

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

Чувасев 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. РАСХН

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

- Зудова Г. А., Проскурняк Л. П., Назарова Г. Г.**
Сезонно-возрастная динамика состава лейкоцитов крови у водяной полевки (*Arvicola Amphibius*) 3
- Лесик Я. В., Федорук Р. С.**
Физиолого-биохимические показатели крови кроликов при выпойке суспензии хлореллы, сульфата натрия, хлорида и цитата хрома 8

БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

- Антонов А. В., Плющик И. А.**
Влияние перекисного окисления липидов на активность ферментов в плазме крови у сухостойных и лактирующих коров 13

ВИРУСОЛОГИЯ

- Красочко П. А., Чижик С. А., Кучерявенко А. А., Красочко П. П., Дрозд Е. С., Шахнович А. А.**
Сравнительное исследование морфологии вируса диареи крупного рогатого скота методами атомно-силовой и электронной микроскопии 18

ЭПИЗООТОЛОГИЯ

- Гадзевич О. В.**
Изучение биологических свойств стрептококков, этиологически значимых в инфекционной патологии телят 24

ИММУНОЛОГИЯ

- Диев В. И., Старов С. К., Аноятбеков М. А., Константинов А. В., Басова Д. К.**
Результаты контроля напряженности поствакцинального иммунитета у овец против ящура типа О различными методами 28
- Лагун Н. В., Барашков А. Н.**
Иммунологическая эффективность поливалентной вакцины против сальмонеллеза крупного рогатого скота 32

ПАЗИТОЛОГИЯ

- Чумасов Е. И., Майстренко Н. А., Петрова Е. С., Довганюк В. С., Бойко И. Ю.**
Криптоспорициальная инвазия в поджелудочной железе человека 36

ПАТОФИЗИОЛОГИЯ

- Пилип Л. В., Бякова О. В.**
Биохимические изменения и показатели естественной резистентности организма при нематодозах лошадей 43

ПАТАНАТОМИЯ

- Володина В. В., Грушко М. П., Федорова Н. Н.**
Анализ некоторых органов кровотока каспийского тюленя (*Phoca Caspica Gmelin*, 1788) в системе мать – плод 47
- Кудряшов А. А., Балабанова В. И., Бабина С. Ю.**
Патоморфологические изменения в легких и головном мозге при вирусном артрите – энцефалите коз 54

ФАРМАКОЛОГИЯ

- Антипов А. А., Дельцов А. А., Уразев Д. Н.**
Сравнительное морфологическое исследование влияния на печень крыс энтеральных лекарственных препаратов с различной химической природой соединений железа 59
- Татарникова С. С., Неустроев М. П., Тарабукина Н. П.**
Эффективность применения препарата-пробиотика «Сахабактисубтил» при лечении послеродовых эндометритов у коров 65

- ИНФОРМАЦИЯ** 72

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 11.09.2014. Дата выхода: 20.09.2014. Отпечатано в типографии ООО «Агентство ИНФО ОЛ»: 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.

© Институт Ветеринарной Биологии, Санкт-Петербург, 2014

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

Aliev 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 RAAS

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

- Zudova G. A., Proskurniak L. P., Nazarova G. G.**
Seasonal and Age Dynamics of Leukocyte Composition in Water Voles (*Arvicola Amphibius*)3
- Lesyk Ya. V., Fedoruk R. S.**
Physiological and Biochemical Indicators of Blood in Rabbits Fed with Chlorella Suspension,
Sodium Sulfate, Chromium Chloride and Citrate8

BIOLOGICAL CHEMISTRY

- Antonov A. V., Plyushchik I. A.**
Lipid Peroxidation and the Activity of Enzymes in the Blood Plasma at the Dry and Lactating Cows13

VIROLOGY

- Krasochko P. A., Chizhik S. A., Kucheryavenko A. A., Krasochko P. P., Drozd E. S., Shakhnovich A. A.**
Research of Morphology of Bovine Viral Diarrhea Virus by Atomic Force and Electron Microscopy18

EPIZOOTOLOGY

- Gadzevych O. V.**
The Study of Biological Properties of Streptococci Which are Etiologically Significant Concerning
Infectious Diseases of Calves24

IMMUNOLOGY

- Diev V. I., Starov S. K., Anoyatbekov M. K., Konstantinov A. V., Basova D. K.**
Results of Testing Postvaccinal Type O FMD Immunity Stress in Sheep Using Different Methods28
- Lagoon N. V., Barashkov A. N.**
Immunological Efficacy of Polyvalent Vaccines Against Salmonellosis in Cattle32

PARASITOLOGY

- Chumasov E. I., Maistrenko N. A., Petrova E. S., Dovganuk V. S., Boiko I. Yu.**
Cryptosporidial Invasion in the Human Pancreas36

PATHOPHYSIOLOGY

- Pilip L. V., Byakova O. V.**
Biochemical Changes and Indicators of Natural Resistance of Horses to Nematodes43

PATHOLOGIC ANATOMY

- Volodina V. V., Grushko M. P., Fedorova N. N.**
The Analysis of Some Blood-Forming Organs of the Caspian Seal (*Phoca Caspica Gmelin*, 1788)
in Mother-Fetus System47
- Kudryashov A. A., Balabanova V. I., Babina S. Yu.**
Pathomorphological Findings in Lungs and Brain at Caprine Arthritis – Encephalitis54

PHARMACOLOGY

- Antipov A. A., Deltsov A. A., Urazaev D. N.**
The Comparative Morphological Study of the Effect of Enteral Drugs with Iron of Different
Chemical Nature on the Liver in Rats59
- Tatarinova S. S., Neustroev M. P., Tarabukina N. P.**
The Effectiveness of the Use of the Probiotic Drug “Sakhabactisubtil” in Treatment
of Postpartum Endometritis in Cows65

- INFORMATION**72

Publishing of Institute of Veterinary Biology

Address of the editorial office/publisher: 197198, St.-Petersburg, Oranienbaumskaya st., 3-5. Tel. +7 (812) 232-55-92, fax: 232-88-61. E-mail: virclin@mail.ru. Site: invetbio.spb.ru
Signed for press on 11.09.2014. Issue date: 20.09.2014. 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.

© Institute of Veterinary Biology, Saint-Petersburg, 2014

УДК 591.111.1+59.084

Ключевые слова: лейкоцитарная формула, сезон, возраст, продолжительность жизни

Key words: differential blood cell count, season, age, life expectancy

Зудова Г. А., Проскурняк Л. П., Назарова Г. Г.

СЕЗОННО-ВОЗРАСТНАЯ ДИНАМИКА СОСТАВА ЛЕЙКОЦИТОВ КРОВИ У ВОДЯНОЙ ПОЛЕВКИ (*ARVICOLA AMPHIBIUS*) *SEASONAL AND AGE DYNAMICS OF LEUKOCYTE COMPOSITION IN WATER VOLES (*ARVICOLA AMPHIBIUS*)*

ФГБУН Институт систематики и экологии животных СО РАН

Адрес: 630091, Россия, г. Новосибирск, ул. Фрунзе, 11. E-mail: galinanazarova@mail.ru

Institute of Systematics and Ecology of Animals SB RAS

Address: 630091, Russia, Novosibirsk, Frunze str., 11. E-mail: galinanazarova@mail.ru

Зудова Галина Александровна, мл. научн. сотрудник

Zudova Galina A., Junior Research Scientist

Проскурняк Людмила Петровна, мл. научн. сотрудник

Proskurniak Ljudmila P., Junior Research Scientist

Назарова Галина Григорьевна, д. б. н., зав. лабораторией

Nazarova Galina G., Doctor of Biology Science, Laboratory Chief

Аннотация. Изучено влияние сезона, возраста и пола животных на количество и состав лейкоцитов крови. Абсолютное количество лейкоцитов, эозинофилов, палочкоядерных нейтрофилов и моноцитов достоверно выше весной, чем осенью. Абсолютное количество базофилов, юных нейтрофилов, моноцитов и моноцито-лимфоцитарный индекс снижаются с увеличением возраста животных. Нейтрофильно-лимфоцитарный индекс повышается с увеличением возраста и отрицательно коррелирует с длительностью жизни, измеряемой от даты взятия крови до даты естественной смерти.

Summary. The influence of season, age and sex of animals on the quantity and the composition of white blood cells were studied. The absolute number of leukocytes, eosinophils, band neutrophils and monocytes were significantly higher in spring than in autumn. The absolute number of basophils, young neutrophils, monocytes and monocyte-lymphocyte ratio decreased with increasing age of the animals. Neutrophil-lymphocyte ratio increased with age and is negatively correlated with the duration of life, as measured from the date of blood sampling to the time of natural death.

Введение

Общее количество лейкоцитов и процентное соотношение их разных форм – информативные показатели, отражающие состояние защитных сил организма. Сведения о клеточном составе крови важны для диагностики заболеваний и оценки физиологического состояния особей. Количество лейкоцитов и лейкоцитарная формула зависят от вида, пола, возраста, репродуктивного состояния, гормонального статуса животных [8], сезона года, длительности светового периода [2], численности популяции [3]. У здоровых животных наиболее существенные изменения клеточного состава крови происходят при смене фаз жизненного цикла и в ответ на стрессирующие воздействия [12].

Гематологические показатели широко используются в экологических исследованиях

для оценки адаптационных возможностей и жизнеспособности особей, обитающих в контрастных экологических условиях среды. Водяная полевка занимает обширный ареал, имеет сезонный характер размножения, численность ее популяций подвержена периодическим высокоамплитудным колебаниям [1]. Этот вид играет значимую роль в распространении паразитарных, вирусных, бактериальных и грибковых инфекций.

В литературе по водяной полевке, модельному объекту эколого-генетических, этологических и физиологических исследований и введенному в лабораторную культуру, отсутствует информация о средних показателях системы крови и факторах их индивидуальной вариабельности. Эти сведения важны для планирования популяционных и экспериментальных исследований и интерпретации их результатов.

Цель работы – в стандартных условиях вивария изучить влияние сезона, возраста и пола на состав лейкоцитов крови у водяной полевки.

Материал и методы

Лабораторная колония водяных полевок основана в 1984 г., животными, отловленными в окрестностях д. Лисьи Норки Новосибирской обл. (55° 50' с. ш., 80° 00' в. д.). Для ограничения инбридинга виварную группу регулярно, через каждые 1–3 года, пополняли особями из той же популяции. Животных содержали в клетках 48 × 25 × 25 см, снабженных сеном, при температуре 18–25 °С, естественном световом режиме, свободном доступе к воде и корму (распаренная зерновая смесь, зелень, морковь).

Исследование выполнено на 19 самцах и 18 самках водяной полевки, родившихся в виварии в 2011 году. Кровь брали прижизненно у внешне здоровых животных из кончика хвоста в октябре 2011 г. (5 самцов и 7 самок), ноябре 2011 г. (14 самцов и 12 самок), апреле 2012 г. (11 самцов и 8 самок), октябре 2012 г. (15 самцов и 9 самок), ноябре 2012 г. (15 самцов и 9 самок). В среднем на протяжении жизни у каждого животного кровь брали 3 раза (1–5).

Для подсчета общего количества лейкоцитов использовали камеру Горьева.

В качестве разводящей жидкости – 5 % раствор уксусной кислоты. Подсчет количества лейкоцитов разных морфологических форм проводили в мазках крови, окрашенных по Романовскому – Гимза, с помощью светового микроскопа Carl Zeiss при увеличении объектива 10×90 с использованием иммерсионного масла.

Статистическую обработку данных выполняли с помощью программы Statistica 6.1. Влияние пола, сезона и возраста на исследуемые показатели устанавливали на основании регрессионного анализа (модуль «Общая линейная модель»). В качестве категориальных переменных использовали пол и сезон (весна, осень), а в качестве влияющей переменной – возраст животных. Уровень статистической значимости принят 0,05.

Результаты исследований

В таблице представлены результаты регрессионного анализа влияния сезона и возраста животных при взятии крови на количество лейкоцитов и лейкоцитарные индексы: соотношение числа сегментоядерных нейтрофилов к лимфоцитам и соотношение числа моноцитов к лимфоцитам.

Результаты показали, что количество и состав лейкоцитов крови зависят от сезона года и возраста животных, причем влияние

Таблица.

Влияние сезона и возраста животных при взятии крови на количество лейкоцитов и лейкоцитарные индексы

Гематологические показатели	Сезон		Возраст		
	F	P	F	P	Параметр уравнения регрессии ± SE
лейкоциты	6,83	0,01	1,87	0,17	
базофилы	0,96	0,33	17,26	0,000	-0,26±0,06
эозинофилы	8,08	0,005	0,84	0,36	
нейтрофилы юные	0,32	0,57	18,65	0,000	-0,18±0,04
нейтрофилы палочкоядерные	6,15	0,01	0,84	0,36	
нейтрофилы сегментоядерные	1,58	0,21	1,36	0,25	
лимфоциты	2,66	0,11	3,64	0,06	
моноциты	22,46	0,000	10,02	0,002	-0,28±0,09
сегментоядерные нейтрофилы/лимфоциты	2,28	0,13	10,47	0,002	0,0007±0,0002
моноциты/лимфоциты	12,27	0,001	7,22	0,008	-0,0001±0,00005

Примечание: статистически значимые эффекты выделены жирным шрифтом.

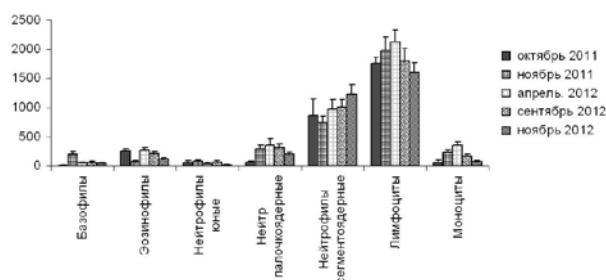


Рис. Изменение лейкоцитарного состава крови в разные месяцы.

этих факторов на исследуемые показатели разнонаправлено. Изменение лейкоцитарного состава крови в разные месяцы показано на рисунке. Данные по самцам и самкам объединены, поскольку статистически-значимого влияния пола на исследуемые показатели не обнаружено.

Лейкоциты

Общее количество лейкоцитов ($\times 10^3/\text{мл}^3$) достоверно выше весной, чем осенью ($4176,32 \pm 188,63$ и $3346,69 \pm 146,01$ соответственно). Влияние возраста на этот показатель статистически незначимо.

Базофилы

Абсолютное количество базофилов достоверно не отличалось в разные сезоны, снижалось с увеличением возраста животных ($r = -0,36, p < 0,001$).

Эозинофилы

Абсолютное количество эозинофилов достоверно выше весной по сравнению с осенью ($280,90 \pm 27,17$ и $170,03 \pm 16,77$ соответственно). Влияния возраста не обнаружено.

Нейтрофилы юные

Абсолютное количество юных нейтрофилов достоверно не отличалось в разные сезоны, снижалось с увеличением возраста животных ($r = -0,40, p < 0,001$).

Нейтрофилы палочкоядерные

Абсолютное количество палочкоядерных нейтрофилов достоверно выше весной, чем осенью ($342,09 \pm 70,08$ и $214,03 \pm 19,61$ соответственно), от возраста не зависело.

Нейтрофилы сегментоядерные

Абсолютное количество сегментоядерных лимфоцитов не отличалось в разные сезоны. Связь с возрастом не обнаружена, однако отмечено, что относительное количество сегментоядерных лимфоцитов достоверно

повышалось с увеличением возраста животных ($r = 0,36, p < 0,001$).

Лимфоциты

Сезонные и возрастные изменения абсолютного количества лимфоцитов не выражены.

Моноциты

Абсолютное количество моноцитов достоверно выше весной, чем осенью ($322,00 \pm 37,38$ и $146,76 \pm 14,71$ соответственно). Связь с возрастом – отрицательная ($r = -0,28, p < 0,01$).

Нейтрофильно-лимфоцитарный индекс

Влияние сезона на отношение количества сегментоядерных нейтрофилов к лимфоцитам статистически незначимо. Связь с возрастом положительная ($r = 0,32, p = 0,01$).

Моноцито-лимфоцитарное соотношение

Отношение количества моноцитов к лимфоцитам достоверно выше весной, чем осенью ($0,16 \pm 0,02$ и $0,09 \pm 0,01$). Связь с возрастом отрицательная ($r = -0,26, p = 0,01$).

