в каждой. Животным 3 опытных групп препарат Аверсект-2

реклама



- форум
- последние новости
- подборка статей
- справочники
- каталог лекарственных средств
- адреса ветклиник и зоомагазинов
- информация о выставках и конференциях
- анонсы ветеринарных журналов

Заходите на www.veterinar.ru, и Вы найдёте много интересной и полезной информации!

Приглашаем к сотрудничеству ветеринарных врачей и организации.
 e-mail: invet@inbox.ru boldyreva@mail.ru
 тел.: 8 (909) 646-76-43, 8 (916) 181-95-58

вводили однократно подкожно в дозах: 1-я группа – 2 мг/кг; 2-я группа – 20 мг/кг и 3-я группа – 40 мг/кг массы. Контрольной группой служили интактные крысы. Лейкоцитарный индекс интоксикации (ЛИИ) определяли по Я. Я. Кальф-Калифу (1947) с использованием формулы: $ЛИИ = (4М + 3Ю + 2П + Сег.) \times (Плаз\ кл + 1) / (Мц + Лц) \times (Э + 1)$; ядерный индекс интоксикации (ЯИИ) – по Г. А. Даштаянцу (1978) с использованием формулы: $ЯИИ = (Мц + Ю + П) / Сег.$; лимфоцитарный индекс (ЛИ) – по Б. Ф. Шагану (1962) с использованием формулы: $ЛИ = Лимф. / Сег.$ Все индексы рассчитывали через 7 и 14 суток после острой интоксикации. Для определения лейкограммы и морфологии клеток готовили мазки крови, которые окрашивали по методу Романовского – Гимза, незрелые формы гранулоцитарного ростка выявляли в мазках крови, фиксированных в спирт-формалине и окрашенных по методу Грэхема – Кнолля (1966). Статистическую обработку цифровых данных проводили в программе Statistica 6.1.gus с использованием непараметрического критерия Вилкоксона – Манна – Уитни для независимых выборок.

Результаты и обсуждение

ЛИИ является показателем, определяющим наличие интоксикационной нагрузки, и указывает на количественное выражение сдвига лейкоцитарной формулы в сторону

нейтрофилов, т. к. представляет собой отношение клеток, уровень которых повышается при воспалительных процессах (нейтрофильных лейкоцитов), к клеткам, количество которых при этих процессах может снижаться (лимфоцитам, моноцитам, эозинофилам)[4].

При сравнении ЛИИ животных опытных и контрольной групп установлено, что данный показатель статистически значимо возрастает через 7 и 14 суток в группах крыс, интоксцированных Аверсектом-2 в дозах 2 мг/кг и 20 мг/кг (табл. 1, 2). Это является закономерным, поскольку ранее при динамическом наблюдении за лейкограммой крыс в эти же периоды нами было установлено достоверное увеличение доли сегментоядерных нейтрофилов и появление в периферической крови незрелых форм гранулоцитов. ЛИИ крыс, интоксцированных дозой 40 мг/кг, статистически значимо возрастает только через 14 суток после интоксикации Аверсектом-2, т. к. именно в этот период увеличивалась популяция нейтрофилов в периферической крови крыс [1, 2].

Несмотря на то, что ЛИИ в настоящее время является самым распространенным индексом интоксикации, определяемым в различных экспериментах, наиболее информативной считается его комбинация с другими индексами клеточной реактивности (ЯИИ, ЛИ) [4, 6].

Значение ЯИИ может указывать на степень тяжести состояния при патологии.

Таблица 1.

Лейкоцитарные индексы клеточной реактивности крыс через 7 суток после острой интоксикации Аверсектом-2 (Ме (P₂₅; P₇₅)), n = 5

Показатели	Контроль	Аверсект-2, 2 мг/кг	Аверсект-2, 20 мг/кг	Аверсект-2, 40 мг/кг
ЛИИ	0,19 (0,17; 0,22)	0,40 (0,38; 0,45)*	0,55 (0,52; 0,57)**	0,15 (0,14; 0,22)
ЯИИ	0,05 (0,04; 0,07)	0,03 (0,03; 0,03)**	0,03 (0,03; 0,03)**	0,08 (0,07; 0,11)
ЛИ	2,39 (2,28; 2,59)	1,82 (1,68; 1,82)*	1,34 (1,26; 1,35)**	2,46 (2,07; 3,18)

Примечание. Достоверность различий относительно контроля: * – p ≤ 0,05; ** – p ≤ 0,01.

Таблица 2.

Лейкоцитарные индексы клеточной реактивности крыс через 14 суток после острой интоксикации Аверсектом-2 (Ме (P₂₅; P₇₅)), n = 5

Показатели	Контроль	Аверсект-2, 2 мг/кг	Аверсект-2, 20 мг/кг	Аверсект-2, 40 мг/кг
ЛИИ	0,20 (0,23; 0,31)	0,41(0,25; 0,62)*	0,47(0,42; 0,54)*	0,53 (0,45; 0,57)*
ЯИИ	0,07 (0,04; 0,10)	0,04 (0,03; 0,05)	0,07 (0,04; 0,08)	0,11 (0,09; 0,14)
ЛИ	1,90 (1,82; 1,94)	1,11(0,98; 1,47)*	1,16 (1,07; 1,47)*	0,98 (0,90; 1,09)**

Примечание: достоверность различий относительно контроля * – p ≤ 0,05; ** – p ≤ 0,01.

При сравнении ЯИИ крыс опытных групп с контролем достоверно значимые различия отмечены только через 7 суток после интоксикации в дозах 2 и 20 мг/кг (см. табл. 1). В лейкограмме в этот период прослеживается снижение относительного количества палочкоядерных нейтрофилов на фоне увеличения количества сегментоядерных форм. Такая тенденция свидетельствует об угнетении нейтрофильного гранулоцитопоэза в условиях выброса зрелых клеток из костно-мозгового депо. В этих условиях статистически значимое снижение ЯИИ свидетельствует о потенциальной опасности развития бактериальных осложнений в указанный период.

Отмеченные изменения носят временный, не продолжительный характер, поскольку отсутствуют достоверно значимые различия в указанных группах через 14 суток после начала эксперимента (см. табл. 2).

Лимфоцитарный индекс (ЛИ) отражает взаимосвязь гуморального и клеточного звеньев иммунной системы. Наибольшую значимость он приобретает в сочетании с показателями ЛИИ [6]. Так, регистрируемое повышение ЛИИ на фоне низкого уровня ЛИ относительно группы контроля через 7 и 14 суток после интоксикации Аверсектом-2 в дозах 2 и 20 мг/кг, а также через 14 суток после введения препарата в дозе 40 мг/кг (табл. 1, 2) указывает на развитие иммунодефицитного состояния у интоксцированных животных.

Заключение

Анализ значений лейкоцитарных индексов клеточной реактивности свидетельствуету-

ет о наиболее выраженном изменении показателей ЛИИ и ЛИ при острой интоксикации крыс, что позволяет использовать их для оценки иммунной реактивности животных.

Статистически значимое повышение ЛИИ у всех исследуемых групп животных при острой интоксикации Аверсектом-2 через 14 суток свидетельствует о развитии воспалительных процессов при отравлении. Уменьшение ЛИ на этом фоне относительно контроля указывает на снижение иммунной реактивности интоксцированных крыс.

Список литературы

1. Вовк, А. А. Лейкоцитарное звено крови лабораторных крыс при интоксикации Аверсектом-2 / А. А. Вовк // Вестник НГАУ – 2011. – № 2 (18). – С. 83–87.
2. Иммунная реактивность крыс при острой интоксикации Аверсектом-2 и коррекции энтеросорбентом, модифицированным бетулином / Л. К. Герунова [и др.] // Ветеринарная патология – 2013. – № 2. – С. 35–39.
3. Клиническая иммунология : учебное пособие / А. М. Земсков [и др.]; под ред. А. М. Земскова. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2005. – 320 с.
4. Показатели крови и лейкоцитарного индекса интоксикации в оценке тяжести и определении прогноза при воспалительных, гнойных и гнойно-деструктивных заболеваниях / В. К. Островский [и др.] // Клини. лаб. диагностика. – 2006. – № 6. – С. 50–53.
5. Роль лейкоцитарных индексов в оценке адаптационно-компенсаторных возможностей чукотских детей, больных рецидивирующим бронхитом, на этапе санаторно-курортного лечения / Т. В. Кобец и [др.] // Вестник физиотерапии и курортологии. – 2003. – С. 47–48.
6. Шабалова, Н. Н. Лейкоцитарные индексы клеточной реактивности при двух вариантах сепсиса [Электронный ресурс] / Н. Н. Шабалова, Д. О. Иванов, Е. А. Курзина. – Режим доступа : [http // www. medmore.ru/ medical.php?id=3486](http://www.medmore.ru/medical.php?id=3486) (дата обращения 10.01.2014).



Найдите нас в instagram по хэштегу #avvb
www.instagram.com/invetbio

УДК 615.28:616.993:636.5

Ключевые слова: эктопаразиты, птицеводство, красный куриный клещ

Key words: ectoparasites, poultry farming, red chicken mite

Лихарева А. И.

**СОВРЕМЕННЫЕ ПРЕПАРАТЫ ДЛЯ БОРЬБЫ С ЭКТОПАРАЗИТАМИ ПТИЦ
(АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР)**

MODERN DRUGS AGAINST ECTOPARASITES OF POULTRY (ANALYTICAL REVIEW)

ФГБОУ ВПО «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины»

Адрес: 196084, Россия, Санкт-Петербург, ул. Черниговская, 5

Saint-Petersburg State Academy of Veterinary Medicine, Federal State Budget Educational Institution of Higher Professional Education

Address: 196084, Russia, Saint-Petersburg, Chernigovskaya street, 5

Лихарева Алина Игоревна, аспирант кафедры паразитологии им. В. Л. Якимова

Likhareva Alina I., Post-Graduate Student of the Chair of Parasitology named after V. L. Yakimov

Аннотация. Приведен обзор по препаратам для борьбы с эктопаразитами птиц, и предпринята попытка проанализировать положительные и отрицательные стороны действующих веществ (ДВ), входящих в состав инсектоакарицидов. Рассмотрены химические группы препаратов, а также альтернативные методы обработок [1–5, 12] и перспективные направления борьбы с эктопаразитами. Представлены данные альтернативных методов обработок помещений.

Summary. The drugs against ectoparasites of poultry were reviewed and the attempt was made to analyze the positive and negative aspects of active factors in insectoacaricides. The chemical groups of drugs and alternative methods of treatment [1–5, 12] and future directions of treatment strategy against ectoparasites was considered. The data about alternative methods of treatment of premises was presented.

В связи с усилением интенсификации птицеводства, птицефабрикам приходится содержать на комплексах все большее поголовье птиц, увеличивать территории производства и содержания [12, 13]. Все это приводит к формированию благоприятных условий для развития популяций эктопаразитов, в частности *Dermanyssus gallinae* – красного куриного клеща [12–14, 16, 18, 19].

Препараты с выраженным действием на клещей и насекомых представлены на современном рынке достаточно широко [20]. Однако нельзя однозначно утверждать, что синтетические инсектоакарицидные соединения, применяемые в современном птицеводстве, останутся эффективными при условии развития резистентности клещей и насекомых к действующим веществам препаратов [1, 4, 5, 19, 20]. В связи с этим актуален периодический анализ эффективности инсектоакарицидных препаратов как основа создания новых, более действенных средств защиты птиц от эктопаразитов [1, 4].

К одним из первых химических препаратов для борьбы с эктопаразитами можно

отнести фосфорорганические соединения (ФОС). Обработки птиц и помещений проводили 0,3 % водной эмульсией никохлорана, 0,5 % эмульсией полихлорпинена 0,3–0,5 % растворами хлорофоса, 0,2 % эмульсией трихлорметафоса [14]. В группе современных ФОСов прежде всего необходимо обратить внимание на препарат БайМайт (фоксим 50 %). Его также применяют для обработки птичников дважды с интервалом в 7 дней. В литературе встречается информация о 99 % эффективности этого ФОСа [11].

Нельзя обойти вниманием группу современных синтетических пиретроидов. Наименьшая из испытываемых концентраций S-фенвалерата, проявляющая абсолютную эффективность в отношении красных куриных клещей, – 0,03 %. Отмечается, что двукратная обработка птичника в присутствии птицы с промежутком в 8 дней не выявила каких-либо значительных отклонений в поведении и физиологии клинически здоровой птицы [22].

Другой известный препарат из группы синтетических пиретроидов – «Дракер 10.2»,

в состав которого входит тетраметрин, циперметрин, пиперонилбутоксид. По данным авторов, при обработке помещений в птичнике заметен «нокдаун эффект» в течение 10–15 с. Состав препарата предотвращает развитие инвазии в течение 4–6 недель [17, 18, 20]. Пиретроид цифлутрин содержится в составе препарата Цифлунит-ОН, которым предписано обрабатывать птицеводческие помещения мелкодисперсным 0,05–0,0125%-ным раствором. Однако перед обработкой этим препаратом необходимо удалить из помещения птиц, сырье и готовую продукцию. Остаточная эффективность Цифлунит-ОН сохраняется, согласно наставлениям, в течение 90 дней [10].

Препарат на основе циперметрина – «Мустанг» – применяется для обработки птиц в 10%-ной концентрации, при этом эффект сохраняется в течение недели [12]. Также циперметрин входит в состав такого препарата, как Биорекс-ГХ. Этот препарат применим при подготовке птичника в рабочей концентрации 0,005 %, выдерживая экспозицию 24 часа. Авторы публикуют данные о 85 % эффективности препарата [12].

Особое внимание следует уделить препаратам, совмещающим в себе пиретроиды и ФОСы. Так, например, в состав препарата Альмет входит альфациперметрин и дэметэф (хлорацетофос). В препарате Фенмет вместо альфаметрина включен пиретроид эсфенвалерат, а в состав Аэрофена входит исключительно энтофенпрокс и органические растворители. По результатам исследований Аэрофен менее активен против клещей, по длительности эффекта более пригодными оказались Альмет и Фенмет [8].

Одним из современных действующих веществ, применяемых в птицеводстве против эктопаразитов, является фипронил, относящийся к группе фенилпирозолов. Многие авторы проводили испытания на восприимчивость членистоногих к фипронилю в разных концентрациях. Главным выводом является то, что фипронил, выпускаемый различными производителями, обладает акарицидным действием на личинок, нимф и имаго красных куриных клещей в концентрациях 0,01 % и 0,1 % [21].

Группу ивермектинов представляет такой небезызвестный препарат, как Ивермек-ОН. Как известно, ивермектин влияет на глутамат-чувствительные каналы и рецепторы гамма-аминомасляной кислоты [15]. Препарат наносят двукратно для обработки помещений по чистому фону любым методом (проливка, спрей, аэрозольная обработка), а по грязному – методом проливки. Авторы утверждают, что рабочий раствор препарата не оказывает негативного влияния на металлы, пластмассы и пр. [6, 15, 16]. Этот же препарат выпускается и в оральной форме для выпойки птиц в терапевтической дозе 0,4 мг/кг по ДВс питьевой водой двукратно с интервалом 24 ч и повторно – через 14 суток [6, 7].

Кроме того, есть ряд авторов, применяющих иные способы уничтожения эктопаразитов. Так, например, Нагорная Л. В. отработывала метод воздействия высокими температурами на клещей и насекомых, паразитирующих в птицеводческих помещениях. Суть метода заключается в нагревании свободных от птицы птичников до 45–60 °С. Однако при таком способе обработки, кроме сложности освобождения птичников, автор отмечала возможность порчи конструкций производственных залов, что по ее мнению не позволяет широко применять этот метод. Также есть данные, что отрицательные температуры не оказывают желаемого результата на клещей в опыте *in vitro* (при температуре -10 °С в течение 5 сут.) [13].

Известны опыты, в которых использовались электрохимически активированные растворы (ЭХАР) поваренной соли. По данным ряда статей такие растворы эффективны в отношении эктопаразитов птиц даже больше, чем синтетические пиретроиды (бутокс, дельтаметрин, энтомозан, неостомозан, перметрин) и некоторые ФОС (фуфанон, баймат и др.). Растворами обрабатывали как помещение, так и птицу с интервалом в 5–7 дней, эффективность достигала 70 %, при этом не оказывая негативного влияния на птиц [1, 2, 3, 4, 5].

В последние годы появились данные об испытании биологических инсектоакарицидов. Речь идет о препарате Фитоверм,

использование которого в концентрациях 0,1 % и 0,05 % привело к 89 % результату при применении биодобавки. Авторы предполагают, что препарат может быть весьма эффективен в отношении пухопероедов [9].

На основании данного обзора литературы удалось составить таблицу, в которой хорошо видны преимущества и недостатки применения отдельных зарегистрированных препаратов для борьбы с эктопаразитами кур.

Несмотря на успешные результаты испытаний приведенных выше препаратов,

приходится отмечать, что обнаруживается тенденция к снижению эффективности инсектоакарицидных средств за счет возникновения резистентности у членистоногих [1, 4, 5, 19, 20]. Очевидно, это может быть связано с нарушением инструкций по применению (частое использование, необоснованные дозировки при обработках и т. п.), что также может приводить к появлению устойчивых форм эктопаразитов [1, 4, 5].

Анализируя все группы инсектоакарицидных препаратов, создается определен-

Таблица № 1.

Сравнение существующих инсектоакарицидных препаратов

Группа	Препарат	ДВ и концентрации	Эффективность	Обработка и доп. сведения	Присутствие птицы
ФОС	БайМайт	50 % фоксим	99 % до 49 дней	2 раза с интервалом в 7 дней	Без птиц и продуктов производства
Синтетические пиретроиды	Пурофен	0,03 % S-фенвалерат	99 % минимум до 20 дней	2 раза с интервалом в 8 дней	В присутствии птиц (первые минуты наблюдается беспокойство)
	Дракер 10.2	2 % тетраметрин, 10 % циперметрин, 10 % пиперонилбутуоксид (синергист)	99 % 4–6 недель	Однократно, методом «холодного тумана» или «спрея»	Без птиц и продуктов производства
	Биорекс-ГХ	2,5 % циперметрин	До 88 % До 1 месяца	2 раза с интервалом в 7 дней, метод «спрея»	Без птиц и продуктов производства
	Цифлунит ON	0,05 % цифлутрин	99 % До 3 месяцев	2 раза с интервалом в 7 дней, метод «спрея»	Без птиц и продуктов производства
Комбинация ФОС и пиретроидов	альмет	5 % альфациперметрин, 5 % дэметэф	До 100 % До 2 месяцев	2 раза с интервалом в 10 дней, метод «спрея»	Без птиц и продуктов производства
	фенмет	2 % эсфенвалерат, 3 % дэметэф	До 100 % До 2 месяцев	2 раза с интервалом в 10 дней, метод «спрея»	Без птиц и продуктов производства
	аэрофен	0,1 % эктофенпрокс	Неудовлетворительные данные, менее 80 % эффективности	2 раза с интервалом в 10 дней, метод «спрея»	Без птиц и продуктов производства
Ивермектины	Ивермек OR	0,01 % ивермектин	До 100 %	Орально, 0,4 мл/л воды, дважды с интервалом 1 день, затем повтор через 14 дней	Применение орально
	Ивермектин ON	1 % ивермектин	До 100 %	2 раза с интервалом в 7 дней, метод «спрея»	В присутствии птиц

ная база знаний, без которой невозможно создание новых средств защиты птиц от эктопаразитов. В последнее время, кроме применения жидких лекарственных форм, для наиболее тщательной обработки птицеводческих помещений стали использовать препараты, заключенные в дымовые шашки. Были проведены опыты по использованию шашки «ФАС серная шашка» (ДВ 80 %), однако результаты опыта не были удовлетворительными [12].

Для развития фармацевтической промышленности в области синтеза новых средств необходимы не только экспериментальные исследования в условиях лаборатории, но и помощь ветеринарных специалистов. Сейчас активно ведутся работы по изучению возможностей использования препаратов в виде дымовых шашек, которые можно будет применять в помещении в присутствии птиц.

Список литературы

1. Аронов, В. М. Практическое обоснование электрохимически активированных растворов для борьбы с эктопаразитами птиц / В. М. Аронов // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2012. – № 4. – С. 51–53.
2. Аронов, В. М. Практическое обоснование электрохимически-активированных растворов при паразитозах птиц / В. М. Аронов // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2011. – № 1. – С. 61–64.
3. Аронов, В. М. Электрохимически-активированные растворы – новые препараты для борьбы с эктопаразитами птиц / В. М. Аронов // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2010. – № 4. – С. 38–41.
4. Аронов, В. М. Эффективность электрохимически активированных растворов в ветеринарной практике / В. М. Аронов // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2011. – № 2. – С. 36–38.
5. Аронов, В. М. Электрохимическое повышение эффективности инсектицидоакарицидных растворов / В. М. Аронов, А. А. Кудряшов, С. К. Домбровский, В. С. Кузьмин, А. А. Евглевский // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2012. – № 2. – С. 116–117.
6. Архипов, И. А. Гарантированное уничтожение экто- и эндопаразитов в присутствии птицы / И. А. Архипов, Д. Р. Архипова, М. И. Сафарова, В. Н. Зубарев // Птицеводство. – 2014. – № 12. – С. 45–48.

7. Архипов, И. А. Эффективность применения препарата Ивермек OR против красного куриного клеща / И. А. Архипов, Д. Р. Архипова, Н. И. Кошеваров, В. И. Кидяев, Н. П. Бирюкова, С. В. Русаков, М. И. Сафарова // Птицеводство. – 2014. – № 2. – С. 45–50.