Связь лейкоцитарного профиля с продолжительностью жизни

Рассчитаны корреляции исследуемых показателей белой крови с длительностью жизни животных, измеряемой от даты взятия крови до даты естественной смерти. Статистически значимая корреляция установлена только с нейтрофильно-лимфоцитарным индексом. С увеличением отношения количества сегментоядерных нейтрофилов к лимфоцитам длительность оставшейся жизни животных сокращалась ($r = -0,26, p = 0,01$). Достоверная корреляция данного индекса с продолжительностью жизни обнаружена только у самцов (самцы: $r = -0,36, p = 0,01$; самки: $r = -0,08, p = 0,68$).

Обсуждение результатов

Таким образом, полученные результаты показали, что у водяных полевок абсолютное количество лейкоцитов и соотношение их отдельных форм подвержено сезонным и возрастным изменениям, не связанным с полом животных. Весной абсолютное количество лейкоцитов, эозинофилов, палочкоядерных нейтрофилов и моноцитов достоверно выше, чем осенью. С полученными результатами согласуются данные других авторов: У *Microtus agrestis* из природной популяции количе-

ство моноцитов достоверно выше весной, чем осенью [3].

Абсолютное количество базофилов, юных нейтрофилов, моноцитов и моноцито-лимфоцитарное соотношение снижаются с увеличением возраста животных. Напротив, относительное количество сегментоядерных нейтрофилов и соотношение сегментоядерных нейтрофилов к лимфоцитам повышаются. Возрастное повышение количества нейтрофилов и снижение количества моноцитов отмечено также у лабораторных крыс и *Microtus agrestis* [2, 3].

В медицине для диагностики состояния здоровья и прогноза выживаемости широко используются лейкоцитарные индексы, отражающие количественные соотношения лейкоцитов разных форм в составе крови. Наиболее информативный показатель – нейтрофильно-лимфоцитарный индекс. Повышение нейтрофильно-лимфоцитарного индекса у пациентов с онкологическими и сердечно-сосудистыми заболеваниями скоррелировано с увеличением частоты смертности [4, 11, 13]. Нейтрофильно-лимфоцитарный индекс используется как показатель реакции организма на стресс у позвоночных разных таксономических групп [7, 9]. Известно, что созревание и мобилизация нейтрофилов из костного мозга контролируется глюкокортикоидами [5, 6]. В стрессирующих условиях количество нейтрофилов повышается, а лимфоцитов и моноцитов – снижается [8, 10]. У водяной полевки нейтрофильно-лимфоцитарный индекс может быть использован для прогноза продолжительности жизни самцов.

Заключение

У водяной полевки количество и состав лейкоцитов крови зависят от сезона года и возраста животных, влияние пола на исследуемые показатели не выявлено.

Абсолютное количество лейкоцитов, эозинофилов, палочкоядерных нейтрофилов и моноцитов достоверно выше весной, чем осенью.

Абсолютное количество базофилов, юных нейтрофилов, моноцитов и моноцито-лим-

фоцитарный индекс снижаются с увеличением возраста животных.

Нейтрофильно-лимфоцитарный индекс повышается с увеличением возраста и у самцов отрицательно коррелирует с длительностью жизни, измеряемой от даты взятия крови до даты естественной смерти.

Исследование выполнено по Программе ФНИ государственных академий наук на 2013–2020 гг. Проект № VI.51.1.6.

Список литературы

1. Евсиков, В. И. Генетико-физиологические основы популяционного гомеостаза / В. И. Евсиков, Л. А. Герлинская, М. П. Мошкин, В. Ю. Музыка, Г. Г. Назарова, Л. Е. Овчинникова, М. А. Потапов, В. Г. Рогов // Водяная полевка. Сер. «Виды фауны России и сопредельных стран». Ред. Пантелеев П. А. – М.: Наука, 2001. – С. 386–412.
2. Узенбаева, Л. Б. Возрастные изменения лейкоцитарной формулы и морфометрических параметров больших гранулярных лимфоцитов крови крыс при различных режимах освещения / Л. Б. Узенбаева, И. А. Виноградова, А. Г. Голубева, А. В. Чуров, В. А. Илюха // Успехи геронтологии, 2006. – Вып. 19. – С. 79–84.
3. Beldomenico, P. M. The dynamics of health in wild field vole populations: a hematological perspective / P. M. Beldomenico, S. Telfer, S. Gebert, L. Lukowski, M. Bennett, M. Begon // J. Anim. Ecol. – 2008. – V. 77. – N 5. – P. 984–997.
4. Bhat, T. Neutrophil to lymphocyte ratio and cardiovascular diseases: a review / T. Bhat, S. Teli, J. Rijal, H. Bhat, M. Raza, G. Khoeiry, M. Meghani, M. Akhtar, T. Costantino // Expert. Rev. Cardiovasc. Ther. – 2013. – V. 11. – № 1. – P. 55–59.
5. Cavalcanti, D. M. Adrenal deficiency alters mechanisms of neutrophil mobilization / D. M. Cavalcanti, C. M. Lotufo, P. Borelli, A. M. Tavassi, A. L. Pereira, R. P. Markus, S. H. Farsky // Mol. Cell. Endocrinol. – 2006. – V. 249. – P. 32–39.
6. Cavalcanti, D. M. Endogenous glucocorticoids control neutrophil mobilization from bone marrow to blood and tissues in non-inflammatory conditions / D. M. Cavalcanti, C. M. Lotufo, P. Borelli, Z. S. Ferreira, R. P. Markus, S. H. Farsky // Br. J. Pharmacol. – 2007. – V. 152. – P. 1291–1300.
7. Davis, A. K. The use of leukocyte profiles to measure stress in vertebrates: a review for ecologists / A. K. Davis, D. L. Maney, J. C. Maers // Funct. Ecol. – 2008. – V. 22. – P. 760–772.
8. Dhabhar, F. S. Effects of stress on immune cell distribution. Dynamics and hormonal mechanisms / F. S. Dhabhar, A. H. Miller, B. S. McEwen, R. L. Spencer // J. Immunol. – 1995. – V. 154. – P. 5511–5527.
9. Gross, W. B. Evaluation of the heterophil/lymphocyte ratio as a measure of stress in chickens / W. B. Gross, H. S. Siegel // Avian Dis. – 1983. – V. 27. – P. 972–979.

10. Keller, S. E. Stress-induced alterations of immunity in hypophysectomized rats / S. E. Keller, S. J. Schleifer, A. S. Liotta, R. N. Bond, N. Farhoo, M. Stein // PNAS. – 1988. – V. 85. – P. 9297–9301.

11. Koh, Y. W. Prognostic significance of the ratio of absolute neutrophil count to absolute lymphocyte count in classic Hodgkin lymphoma / Y. W. Koh, H. J. Kang, Ch. Park, D. H. Yoon, Sh. Kim, Ch. Suh, J. E. Kim, Ch.-W. Kim, J. Huh // Am. J. Clin. Pathol. – 2012. – V. 138. – P. 846–854.

12. Mosin, A. F. Some physiological and biochemical features of starvation and refeeding in small wild rodents (Microtinae) / A. F. Mosin // Comp. Biochem. Physiol. A. Mol. Integr. Physiol. – 1982. – V. 71. – P. 461–464.

13. Schmidt, H. Elevated neutrophil and monocyte counts in peripheral blood are associated with poor survival in patients with metastatic melanoma: a prognostic model / H. Schmidt, L. Bastholt, P. Geertsen, I. J. Christensen, S. Larsen, J. Gehl, H. von der Maase // Br. J. Cancer. – 2005. – V. 93. – P. 273–278.

АППАРАТ ДЛЯ ИМПУЛЬСНОЙ БИОСИНХРОНИЗИРОВАННОЙ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ ТЕРАПИИ «УМИ-05»

реклама

На протяжении многих лет клиника БНПЦ ЧИН и Институт Ветеринарной Биологии (Санкт-Петербург) использует 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 19 500 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 636.92.577.112.85.612.017

Ключевые слова: кролики, физиолого-биохимические показатели крови, суспензия хлореллы, сульфат натрия, хлорид и цитрат хрома

Key words: rabbits, physiological and biochemical indicators of blood, chlorella suspension, sodium sulfate, chromium chloride and citrate

Лесик Я. В., Федорук Р. С.

ФИЗИОЛОГО-БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ КРОЛИКОВ ПРИ ВЫПОЙКЕ СУСПЕНЗИИ ХЛОРЕЛЛЫ, СУЛЬФАТА НАТРИЯ, ХЛОРИДА И ЦИТАТА ХРОМА

*PHYSIOLOGICAL AND BIOCHEMICAL INDICATORS OF BLOOD IN RABBITS
FED WITH CHLORELLA SUSPENSION, SODIUM SULFATE,
CHROMIUM CHLORIDE AND CITRATE*

Институт биологии животных Национальной академии аграрных наук Украины

Адрес: Украина, 79034, г. Львов, ул. В. Стуса, 38

Institute of Animal Biology, NAAN of Ukraine

Address: 79034, Ukraine, Lviv, Vasyl' Stus str., 38

Лесик Ярослав Васильевич, к. в. н., ст. научн. сотрудник,
зам. директора по инновационно-научной деятельности

*Lesyk Yaroslav V., Ph.D. in Veterinary Science, Senior Research Scientist,
Deputy Director for Innovation and Research Activities*

Федорук Ростислав Степанович, д. в. н., проф., чл.-корр. НААН, зам. директора по научной работе

*Fedoruk Rostyslav S., Doctor of Veterinary Medicine, Professor,
Corresponding Member of the NAAS, Deputy Director for Research*

Аннотация. В статье представлен анализ результатов исследования применения в рационе суспензии хлореллы, сульфата натрия, цитрата и хлорида хрома на физиолого-биохимические показатели крови кроликов в период от рождения до 118-суточного возраста. Установлено, что применение в рационе сульфата натрия, хлорида и цитрата хрома сказалось в их организме более интенсивными процессами гемопоэза и активности ферментов, которые были более выраженными на первом этапе исследования. Скармливание белково-минеральной добавки характеризовалось уменьшением содержания триацилглицерола, холестерина с повышением уровня альбумина и ферум-связывающей способности трансферрина на протяжении всего опытного периода.

Summary. The paper presents the analysis of the study results on the influence of dietary chlorella suspension, sodium sulfate, chromium chloride and citrate on physiological and biochemical blood values in rabbits from the 1st to the 118th day of life. The use of dietary sodium sulphate, chromium chloride and citrate contributed to more intensive processes of hematopoiesis and enzyme activity, which were more significant at the first stage of the study. The feeding of protein-mineral supplement was characterized by the decrease in the amount of triacylglycerol, cholesterol and the increase in the level of albumin and ferrum-binding ability of transferrin throughout the study.

Введение

В условиях промышленного ведения кролиководства молодые кролики периодически подвергаются технологическим стрессам. Наиболее чувствительными к действию стресс-факторов являются крольчата в период отлучки от крольчих. Этот период продолжается до трехмесячного возраста, когда у них идет физиологическое формирование пищеварительного канала и отмечены высокие показатели роста и развития в течение выращивания [9, 7]. В этот период кроликов нужно обязательно обеспечить необходимыми питательными и минеральными

веществами в оптимальных количествах и соотношениях [8]. Одним из малоизученных микроэлементов, который необходим в рационе кроликов, является хром (III). Он играет важную роль в процессах жизнедеятельности людей и животных, участвует в нормальном функционировании белкового, углеводного и минерального обмена [10]. Известно, что основная функция хрома в организме животных и человека состоит в усилении эффектов инсулина при регуляции метаболизма, что происходит без изменения количества самого гормона, однако зависит от количества хрома [11]. Сера является одним

из наиболее распространенных элементов в природе, входит в состав многочисленных органических веществ. В отечественной литературе не много описано исследований об использовании серы в кормлении кроликов, хотя есть сообщения, что неорганическая ее форма может использоваться для усвоения микробного белка в пищеварительном тракте [1]. В промышленном животноводстве и птицеводстве для дополнения рационов белком, витаминами и минеральными веществами применяют и суспензию хлореллы, которая помимо питательной ценности является иммунопротектором в организме животных. Однако методы комплексного применения и количества использования суспензии хлореллы, серы и разных соединений хрома в промышленном кролиководстве еще не разработаны [2, 5]. Учитывая вышеизложенное, целью нашего исследования было изучить влияние применения суспензии хлореллы, сульфата натрия, цитрата и хлорида хрома на физиолого-биохимические показатели крови кроликов в период от рождения до 118-суточного возраста.

Материалы и методы

Исследования проведены на крольчихах массой тела 3,7–3,9 кг с приплодом от 1-го дня молочного периода до 118-суточного возраста, полученных от самок-сестер, породы серебристый, разделенных на пять групп. Крольчихам контрольной группы скормили без ограничения сбалансированный гранулированный комбикорм со свободным доступом к воде. Самки I опытной группы, кроме комбикорма, с первого дня после окрола с водой получали суспензию хлореллы штамма *Chlorella vulgaris* BIN в соотношении (1 : 3), из расчета 90–110 мл/животное/сутки. Животным II опытной группы, аналогично схеме I группы, скормили комбикорм, а с водой, кроме хлореллы, выпаивали сульфат натрия из расчета 40,0 мг S/кг массы тела или в количестве 0,15–0,17 г S/животное/сутки. Самки с крольчатами III опытной группы получали комбикорм и воду по схеме II группы с дополнительным введением с водой хрома в виде $\text{CrCl}_3 \times 6\text{H}_2\text{O}$, в количестве 28–32 мкг Cr/животное/сутки из расчета

7,6 мкг/кг массы тела. Животные IV опытной группы получали комбикорм и воду с Na_2SO_4 и хлореллой согласно схеме II группы с дополнительным введением в воду цитрата хрома, полученного с использованием нанотехнологий [4] из расчета 2,2 мкг Cr/кг или 8–12 мкг Cr/животное/сутки. Крольчих содержали в сетчатых одноярусных клетках в помещении с регулируемым микроклиматом вместе с крольчатами до 45-суточного возраста, а после отлучки – группами по 6 животных (отдельно самцы и самки), длительность исследования – 118 суток. Образцы крови для биохимических исследований отбирали из краевой ушной вены кроликов на 46-е и 118-е сутки жизни. В крови исследовали количество эритроцитов, концентрацию гемоглобина и белка, активность аланинаминотрансферазы (АлАТ), аспартатаминотрансферазы (АсАТ) и щелочной фосфатазы, содержание холестерина, триацилглицерола, альбумина, ферума (III) и ферум-связывающей способности трансферрина по общепринятым методикам [3]. Полученные цифровые данные обрабатывали статистически с помощью программы Microsoft Excel с использованием t-критерия Стьюдента.

Результаты исследования и обсуждение

Результаты проведенных исследований показали, что в крови кроликов II, III и IV опытных групп концентрация гемоглобина и количество эритроцитов соответственно возросло на 6,6 и 6,1; 8,5 и 7,5; 8,9 и 8,7 % на 46 сутки применения добавок по сравнению с контрольной группой (табл. 1). На 118 сутки жизни в крови кроликов III опытной группы отмечено достоверное увеличение на 5,1 % концентрации гемоглобина при тенденции к повышению его уровня и количества эритроцитов в крови кроликов других опытных групп по сравнению с контролем. Результаты исследований могут свидетельствовать о положительном влиянии применения вышеуказанных добавок на гемопозитивную функцию организма кроликов.

Содержание общего белка достоверно возросло в сыворотке крови животных всех опытных групп на первом этапе исследования и было выше ($p < 0,05$) у кроликов II, III

и IV групп на заключительном этапе исследования по сравнению с контролем. Введение добавки серы и соединений хрома в рацион кроликов сказалось достоверным повышением активности АлАТ и АсАТ в крови животных II, III и IV опытных групп соответственно на 5,5 и 16,9; 6,1 и 19,5; 13,5 и 31,7 % на первом этапе исследования и несущественными изменениями их активности на заключительном периоде скормливания добавок по сравнению с контрольной группой.

Такие различия можно объяснить более интенсивным синтезом белка в печени кроликов под влиянием добавки серы и соединений хрома, которые из-за коррекции секреции инсулина, а также улучшения связывающей способности данного гормона с рецепторами клеток с участием пептида хромомодулина, в состав которого входит хром, обусловили активацию обменных процессов.