8. Бутаков, Е. И. Эффективность препарата на основе аверсектина С против эктопаразитов птиц-клещей рода Ixodes (Latreille) и Menacanthus (Neumann) при полевых и производственных испытаниях / Е. И. Бутаков, Л. Д. Шаманская, Л. Д. Щучинова, Ю. И. Смолянинов, Е. Н. Пшеничникова, С. И. Снигирев, Е. А. Кроневальд // В мире научных открытий. – 2014. – № 2. 1(10). – С. 524–539.

9. Зубарев, В. Н. Комплексный подход к дезинсекции птицеводческих предприятий / В. Н. Зубарев, А. В. Моисеев // Птицеводство. – 2014. – № 9. – С. 43–45.

10. Кошкина, Н. А. Персидский клещ Argus Persicus – паразит и переносчик инфекций у кур / Н. А. Кошкина, С. В. Криворучко, В. А. Мещеряков // Вестник АПК Ставрополя. – 2015. – № 1. – С. 109–111.

11. Мейеркухлинг Б., Хейне Д. Эффективность БайМайта против красного куриного клеща Dermanyssus gallinae / Б. Мейеркухлинг, Д. Хейне // Ветеринария. – 2011. – № 9. – С. 17–20.

12. Нагорная, Л. В. Особенности использования различных методов борьбы с красным куриным клещом / Л. В. Нагорная // Российский ветеринарный журнал. – 2014. – № 2. – С. 45–46.

13. Ромашева, Л. Ф. Эктопаразиты домашних птиц Киргизии и меры борьбы с ними, 1961–1966 : автореф. дис. ... докт. биол. наук / Ромашева Л. Ф. – Фрунзе, 1966. – 35 с.

14. Сафарова, М. И. Новый препарат для борьбы против красного куриного клеща / М. И. Сафарова, А. А. Торопов // Птицеводство. – 2013. – № 6. – С. 45–46.

15. Сафарова, М. И. Проблема красного куриного клеща? Есть решение! / М. И. Сафарова, А. А. Торопов // Птицеводство. – 2014. – № 3. – С. 33–36.

16. Сафиуллин, Р. Т. Инсектоакарицид ДРАКЕР 10.2 против куриного клеща / Р. Т. Сафиуллин, А. А. Ташбулатов // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2012. – Т. 1. – № 4. – С. 66–68.

17. Сафиуллин, Р. Т. Экономическая эффективность инсектицидной программы против мух в условиях промышленного птицеводства / Р. Т. Сафиуллин, П. В. Новиков, А. А. Ташбулатов // Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями. – 2014. – № 15. – С. 273–276.

18. Сафиуллин, Р. Т. Эпизоотическая ситуация по куриному клещу и эффективность препарата биорекс-ГХ в производственном опыте / Р. Т. Сафиуллин, Л. А. Бондаренко, Ю. С. Вавилов // Российский паразитологический журнал. – 2015. – № 2. – С. 83–91.

19. Ташбулатов, А. А. Как избавиться от кокцидий и красного куриного клеща в помещениях? / А. А. Ташбулатов // Птицеводство. – 2014. – № 2. – С. 53–56.

20. Токарев, А. Н. Действие фипронила на красных куриных клещей / А. Н. Токарев // Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями. – 2014. – № 15. – С. 319–322.

21. Удавлив, Д. И. Препараты Альмет, Фенмет и Аэрофен для борьбы с некоторыми видами эктопаразитов птиц / Д. И. Удавлив, И. Н. Исаев // Рос-

сийский журнал. Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии. – 2012. – № 2 (8). – С. 36–38.

22. Шилина, Т. П. Эффективность акарицидного препарата из группы синтетических пиретроидов в отношении красного куриного клеща *Dermanyssus gallinae* / Т. П. Шилина, Р. М. Акбаев // Российский ветеринарный журнал. – 2014. – № 2. – С. 45–46.

АППАРАТ ДЛЯ ИМПУЛЬСНОЙ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ ТЕРАПИИ «УМИ-05»

На протяжении многих лет клиника БНПЦ ЧИН и Институт Ветеринарной Биологии (Санкт-Петербург) используют в своей практике уникальный прибор – генератор низкочастотного магнитного импульсного излучения большой мощности «УМИ-05» (ранее «УИМТ-2», «УИМТ-3»). Данный прибор применяется для моно- или комплексной терапии целого ряда заболеваний, которые ранее считались неизлечимыми или очень тяжело поддавались лечению.

Основные направления применения «УМИ-05»

- Заболевания мочевой системы: мочекаменная болезнь, пиелонефрит, поликистоз, цистит.
- Желчекаменная болезнь.
- Заболевания опорно-двигательного аппарата: остеохондроз позвоночника, дископатия, артрозо-артриты, бурсит, растяжение связок, ушибы, контрактуры суставов, миозит.
- Купирование эпилептических приступов и эпилептического статуса.
- Гипертензия.
- Отит гнойный.
- Отит аллергический.

Стандартный курс лечения

- 10 сеансов по 30–50 импульсов на одну патологическую область. Мощность 50–80 %. Курс можно повторить с перерывом в 10 дней.
- Профилактический курс для животных группы риска (остеохондроз, МКБ и пр.) – 7–10 сеансов с интервалом 6 месяцев.
- Применение прибора не вступает в противоречие с использованием фармакологических и хирургических методов лечения.
- Магнитотерапию не следует проводить на области тела, содержащей металлоконструкции (например, штифты или пластины для остеосинтеза).

Экономика

- Быстрая окупаемость прибора.
- Минимальная затрата рабочего времени: длительность одного сеанса на одну патологическую зону – 2–3 минуты.
- Высокая эффективность лечения, полное излечение или введение животного в стойкую ремиссию по всем перечисленным заболеваниям гарантируют значительное увеличение рейтинга клиники в целом и приток новых клиентов.

Стоимость прибора 23 000 руб.

Заказать УМИ-05 можно по тел./факсу: (812) 927-55-92;
по e-mail: virclin@mail.ru. Подробности на сайте: www.invetbio.spb.ru



УДК 619:616-085

Ключевые слова: диспансеризация, производственные показатели, кальций-фосфорный баланс, трикальций-фосфат, гранувит Е

Key words: medical examination, production characteristics, calcium-phosphorus balance, tricalcium phosphate, granuvit E

Табацкая А. Г., Бабкина Т. Н.

ДИСПАНСЕРИЗАЦИЯ ВЕРБЛЮДОВ В ООО «СОНЬ» РЕСПУБЛИКИ КАЛМЫКИЯ MEDICAL EXAMINATION OF CAMELS IN LLC "SONN" OF THE REPUBLIC OF KALMYKIA

ФГОУ ВПО «Донской государственный аграрный университет» (ДонГАУ)

Адрес: 346493, Россия, Ростовская область, Октябрьский район, поселок Персиановский
Don State Agrarian University

Address: 346493, Russia, Rostov region, Oktyabrsky district, Persianovsky

Табацкая Алла Григорьевна, аспирант. Тел. +7 (904) 442-60-55, e-mail: super.allchonok@yandex.ru
Tabatskaya Alla G., Post-Graduate Student. Tel. +7 (904) 442-60-55, e-mail: super.allchonok@yandex.ru

Бабкина Татьяна Николаевна, к. в. н., проф. каф. терапии и пропедевтики.

Тел. +7 (908) 507-94-86, e-mail: babkina.55@list.ru

Babkina Tatiana N., PhD in Veterinary Science, Professor of the Dept. of Therapy and Propaedeutics.

Tel. +7 (908) 507-94-86, e-mail: babkina.55@list.ru

Аннотация. В течение года проводили основную и текущие диспансеризации верблюдов. По их итогам выявлено нарушение кальций-фосфорного баланса. С целью устранения выявленных нарушений минерального обмена в качестве лечебного средства применяли ежедневно в течение одного месяца в основной рацион с сухим кормом трикальцийфосфат взрослым животным в дозе 240 г на голову, молодняку – 120 г на голову совместно с гранувитом Е взрослым животным в дозе 4 г на голову, молодняку – 2 г на голову. Во время профилактического этапа верблюдам ежедневно в течение одного месяца в основной рацион вводили с сухим кормом трикальцийфосфат взрослым животным в дозе 120 г на голову, молодняку – 60 г на голову совместно с гранувитом Е взрослым животным в дозе 2 г на голову, молодняку – 1 г на голову. Лечебно-профилактические мероприятия способствуют повышению молочности верблюдоматок с 0,87±0,02 л в сутки до 1,01±0,03 л в сутки, что больше на 0,14 л (13,86 %); приросту массы верблюжат до 754,6±31,2 г/гол. в сутки по сравнению с контрольной 681,3±29,9 г/гол. в сутки, что больше на 64,3 г (8,6 %) и подтверждено экономической эффективностью лечебных 8,92 руб. на 1 руб. затрат и профилактических 15,54 руб. на 1 руб. затрат мероприятий.

Summary. During the year the basic and current medical examination of camels was made. According to their results, violation of calcium-phosphorus balance was detected. To eliminate the violations of mineral metabolism the following treatment was used daily for one month: tricalcium phosphate added to the basal diet with dry food at a dose of 240 g per head for adult animals, 120 g per head for young cattle, together with granuvit E at a dose of 4 g per head to adult animals, 2 g per head for young cattle. During the preventive phase tricalcium phosphate was added to the camels basic diet with dry food for one month at a dose of 120 g per head for adult animals, 60 g per head for young cattle together with granuvit E at a dose of 2 g per head for adult males, 1 g per head for young cattle. Treatment and preventive measures contribute to increasing milking capacity of female camels from 0.87±0.02 liters per day to 1.01±0.03 liters per day, which means an increase by 0.14 l (13.86 %); weight gain of young camels to 754.6±31.2 g/head per day compared with the control value of 681.3±29.9 g/head per day, which means an increase of 64.3 g (8.6 %) and is confirmed by the economic efficiency of medical activities of 8.92 RUR per 1 RUR of costs and preventive activities of 15.54 RUR per 1 RUR of costs.

Ведение

Для выявления ранних признаков заболеваний, их профилактики и лечения больных животных проводится диспансеризация сельскохозяйственных животных.

Диспансеризация – система плановых профилактических и лечебных мероприятий, направленных на создание высокопродуктивных стад животных, предупреждение

и ликвидацию болезней, независимо от их происхождения. Это прогрессивная форма ветеринарного обслуживания, позволяющая контролировать обмен веществ у животных, своевременно выявлять субклинические формы болезней, разбираться в сложном комплексе причин, вызывающих их, планировать, использовать и применять соответствующие лечебно-профилактические мероприятия [2].

Как система планируемых ветеринарных диагностических и лечебно-профилактических мероприятий диспансеризация разработана для крупного рогатого скота, лошадей, свиней, овец, птиц и пушных зверей, но для верблюдов она не разработана и не внедрена в хозяйствах Российской Федерации. Поэтому целью нашей работы стала разработка системы диагностических и лечебно-профилактических мер у верблюдов.

Материалы и методы исследований

Работа проводилась в ООО «Соньн» Яшкульского района республики Калмыкия на табунах верблюдов и на кафедре терапии и пропедевтики ДонГАУ в 2012–2013 гг.

В течение года проводили основную и текущие диспансеризации. При основной (в январе) осуществляли: анализ производственных показателей по животноводству и ветеринарии; анализ кормления и содержания; ветеринарный осмотр животных; клиническое обследование контрольных групп; лабораторные исследования крови, молока, мочи и рубцового содержимого; анализ полученных данных, сделали заключение и предложения и рекомендовали мероприятия по профилактике и терапии.

При текущих (промежуточных) диспансеризациях в апреле, июле и октябре провели анализ рационов и ветеринарный осмотр всех животных, лабораторно исследовали мочу и молоко от контрольных групп, анализировали полученные данные, дали заключение и предложения, наметили лечебно-профилактические мероприятия.

Анализ производственных показателей осуществляли, учитывая данные журналов зоотехнического и ветеринарного учета.

Питательность кормов определяли по табличным данным [5], характерным для степной природо-экономической зоны республики Калмыкии [1].

При основной и текущих видах диспансеризаций проводили ветеринарный осмотр всего поголовья путем индивидуального осмотра каждого животного, при основной – осуществляли полное клиническое обследование контрольных групп верблюдов (15–20%

табуна), учитывая данные анамнеза и используя схему клинического обследования животного. Термометрию выполняли при основной диспансеризации контрольных групп (20 % животных) и при подозрении на заболевания.

Гематологические исследования проводили на гематолитическом анализаторе Mindray (15–20 % от всего поголовья): определяли количество лейкоцитов, эритроцитов, уровень гемоглобина, тромбоцитов, гематокрит, лейкоформулу, СОЭ; биохимические исследования крови (15–20 %) – с использованием автоматического биохимического анализатора А 15, определяя общий белок, резервную щелочность, кетоновые тела, креатинин, мочевины, АлАТ, АсАТ, билирубин, глюкозу, рН, ЛДГ, щелочную фосфатазу, альбумин, аммиак, хлориды, триглицериды, холестерин, мочевую кислоту, К-киназу, амилазу, кальций, фосфор, магний, железо и по единым унифицированным методикам цинк, медь, витамины А, Е, С [3].

Мочу исследовали у 10–15 % поголовья от численности табуна верблюдов в полевых условиях с помощью реактивных (диагностических) полосок Uripolian-XN сразу после взятия проб мочи и на кафедре на анализаторе CLiMiTEK Status Siemens, определяя реакцию (рН), удельный вес, наличие ацетоновых (кетонных) тел, белок, билирубин, уробилиноген, глюкозу, нитриты, эритроциты и лейкоциты.

Исследования молока осуществляли по органолептическим (цвет, вкус, запах, консистенция), физико-химическим свойствам (титруемая кислотность, рН-метрия – на рН-метре рН-150МИ, плотность – ареометром АМТ, массовая доля белка, массовая доля жира, СОМО – на анализаторе «Клевер-1М») и экспресс-методу с диагностикумом «Кенотест» на мастит.

Исследование рубцового содержимого проводили выборочно у 5 % поголовья. В рубцовом содержимом измеряли рН рН-метром, количественный и качественный состав инфузорий определяли в счетной камере с сеткой Горяева под микроскопом Ломо Микмед 1 и ферментативную активность – по реакции с метиленовой синью.

Учитывая возраст, имеющиеся различия клинических и лабораторных показателей разных половозрастных животных, мы выделили следующие половозрастные группы верблюдов:

Взрослые животные:

- 1) верблюды-производители (буры) в возрасте 4 лет и старше;
- 2) подсосные матки в возрасте 3 лет и старше с верблюжатами до отъема (15 мес.);
- 3) гулевые матки в возрасте 3 лет и старше, покрытые в год отъема верблюжонка.

Молодняк:

- 1) верблюжата в возрасте от рождения до отъема (15 мес.);
- 2) молодняк-самки в возрасте от отъема до 3 лет;
- 3) молодняк-самцы от отъема до 4 лет.

Результаты и обсуждение

При анализе производственных показателей отметили колебания живого веса у отдельных верблюдов – 5 %; низкую степень выбраковки животных; выход верблюжат на 100 верблюдиц – 74; средняя масса новорожденных верблюжат – 54–57 кг; прирост стада – 20,97 %, рождаемость – 25,3 % и смертность – 0. Проводится вакцинация против бруцеллеза и диагностика туберкулеза. Регистрировались данные о мелком травматизме.

Анализируя технологию содержания и кормления, установили, что у подопытных верблюдов – круглогодичное пастбищное содержание.

В зимний период при основной диспансеризации отметили, что взрослые животные употребляли 9 кг травы полынно-соляноквого (полупустынного) пастбища, дерти овсяной 5 кг, сена злаково-бобового 2 кг; молодняк – 6 кг травы полынно-соляноквого (полупустынного) пастбища, дерти овсяной 4 кг, сена злаково-бобового 1,4 кг. В летне-осенний период при текущей диспансеризации отметили, что взрослые верблюды поедали травы злаково-разнотравного пастбища 20 кг, дерти овсяной 3,5 кг; молодняк – травы злаково-разнотравного пастбища 17 кг, дерти овсяной 2,5 кг.

При анализе рациона выявили, что верблюды с кормом получают кальция в зимний

период взрослые – 73,6 г/гол. в сутки, молодняк – 50,44 г/гол. в сутки; в летне-весенний период взрослые – 53,25 г/гол. в сутки; молодняк – 44,55 г/гол. в сутки, против необходимых 84–8 г/гол. взрослым и 54–62 г/гол. молодняку в сутки по норме потребления. Фосфора верблюды потребляют: в зимний период взрослые – 28,4 г/гол. в сутки, молодняк – 20,82 г/гол. в сутки; в летне-весенний период взрослые – 27,9 г/гол. в сутки, молодняк – 22,1 г/гол. в сутки, против 36–57 г/гол. взрослым и 23–38 г/гол. молодняку в сутки по норме потребления. Потребление токоферола в зимний период взрослые – 279 мг/гол. в сутки, молодняк – 160,8 мг/гол. в сутки; в летне-весенний период взрослые – 1145,15 мг/гол. в сутки, молодняк – 967,25 мг/гол. в сутки, против необходимых 458–600 мг/гол. взрослым и 250–490 мг/гол. молодняку в сутки, требующимся по норме. Учитывая биогеохимические условия республики Калмыкия, выявлено низкое содержание кальция в почве 0,13–0,38 % и в воде кальция 22,6 мг/л, против допустимого 25–130 мг/л.

По результатам ветеринарного осмотра всего поголовья стада и клинического обследования групп животных отклонений от пределов физиологических колебаний не выявлено.

Анализ гематологических показателей выявил в летний сезон, в результате засушливого лета, некоторое сгущение крови: повышение уровня гемоглобина от 119,4±10,3 до 128,2±10,7 г/л и эритроцитов от 4,61±0,39 до 4,73±0,41×10¹²/л, против зимы от 98,5±10,6 до 102,6±9,98 г/л и от 3,84±0,40 до 3,95±0,36×10¹²/л, соответственно.

При оценке биохимических показателей отметили изменение показателей при всех видах диспансеризаций. Так, магния, меди, железа, витаминов А, С, Е в зимний период верблюды получают меньше, чем в летний, не выходя при этом за пределы необходимого, а кальция – меньше норм кормления, при том что в зимний период его больше, чем в летний. Понижение кальция в крови верблюдов в летний период: у буров – до 2,41±0,06 ммоль/л и у подсосных верблюдоматок – 2,48±0,06 ммоль/л; 2,50±0,04 ммоль/л – у гулевых верблюдоматок;

Таблица 1.

Биохимические показатели крови верблюдов в зимний и летний сезоны в ООО «Соньн» при диспансеризации

Показатели	Январь						Июль					
	Половозрастные группы верблюдов						Половозрастные группы верблюдов					
	Буры	Подсосные верблюдоматки	Гулевые верблюдоматки	Молодняк самцов	Молодняк самок	Верблюжата до отъема	Буры	Подсосные верблюдоматки	Гулевые верблюдоматки	Молодняк самцов	Молодняк самок	Верблюжата до отъема
Резервная щелочность, об. %CO ₂	51,43±6,7	50,61±8,92	52,15±9,11	51,98±7,39	52,16±8,23	51,94±7,86	50,84±8,25	51,32±9,32	51,74±8,54	50,61±7,95	51,87±6,99	51,56±8,54
Общий белок, г/л	66,18±9,35	66,25±10,07	66,36±9,78	67,65±9,94	67,42±9,79	67,86±9,37	68,34±9,69	68,62±9,26	68,89±10,87	69,29±10,13	69,38±9,78	69,45±9,64
Альбумин, г/л	34,64±4,73	35,53±5,16	35,36±4,98	35,43±4,71	35,87±5,09	35,89±5,12	35,56±4,65	36,23±4,71	36,67±4,84	37,32±4,78	37,28±4,43	37,37±4,56
Глюкоза, ммоль/л	3,92±0,45	4,12±0,47	4,21±0,65	4,18±0,53	4,14±0,38	4,23±0,56	4,26±0,48	4,31±0,53	4,29±0,57	4,67±0,49	4,61±0,69	4,58±0,74
Билирубин, мкмоль/л	3,35±0,34	3,38±0,31	3,39±0,28	3,41±0,29	3,43±0,33	3,42±0,31	3,51±0,38	3,56±0,31	3,58±0,27	3,69±0,32	3,66±0,42	3,68±0,41
Амилаза, МЕ/л	15,21±0,43	17,54±0,28	16,97±0,34	17,35±0,39	17,67±0,27	17,49±0,41	17,04±0,35	17,78±0,69	17,69±0,47	18,14±0,43	17,96±0,54	17,95±0,39
Кальций, ммоль/л	2,59±0,05	2,66±0,06	2,69±0,06	2,88±0,07	2,98±0,06	2,89±0,05	2,41±0,06	2,48±0,06	2,50±0,04	2,40±0,05	2,43±0,05	2,38±0,06
Фосфор, ммоль/л	1,91±0,08	1,93±0,09	1,99±0,08	1,96±0,09	1,90±0,08	1,95±0,09	1,87±0,08	1,92±0,09	1,96±0,08	1,91±0,07	1,96±0,05	1,93±0,08
Магний, ммоль/л	1,013±0,007	1,014±0,008	1,017±0,007	1,019±0,007	1,018±0,006	1,021±0,006	1,014±0,007	1,016±0,007	1,018±0,006	1,017±0,006	1,019±0,007	1,020±0,005
Мель, мкмоль/л	19,73±0,98	20,35±1,01	19,99±0,106	20,13±1,09	20,78±1,05	20,67±1,12	20,74±1,13	20,57±1,14	20,76±1,13	21,43±1,15	21,71±1,16	21,48±1,18
Железо, мкмоль/л	18,21±0,56	17,89±1,11	18,34±0,28	18,93±1,03	18,80±0,89	18,75±1,09	21,73±1,13	20,89±1,08	19,56±1,14	27,29±1,19	28,34±1,21	25,68±0,78
Витамин А, мкмоль/л	2,74±0,36	2,80±0,37	2,81±0,26	2,84±0,41	2,86±0,19	2,85±0,38	2,80±0,45	2,82±0,49	2,82±0,52	2,83±0,48	2,83±0,39	2,83±0,44
Витамин С, мкмоль/л	88,48±12,67	91,32±13,42	89,18±11,93	90,39±14,36	91,52±13,12	91,67±12,42	90,45±13,57	91,49±14,47	92,21±13,42	93,79±13,43	93,63±15,06	93,35±14,27
Витамин Е, мкмоль/л	14,06±0,19	15,41±0,65	15,32±0,24	15,68±0,27	15,73±0,31	15,71±0,11	15,11±0,18	16,41±0,32	15,49±0,25	15,87±0,37	16,01±0,24	16,04±0,29