На протяжении 46 суток исследования отмечена тенденция к повышению активности

Таблица 1.

Физиолого-биохимические показатели крови кроликов

Показатели	Группа	Возраст и сутки применения добавок	
		46	118
Гемоглобин, г/л	К	105,3±1,19	112,0±1,96
	О-I	106,3±1,25	115,9±1,82
	О-II	112,3±2,59*	114,4±1,77
	О-III	114,3±2,93*	117,8±1,05*
	О-IV	114,7±1,89**	115,1±2,31
Эритроциты, Т/л	К	4,90±0,08	5,12±0,07
	О-I	4,92±0,04	5,19±0,10
	О-II	5,20±0,09*	5,15±0,04
	О-III	5,27±0,07*	5,24±0,05
	О-IV	5,33±0,08**	5,14±0,10
Общий белок, г/л	К	55,12±0,84	60,6±0,41
	О-I	59,5±0,49**	62,0±0,59
	О-II	60,9±0,76**	62,6±0,77*
	О-III	62,11±2,41*	63,5±1,34*
	О-IV	60,44±1,14**	63,3±0,74*
АлАТ, мккат/л	К	0,325±0,002	0,352±0,006
	О-I	0,338±0,008	0,353±0,01
	О-II	0,343±0,004**	0,338±0,004
	О-III	0,345±0,008*	0,359±0,007
	О-IV	0,369±0,004***	0,358±0,01
АсАТ, мккат/л	К	0,189±0,004	0,231±0,01
	О-I	0,212±0,006	0,215±0,01
	О-II	0,221±0,005**	0,221±0,05
	О-III	0,226±0,004***	0,233±0,05
	О-IV	0,249±0,01**	0,234±0,02
Щелочная фосфатаза, ед./л	К	325,8±39,4	330,2±17,4
	О-I	359,9±52,7	330,0±21,3
	О-II	408,2±53,1	334,1±42,4
	О-III	344,2±21,1	347,0±12,7
	О-IV	366,5±52,5	333,4±29,3

Примечание. В этой и последующих таблицах статистически достоверные различия применительно к животным контрольной группы: * – $p < 0,05$; ** – $p < 0,01$; *** – $p < 0,001$.

щелочной фосфатазы у животных опытных групп по сравнению с контролем, что является показателем интенсивности метаболизма и степени напряженности защитно-приспособительного процесса их организма.

По результатам исследования биохимических показателей кроликов (табл. 2) установлено, что содержание триацилглицерола в крови животных II, III и IV опытных групп было ниже ($p < 0,05$) на 46-е и 118-е сутки применения добавок по сравнению с контрольной группой. В крови животных всех опытных групп по сравнению с контролем уменьшилось ($p < 0,05$) содержание холестерина на 46-е сутки жизни, а на завершающем этапе исследования было достоверно меньшим в II, III и IV опытных группах соответственно на 46,7 ($p < 0,05$),

45,3 ($p < 0,05$) и 45,8 % ($p < 0,01$). Полученные данные подтверждают исследования других авторов, которые установили, что при содержании кроликов на Сг-дефицитном рационе в крови возрос уровень холестерина и триацилглицерола, однако добавки Сг в рационе приводили к снижению их уровня [6]. Содержание альбумина в крови животных, которые дополнительно потребляли в рационе сульфат натрия, хлорид и цитрат хрома достоверно превышало контрольную группу на 46-е и 118-е сутки исследования. У животных I опытной группы с дополнительным применением только хлореллы оно было выше только на завершающем этапе исследования по сравнению с контрольной группой. Полученные результаты могут свидетельствовать о физиологической способности применен-

Таблица 2.

Биохимические показатели крови кроликов

Показатели	Группа	Возраст и сутки применения добавок	
		46	118
Триацилглицеролы, ммоль/л	К	2,11±0,25	1,90±0,20
	О-I	1,99±0,80	1,32±0,12
	О-II	1,41±0,17*	0,78±0,13*
	О-III	1,39±0,14*	1,05±0,12*
	О-IV	1,09±0,40*	1,09±0,13*
Холестерол, ммоль/л	К	2,10±0,19	2,16±0,18
	О-I	1,44±0,21*	1,22±0,17
	О-II	1,40±0,15*	1,15±0,13*
	О-III	1,43±0,20*	1,18±0,28*
	О-IV	1,39±0,10*	1,17±0,10**
Альбумин, г/л	К	44,5±2,19	36,46±1,79
	О-I	46,7±1,08	42,24±1,16*
	О-II	52,1±1,54*	42,85±1,54*
	О-III	51,6±1,53*	43,25±2,58*
	О-IV	51,0±1,45*	45,70±4,19*
Железо (III), мкмоль/л	К	34,50±5,36	33,67±2,46
	О-I	28,83±2,11	30,07±5,35
	О-II	27,06±1,71	24,40±3,26*
	О-III	24,74±2,99	22,88±2,89*
	О-IV	29,08±1,73	26,96±1,73*
Ферум-связывающая способность трансферрина, мкмоль/л	К	15,75±1,02	22,44±0,40
	О-I	15,83±0,46	24,44±0,92*
	О-II	16,38±0,38	28,28±1,51**
	О-III	17,35±0,56	25,90±1,21*
	О-IV	16,17±1,02	29,42±1,61**

ных добавок в исследуемых количествах усиливать иммунобиологические реакции и повышать транспортную функцию крови у кроликов как во время их отлучки от крольчих, так и после этого периода. Содержание железа (III) в сыворотке крови кроликов опытных групп по сравнению с контролем несколько уменьшалось на 46-е сутки жизни и обратно пропорционально соотносилось с ферум-связывающей способностью трансферрина, которое было выше в указанных группах. На 118 сутки жизни в крови животных II, III и IV опытных групп содержание железа (III) уменьшалось соответственно на 27,5 ($p < 0,05$), 32,0 ($p < 0,05$) и 19,9 % ($p < 0,05$) по сравнению с контрольной группой, что может возникать вследствие вытеснения железа другими минеральными элементами в метаболических реакциях и, вероятно, увеличением свойства белка трансферрина связывать железо (III) во всех опытных группах по сравнению с контролем. Главная функция трансферрина – это транспорт ионов железа из крови в клетки к мембранам ретикулоцитов, где железо поглощается путем рецептор-опосредованного эндоцитоза, высвобождается из состава трансферрина и используется в синтезе гемоглобина, миоглобина и других гемовых белков в митохондриях. Именно ферум-связывающая способность трансферрина является показателем, который наиболее информативно характеризует доступность железа в организме.

Полученные результаты исследования свидетельствуют о положительном влиянии применяемых добавок на течение обменных процессов в организме кроликов.

Выводы

1. Установлено, что применение в рационе суспензии хлореллы, сульфата натрия, цитрата и хлорида хрома кроликам в период от рождения до 118-суточного возраста отразилось в крови животных II, III и IV опытных групп повышением концентрации гемогло-

бина, общего белка, количества эритроцитов и активности аминотрансфераз на 46-е сутки жизни по сравнению с контрольной группой.

2. Дополнительное поступление с водой в организм кроликов хлореллы, серы и хрома способствовало синтезу железа и его усвояемости клетками с активацией ферум-связывающей способности трансферрина, что особенно выражено у кроликов, которые дополнительно в рационе потребляли сульфат натрия, хлорид и цитрат хрома.

Список литературы

1. Башенко, М. І. Кролівництво: монографія / М. І. Башенко, О. Ф. Гончар, Є. А. Шевченко // Черкаси : Черкаський інст. АПВ, 2011. – 302 с.
2. Богданов, Н. И. Суспензия хлореллы в рационе сельскохозяйственных животных / Н. И. Богданов. – Пенза, 2-е изд. перераб. и доп., 2007. – 48 с.
3. Влізло, В. В. Лабораторні методи досліджень у біології, тваринництві та ветеринарній медицині: довідник / В. В. Влізло, Р. С. Федорук, І. Б. Ратич та ін. ; за ред. В. В. Влізла. – СПОЛОМ, 2012. – 764 с.
4. Патент України № 38391. Спосіб отримання карбоксилатів металів «Нанотехнологія отримання карбоксилатів металів» // М. В. Косінов, В. Г. Каплуненко / (2008.01), A23L 1/00, B82B 3/00. 12.01.2009.
5. Шацких, Е. В. Использование кормовых добавок в животноводстве / Е. В. Шацких, Ш. С. Гоферов, Г. Г. Бояринцев, С. Л. Сафронов // Учебное пособие. – Екатеринбург : Изд-во Ур ГСХА, 2006. – 102 с.
6. Abraham, A. S. The action of chromium on serum lipids and on atherosclerosis in cholesterol-fed rabbits / A. S. Abraham, M. Sonnenblick, M. Eini // Atherosclerosis, 1982. – Vol. 42. – P. 185–195.
7. Blas C. Nutrition of the Rabbit, 2nd Edition / C. de Blas, J. Wiseman / CAB International, 2010. – 325 p.
8. Staniek, H. Evolution of the Acute Oral Toxicity Class of Trinuclear Chromium (III) Glycinate Complex in Rat / H. Staniek, Z. Krejpcio, K. Iwanik, H. Szymusiak, D. Wiczorek // Biol Trace Elem Res., 2011. – Vol. 143, 3. – P. 1564–1575.
9. Devine, P. J. Roles of reactive oxygen species and antioxidants in ovarian toxicity / P. J. Devine, S. D. Perreault, U. Luderer // Biol Reprod., 2012. – Vol. 9, 86 (2). – 27 p.
10. Pechova, A. Chromium as an essential nutrient: a review / A. Pechova, L. Pavlata // Veterinarni Medicina, 2007. – N. 52 (1). – P. 1–18.
11. Vincent, J. B. The nutritional biochemistry of chromium (III). Department of Chemistry The University of Alabama Tuscaloosa USA, 2007. – 279 p.



УДК 636.612.128:636.2

Ключевые слова: коровы, перекисное окисление липидов, аспаратаминотрансфераза, аланинаминотрансфераза, креатинкиназа

Key words: cows, lipid peroxidation, aspartate aminotransferase, alanine aminotransferase, creatine kinase

Антонов А. В., Плющик И. А.

ВЛИЯНИЕ ПЕРЕКИСНОГО ОКИСЛЕНИЯ ЛИПИДОВ НА АКТИВНОСТЬ ФЕРМЕНТОВ В ПЛАЗМЕ КРОВИ У СУХОСТОЙНЫХ И ЛАКТИРУЮЩИХ КОРОВ *LIPID PEROXIDATION AND THE ACTIVITY OF ENZYMES IN THE BLOOD PLASMA AT THE DRY AND LACTATING COWS*

ФГБОУ ВПО Рязанский государственный агротехнологический университет имени П. А. Костычева

Адрес: 390044, Россия, г. Рязань, ул. Костычева, д. 1

P. A. Kostychev Ryazan State University of Agriculture and Technology

Address: 390044, Russia, Ryazan, Kostycheva str., 1

Антонов Андрей Владимирович, к. б. н., доцент

Antonov Andrey V., Ph.D. in Biology Science, Associate Professor

Плющик Илья Александрович, ст. преподаватель

Plyushchik Ilya A., Senior Lecturer

Аннотация. Изучали содержание продуктов перекисного окисления липидов и активность ферментов в плазме крови у коров в сухостойный период и в середине лактации. Установили, что в период с 3-го по 5-й месяцы лактации перекисное окисление липидов у коров идет наиболее интенсивно. Вследствие этого повышается проницаемость плазматических мембран, что приводит к возрастанию активности аспаратаминотрансферазы, аланинаминотрансферазы и креатинкиназы в плазме крови. Активность креатинкиназы впоследствии остается повышенной, активность аспаратаминотрансферазы и аланинаминотрансферазы снижается.

Summary. The content of the products of lipid peroxidation and activity of enzymes in plasma at cows in the dry period and in the middle of lactation were researched. It was established that in the period from 3rd to 5th months of lactation lipid peroxidation in cows is most intense. As a consequence, increases the permeability of the plasma membrane, which leads to increase of activity of aspartate aminotransferase, alanine aminotransferase and creatine kinase in plasma. Activity of creatine kinase subsequently remains high, and the activity of aspartate aminotransferase and alanine aminotransferase reduced.

Введение

В крови у всех животных присутствует множество ферментов. К ним относятся, в частности, аспаратаминотрансфераза (АСТ, КФ 2.6.1.1), аланинаминотрансфераза (АЛТ, КФ 2.6.1.2) и креатинкиназа (креатинфосфокиназа, КФК, КФ 2.7.3.2). Эти ферменты локализованы внутри клеток и мышечных волокон, поэтому в норме их активность в плазме крови незначительна.

В организме постоянно происходят реакции перекисного окисления липидов (ПОЛ). При повышенной интенсивности этих реакций за счет окисления структурных фосфолипидов повышается проницаемость биологических мембран. При этом ферменты из клеток выходят в кровь. Активность АСТ возрастает при поражении миокарда, АЛТ – печени, КФК – скелетных мышц [4]. У коров

в течение лактации интенсивность ПОЛ изменяется в широких пределах. Но влияние этих изменений на состояние плазматических мембран в различных органах и тканях изучено мало. Поэтому целью нашей работы было изучение динамики активности АСТ, АЛТ и КФК, а также показателей ПОЛ у молочных коров высокой и низкой продуктивности в период сухостоя и в середине лактации.

Материалы и методы

Опыт проведен в ЗАО «Московское» (пос. Поляны Рязанского р-на) в зимне-стойловый период на 14 коровах черно-пестрой породы 6–7-летнего возраста, разделенных на две группы по 7 голов. В 1-ю группу вошли коровы с продуктивностью 4500–5500 кг, во 2-ю – с продуктивностью 3000–4000 кг молока за предыдущую лактацию. Кормле-

ние животных соответствовало зоотехническим нормам. Молочную продуктивность учитывали ежемесячно по результатам контрольных доек. В молоке определяли массовую долю жира и белка на приборе «Лактан». Кровь для анализов брали из яремной вены утром, до кормления. Взятие крови производили за 2 недели до ожидаемого отела, затем в конце 3, 4, 5 и 6-го месяцев лактации. В плазме крови определяли содержание первичных продуктов ПОЛ – диеновых конъюгатов (ДК) [2], вторичного продукта ПОЛ – малонового диальдегида (МДА) [1], а также активность аспартатаминотрансферазы (АСТ), аланинаминотрансферазы (АЛТ) и креатинкиназы (КФК) [4]. Результаты анализов обработаны статистически с помощью компьютерной программы Excel.

Результаты и обсуждение

Из таблицы 1 видно, что у всех коров удои в течение опыта снижались, наиболее значительно – на 4-м месяце лактации.

Данные таблицы 2 свидетельствуют о том, что с 3-го по 5-й месяцы лактации у всех жи-

вотных было увеличено образование первичных продуктов ПОЛ (ДК), а на 4-м – также и вторичных (МДА). Следовательно, наиболее интенсивно перекисное окисление липидов шло на 4-м месяце лактации.

На 3-м месяце лактации уровень ДК у животных 2-й группы был выше, чем в 1-й, на 13,8 % ($P < 0,01$). Содержание МДА в плазме, наоборот, в 1-й группе было более высоким, чем во 2-й: в сухостойном периоде на 45,5 % ($P < 0,05$) и на 5-м месяце лактации – на 18,2 % ($P < 0,05$). Следовательно, у высокоудойных коров (1-й группы) в это время вторичные стадии ПОЛ – окисление ДК до МДА – шли интенсивнее, чем у низкоудойных. В целом можно считать, что высокопродуктивные коровы в большинстве случаев отличались более высокой интенсивностью ПОЛ.

Данные таблицы 3 свидетельствуют о том, что в сухостойном периоде межгрупповых различий по активности АСТ и АЛТ почти не было. У коров 1-й группы активность АСТ в плазме на всем протяжении опыта изменялась незначительно. У коров 2-й груп-

Таблица 1.