2,40±0,05 ммоль/л – у молодняка-самцов; 2,43±0,05 ммоль/л – у молодняка-самок; 2,38±0,06 ммоль/л – у верблюжат до отъема, при относительно нормальном содержании фосфора в крови верблюдов: у буров 1,87±0,08 ммоль/л; 1,92±0,09 ммоль/л у подсосных верблюдоматок; 1,96±0,08 ммоль/л у гулевых верблюдоматок; 1,91±0,07 ммоль/л у молодняка-самцов; 1,96±0,05 ммоль/л у молодняка-самок; 1,93±0,08 ммоль/л у верблюжат до отъема. Это указывает на нарушение кальций-фосфорного баланса в организме, т. е. нарушение минерального обмена веществ. Уровень токоферола на нижней границе предела физиологических колебаний: у буров – 15,11±0,18 мкмоль/л, у подсосных верблюдоматок – 16,41±0,32 мкмоль/л, 15,49±0,25 мкмоль/л – у гулевых верблюдоматок, 15,87±0,37 мкмоль/л – у молодняка-самцов, 16,01±0,24 мкмоль/л – у молодняка-самок, 16,04±0,29 мкмоль/л – у верблюжат до отъема.

Исследуя мочу при всех видах диспансеризации установили ее светло желтый цвет, прозрачность, плотность от 1,031 г/мл до 1,057 г/мл, реакция (рН) мочи от 5,9±0,1 у молодняка и до 7,8±0,2 у взрослых и отсутствие наличия патологических ингредиентов, что указывает на мочу, полученную от здоровых животных.

При ветеринарно-санитарной экспертизе молока отметили, что верблюжье молоко по органолептическим показателям представляет однородную вязкую жидкость без осадка и хлопьев, без посторонних запахов, сладковато-соленого вкуса, белого цвета. Из физико-химических свойств установлено, что в молоке верблюдиц титрируемая кислотность – 17,3–17,9 °Т; плотность – 1,028–1,036 г/см³; массовая доля белка – 3,5±0,3 – 4,1±0,4 %; массовая доля жира – 5,1±0,21 % – 5,3±0,18 %; СОМО – 8,7±0,4 % – 8,9±0,5 %. Молоко верблюдиц характеризуется высоким содержанием жира – 5,12±0,32 % – 5,26±0,28 (ненасыщенных жирных кислот), белковых веществ – 4,13±0,13 % – 4,21±0,15 (незаменимых аминокислот), витаминов (количество витамина С составляет 67,6–68,1 мг/л, витамина А – 3,5–3,9 мг/л). При диагностике на мастит смесь молока и диа-

гностикума «Кенотест» оставалась жидкой, однородной, окрашивалась оранжевым цветом, что свидетельствует об отрицательной реакции. Молоко верблюдиц, оцениваемое по рассмотренным показателям, можно отнести к высокопитательным, безопасным продуктам.

При исследовании рубцового содержимого у верблюдов отметили, что рН – в пределах от 5,9±0,18 до 6,8±0,19, количество инфузорий составило от 631±49 тыс./мл до 1276±63 тыс./мл. В поле зрения микроскопа присутствовали мелкие (*Entodinium*), средние (*Diplodinium*) и крупные (*Ophryoscolex*) инфузории, но преобладали в основном мелкие и средние, что свидетельствует о нормальном рубцовом пищеварении. Ферментативная активность рубцового содержимого была в пределах 3,2±0,3 – 3,5±0,4 минуты, что указывает на достаточно хорошую переваривающую способность рубцового содержимого.

На основании полученных данных во время диагностического этапа выделили три группы животных: клинически здоровые, клинически здоровые, но с отклонениями лабораторных показателей (субклиническая форма остеодистрофии) и больные животные (преимущественно с травмами). Во время терапевтического этапа диспансеризации с целью устранения выявленных нарушений минерального обмена проводили лечебные мероприятия. Учитывая недостаток кальция в почве, воде, корме и крови животных и пониженный уровень витамина Е в крови, для верблюдов второй группы в качестве лечебного средства для подкормки применяли трикальцийфосфат и гранулит Е. Животным ежедневно в течение одного месяца в основной рацион вводили с сухим кормом трикальцийфосфат взрослым животным в дозе 240 г на голову, молодняку – 120 г на голову совместно с гранулитом Е взрослым животным в дозе 4 г на голову, молодняку – 2 г на голову.

Биохимические показатели верблюдов достоверно возросли до: кальция в крови у буров – 3,67±0,07 ммоль/л, у подсосных верблюдоматок – 3,71±0,06 ммоль/л, 3,84±0,05 ммоль/л – у гулевых верблюдо-

Таблица 2.

Кальций, фосфор и витамин Е в крови верблюдов до и после лечения при субклинической форме остиодистрофии в ООО «Соньн»

Половозростная группа	До лечения				После лечения			
	Кальций, ммоль/л	Фосфор, ммоль/л	Соотношение	Витамин Е, мкмоль/л	Кальций, ммоль/л	Фосфор, ммоль/л	Соотношение	Витамин Е, мкмоль/л
Буры	2,41±0,06	1,87±0,08	1,29 : 1	15,11±0,18	3,67±0,07***	1,89±0,08	1,94 : 1	30,18±0,21***
Подсосные верблюдоматки	2,48±0,06	1,92±0,09	1,29 : 1	16,41±0,32	3,71±0,06***	1,93±0,09	1,92 : 1	31,23±0,46***
Гулевые верблюдоматки	2,50±0,04	1,96±0,08	1,28 : 1	15,49±0,25	3,84±0,05***	1,97±0,08	1,95 : 1	30,05±0,34***
Молодняк-самцы	2,40±0,05	1,91±0,07	1,26 : 1	15,87±0,37	3,75±0,06***	1,92±0,07	1,95 : 1	30,12±0,51***
Молодняк-самки	2,43±0,05	1,96±0,05	1,24 : 1	16,01±0,24	3,85±0,06***	1,97±0,05	1,95 : 1	30,41±0,37***
Верблюжата до отъема	2,38±0,06	1,93±0,08	1,23 : 1	16,04±0,29	3,79±0,05***	1,94±0,08	1,95 : 1	30,19±0,42***

Примечание: *** – P < 0,001.

маток, 3,75±0,06 ммоль/л – у молодняка-самцов, 3,85±0,06 ммоль/л – у молодняка-самок, 3,79±0,05 ммоль/л – у верблюжат до отъема; токоферола у буров – 30,18±0,21 мкмоль/л, у подсосных верблюдоматок – 31,23±0,46 мкмоль/л, 30,05±0,34 мкмоль/л – у гулевых верблюдоматок, 30,12±0,51 мкмоль/л – у молодняка-самцов, 30,41±0,37 мкмоль/л – у молодняка-самок, 30,19±0,42 мкмоль/л – у верблюжат до отъема. При незначительном изменении содержания фосфора в крови верблюдов у буров – 1,89±0,08 ммоль/л; 1,93±0,09 ммоль/л – у подсосных верблюдоматок; 1,97±0,08 ммоль/л – у гулевых верблюдоматок; 1,92±0,07 ммоль/л – у молодняка-самцов; 1,97±0,05 ммоль/л – у молодняка-самок; 1,94±0,08 ммоль/л – у верблюжат до отъема.

Во время профилактического этапа верблюдам ежедневно в течение одного месяца в основной рацион вводили с сухим кормом трикальцийфосфат взрослым животным в дозе 120 г на голову, молодняку – 60 г на голову совместно с гранувитом Е взрослым животным в дозе 2 г на голову, молодняку – 1 г на голову. Биохимические показатели кальция в крови с: у буров – 2,91±0,06 ммоль/л, у подсосных верблюдоматок – 2,98±0,06 ммоль/л, 2,97±0,05 ммоль/л – у гулевых верблюдоматок, 3,08±0,06 ммоль/л – у молодняка-самцов, 3,01±0,06 ммоль/л – у молодняка-самок, 3,04±0,05 ммоль/л –

у верблюжат до отъема; возросли до: у буров – 3,62±0,07 ммоль/л, у подсосных верблюдоматок – 3,69±0,06 ммоль/л, 3,79±0,05 ммоль/л – у гулевых верблюдоматок, 3,74±0,06 ммоль/л – у молодняка-самцов, 3,83±0,06 ммоль/л – у молодняка-самок, 3,81±0,05 ммоль/л – у верблюжат до отъема. Токоферол в крови с: у буров – 18,21±0,91 мкмоль/л, у подсосных верблюдоматок – 17,96±0,87 мкмоль/л, 18,09±0,47 мкмоль/л – у гулевых верблюдоматок, 18,31±0,49 мкмоль/л – у молодняка-самцов, 18,29±0,45 мкмоль/л – у молодняка-самок, 18,16±0,38 мкмоль/л – у верблюжат до отъема; увеличился до: у буров – 30,23±0,29 мкмоль/л, у подсосных верблюдоматок – 31,05±0,38 мкмоль/л, 29,64±0,41 мкмоль/л – у гулевых верблюдоматок, 30,46±0,49 мкмоль/л – у молодняка-самцов, 31,04±0,32 мкмоль/л – у молодняка-самок, 30,79±0,61 мкмоль/л – у верблюжат до отъема.

Заключение

Итак, по итогам диспансеризации выявлено нарушение минерального обмена, а именно кальций-фосфорного соотношения, причиной которого стало низкое содержание кальция в почве – 0,13–0,38 %, в воде – 22,6 мг/л; в корме зимой у взрослых – 73,6 г/гол. в сутки, молодняка – 50,44 г/гол. в сутки, летом у взрослых – 53,25 г/гол. в сутки, молодняка – 44,55 г/гол. в сутки и в кро-


ви в летний период от 2,41±0,06 ммоль/л до 2,50±0,04 ммоль/л – у взрослых верблюдов; от 2,38±0,06 ммоль/л до 2,43±0,05 ммоль/л – у молодняка. Здоровым, но с нарушением кальций-фосфорного баланса верблюдам в целях лечения субклинической формы остиодистрофии у взрослых и рахита у молодняка и улучшения минерального обмена применяли ежедневно в течение одного месяца в основной рацион с сухим кормом трикальцийфосфат взрослым животным в дозе 240 г на голову, молодняку – 120 г на голову совместно с гранувитом Е взрослым животным в дозе 4 г на голову, молодняку – 2 г на голову, что улучшает минеральный и витаминный обмены веществ. Содержание кальция в крови возросло до: у буров – 3,67±0,07 ммоль/л, у подсосных верблюдоматок – 3,71±0,06 ммоль/л, 3,84±0,05 ммоль/л – у гулевых верблюдоматок, 3,75±0,06 ммоль/л – у молодняка-самцов, 3,85±0,06 ммоль/л – у молодняка-самок, 3,79±0,05 ммоль/л – у верблюжат до отъема. Применение с профилактической целью ежедневно в течение одного месяца в основной рацион с сухим кормом трикальцийфосфата взрослым животным в дозе 120 г на голову, молодняку – 60 г на голову совместно с гранувитом Е взрослым животным в дозе 2 г на голову, молодняку – 1 г на голову предотвращает нарушение кальций-фосфорного соотношения в организме. Биохимические показатели кальция в крови с: 2,91±0,06 ммоль/л – у буров, 2,98±0,06 ммоль/л – у подсосных верблюдоматок, 2,97±0,05 ммоль/л – у гулевых верблюдоматок, 3,08±0,06 ммоль/л – у молодняка-самцов, 3,01±0,06 ммоль/л – у молодняка-самок, 3,04±0,05 ммоль/л –

у верблюжат до отъема, возросли до: 3,62±0,07 ммоль/л – у буров, 3,69±0,06 ммоль/л – у подсосных верблюдоматок, 3,79±0,05 ммоль/л – у гулевых верблюдоматок, 3,74±0,06 ммоль/л – у молодняка-самцов, 3,83±0,06 ммоль/л – у молодняка-самок, 3,81±0,05 ммоль/л – у верблюжат до отъема.

Использование трикальцийфосфата и гранувита Е с лечебно-профилактической целью верблюдам восстанавливает кальций-фосфорный баланс, повышает содержание витамина Е, способствует повышению молочности верблюдоматок с 0,87±0,02 л в сутки до 1,01±0,03 л в сутки, что больше на 0,14 л (13,86 %) и прироста массы верблюжат до 754,6±31,2 г/гол. в сутки по сравнению с контрольной 681,3±29,9 г/гол. в сутки, что больше на 64,3 г (8,6 %) и подтверждено экономической эффективностью лечебных 8,92 руб. на 1 руб. затрат и профилактических 15,54 руб. на 1 руб. затрат мероприятий.

Список литературы

1. Кормовые ресурсы сенокосов и пастбищ Калмыкии / Т. П. Бакинова [и др.]. // Ростов-на-Дону, СКНЦ ВШ. – 2002. – 184 с.
2. Методические указания по комплексной диспансеризации крупного рогатого скота / И. Г. Шарабрин [и др.]. М. : МВА, 1988. – 40 с.
3. Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики: Справочник / И. П. Кондрахин [и др.]; под ред. Сайтаниди В. Н. – М. : Колос, 2004. – 520 с.
4. Непомнящий, А. К. Обмен кальция в органах и тканях верблюдиц [Текст] / А. К. Непомнящий, А. В. Арилов // Сельскохозяйственная биология. – 2003. – № 4. – С. 105–107.
5. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных / А. П. Калашников [и др.]. – М., 2003. – 456 с.



МОСКОВСКИЙ ВЕТЕРИНАРНЫЙ ВЕБ-ЦЕНТР

webmvc.com

Заболел Ваш домашний питомец? Не отчаивайтесь - посетите наш веб-центр!

У нас Вы найдете исчерпывающую информацию о болезни Вашего друга, лечении, профилактике и других вопросах ветеринарии. Также на нашем сайте Вы можете найти адрес ближайшей к Вам ветеринарной клиники, чтобы обратиться за помощью к специалистам.

Кроме этого, наш веб-центр располагает полным спектром информации по уходу за животными - будь то кошки или собаки, птицы или рыбы, черепахи или экзотические животные. Вы научитесь, как правильно разводить, кормить, дрессировать и воспитывать своих домашних питомцев. На страницах нашего сайта с Вами делится опытом и советами признанные авторитеты в области ветеринарии и ухода за животными. К Вашим услугам - энциклопедические справочники и научные статьи о животном мире, фото и видеоматериалы, ежедневные новости и тематический форум.

Мы ждем Вас по адресу www.webmvc.com

УДК 619:615.28+615:579

Ключевые слова: микробные биопленки, антибиотик, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Salmonella typhimurium*

Key words: *microbic biofilms*, antibiotic, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Salmonella typhimurium*

Чердниченко Ю. В., Матросова Л. Е., Софронова А. В., Тремасов М. Я., Титова В. Ю.

ВЛИЯНИЕ АНТИБАКТЕРИАЛЬНОГО ПРЕПАРАТА «СУЛЬФАТИЛАН» НА ФОРМИРОВАНИЕ БИОПЛЕНОК ПАТОГЕННЫХ МИКРООРГАНИЗМОВ
ACTION OF ANTI-INFECTIVE DRUG SULFATILAN ON FORMATION OF BIOFILMS OF PATHOGENIC MICROORGANISMS

ФГБУ «Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности» (ФЦТРБ-ВНИВИ)

Адрес: 420075, Россия, Республика Татарстан, г. Казань, Научный городок-2
The Federal Center of the Toxicological, Biological and Radiation Safety
Address: 420075, Russia, the Republic of Tatarstan, Kazan, Nauchniy Gorodok-2

Чердниченко Юлия Владимировна, к. б. н., ст. научн. сотрудник
Cherdnichenko Yuliya V., PhD in Biological Sciences, Senior Research Scientist

Матросова Лилия Евгеньевна, к. б. н., зав. сектором
Matrosova Lilia E., PhD in Biological Sciences, Head of Sector

Софронова Анастасия Владимировна, к. б. н., ст. научн. сотрудник
Sofronova Anastasiya V., PhD in Biological Sciences, Senior Research Scientist

Тремасов Михаил Яковлевич, д. б. н., проф., заслуж. деятель науки РТ, зав. отделом токсикологии
Tremasov Mikhail Ja., Doctor of Biology Science, Professor, Honored Scientist of the Republic of Tatarstan, Head of the Toxicology Dept.

Титова Валентина Юрьевна, к. б. н., ст. научн. сотрудник
Titova Valentina U., PhD in Biological Sciences, Senior Research Scientist

Аннотация. В статье представлены результаты влияния антибактериального препарата пролонгированного действия «Сульфатилан» на биопленкообразование у грамотрицательных (*Escherichia coli* и *Salmonella typhimurium*) и грамположительных бактерий (*Staphylococcus aureus*). Исследования проводили в лунках полистиролового планшета для иммуноферментного анализа, с последующим окрашиванием бромтимоловым синим и экстракцией красителя этиловым спиртом для количественного определения образовавшихся биопленок.

Установлено, что при концентрации антибиотика на уровне 100, 50 и 25 мкл толщина биопленки у *Salmonella typhimurium* снижалась на 37,5 % ($p < 0,001$); 34,6 % ($p < 0,001$) и 15,4 % ($p < 0,05$); у *Escherichia coli* – на 76,8 % ($p < 0,001$); 28,4 % ($p < 0,01$) (при 25 мкл значительных изменений в толщине биопленки не отмечали); у *Staphylococcus aureus* – на 47,2 % ($p < 0,001$) (при концентрации антибиотика 50 и 25 мкл изменения были не достоверными), соответственно, относительно контрольных лунок без внесения препарата «Сульфатилан».

Summary. Results of influence of anti-infective drug Sulfatilan of durable action on biofilm formation at the gram-negative (*Escherichia coli* and *Salmonella typhimurium*) and gram-positive bacteria (*Staphylococcus aureus*) are presented in the article. The research was conducted in wells of the polystyrene plate for enzyme immunodetection followed by painting bromthymol blue and extraction of dye with ethanol for quantitative determination of the formed biofilms.

It has been established that at concentration of antibiotic at the level of 100, 50 and 25 μ l biofilm thickness in *Salmonella typhimurium* decreased by 37.5 % ($p < 0,001$); 34.6 % ($p < 0,001$) and 15.4 % ($p < 0,05$); in *Escherichia coli* – by 76.8 % ($p < 0,001$); 28.4 % ($p < 0,001$) (at 25 μ l no considerable changes in thickness of biofilm were noted); in *Staphylococcus aureus* – by 47.2 % ($p < 0,001$) (at concentration of antibiotic of 50 and 25 μ l the changes were not reliable) respectively with respect to control wells without introduction of Sulfatilan.

Введение

В современной ветеринарной медицине стремительно возрастает необходимость в повышении эффективности антимикробной терапии. Это связано как с постоянным увеличением числа заболеваний бактериальной этиологии, так и с недостаточной результативностью вопросов их диагностики

и терапии. Для достижения желаемого результата, прежде всего, необходимо знать природу возбудителя, а также условия, в которых реализуется жизнь возбудителя болезни в макроорганизме [3].

В биопленках бактерии находятся в жизнеспособном, но в неактивном (некультивируемом) состоянии и могут длительное

время находиться во внешней среде, а также в организме человека или животного, не вызывая патологических изменений в тканях и органах, но при определенных условиях эти бактерии могут переходить в активное (культивируемое) состояние [1]. К настоящему времени накопилось значительное количество данных о том, что микроорганизмы в составе биопленки влияют на течение хронических воспалительных заболеваний и обладают высоким уровнем толерантности к антителам, антибиотикам, антисептикам, дезинфектантам и фагоцитам [4]. К сожалению, стандартные методы антибактериального лечения направлены на отдельно существующие клетки, тогда как бактерии внутри биопленки размножаются и вновь диссеминируют после завершения курса лечения, нередко формируя очаги хронической персистирующей инфекции, способствуя рецидивированию заболевания [5].

На основании вышеизложенного целью и задачей нашего исследования явилось изучение влияния разработанного в ФГБУ «ФЦТРБ-ВНИВИ» антибактериального препарата «Сульфатилан» на биопленкообразование некоторых патогенных микроорганизмов.

Материалы и методы

В качестве тест-культур использовали референс-штаммы грамотрицательных (*Escherichia coli* K 88 и *Salmonella typhimurium* 371) и грамположительных бактерий (*Staphylococcus aureus* 209 P) из коллекции микроорганизмов «ФЦТРБ-ВНИВИ». Тест-культуры инкубировали при температуре 37 °С в течение 24 ч на мясопептонном агаре.