Молочная продуктивность коров

Группы коров	Суточный удой, кг	Количество молочного жира, г/сут.	Количество молочного белка, г/сут.
3-й месяц лактации			
1 (n = 7)	22,2±1,4	959,5±77,2	733,0±48,8
2 (n = 7)	20,1±2,3	833,4±81,8	640,9±74,8
4-й месяц лактации			
1 (n = 7)	18,0±1,2*	757,7±56,0*	580,9±39,1*
% к 3-му мес.	81,1	79,0	79,2
2 (n = 7)	18,8±2,3	714,0±63,8	599,3±75,4
% к 3-му мес.	93,5	85,7	93,5
5-й месяц лактации			
1 (n = 7)	18,2±1,2	749,2±58,6	583,7±41,2
% к 4-му мес.	101,1	98,9	100,5
2 (n = 7)	18,9±0,9	799,8±52,9	601,6±28,3
% к 4-му мес.	100,5	112,0	100,4
6-й месяц лактации			
1 (n = 7)	18,7±1,1	776,5±46,1	596,6±30,8
% к 5-му мес.	102,7	103,6	102,2
2 (n = 7)	15,8±1,6	695,4±75,8	508,9±52,3
% к 5-му мес.	83,6	86,9	84,6

Примечание. Достоверность разницы с предыдущим месяцем лактации: * – $P < 0,05$.

Таблица 2.

Содержание продуктов перекисного окисления липидов в плазме крови у коров

Группы коров	Диеновые конъюгаты, усл. ед.	Малоновый диальдегид, мкмоль/л
Сухостойный период		
1 (n = 7)	80,2±4,1	2,78±0,14
2 (n = 7)	81,8±1,8	1,91±0,33
3-й месяц лактации		
1 (n = 7)	165,5±4,5***	2,49±0,48
% к сухостойному периоду	206,4	89,6
2 (n = 7)	188,4±3,6***	2,89±0,55
% к сухостойному периоду	230,3	151,3
4-й месяц лактации		
1 (n = 7)	163,8±3,5	4,98±0,51***
% к 3-му мес.	99,0	200,0
2 (n = 7)	153,0±7,2***	5,56±0,23***
% к 3-му мес.	81,2	192,4
5-й месяц лактации		
1 (n = 7)	166,7±7,0	3,77±0,21*
% к 4-му мес.	101,8	75,7
2 (n = 7)	155,0±2,1	3,19±0,11
% к 4-му мес.	101,3	57,4
6-й месяц лактации		
1 (n = 7)	90,5±3,0***	3,90±0,10
% к 5-му мес.	54,3	103,4
2 (n = 7)	89,6±2,6***	3,65±0,23
% к 5-му мес.	57,8	114,4

Примечания. 1. 1 усл. ед. – 1 единица оптической плотности, умноженная на 1000. 2. Достоверность по отношению к предыдущему взятию крови: * – $P < 0,05$; ** – $P < 0,01$; *** – $P < 0,001$.

пы она повысилась на 3-м месяце лактации, на 4-м вернулась к исходному значению и снова возросла на 6-м месяце. Вследствие этого во 2-й группе она была достоверно выше, чем в 1-й: на 3-м месяце – на 55,7 %, на 4-м – на 13,6 % и на 6-м – на 9,6 % (во всех случаях $P < 0,05$).

На 3-м месяце лактации у животных 1-й группы активность АЛТ возросла и превысила таковую во 2-й группе на 41,6 % ($P < 0,001$), а в последующие месяцы постепенно убывала. Активность АЛТ у коров 2-й группы оставалась стабильной. На 4, 5 и 6-м месяцах лактации значительных различий между группами по активности АЛТ не было, но все же в 1-й группе она была несколько выше, чем во 2-й.

Активность креатинкиназы у всех животных имела тенденцию к увеличению на

3-м и 4-м месяцах лактации, а на 5-м и 6-м она изменялась незначительно. При этом на всем протяжении опыта во 2-й группе она была выше, чем в 1-й. Это дает нам основание не считать межгрупповую разницу случайной.

Анализ динамики молочной продуктивности коров свидетельствует о том, что секреторная активность молочной железы у них наиболее значительно уменьшилась на 4-м месяце лактации. Из литературы известно, что затухание лактации вызвано усилением аутофагоцитоза в паренхиме молочной железы [5]. В процессах фагоцитоза важная роль принадлежит процессам ПОЛ. Исследования, проведенные нами, показали, что интенсивность ПОЛ в молочной железе в этот период значительно повышается [3]. Полагаем, что в данном случае усиление ПОЛ

Таблица 3.

Активность ферментов в плазме крови у коров, нмоль/л·с

Группы коров	Аспаратамино- трансфераза	Аланинамино- трансфераза	Креатинкиназа
Сухостойный период			
1 (n = 7)	107,1±8,5	28,0±1,9	75,5±17,9
2 (n = 7)	103,8±11,2	28,0±0,5	90,3±19,3
3-й месяц лактации			
1 (n = 7)	106,±04,5	35,1±1,2**	86,0±16,1
% к сухостойному периоду	99,0	125,4	113,9
2 (n = 7)	165,0±23,2*	25,3±1,5	121,8±21,8
% к сухостойному периоду	159,0	90,4	134,9
4-й месяц лактации			
1 (n = 7)	103,6±4,0	33,1±2,0	113,8±12,9
% к 3-му мес.	97,2	94,3	132,3
2 (n = 7)	117,2±5,0	28,8±1,7	147,3±21,0
% к 3-му мес.	70,9	113,8	120,9
5-й месяц лактации			
1 (n = 7)	90,7±9,1	29,7±1,1	108,5±25,4
% к 4-му мес.	88,1	89,7	95,3
2 (n = 7)	101,8±3,5	27,5±1,7	135,6±28,2
% к 4-му мес.	86,3	95,5	92,1
6-й месяц лактации			
1 (n = 7)	91,61±4,0	25,6±2,2	119,62±7,2
% к 5-му мес.	101,0	86,2	110,2
2 (n = 7)	121,0±3,5***	28,6±2,7	156,42±2,5
% к 5-му мес.	119,8	104,0	115,3

Примечание. Достоверность разницы с предыдущим взятием крови: * – $P < 0,05$; ** – $P < 0,01$; *** – $P < 0,001$.

в молочной железе способствовало усилению ПОЛ во всем организме животных. Вследствие этого у всех коров, но особенно – у высокопродуктивных, в период с 3-го по 5-й месяцы лактации была повышена интенсивность первичных стадий ПОЛ, а на 4-м месяце – и вторичных. Вследствие этого была повышена проницаемость плазматических мембран, и ферменты, обычно локализованные внутри клеток и мышечных волокон, выходили в кровь. Этим мы и объясняем повышение активности АСТ, АЛТ и КФК в плазме на 3-м месяце лактации. Причем на 3-м месяце лактации у низкопродуктивных коров (2-я группа) возрастала активность АСТ, а у высокопродуктивных (1-я группа) – АЛТ. В последующие месяцы эти показатели стали возвращаться к исходному значению, что свидетельствует о восстано-

лении плазматических мембран в миокарде и печени. В то же время активность АСТ оставалась более высокой во 2-й группе, а АЛТ – в 1-й. Можно предположить, что у низкопродуктивных коров к перекисному окислению наименее устойчивы мембраны в кардиомиоцитах, а у высокопродуктивных – в гепатоцитах.

Анализ динамики активности КФК позволяет заключить, что проницаемость сарколеммы в скелетных мышцах из-за усиления ПОЛ повышалась на 3-м и 4-м месяцах лактации и впоследствии оставалась повышенной, особенно у животных 2-й группы (низкоудойных).

Список литературы

1. Андреева, Л. И. Модификация методов определения перекисей липидов в тесте с тиобарбитуровой кислотой / Л. И. Андреева, Л. А. Кожемякин,

А. А. Кишкун // Лабораторное дело. – 1988, № 11. – С. 41–43.

2. Гаврилов, В. Б. Спектрофотометрическое определение содержания гидроперекисей липидов в плазме крови / В. Б. Гаврилов, М. И. Мишкорудная // Лабораторное дело. – 1983, № 3. – С. 33–35.

3. Каширина, Л. Г. Влияние перекисного окисления липидов на качество молочного жира у коров / Л. Г. Каширина, А. В. Антонов, И. А. Плющик // Вестник РГАТУ им. П. А. Костычева. – 2013. – № 3. – С. 24–27.

4. Кондрахин, И. П. Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики / И. П. Кондрахин, А. В. Архипов, В. И. Левченко, Г. А. Таланов [и др.] – М. : КолосС, 2004. – 520 с.

5. Медведев, И. К. Изучение фундаментальных закономерностей биосинтеза компонентов молока / И. К. Медведев // Проблемы физиологии, биохимии, биотехнологии и питания сельскохозяйственных животных. – Боровск, 1993. – С. 167–171.

Вышла в свет книга проф. 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: invetbio@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. Листерия
8. Лептоспироз
9. Моноцитарный эрлихиоз
10. Эпизоотический лимфангит
11. Язвенный лимфангит
12. Мыт
13. Кровапятнистая 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

УДК 619:578.833.3:578.3:616-072

Ключевые слова: вирус диареи крупного рогатого скота, нуклеокапсид, электронная микроскопия, атомно-силовая микроскопия

Key words: bovine viral diarrhea, nucleocapsid, electron microscopy, atomic force microscopy

**Красочко П. А., Чижик С. А., Кучерявенко А. А., Красочко П. П., Дрозд Е. С.,
Шахнович А. А.**

**СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ МОРФОЛОГИИ ВИРУСА
ДИАРЕИ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА МЕТОДАМИ
АТОМНО-СИЛОВОЙ И ЭЛЕКТРОННОЙ МИКРОСКОПИИ
*RESEARCH OF MORPHOLOGY OF BOVINE VIRAL DIARRHEA VIRUS
BY ATOMIC FORCE AND ELECTRON MICROSCOPY***

¹Республиканское унитарное предприятие «Институт экспериментальной ветеринарии им. С. Н. Вышелесского»

Адрес: 220003, Республика Беларусь, г. Минск, ул. Брикета, 28. E-mail: krasochko@mail.ru

¹*S. N. Vyshellessky Institute of Experimental Veterinary Medicine*

Address: 220003, Republic of Belarus, Minsk, Briket str., 28. E-mail: krasochko@mail.ru

²Государственное научное учреждение «Институт тепло- и массообмена им. А. В. Лыкова НАН Беларуси»

Адрес: 220072, Республика Беларусь, г. Минск, ул. П. Бровки, 15. E-mail: drozd.elizaveta@gmail.com

²*A. V. Likov Institute of Heat and Mass Transfer of the National Academy of Sciences of Belarus*

Address: 220072, Republic of Belarus, Minsk, P. Brovka str., 15. E-mail: drozd.elizaveta@gmail.com

³Институт ветеринарной медицины Национальной академии аграрных наук Украины,

Адрес: 03151, Украина, г. Киев, ул. Донецкая, 30. E-mail: uhovskiy@ukr.net

³*Institute of veterinary medicine of the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine*

Address: 03151, Ukraine, Kyiv, Donetskaya str., 30. E-mail: uhovskiy@ukr.net

⁴Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины

Адрес: 210026, Республика Беларусь, г. Витебск, ул. 1-я Доватора, 7/11. E-mail: 7696695@gmail.com

⁴*Vitebsk Sign of Honor Order State Academy of Veterinary Medicine*

Address: 210026, Republic of Belarus, Vitebsk, 1 Dovator str., 7/11. E-mail: 7696695@gmail.com

Красочко Петр Альбинович, д. в. н., д. б. н., академик РАЕН, проф., зам. директора¹

Krasochko Petr A., Doctor of Veterinary Sciences, Doctor of Biological Sciences, Professor, Deputy Director¹

Чижик Сергей Антонович, д. тех. н., проф., чл.-корр. НАН Беларуси,

зам. Председателя Президиума НАН Беларуси, зав. лабораторией²

Chizhik Sergey A., Doctor of Technical Sciences, Professor, Corresponding member

of the National Academy of Sciences of Belarus, Head of the Laboratory²

Кучерявенко Александр Александрович, к. в. н., ст. научн. сотрудник, зав. лабораторией лептоспироза³

Kucheryavenko Alexander A., Ph.D. in Veterinary Science, Senior Research Scientist,

Head of the Laboratory for Leptospirosis³

Красочко Павел Петрович, к. в. н., ст. научн. сотрудник⁴

Krasochko Pavel P., Ph.D. in Veterinary Science, Senior Research Scientist⁴

Дрозд Елизавета Сергеевна, к. физ.-мат. наук, зав. лабораторией²

Drozd Elisaveta S., Ph.D. in Physics and Mathematics, Head of the Laboratory²

Шахнович Анастасия Андреевна, магистр технических наук²

Shakhnovich Anastasia A., Master of Technical Sciences²

Аннотация. Приведены результаты сравнительного изучения морфологии вируса диареи крупного рогатого скота методами электронной и атомно-силовой микроскопии. Показано, что с помощью электронной микроскопии возможно определить топографические данные вируса, его размеры, количество нуклеокапсидов. Атомно-силовой микроскопией возможно исследовать вирусные частицы без дополнительного контрастирования атомами тяжелых металлов, определить морфологию частиц, особенности адсорбции вирусных частиц на поверхность, возможно получать трехмерные изображения.

Summary. The paper presents results of a comparative study of the morphology of the bovine viral diarrhea virus by electron and atomic force microscopy. It is shown that electron microscopy allows to determine topography of the virus, its dimensions, the number of nucleocapsids. By use of atomic force microscopy it is possible to investigate viral particles without staining with heavy metal atoms, determine the morphology of the particles, particularity of adsorption of viral particles to the surface, obtain three-dimensional images.

Введение

Среди вирусных инфекций крупного рогатого скота наиболее распространена вирусная диарея – болезнь слизистых оболочек. Это контагиозная болезнь преимущественно молодых животных, характеризующаяся эрозивно-язвенным воспалением слизистых оболочек пищеварительного тракта. Зачастую возникает синдром респираторного заболевания, эрозивно-язвенный стоматит с хромотой, а также латентная инфекция коров, приводящая к острой инфекции плодов, вызывая их мумификацию, аборт, врожденные дефекты и диарею новорожденных телят.

По современной классификации возбудителем вирусной диареи крупного рогатого скота является РНК-геномный вирус, относящийся к семейству *Togaviridae*, роду *Pestivirus*.

При изучении этиологии вирусных заболеваний выделение вирусов и дальнейшее определение их морфологии является одним из основных методов вирусологического исследования. Традиционно наиболее распространенным методом, применяемым в вирусологических исследованиях является электронная микроскопия (ЭМ), которая дает увеличение объектов в 200–400 раз большее, чем световая, а разрешающая способность лучших современных электронных микроскопов достигает 3–5 Е, т. е. их полезное увеличение может быть доведено до 800–1 500 тыс. раз.

В течение последних десятилетий быстрое развитие получили методы сканирующей зондовой микроскопии, в том числе атомно-силовая микроскопия (АСМ), ставшая эффективным инструментом для решения разнообразных задач вирусологии.

Атомно-силовой микроскоп – сканирующий зондовый микроскоп высокого разрешения. Используется для определения рельефа поверхности с разрешением от десятков ангстрем вплоть до атомарного. В отличие от сканирующего туннельного микроскопа, с помощью атомно-силового микроскопа можно исследовать как проводящие, так и непроводящие поверхности. Важнейшее преимущество атомно-силовой микроскопии перед электронной состоит

в том, что исследования можно проводить не только в вакууме, но и на воздухе и, что особенно важно, в жидкой среде, с использованием жидкостной ячейки. В ней экспериментатор имеет возможность наблюдать за течением процессов в режиме реального времени [1], что особенно ценно для изучения биологических объектов.

Целью настоящего исследования явилось сравнительное изучение морфологии вируса диареи крупного рогатого скота с использованием электронной и атомно-силовой микроскопии.

Материалы и методы

Исследования проводились в условиях отдела вирусных инфекций РУП «Институт экспериментальной ветеринарии им. С. Н. Вышелесского», лаборатории биотермомеханики Института тепло- и массообмена имени А. В. Лыкова НАН Беларуси, лаборатории лептоспироза с музеем микроорганизмов Института ветеринарной медицины Национальной академии аграрных наук Украины, Институте прикладной ветеринарной медицины и биотехнологии УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины».

В работе использован вирус диареи крупного рогатого скота (штамм ВК -1 № 28). Вируссодержащую жидкость накапливали на перевиваемой культуре клеток МДБК с использованием роллерного культивирования. Инфекционный титр вируса – 7,8 lg ТЦД/50 мл [2].

Для электронной и атомно-силовой микроскопии использован вирус диареи инактивированный формальдегидом в 0,3 % концентрации. Для электронно-микроскопической морфологической оценки вируса диареи использовали культуру клеток почки эмбриона коровы, зараженную вирусом из расчета 5–10 ИЕ на клетку. Адсорбцию проводили при +2...+4 °С с целью синхронизации. Материал отбирали и подвергали препарированию через 5–8 часов после заражения, т. е. в период появления первых ранних признаков изменений и максимального развития цитопатического действия. Фиксацию проводили в 5 % глутаральдегиде с последующей

обработкой 1 % OsO_4 по Кольфилду. После обезживания в ацетоне препарат заключали в сополимер метилакрилата и в эпон-812 с арладитом по Моленхауэру. Ультратонкие срезы исследовали с помощью электронного микроскопа УЭМВ-100К [3].

Для атомно-силовой микроскопии было подготовлено 2 образца вирусов: с высокой (7,0–7,8 lg ТЦД/50 мл) и низкой концентрацией (5,0–5,5 lg ТЦД/50 мл), т. е. суспензия вируса наносилась в количестве 20 и 10 мкл на подложку, в качестве которой использовалось покровное стекло, обработанное этиловым спиртом для обезжиривания поверхности. Исследование вируса осуществляли при помощи специализированного экспериментального комплекса, совмещающего функции сканирующей зондовой (АСМ NT-206, ОДО «Микротестмашины», Беларусь) и оптической микроскопии (оптическая система, НПРУП «ЛЭМП» БелОМО, Беларусь). АСМ-сканирование проводили стандартным кремниевым зондом CSC21 (MicroMasch Co, Эстония) с жесткостью 2 Н/м и радиусом закругления 40 нм в контактном режиме.

Результаты исследований

На рисунках 1–3 приведены результаты электронно-микроскопического исследования вируса диареи.

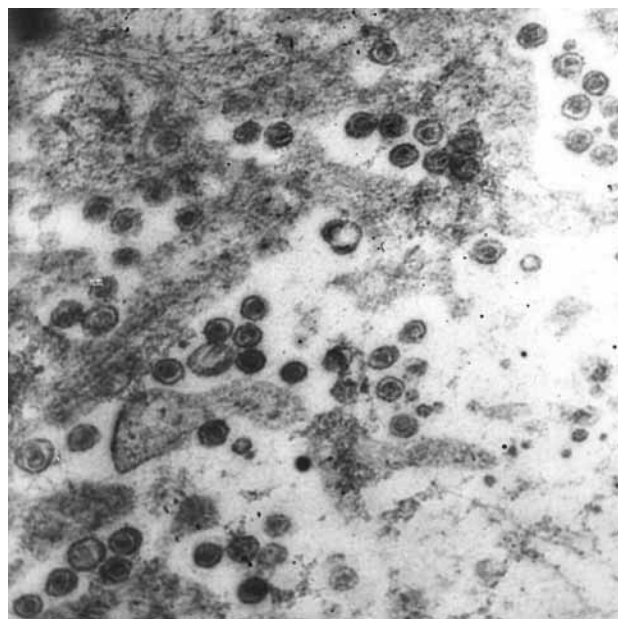


Рис. 1. Формирование вирионов вируса диареи в цитоплазме культуры клеток ПЭК. Увеличение $\times 80\,000$ (по А. А. Кучерявенко, 1979).

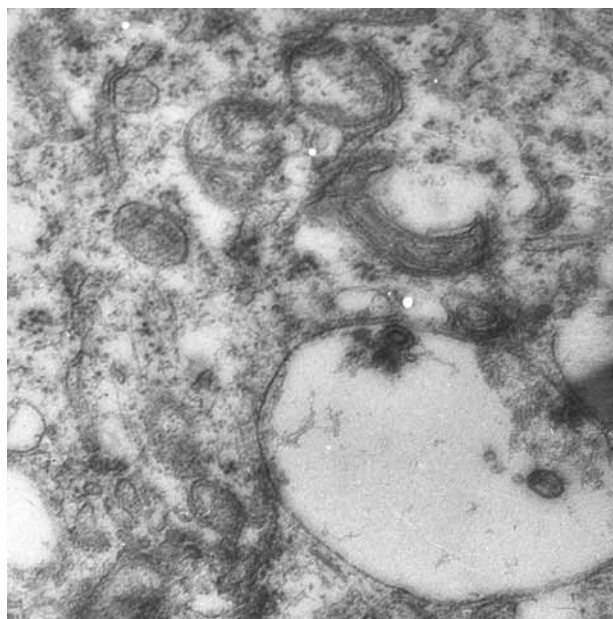


Рис. 2. Вирион вируса диареи в цитоплазматической вакуоли культуры клеток ПЭК. Увеличение $\times 90\,000$ (по А. А. Кучерявенко, 1979).

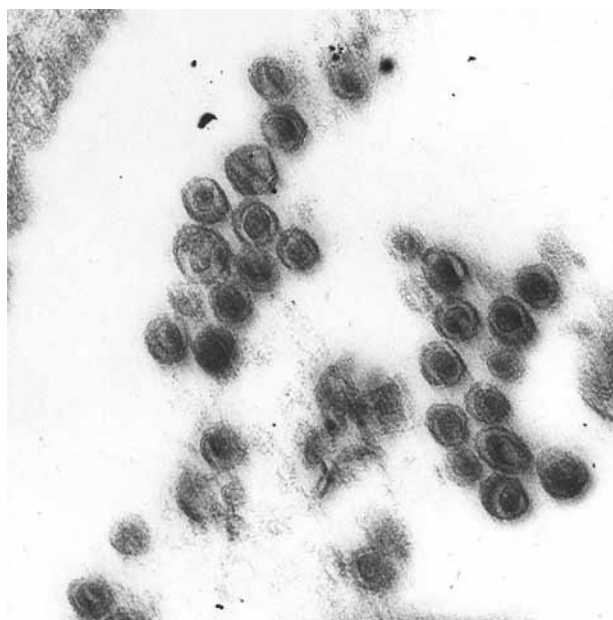


Рис. 3. Зрелые вирионы вируса диареи, вышедшие из культур клеток ПЭК. Увеличение $\times 150\,000$ (по А. А. Кучерявенко, 1979).

Проведенные исследования показали, что в основном сформированные вирионы наблюдались за пределами клеток или в поверхностных участках цитоплазмы или цитоплазматических полостях (рис. 1–3). Вирус сферический, крупный, имеет внешнюю белково-липидную оболочку с поверхностными выступами, сложный по структуре, содержит более 20 структурных белков. Вирионы имели довольно правильную ово-

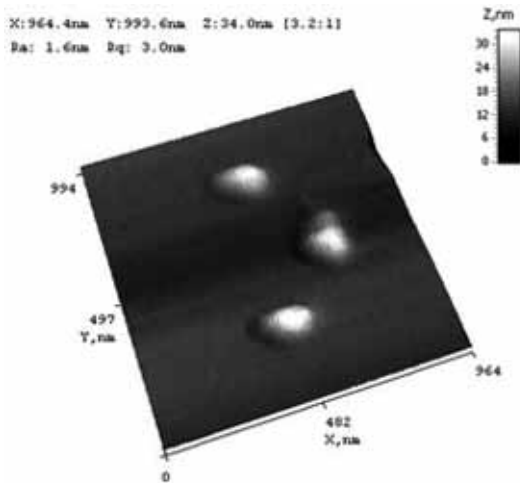


Рис. 4. АСМ-изображения вирусных частиц вируса диареи крупного рогатого скота (низкая концентрация вируса): трехмерное изображение, размер поля сканирования $0,96 \times 0,96$ мкм².

идную или овальную форму и состояли из трехслойной оболочки нуклеотида. Размеры вируса составляли 95–110 нм, а размер нуклеотида – около 50 нм. Встречались вирионы с плотным или полым (кольцевидным) нуклеотидом.

При изучении вируса диареи крупного рогатого скота при использовании атомно-силовой микроскопии получены следующие результаты (рис. 4–7).

На микрофотографиях вируса крупного рогатого скота отчетливо видна поверхность вирусных частиц. При этом при более вы-

сокой концентрации вируса частицы вируса располагаются в виде конгломератов.

При этом отчетливо видна поверхность вирусных частиц. При низкой концентрации вируса (размер поля сканирования $0,96 \times 0,96$ мкм²) вирионы расположены одиночно на поверхности подложки, а при более высокой концентрации вируса (размер поля сканирования $1,2 \times 1,2$ мкм²) частицы располагаются в виде конгломератов. Характерно, что как при низкой, так и при высокой концентрации вируса возможно провести анализ расположения вирионов на поверхности подложки. Средний размер частицы диареи крупного рогатого скота в образце составил 65–85 нм.

Сканирование образцов высокой и низкой концентрации в контактном режиме позволило получить 2D- и 3D-изображения топографии поверхности частиц. Оценка профиля поверхности частиц показала, что размер вируса диареи крупного рогатого скота составляет 65–85 нм.

Далее было проведено исследование поверхности вируса. На рисунке 5 представлено АСМ-изображение отдельного вириона и выделенной поверхности по результатам сканирования участков поверхности вирусных частиц в режиме Deflection. В данном режиме в каждой точке отображается ошибка, реги-

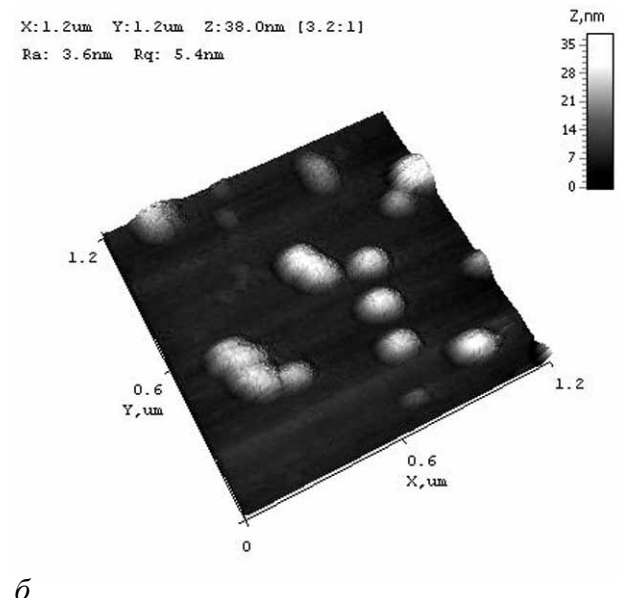
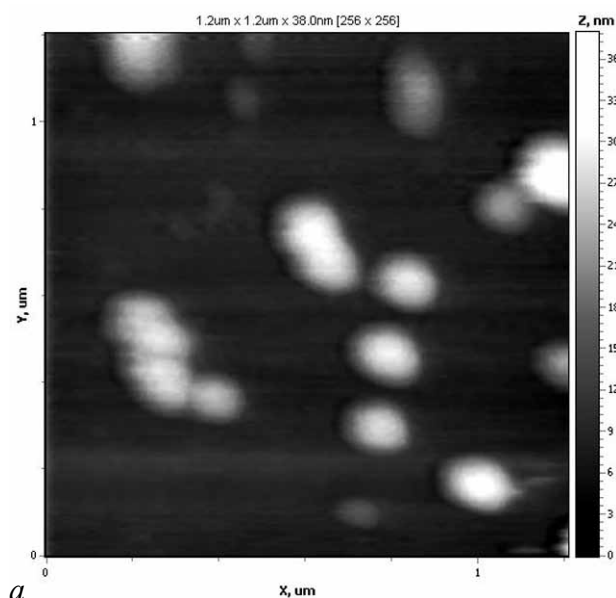


Рис. 5. Топография частиц диареи крупного рогатого скота (высокая концентрация): а – 2D-изображение; б – 3D-изображение.

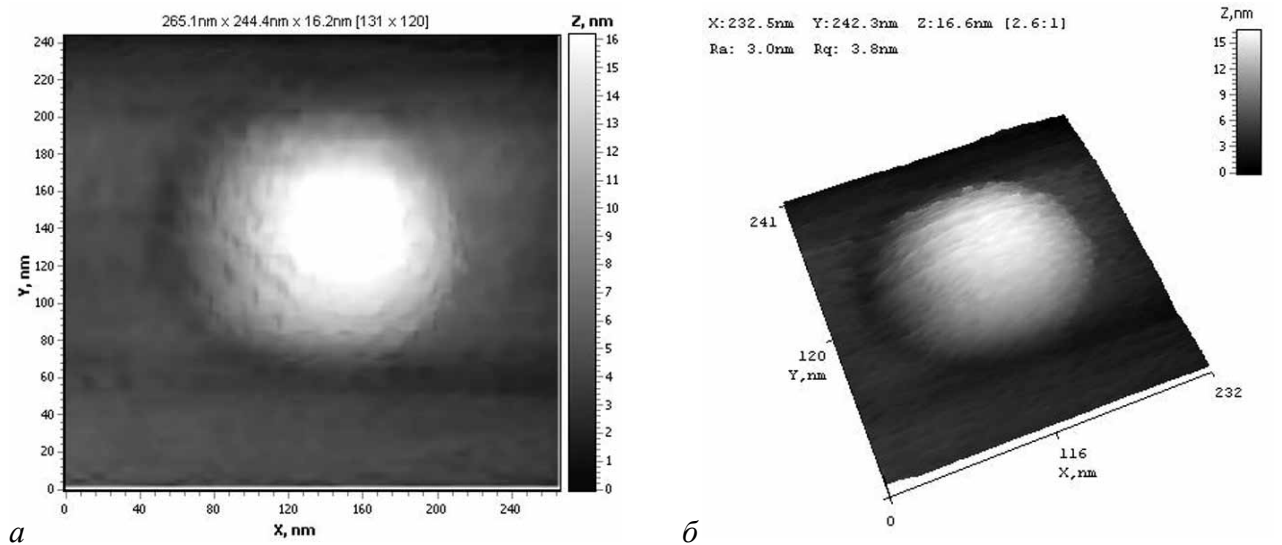


Рис. 6. Топография частицы диареи крупного рогатого скота и ее профиль;
а – 2D-изображение; б – 3D изображение.

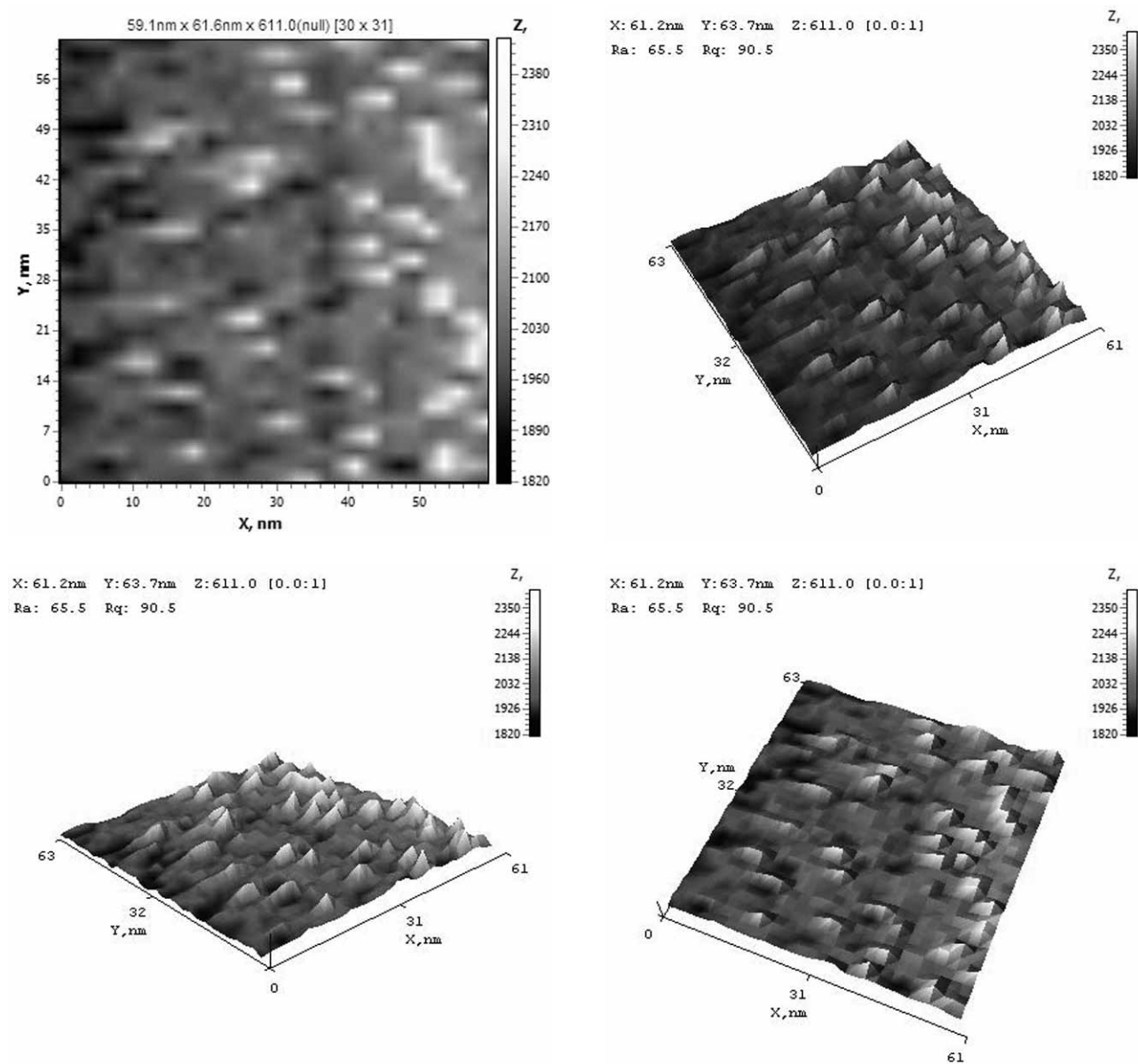


Рис. 7. Топография и 3D-изображения поверхности вируса диареи крупного рогатого скота в режиме Deflection.