Для количественного учета интенсивности пленкообразования из суточных культур исследуемых микроорганизмов в стерильном изотоническом растворе хлорида натрия готовили разведения 5 ед. (5×10^6 КОЕ/см³). Суспензию микроорганизмов готовили по отраслевому стандартному образцу мутности (Государственный научно-исследовательский институт стандартизации и контроля медицинских биологических препаратов им. Л. А. Тарасевича).

В лунки полистиролового планшета для иммуноферментного анализа вносили

100 мкл микробной суспензии. Посевы инкубировали при непрерывном низкоамплитудном встряхивании в шейкере-инкубаторе PST-100 HL при температуре 37 °С в течение 24 ч, после чего вносили антибактериальные препараты в различных концентрациях (от 100 до 25 мкл) в опытные лунки и питательную среду в аналогичных количествах в контрольные образцы с последующей инкубацией при 37 °С в течение 24 ч. Затем содержимое лунок удаляли и вносили 1 % водный раствор бромтимолового синего для окрашивания сформированных биопленок. Окрашивание проводили при температуре 37 °С в течение 30 минут. Далее, полностью удалив из пробирок раствор бромтимолового синего, проводили экстракцию красителя из биопленки в 96 % этиловом спирте в течение 1 ч. при комнатной температуре. Для построения калибровочной кривой готовили спиртовые растворы бромтимолового синего с концентрацией 0,2; 0,5; 1; 2; 5; 10; 25 и 50 мг/л. Измерение концентрации бромтимолового синего проводили на фотометре микропланшетном (Multiscan FC) при длине волны 450 нм.

Препарат «Сульфатилан» разработан в отделе токсикологии «ФЦТРБ-ВНИВИ» под руководством д. б. н., профессора Тремасова М. Я. Представляет собой комплексный препарат пролонгированного действия, содержащий в качестве действующих веществ антибиотики (тилан, стрептомицин), химиотерапевтическое средство – сульфамин и пролонгатор. Эффективен для лечения респираторных и желудочно-кишечных болезней животных [2]. При изучении влияния «Сульфатилана» на биопленкообразование патогенных бактерий использовали минимальную концентрацию препарата с последующим ее повышением до максимально возможной дозы.

Результаты исследований и обсуждения

С использованием диско-диффузионного метода была выявлена высокая чувствительность исследуемых микроорганизмов к антибактериальному препарату. Зона задержки роста энтеробактерий и стафилококка составила более 20–22 мм. Чувствительность

отдельных компонентов препарата была несколько ниже.

Тестируемые микроорганизмы обладали выраженной способностью к образованию биопленок. Также было установлено, что в зависимости от исследуемых микроорганизмов варьировала минимальная подавляющая концентрация.

В ходе исследования было установлено, что при концентрации антибиотика на уровне 100 мкл толщина биопленки у *Salmonella typhimurium* снижалась на 37,5 % ($p < 0,001$), при 50 мкл – на 34,6 % ($p < 0,001$), а при 25 мкл – на 15,4 % ($p < 0,05$) относительно контрольных лунок без внесения антибиотика. При исследовании отдельных компонентов препарата на формирование биопленок было установлено, что стрептомицин и тилан снижали толщину биопленок в аналогичных концентрациях на 21,1 ($p < 0,01$); 14,4; 9,6 % и 27,5 ($p < 0,001$); 12,7; 3,8 %, соответственно, а сульфамин только при концентрации 100 мкл – на 29,4 % относительно контроля.

Толщина биопленок у *Escherichia coli* снижалась при концентрации «Сульфатилана» на уровне 100 мкл на 76,8 % ($p < 0,001$), при 50 мкл – на 28,4 % ($p < 0,01$) относительно контроля, а при 25 мкл значительных изменений в толщине биопленки не отмечали. Исследование отдельных компонентов антибиотика показало, что тилан и сульфамин при концентрации 100 и 50 мкл снижал толщину биопленок на 36,8 ($p < 0,001$) и 20,5 % ($p < 0,01$); на 43,5 ($p < 0,001$) и 21,6 % ($p < 0,01$), соответственно, относительно контроля. Сульфамин при концентрации 100, 50 и 25 мкл снижал толщину биопленки на 43,2 ($p < 0,001$), 25,8 ($p < 0,01$) и 11,1 %, соответственно, относительно контроля.

Внесение «Сульфатилана» в дозе 100 мкл способствовало снижению толщины биопленок у *Staphylococcus aureus* на 47,2 % ($p < 0,001$) относительно контрольных лунок, при концентрации антибиотика 50 и 25 мкл изменения были не достоверными. Тилан и стрептомицин также снижали тол-

щину биопленки при концентрации 100 мкл на 25,0 ($p < 0,01$) и 11,1 %, соответственно, и не вызывали значительных изменений биопленок при концентрациях 50 и 25 мкл относительно контроля. Сульфамин не обладал выраженным подавляющим эффектом к биопленкообразованию у данного штамма.

Отдельные компоненты «Сульфатилана» обладали менее выраженной чувствительностью и менее выраженным эффектом к снижению биопленкообразования у эшерихий, сальмонелл и стафилококков. Также было установлено, что оптимальное сочетание различных антибиотиков способно повышать эффективность препарата в целом и влиять на его свойства.

Выводы

Проведенные исследования показали, что «Сульфатилан» оказывал не только антимикробное действие в отношении микроорганизмов рода *Staphylococcus*, *Escherichia* и *Salmonella*, но и снижал их способность к пленкообразованию. По антимикробной активности препарат существенно отличается от отдельно взятых компонентов и является эффективным средством для лечения острых и хронических инфекций бактериальной этиологии.

Список литературы

1. Афиногенова, А. Г. Микробные биопленки ран: состояние вопроса / А. Г. Афиногенова, Е. Н. Даровская // Травматология и ортопедия России. – 2011. – № 3. – С. 119–125.
2. Иванова, А. Е. Терапевтическая эффективность антибактериального препарата «Трисульфамин» при лечении диспепсии молодняка животных / А. Е. Иванова, Л. Е. Матросова, М. Я. Трёмасов [и др.] // Ветеринарный врач. – 2011. – № 6. – С. 38–40.
3. Козлов, Л. Б. Роль микробных ассоциаций в инфекционной патологии человека / Л. Б. Козлов, С. П. Сахаров, Е. В. Диц // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 9. – С. 366–370.
4. Тец, В. В. Микробные биопленки и проблемы антибиотикотерапии / В. В. Тец, Г. В. Тец // Атмосфера. Пульмонология и аллергология. – 2013. – № 4. – С. 60–64.
5. Lewis, K. Persister cells and the riddle of biofilm survival / K. Lewis // Biochemistry. – 2005. – № 54. – P. 49–79.

Предлагаем Вашему вниманию книгу известного российского патологоанатома
д. в. н, профессора Кудряшова А. А.

«ПАТОЛОГОАНАТОМИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА БОЛЕЗНЕЙ ЛОШАДЕЙ»

Данная книга является второй в серии «Ветеринарная патологическая анатомия», выпускаемой НОУ ДО «Институт Ветеринарной Биологии». Как и первая книга «Патологоанатомическая диагностика болезней собак и кошек» (www.invetbio.spb.ru/Kudryashov-2011.htm), настоящее издание является учебным пособием как для студентов ветеринарных факультетов, так и для врачей-иппологов.

В книге изложены порядок вскрытия лошадей, составления протоколов, правила отбора материала для дальнейших исследований, даны детальные описания 40 наиболее часто встречающихся заболеваний лошадей. Подробно освещены этиология, патогенез, клинические проявления и патологоанатомические изменения. Особое внимание уделено дифференциальной диагностике. Книга иллюстрирована большим количеством авторских фотографий, а также рисунками со схемами.

Тираж: 1000 экз. **Формат:** А5 (145 x 205 мм), мягкий переплет, 184 с. с илл.

Розничная цена книги – 800 руб. (с учетом почтовых расходов – 1040 руб.).

По вопросу приобретения обращайтесь по тел. +7 921 095-89-27, e-mail: investbio@yandex.ru

Форма on-line заказа: www.invetbio.spb.ru/form_kniga_Kudryashov-loshadi.htm

ОГЛАВЛЕНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ

ВСКРЫТИЕ ТРУПОВ ЛОШАДЕЙ

1. Место вскрытия и инструментарий
2. Техника безопасности
3. Некоторые анатомические особенности лошади
4. Определение возраста лошади
5. Масть лошади
6. Порядок вскрытия
7. Техника исследования отдельных органов
8. Протоколирование вскрытия (протокол вскрытия)
9. Отбор и сохранение патологического материала, предназначенного для лабораторных исследований

ПАТОЛОГОАНАТОМИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА БОЛЕЗНЕЙ ЛОШАДЕЙ

ИНФЕКЦИОННЫЕ БОЛЕЗНИ

1. Сибирская язва
2. Злокачественный отек
3. Некробактериоз
4. Столбняк
5. Ботулизм
6. Сальмонеллез
7. Листерииоз
8. Лептоспироз
9. Моноцитарный эрлихиоз
10. Эпизоотический лимфангит
11. Язвенный лимфангит
12. Мыт
13. Кровопятнистая болезнь

14. Сап
15. Туберкулез
16. Бруцеллез
17. Инфекционная анемия
18. Герпесвирусные болезни
19. Грипп лошадей
20. Аденовирусная инфекция
21. Вирусные энцефалиты и энцефаломиелиты
22. Африканская чума однокопытных
23. Вирусный артериит
24. Бешенство
25. Болезнь Ауески
26. Оспа лошадей
27. Везикулярный стоматит
28. Коринебактериоз жеребят
29. Микотоксикозы
30. Идиопатический колит

ИНВАЗИОННЫЕ БОЛЕЗНИ

1. Бабезиоз
2. Трипаносомозы
3. Параскариоз
4. Деляфондиоз
5. Гастрофилез

НЕЗАРАЗНЫЕ БОЛЕЗНИ

1. Паралитическая миоглобинурия
2. Острое расширение желудка
3. Метеоризм кишечника
4. Перекручивание и заворот кишок
5. Амилоидоз печени

ИЛЛЮСТРАЦИИ



ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ ЖУРНАЛА «АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ВЕТЕРИНАРНОЙ БИОЛОГИИ»

Важным условием для принятия статей в журнал «Актуальные вопросы ветеринарной биологии» является их соответствие нижеперечисленным правилам. При наличии значительных отклонений от них направленные материалы рассматриваться не будут. Оригиналы и копии присланных статей авторам не возвращаются. Материалы можно присылать по электронной почте: vitclin@mail.ru. Электронный вариант статьи рассматривается как оригинал, в связи с чем авторам рекомендуется перед отправкой материалов в редакцию проверить соответствие текста на цифровом носителе распечатанному варианту статьи. Кроме того, материалы для публикации можно передать или переслать в редакцию по адресу: 197198, Россия, С.-Петербург, ул. Ораниенбаумская, д. 3-Б. Телефон для связи: (812) 232-55-92. Факс (812) 232-88-61.