стрируемая в системе обратной связи (сигнал с фотодиода вида $A + B - C - D$). При этом особенности рельефа поверхности, не разрешаемые в других методах, могут быть визуализированы. В режиме Deflection хорошо видны микроскопические детали поверхности, на чем и основана классификация.

На рисунке 7 представлены топография и 3D-изображения поверхности вируса диареи крупного рогатого скота в режиме Deflection.

На приведенных рисунках трехмерного АСМ-изображения вируса диареи крупного рогатого скота с полем сканирования $0,76 \times 0,76$ мкм² отчетливо видна поверхность вириона. На трехмерном изображении поверхности вириона видны углубления и выступы различного размера, что характеризует морфологию вируса.

На основании проведенных исследований возможно оценить концентрацию вирусов, 2D- и 3D-изображения топографии поверхности частиц.

Чрезвычайно важно то, что с помощью атомно-силовой микроскопии возможно исследовать вирусные частицы без дополнительного контрастирования атомами тяжелых металлов (как, например, для электронной микроскопии). Можно получать трехмерные изображения с высоким разрешением. Характерно, что исследования морфологии вируса диареи, проводимые с помощью электронной микроскопии, существенно дополняются исследованиями атомно-силовой микроскопией.

Выводы

1. С помощью электронной микроскопии сформированные вирионы наблюдались

за пределами клеток или в поверхностных участках цитоплазмы или цитоплазматических полостях, и имели довольно правильную овоидную или овальную форму и состояли из трехслойной оболочки нуклеотида.

2. Размеры вируса диареи составляли 95–110 нм, а размер нуклеотида – около 50 нм, вирионы были с плотным или полым (кольцевидным) нуклеотидом.

3. При низкой концентрации вируса (размер поля сканирования $0,96 \times 0,96$ мкм²) вирионы расположены одиночно на поверхности подложки, а при более высокой концентрации вируса (размер поля сканирования $1,2 \times 1,2$ мкм²) частицы располагаются в виде конгломератов со средним размером вириона диареи крупного рогатого скота 65–85 нм.

4. При анализе атомно-силовой трехмерного изображения вируса диареи крупного рогатого скота с полем сканирования $0,76 \times 0,76$ мкм² на поверхности вириона видны углубления и выступы различного размера, что характеризует морфологию вируса.

Список литературы

1. Атомно-силовой микроскоп NT-206 / руководство по эксплуатации. – Гомель : ОДО Микротестмашины. – 2004. – 66 с.
2. Красочко, П. А. Биотехнологические основы конструирования и использования иммунобиологических препаратов для молодняка крупного рогатого скота. Автореф. дисс. доктора биол. наук: 03.00.23 / П. А. Красочко. – ФГУ ВНИТИБП РАСХН. – Щелково, 2009. – 46 с.
3. Крюков, Н. Н. Выделение вируса инфекционного ринотрахеита на культурах перевиваемых клеток / Н. Н. Крюков, Т. И. Козыренко, Г. А. Надточей, А. А. Поздняков // Ветеринария, 1977. – № 9. – С. 46–48.



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 219:579.862.1:636.2:616-076

Ключевые слова: стрептококки, биологические, иммуногенные и антигенные свойства

Key words: streptococci, biological, immunogenic and antigenic properties of microorganisms

Гадзевич О. В.

ИЗУЧЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ СТРЕПТОКОККОВ, ЭТИОЛОГИЧЕСКИ ЗНАЧИМЫХ В ИНФЕКЦИОННОЙ ПАТОЛОГИИ ТЕЛЯТ *THE STUDY OF BIOLOGICAL PROPERTIES OF STREPTOCOCCI WHICH ARE ETIOLOGICALLY SIGNIFICANT CONCERNING INFECTIOUS DISEASES OF CALVES*

Национальный научный центр «Институт экспериментальной и клинической ветеринарной медицины»

Адрес: 61023, Украина, г. Харьков, ул. Пушкинская, 83

National Science Center "Institute of Experimental and Clinical Veterinary Medicine"

Address: 61023, Ukraine, Kharkov, Pushkinskaya str., 83

Гадзевич Ольга Викторовна, мл. научн. сотрудник

Gadzevych Olga V., Junior Research Scientist

Аннотация. В статье приведены результаты бактериологических исследований патологического материала от телят с клиническими признаками респираторных и желудочно-кишечных заболеваний. В результате бактериологических исследований установлено, что в инфекционной патологии молодняка крупного рогатого скота принимают участие 7 видов стрептококков: *Str. pneumoniae*, *Str. pyogenes*, *Str. agalactiae*, *Str. bovis*, *Str. dysagalactiae*, *Str. mutans*, *Str. uberis*. Кроме того, определено, что *Str. pneumoniae* и *Str. pyogenes* обладают выраженными антигенными и иммуногенными свойствами.

Summary. The article presents the results of bacteriological studies of pathological material from calves with clinical features of respiratory and gastrointestinal diseases. It is shown that seven species of streptococci (*Str. pneumoniae*, *Str. pyogenes*, *Str. agalactiae*, *Str. bovis*, *Str. dysagalactiae*, *Str. mutans*, *Str. uberis*) are involved in an infectious disease of young cattle. Found that *Str. pneumoniae* and *Str. pyogenes* had significant immunogenic and antigenic properties.

Введение

Стрептококки – род сферических грамположительных бактерий типа *Firmicutes* [1], клеточное деление которых происходит вдоль единой оси, поэтому они имеют вид цепочек или парных кокков (от греч. *Streptos* – «подобный цепочке»). Стрептококки убиквитарны, многие виды могут являться причиной инфекционных заболеваний сельскохозяйственных животных, которые характеризуются тяжелыми септическими явлениями, воспалением органов дыхания, желудочно-кишечного тракта и суставов [2], а у взрослых животных – эндометритами и маститами [3]. Поэтому весьма актуальным является изучение биологических свойств стрептококков, которые имеют этиологическое значение в инфекционной патологии сельскохозяйственных животных для получения потенциально-вакцинных штаммов, обладающих выраженными антигенными и иммуногенными свойствами.

Цель исследований – подобрать этиологически значимые культуры стрептококков, обладающие стабильными биологическими, антигенными и иммуногенными свойствами для изготовления иммунобиологических препаратов.

Материалы и методы

Для изучения этиологического значения стрептококков в инфекционной патологии животных проводили бактериологические исследования патологического (паренхиматозные органы, кишечник, головной мозг, трубчатая кость) и клинического материала (экссудат, смывы со слизистых оболочек носовых ходов), отобранного от павших и вынужденно убитых больных и клинически здоровых животных.

Бактериологические исследования, идентификацию микроорганизмов, определение их вирулентных, антигенных и иммуногенных свойств проводили общепринятыми в микробиологии методами [1, 4, 5, 6]. Для

изучения биологических свойств стрептококков использовали лабораторных животных (белых мышей и кроликов). ЛД₅₀ (летальная доза, вызывающая гибель 50 % животных) и ИМД₅₀ (иммунологическая доза, вызывающая защиту 50 % животных) рассчитывали по методике Кербера в модификации Ашмарина [7, 8].

Экспериментальные исследования на животных были проведены с учетом основных принципов биоэтики. Кормление, содержание и уход за лабораторными животными осуществлялись согласно нормам и рекомендациям, рекомендованным для данного вида животных. Эвтаназия животных была проведена путем передозировки анестетиков.

Результаты исследований анализировали статистически с помощью компьютерных программ Microsoft Excel. Для обработки полученных данных проводили корреляционный анализ с использованием параметрических критериев, средних значений (M) и отклонений (m) [9].

Результаты исследований

Бактериологические исследования проводили в лаборатории изучения бактериальных болезней рогатого скота ННЦ «ИЭКВМ». Работа проводилась в 2008–2013 гг. От телят (n = 368) с клиническими признаками желудочно-кишечных и респираторных заболеваний было изолировано 1489 культур микроорганизмов, из которых 286 культур (19 %) по морфотипическим, культуральным и биологическим свойствам были идентифицированы как микроорганизмы рода *Streptococcus* (рис. 1).

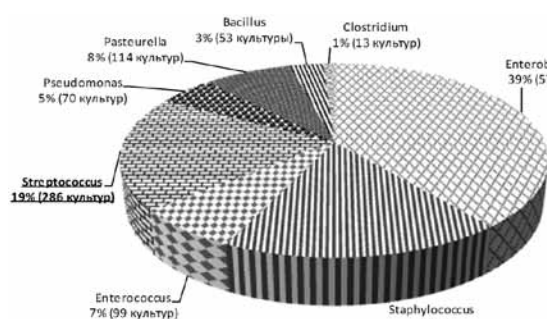


Рис. 1. Процентное соотношение микроорганизмов, выделенных от телят, больных пневмоэнтеритами.

В результате проведенных исследований установлено, что в инфекционной патологии молодняка крупного рогатого скота принимают участие 7 видов стрептококков. Однако частота выделения различных видов стрептококков неодинакова (рис. 2).

Как обозначено на рисунке 2, в ходе наших исследований по серологическим, культурально-морфологическим и биохимическим свойствам 114 культур (40 %) были дифференцированы как *Str. pneumoniae*, 85 культур (30 %) – *Str. pyogenes*, 11 культур (4 %) – *Str. agalactiae*, 34 культуры (12 %) – *Str. bovis*, 15 культур (5 %) – *Str. dysgalactiae*, 18 культур (6 %) – *Str. mutans*, 9 культур (3 %) – *Str. uberis*.

Следует отметить, что культуры рода *Streptococcus* выделяли как в чистом виде, так и в ассоциациях. В 9,8 % случаях *Streptococcus pneumoniae* выступал как самостоятельный возбудитель, что свидетельствовало о его агрессивности и способности самостоятельно вызывать заболевания у животных.

При определении патогенности эпизоотических изолятов стрептококков было установлено, что микроорганизмы рода *Streptococcus*, изолированные от больных телят, в 79 % случаях вызывали гибель белых мышей. Для изучения степени патогенности микробов определяли ЛД₅₀. В результате чего было установлено, что не все культуры стрептококков, изолированные с патологического материала от телят, обладали одинаковой вирулентной активностью. Наивысшую вирулентность для лабораторных животных имели *Str. pneumoniae* и *Str. pyogenes*, выделенные из сердца и селезенки павших телят с признаками септицемии.

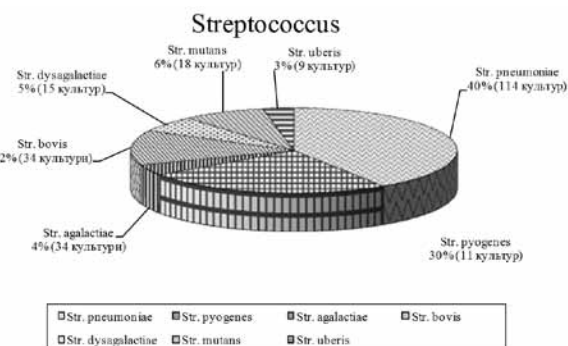


Рис. 2. Видовой состав стрептококков, изолированных от телят, больных пневмоэнтеритами.

Таблица 1.

Вирулентность стрептококков по методу Кербера в модификации Ашмарина

Таксономическое обозначение культур	ЛД ₅₀ миллионов микробных тел		
	Max	Min	M±m
<i>Str. pneumoniae</i> (n = 6)	354	67	171±39,8
<i>Str. pyogenes</i> (n = 6)	170	481	373±46,5

Примечание: n – количество культур, взятых в опыт; M – среднее значение; m – погрешность; ЛД₅₀ – средняя смертельная доза, вызывающая смертельный исход у 50 % животных.

Таблица 2.

Результаты исследования иммуногенной и антигенной активности

Таксономическое обозначение культур	Результат заражения мышей 4ЛД ₅₀ через 14 суток после их иммунизации, % выживших	Титр специфичных антител в РА	Иммунологические свойства (ИмД ₅₀) млрд КОЕ
<i>Str. pneumoniae</i> (n = 4)	90	1 : 384±73,0	0,062±0,01
<i>Str. pyogenes</i> (n = 4)	90	1 : 320±64,0	0,256±0,02

Примечание: n – количество культур взятых в опыт; КОЕ – колоний образующих единиц; 4ЛД₅₀ – четырехкратная смертельная доза, вызывающая смертельный исход у 50 % животных; ИмД₅₀ – иммунологическая доза, вызывающая защиту 50 % животных.

Летальная доза, вызывающая гибель 50 % животных (ЛД₅₀), для *Str. pneumoniae* была в пределах от 67 до 354 миллионов микробных тел, для *Str. pyogenes* – от 170 до 481 миллионов микробных тел (табл. 1).

В опытах было установлено, что культуры *Str. pneumoniae* и *Str. pyogenes* обладают выраженными антигенными и иммуногенными свойствами. Испытуемые культуры создавали строго специфическую протективную защиту подопытных животных (табл. 2).

Среди выделенных нами изолятов стрептококков отобраны штаммы *Str. pneumoniae* и *Str. pyogenes*, обладающие типичными, устойчивыми культурально-морфологическими свойствами и выраженными антигенными (средний титр специфичных антител 1 : 320 и 1 : 384) и иммуногенными свойствами.

Выводы

1. В инфекционной патологии молодняка крупного рогатого скота принимали участие 7 видов стрептококков (*Str. pneumoniae*, *Str. pyogenes*, *Str. agalactiae*, *Str. bovis*, *Str. dysagalactiae*, *Str. mutans*, *Str. uberis*), которые в 79 % случаях вызывали гибель лабораторных животных.

2. Наивысшую вирулентность имели *Str. pneumoniae* и *Str. pyogenes*, выделенные из сердца и селезенки павших телят с признаками септицемии.

3. В результате проведенной работы были отобраны культуры *Str. pneumoniae* и *Str. pyogenes* – этиологически значимые в инфекционной патологии телят, обладающие типичными, устойчивыми культурально-морфологическими свойствами и выраженными антигенными и иммуногенными свойствами.

Список литературы

1. Лабинская, А. С. Микробиология с техникой микробиологических исследований [Текст] / А. С. Лабинская. – М. : Медицина. – 1978. – 394 с.
2. Терехов, В. Стрептококкоз телят и поросят. [Текст] / В. Терехов, О. Терехова, А. Скориков // Ветеринария сельскохозяйственных животных, 2008. – № 8. – С. 8–9.
3. Турко, И. Б. Пути распространения стрептококковой и стафилококковой микрофлоры при мастите. [Текст] / И. Б. Турко, В. И. Семанюк, Р. А. Пеленью, А. В. Куляба // Научный вестник Львовского национального университета ветеринарной медицины и биотехнологии имени С. З. Гжицкого, 2010. – Том 12. – № 2 (44). – Часть 1. – С. 321–224.
4. Справочник по микробиологическим и вирусологическим методам исследования : под ред.

М. О. Биргера. – 3-е изд. перераб. и доп. – М. : Медицина, 1982. – 464 с.

5. Микробиологические и вирусологические исследования в ветеринарной медицине. Справочное пособие / А. Н. Головкин, В. А. Ушкалов, В. Г. Скрипник, Б. Т. Стегний [и др.] : под ред. А.Н. Головкин. – Х. : НТМГ, 2007. – 512 с.

6. Определитель бактерий Берджи [Текст] : под ред. Дж. Хоулта [и др.]. – М. : Мир, 1997. – Т. 1–2.

7. Ашмарин, И. П. Статистические методы в микробиологических исследованиях / И. П. Ашмарин, А. А. Воробьев. Государственное изд-во Медицинской литературы. – Л., 1962. – 177 с.

8. Закс, Л. Статистическое оценивание. – М. : Статистика, 1976. – 598 с.

9. Реброва, О. Ю. Статистический анализ медицинских данных. Применение пакета прикладных программ Statistica / О. Ю. Реброва. – М. : МедиаСфера, 2002. – 144 с.



 **ВЕТЕРИНАР.ru**
Всё о ветеринарии для врачей и владельцев животных

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 boldyрева@mail.ru

тел.: 8 (909) 646-76-43, 8 (916) 181-95-58

УДК 619:616.98:578.835.2:636.32/.38:616-085.37

Ключевые слова: вирус ящура, поствакцинальный иммунитет, вируснейтрализующие антитела, индекс защиты, инфекционный титр

Key words: FMD virus, postvaccinal immunity, virus neutralizing antibody, protective index, infectious titer

Диев В. И., Старов С. К., Аноятбеков М. А., Константинов А. В., Басова Д. К.

РЕЗУЛЬТАТЫ КОНТРОЛЯ НАПРЯЖЕННОСТИ ПОСТВАКЦИНАЛЬНОГО ИММУНИТЕТА У ОВЕЦ ПРОТИВ ЯЩУРА ТИПА О РАЗЛИЧНЫМИ МЕТОДАМИ *RESULTS OF TESTING POSTVACCINAL TYPE O FMD IMMUNITY STRESS IN SHEEP USING DIFFERENT METHODS*

¹ФГБУ «Федеральный центр охраны здоровья животных» (ФГБУ «ВНИИЗЖ»)

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

¹FGBI "Federal Centre for Animal Health" (FGBI "ARRIAH")

Address: 600901, Russia, Vladimir, Yur'evets

²НПП «Биологические препараты» Таджикской академии сельскохозяйственных наук

Адрес: Республика Таджикистан, г. Душанбе, Гипроземгородок

² Research and Production Enterprise "Biological Preparations" of the Tajik Academy of Agricultural Science

Address: Republic of Tajikistan, Dushanbe, Giprozemgorodok

Диев Вячеслав Иванович, д. в. н., проф.¹. E-mail: diev@arriah.ru

Diev Vyacheslav I., Doctor of Veterinary Medicine, Professor¹. E-mail: diev@arriah.ru

Старов Сергей Константинович, к. в. н., зам. директора по качеству, ст. научн. сотрудник¹. E-mail: starov@arriah.ru

Starov Sergey K., Ph.D. in Veterinary Science, Deputy Director for Quality, Senior Researcher¹. E-mail: starov@arriah.ru

Аноятбеков Музаффарбек Косимбекович, д. в. н., проф., чл.-корр. Таджикской академии

сельскохозяйственных наук, директор². E-mail: baytor@mail.ru

Anoyatbekov Muzaffarbek K., Doctor of Veterinary Medicine, Professor, Corresponding Member

of the Tajik Academy of Agricultural Science, Director². E-mail: baytor@mail.ru

Константинов Алексей Владимирович, к. в. н., нач. отдела биологического

и технологического контроля¹. E-mail: konstantinov@arriah.ru

Konstantinov Alexey V., Ph.D. in Veterinary Science, Head of the Dept. for Biological

and Technological Control¹. E-mail: konstantinov@arriah.ru

Басова Дарья Константиновна, к. в. н., ст. научн. сотрудник отдела биологического

и технологического контроля¹. E-mail: basova@arriah.ru

Basova Darya K., Ph.D. in Veterinary Science, Senior Researcher of the Department for Biological

and Technological Control¹. E-mail: basova@arriah.ru

Аннотация. Проведены исследования напряженности иммунитета у овец против ящура типа О после иммунизации вакциной против ящура А, О, Азия-1. Установлена возможность оценки иммунитета после заражения овец 10^4 ИД₅₀/см³ адаптированным вирусом ящура типа О определением индекса защиты и по титрам вируснейтрализующих антител в крови вакцинированных животных.

Summary. Tests of Type O FMD immunity stress in sheep following immunization with Type A, O, Asia-1 FMD vaccine were performed. It was determined that the immunity following sheep immunization with 10^4 ID₅₀/cm³ of adapted Type O FMD virus was possible to be estimated by means of protective index determination and by virus neutralizing antibody titer in blood of vaccinated animals.

Введение

По данным МЭБ, эпизоотическая ситуация по ящуру в различных странах мира, вызванная антигенно измененными штаммами вируса различных типов, остается напряженной. Особенно это касается государств Восточной Азии, где ящуром болели все виды домашних животных, в том числе овцы и козы. В последние годы о заболева-

нии мелкого рогатого скота ящуром сообщали Северная и Южная Корея, Япония, Китай, Монголия и др. [1, 3, 4]. По данным МЭБ, в течение 2012–2013 гг. в 23 из 56 неблагополучных в мире стран болели ящуром овцы и козы. Некоторые исследователи сообщают о том, что ящур у мелкого рогатого скота протекал в легкой форме и бессимптомно. Однако в других случаях отмечалась злокачествен-

ная форма с гибелью 50–100 % заболевших животных, с поражением сердечной мышцы, кровоизлияниями в легких, желудке и кишечнике. Нередко ягнята и козлята погибали от ящура без видимых симптомов болезни [1, 6].

Мелкий рогатый скот является опасным источником инфекции, особенно при отгонном ведении животноводства, когда перегоняемые на летние пастбища стада овец пользуются одними перегонными трассами и поэтому играют решающую роль в возникновении и распространении ящура среди восприимчивых животных.

Опыт борьбы с ящуром показывает, что путем иммунизации всех восприимчивых животных можно добиться относительной стабильности эпизоотической обстановки.

Напряженность иммунитета у крупного рогатого скота и свиней оценивают по результатам заражения вирулентным вирусом. В этих случаях животное считается иммунным, если у него отсутствуют клинические проявления генерализованной ящурной инфекции [2, 5].

При разработке методов профилактической вакцинации овец и коз против ящура предложены различные способы оценки иммунного состояния животных, однако достаточно достоверных критериев пока нет.

У овец и коз оценка иммунного состояния затруднена из-за отсутствия вируса, адаптированного к организму этих видов животных. Некоторыми исследователями предлагались различные методы контроля иммунитета, в том числе определением виремии после заражения вирулентным вирусом, изучением гуморального иммунитета, а также по индексу защиты [1, 5, 6, 7].

Отсутствие единого мнения об объективности оценки иммунного состояния овец послужило основанием для проведения исследований в этом направлении с использованием вируса ящура типа О, адаптированного к организму овец, определением титра вируснейтрализующих антител и индекса защиты.

Материалы и методы

Для иммунизации овец применяли поливалентную вакцину против ящура типов

А, О, Азия-1 из вируса, выращенного с использованием культуры клеток ВНК-21 (почка сирийского хомячка), которую вводили овцам, размещенным в 2 группах по 4 головы в каждой, подкожно в области внутренней поверхности бедра в дозах по 0,33 и 0,11 см³ соответственно. Контролями служили 2 неиммунные овцы. Через 21 день после вакцинации всех животных заражали вирусом ящура типа О штамм 1618, прошедший 10 пассажей на овцах, вводя по 0,1 см³ вирусной суспензии в 10 точек слизистой языка в дозе 10⁴ ИД₅₀/см³. Перед заражением от всех вакцинированных овец отбирали пробы крови для получения сыворотки, которую исследовали в реакции нейтрализации в культуре клеток ВНК-21 на наличие противоящурных антител по общепринятой методике. Результаты заражения овец вирусом ящура учитывали по наличию первичных и вторичных афт.

После определения устойчивости вакцинированных овец к ящуру проведены исследования по определению индекса защиты на 6 овцах, размещенных в 2 группах по 3 в каждой, иммунизированных в тех же дозах, как указано ранее. Контролями служили 2 неиммунные овцы.

С этой целью через 21 день после вакцинации готовили десятикратные разведения суспензии вируса ящура типа О, адаптированного к организму овец, с 10² по 10⁵ включительно и вводили каждое разведение вакцинированным и контрольным овцам под слизистую оболочку языка по 0,1 см³ в 4 точки. Через 24 часа после инокуляции разведений вируса по образованию первичных афт на слизистой оболочке языка определяли инфекционный титр вируса. Рассчитывали индекс защиты, который представлял разницу инфекционных титров вируса, выраженных в ИД₅₀/см³ на контрольных неиммунных и вакцинированных овцах. Перед введением разведений вируса ящура от всех вакцинированных овец брали пробы крови для получения сыворотки, которую исследовали на наличие антител в реакции нейтрализации в культуре клеток ВНК-21. Титр антител выражали в log₂.

Результаты и обсуждение

Было установлено, что все овцы, иммунизированные в дозах 0,33 и 0,11 см³, были устойчивы к заболеванию генерализованной формой ящура, в то время как контрольные заболели с генерализацией процесса с образованием первичных и вторичных афт на конечностях. Все вакцинированные животные реагировали на введение вируса образованием первичных афт на слизистой оболочке языка. Повышение температуры тела до 40,5 и 41,0 °С отмечено только у контрольных овец.

Выявлена зависимость специфической активности сыворотки крови от дозы введенной вакцины. Титр антител в крови животных, которым вводили вакцину по 0,33 см³, был в пределах 4,0–5,33 log₂, а в дозе 0,11 см³ – 2,76–4,76 log₂, а средние титры антител соответствовали 4,48±0,02 и 3,88±0,30 log₂ (табл. 1).

При анализе результатов, полученных при изучении напряженности иммунитета методом определения индекса защиты, установлена разница между титрами инфекционного вируса у неиммунных и вакцинированных животных (табл. 2).

Таблица 1.

Устойчивость вакцинированных овец к вирусу ящура типа О

№ группы животных	№ животных	Доза введенной вакцины, см ³	Титр антител, log ₂		Наличие афт	
			индивидуальный	средний	первичных	вторичных
I	1	0,33	4,0	4,48±0,02	+	–
	2		4,21		+	–
	3		5,33		+	–
	4		4,33		+	–
II	5	0,11	4,76	3,88±0,30	+	–
	6		4,32		+	–
	7		2,76		+	–
	8		3,66		+	–
III	9	контроль (без вакцинации)	0		+	1
	10		0		+	1

Примечания: «+» – наличие первичных афт; в графе «вторичные афты» – количество пораженных конечностей.

Таблица 2.

Результаты изучения поствакцинального иммунитета против ящура типа О по титрам вируснейтрализующих антител в крови овец и индексу защиты

№ группы животных	№ животных	Доза введенной вакцины, см ³	Титр антител, log ₂		Титр вируса, lg ИД ₅₀ /см ³		Индекс защиты	
			индивидуальный	средний	индивидуальный	средний	индивидуальный	средний
I	1	0,33	4,66	4,88±0,41	2,88	2,84±0,12	1,60	1,63±0,11
	2		5,50		3,00		1,50	
	3		4,50		2,66		1,80	
II	4	0,11	4,48	4,68±0,43	3,33	3,21±0,22	1,17	1,28±0,21
	5		5,33		2,88		1,60	
	6		4,23		3,43		1,07	
III	7	контроль (без вакцинации)	0		4,37	4,50±0,20		
	8		0		4,73			

Титр вируса на овцах, привитых вакциной в дозе 0,33 и 0,11, колебался в пределах 2,66–3,43 lg ИД₅₀/см³, а средний титр соответствовал 2,84±0,12 lg ИД₅₀/см³, титр вируса на контрольных овцах был 4,37 и 4,73, а средний – 4,50±0,20 lg ИД₅₀/см³. Индекс защиты, рассчитанный для каждого животного, колебался в пределах 1,17–1,80, а средний – 1,28±0,21–1,63±0,11 lg ИД₅₀/см³.

Титр антител в крови всех овец был в пределах 4,23–5,50, а средний – практически на одном уровне 4,68±0,43–4,88±0,41 log₂ и не зависел от прививной дозы, что свидетельствует о высокой иммуногенной активности использованной вакцины.

Выводы

1. С использованием адаптированного вируса ящура типа О установлена возможность изучения напряженности поствакцинального иммунитета у овец методом введения 1,0 см³ суспензии в 10 точек под слизистую оболочку языка по 10⁴ ИД₅₀/см³ и определением индекса защиты по разнице инфекционной активности вируса на слизистой оболочке языка вакцинированных и неиммунных овец.

2. В зависимости от дозы введенной вакцины титр вируснейтрализующих антител

в крови овец колебался в пределах 2,76–5,33 log₂. При наличии такого уровня антител все животные были устойчивы к заболеванию генерализованной формой ящура.

Список литературы

1. Бурдов, А. Н. Ящур / А. Н. Бурдов, А. И. Дудников, П. В. Малярец [и др.]; под ред. А. Н. Бурдова – М. : Агропромиздат, 1990. – 320 с.
2. Диев, В. И. Зависимость клинических проявлений ящура А22 у овец от степени адаптации вируса и заражения различными методами / В. И. Диев, С. А. Ашуров, А. В. Константинов, Д. К. Басова // Ветеринария и кормление. – 2013. – № 5. – С. 14–16.
3. МЭБ. Кодекс здоровья наземных животных. Т. 2. – 22-е изд. – Париж, 2013. – 433–756 с.
4. Рахманов, А. М. Программа совместных действий государств – участников СНГ по профилактике и борьбе ящуром / А. М. Рахманов // Тр. Федерального центра охраны здоровья животных. – Владимир, 2011. – Т. IX. – С. 29–46.
5. Madhanmohan, S. M. Immune response in goats to different payloads of FMDV monovalent vaccine: protection against virulent challenge and development of carrier status / S. M. Madhanmohan, S. B. Nagendrakumar, P. Santhakumar [et. al.] // Indian J. of Microbiology. – 2011. – Vol. 51, № 1. – P. 88–93.
6. Rohrer, H. Maul-und-Klauenseuche / H. Rohrer, A. F. Olechnowitz. – Jena : Fisher, 1980. – P. 409.
7. Rout, M. Serosurveillance of foot-and-mouth disease in sheep and goat population of India / M. Rout, M. R. Senapati, J. K. Mohapatra [et al.] // Preventive Veterinary Medicine. – 2014. – Vol. 113. – P. 273–277.

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



УДК 619:616.98:579.842.14

Ключевые слова: сальмонеллез, телята, штамм, сыворотка крови

Key words: salmonellosis, calves, strain, blood serum

Лагун Н. В., Барашков А. Н.

ИММУНОЛОГИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПОЛИВАЛЕНТНОЙ ВАКЦИНЫ ПРОТИВ САЛЬМОНЕЛЛЕЗА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА *IMMUNOLOGICAL EFFICACY OF POLYVALENT VACCINES AGAINST SALMONELLOSIS IN CATTLE*

ГЛПУ «Шарковщинская ветеринарная станция»

Адрес: 211910, Республика Беларусь, Витебская область, г. п. Шарковщина, ул. Парковая, 1
Sharkovshchina Veterinary Station

Address: 211910, Republic of Belarus, Sharkovschina, Parkovaya str., 1

Ветеринарная клиника «Котонай». Адрес: 180000, г. Псков, ул. Максима Горького, 49а

Animal clinic "Kotanai". Address: 180000, Russia, Pskov, Maxim Gorky str., 49a

Лагун Наталья Викторовна, магистр ветеринарных наук, врач-эпизоотолог. Тел. +375 (29) 328-64-85
Lagoon Natalia V., Master of Veterinary Science, Veterinarian Epizootologist. Tel. +375 (29) 328-64-85

Барашков Андрей Николаевич, к. в. н., врач-терапевт. Тел. +7 (900) 990-31-69

Barashkov Andrey N., Ph. D. in Veterinary Science, General Practitioner. Tel. +7 (900) 990-31-69

Аннотация. Определена в сравнительном аспекте иммунологическая эффективность поливалентной вакцины против сальмонеллеза телят. Установлено, что данная вакцина развивает у животных активный иммунитет против *S. enteritidis*, что выражается в увеличении агглютинирующей активности сывороток крови до уровня 7,4Log₂ к 18-дневному возрасту.