Подготовка материалов

Статья может содержать до 10 машинописных страниц (18 тыс. знаков с пробелами), не считая рисунков, таблиц и списка литературы. Электронный вариант статьи должен быть подготовлен в виде файла в формате .doc для ОС Windows и содержать текст статьи и весь иллюстративный материал (фотографии, графики, таблицы) с подписями.

Таблицы и диаграммы должны быть выполнены в один цвет – черный, без фона.

Автор должен представить каждое изображение в отдельном файле в оригинальном размере (при обработке изображений в графических редакторах необходимо учесть, что для офсетной печати не подходят изображения с разрешением менее 300 dpi и размером менее 945 px по горизонтали).

Текст статьи должен быть набран шрифтом Times New Roman, 12 пт, без форматирования (стиль «Обычный»). Нумерованные и нумерованные списки формируются без применения автоформатирования (вручную) с использованием арабских цифр или символа «-» соответственно.

В статье желательно использование не более 3–5 нетрадиционных сокращений для сложных терминов или названий, наиболее часто используемых в тексте. Эти сокращения вводятся в круглых скобках после первого полного названия термина. В тех случаях, когда используемая аббревиатура узаконена международной классификацией, ее следует использовать в соответствующей транскрипции. Например, для сокращения термина «интерлейкин» должна быть использована аббревиатура в соответствии с международной номенклатурой «IL», а не русскоязычный вариант «ИЛ»; «TNF», а не «ТНФ» или «ФНО»; «CD», а не «СД». Запрещается вводить какие-либо сокращения в название статьи. Названия микроорганизмов должны быть приведены в оригинальной транскрипции и наклонным шрифтом (*E. coli*, *Streptococcus pyogenes*). Единицы измерения должны быть приведены без точки после их сокращенного обозначения (см, мл, г, мг, kDa и т. д.). При использовании условных обозначений следует иметь в виду, что в процессе подготовки журнала к верстке символы, полученные с использованием нетипичных шрифтов (α, β, γ и пр.), а также некоторые специальные символы форматирования (•, →, ⇔, ...) могут неверно интерпретироваться.

При изложении материала следует придерживаться стандартного построения научной статьи:

1. Введение.
2. Материалы и методы.
3. Результаты исследований.
4. Обсуждение результатов.
5. Заключение (выводы).
6. Список литературы.

Статья должна представлять собой законченное исследование.

Заключение (выводы) должно быть четким, конкретным, вытекать из результатов и обсуждений результатов исследования и соответствовать цели работы и поставленным задачам.

Ссылки на первоисточники расставляются по тексту в цифровом обозначении в квадратных скобках. Номер ссылки должен соответствовать цитируемому автору.

Цитируемые авторы располагаются в разделе «Список литературы» в алфавитном порядке (русские, затем зарубежные). Представленные в «Списке литературы» ссылки должны быть полными, и их оформление должно соответствовать действующему ГОСТу. Количество ссылок должно быть не более 10 – для оригинальных статей, 30 – для обзоров литературы.

К материалам статьи также обязательно должен быть приложен 1 экземпляр сопроводительного письма на имя главного редактора журнала «Актуальные вопросы ветеринарной биологии» Чуваева И. В. Письмо должно содержать:

1. Фамилию, имя, отчество каждого автора статьи с указанием названия учреждения, где работает автор, его должности, научных степеней, званий и контактной информации на русском языке.

2. Фамилию, имя, отчество каждого автора статьи с указанием названия учреждения, где работает автор, его должности, научных степеней, званий и контактной информации на английском языке.

3. Фамилию, имя, отчество автора, ответственного за дальнейшую переписку с указанием предпочтительного способа связи.

4. Полное название статьи на русском языке.

5. Название статьи на английском языке.

6. Аннотацию статьи на русском языке (800–1200 печатных знаков). Аннотация не должна включать в себя название статьи и общих фраз, например: «В статье представлены данные о влиянии поваренной соли на продуктивность носорогов»... Аннотация должна отражать цель исследования, основные и конкретные результаты исследования с представлением цифровых данных. Сокращения в аннотации не допустимы.

7. Аннотацию статьи на английском языке (summary). Аннотация на английском языке должна быть корректным переводом (НЕ КОМПЬЮТЕРНЫЙ ПЕРЕВОД) аннотации на русском языке.

8. УДК.

9. Ключевые слова (до 5) на русском языке.

10. Ключевые слова на английском языке.

11. Количество страниц текста, количество рисунков, количество таблиц.

12. Дату отправки материалов.

13. Подписи всех авторов.

Авторские права

Подавая статью в журнал, авторы гарантируют, что поданные материалы не были ранее опубликованы. Авторы согласны с автоматическим переходом их авторских прав к журналу «Актуальные вопросы ветеринарной биологии» в момент принятия статьи к печати. С этого момента весь приведенный в статье материал не может быть опубликован авторами полностью или по частям в любой форме, в любом месте и на любом языке без согласования с руководством журнала. Исключением являются: 1) предварительная или последующая публикация материалов статьи в виде тезисов или короткого резюме; 2) использование материалов статьи как части лекции или обзора; 3) использование автором представленных в журнал материалов при написании диссертации, книги или монографии.

Оплата за публикацию статей

При соблюдении всех вышеперечисленных правил рецензирование статьи и ее публикация в журнале «Актуальные вопросы ветеринарной биологии» является бесплатной для авторов и учреждений, в которых они работают. Редакция может потребовать оплату в следующих случаях: 1) за большое количество иллюстративного материала (свыше 8 иллюстраций), за публикацию цветных иллюстраций, 2) за размещение рекламной информации; 3) при повторной подаче материала в редакцию, в случае если статья (по результатам рецензирования) была отправлена автору на доработку.

Рецензирование статей

Все материалы, подаваемые в журнал, проходят рецензирование согласно «Правилам рецензирования научных статей», согласованным с ВАК при Минобрнауки России.

По результатам рецензирования редакция журнала принимает решение о возможности публикации данного материала.

ПОДПИСКА НА ЖУРНАЛ «АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ВЕТЕРИНАРНОЙ БИОЛОГИИ»

Подписной индекс в каталоге «Газеты. Журналы» – 33184, «Пресса России» – 29447.

Юридические и физические лица, желающие получать наш журнал постоянно, могут оформить подписку непосредственно в редакции журнала (Санкт-Петербург, ул. Ораниенбаумская, д. 3-Б) или по e-mail (virclin@mail.ru): направьте бланк заказа (в произвольной форме, с точным почтовым адресом получателя с индексом и контактным телефоном для уточнения информации) и копию документа об оплате. Журнал подписчикам доставляется заказной бандеролью Почтой России.

Стоимость подписки на 2016 г. (4 номера): для юридических и физических лиц – 1 600 руб., для подписчиков из ближнего зарубежья – 1 800 руб.

Юридические лица для получения счета на оплату подписки и других необходимых документов могут обращаться по телефонам: (812) 232-55-92, 927-55-92 или по e-mail: invetbio@yandex.ru.

Физические лица могут оплатить стоимость подписки:

1) в любом банке (для получения образца заполненной квитанции обращайтесь по e-mail: invetbio@yandex.ru);

2) через платежную систему Яндекс-деньги: счет для оплаты 41001182195695 (в сообщении следует указать: «Подписка на «АВВБ-2016», Ф.И.О. и почтовый адрес).

Полная информация о подписке на журнал – на сайте www.invetbio.spb.ru/journal/vb_podpiska.htm.

ПРИОБРЕТЕНИЕ ЖУРНАЛА «АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ВЕТЕРИНАРНОЙ БИОЛОГИИ»

Вы можете заказать любой из предыдущих номеров журнала по т.: (812) 927-55-92 или по e-mail: virclin@mail.ru, и мы вышлем Вам его заказной бандеролью. Стоимость 1 экз. журнала выпуска до 2013 г. – 300 руб., 2013 г. – 400 руб., 2014 г. – 500 руб., 2015 г. – 600 руб. (без учета почтовых расходов).

Кроме того, Вы можете заказать (virclin@mail.ru) доставку отдельной статьи (+ содержание журнала и 1-я страница обложки журнала) по e-mail в сканированном виде. Стоимость сканирования и электронной пересылки 1 статьи – 300 руб. Статья пересылается после получения оплаты.

АРТРОГЛИКАН (ARTROGLYCAN)

хондропротектор нового поколения, геронтологический препарат для собак, кошек, хорей, крыс

Выпускается в форме таблеток по 0,7 г. В состав препарата входят: глюкозамина гидрохлорид (100 мг); хондроитина сульфат (200 мг); витамин Е (20 мг); селенометионин (50 мг); органическая форма кальция (100 мг).

Фармакологическое действие

Артрогликан обладает хондропротекторным, умеренно анальгезирующим, противовоспалительным действиями, антиоксидантной активностью; укрепляет стенки капилляров.

Препарат стимулирует процессы регенерации и замедляет дегенерацию хрящевой ткани; способствует восстановлению суставной сумки и хрящевых поверхностей суставов; улучшает подвижность суставов; участвует в построении основного вещества костной и хрящевой ткани. Артрогликан участвует в синтезе протеогликанов и гиалуроновой кислоты, стимулирует образование хондроитинсерной кислоты, нормализует отложение кальция в костной ткани.

Препарат препятствует развитию дегенеративно-дистрофических изменений в сердечной мышце и скелетной мускулатуре; обладает гепатопротекторными свойствами.

Артрогликан восполняет дефицит витамина Е, кальция и селена.

Показания

Дегенеративные заболевания суставов и позвоночника, первичный артроз, межпозвоночный остеохондроз, остеоартрит, остеоартроз, спондилез, остеопороз, дисплазия суставов. Для улучшения качества жизни собак, кошек, крыс и хорьков старшей возрастной группы. Дополнительная информация: www.invetbio.spb.ru/farma/artroglycan.htm

Заказ Артрогликана

в Екатеринбурге: ЗАО «Уралбиовет», т. (343) 345-34-34, 345-34-37, 345-34-38;

в Тюмени: ЗАО «Айболит», т. (3452) 33-58-65, 33-97-81;

в Москве: ООО «АС-Маркет», т. (498) 696-00-10; ООО «ЗooВетКом», т. +7 926 369-70-55; ЗАО «ВетИмпэкс», т. (495) 786-97-81, 786-97-82; ООО «ВЕТМАРКЕТ», т. (495) 777-60-81, 777-61-06; ООО «Торговый Дом «Гама-Маркет», т. (499) 190-72-41;

у производителя (от одной банки/пачки): ООО «Биоцентр «ЧИН», т. + 7 921 350-92-53; e-mail: invetbio@mail.ru