Summary. The immunologic efficacy of a polyvalent vaccine against salmonellosis in calves has been determined in comparison study. It has been established that the vaccine leads to the development of active immunity against *S. enteritidis* exhibited by a higher agglutinating activity of the serum up to 7,4Log₂ by 18th day of age.

Введение

Согласно данным литературы, сальмонеллез у крупного рогатого скота в Республике Беларусь вызывается *S. dublin* (48,2 %), *S. enteritidis* (25 %), *S. typhimurium* (9,5 %), *S. london* (3,2 %) *S. landau* (2 %), *S. humber* (2,6 %), *S. paratyphi* (3,2 %) [1, 6]. Этиологическая структура сальмонеллеза в республике постоянно изменяется – доля *S. typhimurium* в настоящее время уменьшилась в 4 раза, при этом перераспределение происходит за счет увеличения доли других серотипов, прежде всего *S. enteritidis*.

В комплексе ветеринарно-санитарных мероприятий в борьбе с сальмонеллезом ведущая роль отводится специфической профилактике [2, 3, 4, 5]. Несмотря на то, что биологической промышленностью стран СНГ выпускается 13 вакцин (живых и инактивированных), гипериммунные поливалентные антитоксические сыворотки и бактериофаги, этот комплекс не обеспечивает

надежной защиты животных. Это связано с тем, что специфические препараты разработаны и используются без учета этиологической структуры сальмонеллеза в конкретных животноводческих хозяйствах.

Целью настоящего исследования было: определение, в сравнительном аспекте, иммунологической эффективности поливалентной вакцины опытной серии против сальмонеллеза крупного рогатого скота и концентрированной формолквасцовой вакцины против сальмонеллеза крупного рогатого скота (производство УП «Витебская биофабрика»).

Материалы и методы

Клинические исследования были проведены в условиях ОАО «Могилевская райагропромтехника» Могилевского района.

На 1-м этапе для определения этиологической структуры болезни в хозяйстве было сформировано по принципу условных ана-

логов 3 группы телят ($n = 7$). Все животные были получены от вакцинированных против сальмонеллеза коров, двукратно привиты против сальмонеллеза (первично – в возрасте 18–20 дней, повторно – 26–30 дней). В 1-ю группу входили телята в возрасте 1–2 месяцев. Во 2-ю группу – телята в возрасте 3–5 месяцев, в 3-ю – телята в возрасте 6–8 месяцев.

Проводя собственные серологические исследования, мы определяли агглютинирующую активность в РА сывороток крови крупного рогатого скота к *S. typhimurium*, *S. dublin*, *S. enteritidis*, основываясь на том, что обнаружение агглютинирующей активности к сальмонеллам доказывает, что животные контактировали с возбудителями данных типов вакцинных и эпизоотических штаммов, а их активный иммунитет былработан в результате вакцинации.

На 2-м этапе, в исследованиях по определению иммунологической эффективности вакцин, использовали 15 телят черно-пестрой масти в возрасте 8–48 дней, рожденных коровами, не привитыми против сальмонеллеза.

Животных разделили по принципу условных аналогов на 2 опытные и 1 контрольную группы ($n = 5$).

Телят 1-й опытной группы иммунизировали вакциной концентрированной формолквасцовой против сальмонеллеза крупного рогатого скота (вакцина содержит *S. typhimurium* (штамм 371), *S. dublin* (штамм 373)). Телят 2-й опытной группы иммунизировали поливалентной вакциной опытной серии против сальмонеллеза крупного рогатого скота (вакцина содержит *S. typhimurium* штамм 371, *S. dublin* штамм 373, *S. enteritidis* штамм КМИЭВ В-116). Телятам контрольной группы применяли 0,85 % раствор хлорида натрия (плацебо).

Вакцины и раствор хлорида натрия применяли подкожно, двукратно, первично в возрасте 8 дней в дозе 1 мл, повторно в возрасте 18 дней в дозе 2 мл.

В течение 40 дней, начиная с 8-дневного возраста, мы проводили регулярное наблюдение за животными, оценивая их клиническое состояние и проводя выборочную

термометрию. Для серологических и иммунохимических исследований производили отбор проб крови у телят в возрасте 8 дней (до 1-й инъекции вакцины), 18 дней (до 2-й инъекции вакцины), 28, 38, 48 дней.

Забор крови для серологических исследований осуществляли из яремной вены, сыворотки получали и консервировали по общепринятой методике.

В сыворотке крови определяли агглютинирующую активность к сальмонеллам с типированными штаммами *S. typhimurium*, *S. dublin*, *S. enteritidis* (по М. О. Биргер, 1983); содержание иммуноглобулинов классов М и G (IgM и IgG) определяли нефелометрическим (методом дискретного осаждения иммуноглобулинов) методом (по М. А. Костына, 1982).

Результаты и обсуждение

На 1-м этапе исследований по определению этиологической структуры болезни нами установлено, что одновременное наличие агглютинирующей активности к *S. typhimurium*, *S. dublin*, *S. enteritidis* имеется в 100 % исследованных проб сывороток крови телят. При этом сыворотки крови телят в возрасте 1–2 месяцев обладали агглютинирующей активностью к *S. typhimurium* на уровне $6,1\text{Log}_2$, в дальнейшем уровень активности достоверно увеличивался на $24,6\%$ ($P < 0,05$) к 3–5-месячному возрасту ($7,6\text{Log}_2$), в возрасте 6–8 месяцев активность сыворотки составляла $7,8\text{Log}_2$.

Агглютинирующая активность к *S. dublin* на уровне $6,9\text{Log}_2$ была установлена в сыворотках крови телят 1–2-месячного возраста. По достижении возраста 3–8 месяцев она достоверно не изменялась.

У телят в возрасте 1–2 месяца агглютинирующей активности к *S. enteritidis* не обнаружено. К возрасту 3–5 месяцев активность сыворотки находилась на уровне $7,4\text{Log}_2$, и в дальнейшем достоверно не изменялась. Данные показатели не могут свидетельствовать о поствакцинальном иммунитете, так как *S. enteritidis* отсутствует в смеси антигенов, используемых при производстве формолквасцовой концентрированной вакцины, используемой в хозяйстве.

В день проведения 1-й и 2-й инъекций вакцин ни у одного из животных опытных групп анафилактического шока не выявлено. При первичном введении в месте инъекции образовалась припухлость размером 4 см × 4 см, исчезающая в течение трех суток. Общее состояние животных опытных групп оставалось удовлетворительным. При исследовании сердечно-сосудистой и дыхательной систем патологических изменений не выявлено. Телята охотно принимали корм и воду. Это свидетельствует о слабой реактогенности использованных вакцин. У животных контрольной группы температура тела оставалась в пределах физиологической нормы, общее состояние не изменялось.

Исследования по определению иммунологической эффективности вакцин, проведенные на 2-м этапе, показали, что сыворотки крови телят в возрасте 8 дней не обладали агглютинирующей активностью к *S. typhimurium*. Агглютинирующая активность к *S. typhimurium* сывороток крови телят 1-й опытной группы достоверно увеличивалась на 65,6 % ($P < 0,001$) с 18 до 28 дня жизни ($10,1 \pm 0,5 \text{Log}_2$), в дальнейшем достоверно не изменяясь.

Агглютинирующая активность сывороток крови телят 2-й опытной группы также достоверно повышалась на 29,5 % ($P < 0,01$) с 18 до 28 дня, в дальнейшем достоверно не изменяясь. С 38 дня жизни мы обнаружили агглютинирующую активность к *S. typhimurium* сывороток крови телят контрольной группы ($5,9 \pm 0,25 \text{Log}_2$), что свидетельствует о развитии собственного гуморального иммунитета.

Агглютинирующая активность к *S. dublin* сывороток крови телят 1-й опытной группы к 18 дню жизни была зафиксирована на уровне $6,9 \pm 0,25 \text{Log}_2$. К 28 дню ее уровень достоверно увеличивался на 31,9 % ($P < 0,001$), достигая максимума ($9,1 \pm 0,29 \text{Log}_2$).

Активность сывороток крови телят 2-й опытной группы первоначально была зафиксирована в 28 день исследований (через 10 дней после повторного введения вакцины) на уровне $7,4 \pm 0,48 \text{Log}_2$, в дальнейшем она достоверно увеличивалась на 27 % ($P < 0,01$) к 48 дню жизни. С 38 дня жизни была установлена агглютинирующая активность

к *S. dublin* сывороток крови телят контрольной группы ($6,4 \pm 0,25 \text{Log}_2$), что, как и в первом случае, свидетельствует о развитии собственного иммунитета.

Результаты исследований агглютинирующей активности сывороток крови телят к *S. enteritidis* показали ее отсутствие у телят в возрасте 8 дней (день первой инъекции). В возрасте 18 дней мы обнаружили активность сывороток крови телят 1-й опытной группы (иммунизированных концентрированной формолквасцовой вакциной) на уровне $5,6 \text{log}_2$ (это связано, на наш взгляд, с тем, что вакцинация вызывает в организме изменения, которые выявляются в РА как перекрестные серологические реакции), в дальнейшем активность сывороток крови телят этой группы достоверно не изменялась.

Активность сывороток крови телят 2-й опытной группы к 18 дню исследований была выше соответствующего показателя в 1-й опытной группе на 32,1 % ($P < 0,05$). В дальнейшем, к 48 дню, активность повышалась на 27 % ($P < 0,05$). К 48 дню исследований мы обнаружили активность сывороток крови к *S. enteritidis* у телят контрольной группы (не вакцинированные животные).

Результаты исследований содержания IgM в сыворотках крови иммунизированных телят представлены на рисунке 1. Из рисунка 1 видно, что содержание IgM в сыворотке крови телят 1-й опытной группы достоверно увеличивалось к 18 дню исследований

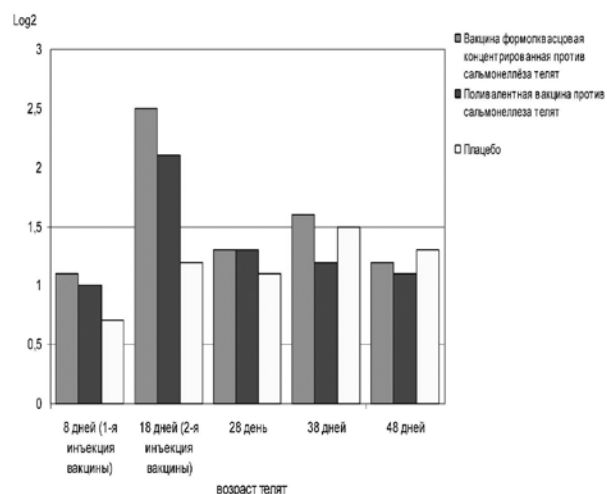


Рис. 1. Содержание IgM (г/л) в сыворотках крови иммунизированных телят.

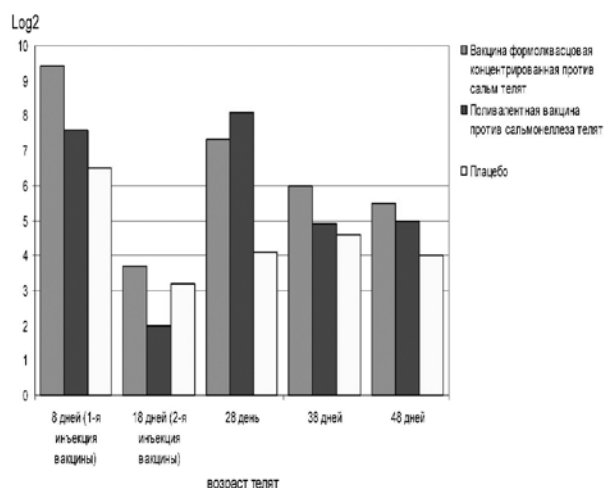


Рис. 2. Содержание IgG (г/л) в сыворотках крови иммунизированных телят.

в 2,27 раза ($P < 0,05$), в сыворотке крови телят 2-й опытной группы – в 2,1 раза.

К 48 дню мы зафиксировали снижение содержания IgM в сыворотке крови телят 1-й группы в 2,1 раза, в сыворотке крови телят 2-й группы – в 1,9 раза.

Результаты исследований содержания IgG в сыворотках крови иммунизированных телят представлены на рисунке 2.

Из рисунка 2 видно, что содержание IgG в сыворотке крови телят 1-й опытной группы уменьшалось с 8 до 18 дня исследований в 2,5 раза ($P < 0,05$), в сыворотке крови телят 2-й группы – в 3,8 раза ($P < 0,001$), в сыворотке крови телят контрольной группы – в 2 раза ($P < 0,05$), что соответствует первому критическому периоду.

В дальнейшем, к 28 дню исследований (через 10 дней после повторного введения вакцин), содержание IgG в сыворотке крови телят 1-й опытной группы достоверно увеличивалось в 2 раза ($P < 0,05$), достигая своего максимума ($7,3 \pm 0,74$ г/л). Содержание IgG в сыворотке крови телят 2-й опытной группы также достоверно увеличивалось в 4,1 раза ($P < 0,001$), достигая своего максимума ($8,1 \pm 0,76$ г/л) к 28 дню исследований.

Заключение

На основании результатов исследований сделан вывод о том, что иммунологическая эффективность поливалентной вакцины про-

тив сальмонеллеза крупного рогатого скота выражается в активизации факторов гуморального иммунитета:

1) в усилении агглютинирующей активности сывороток крови иммунизированных телят к *S. typhimurium* на 29,5 % с 18 до 28 дня исследований, в увеличении активности к *S. dublin* на 27 % к 48 дню. Активность сывороток крови к *S. enteritidis* у телят 18-дневного возраста, привитых поливалентной вакциной, была на 32,1 % выше, чем у телят, иммунизированных концентрированной формолквасцовой вакциной. Затем, к 48 дню исследований, активность к данному возбудителю повышалась на 27 %;

2) содержание IgM в сыворотке крови телят, иммунизированных поливалентной вакциной, увеличивалось к 18-му дню в 2,1 раза, содержание IgG увеличивалось в 4,1 раза к 28 дню исследований.

Список литературы

- Аксенов, А. М. Задачи ветеринарной медицины в стабильном развитии животноводства республики / А. М. Аксенов // Современные вопросы патологии сельскохозяйственных животных: материалы международной научно-практической конференции, Минск, 23–24 октября 2003 г. – Минск, 2003. – С. 3–5.
- Амосова, Л. А. Анализ этиологии сальмонеллеза и пастереллеза крупного рогатого скота в РБ / Л. А. Амосова // Экология и инновации: материалы VII Международной научно-практической конференции, (г. Витебск, 22–23 мая 2008 года). – Витебск, 2008. – С. 10–11.
- Ананчиков, М. А. Особенности микробиоценоза организма поросят и телят хозяйств Беларуси / М. А. Ананчиков, В. В. Черняк // Ветеринарная наука – производству : научные труды. – Минск, 2005. – Вып. 37. – С. 6–11.
- Добрина, М. А. Нужен постоянный контроль сальмонеллеза / М. Добрина // Животноводство России. – 2011. – № 3. – С. 11–12.
- Землянская, Н. И. Вакцинация телят против сальмонеллеза на фоне применения иммуномодулирующих препаратов / Н. И. Землянская, З. А. Литвинова // Аграрная наука. – 2008. – № 12. – С. 25–27.
- Лагун, Н. В. Этиологическая структура сальмонеллеза телят / Н. В. Лагун // Материалы конференции «Современные технологии сельскохозяйственного производства»: XI международная научно-практическая конференция / Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь, Учреждение образования «Гродненский государственный аграрный университет». – Гродно, 2008. – С. 272–273.

УДК 616.37; 616-094

Ключевые слова: биоптат поджелудочной железы человека, панкреатит, криптоспоридиоз

Key words: human pancreas bioplate, pancreatitis, cryptosporidiosis

Чумасов Е. И., Майстренко Н. А., Петрова Е. С., Довганюк В. С., Бойко И. Ю.

КРИПТОСПОРИДИАЛЬНАЯ ИНВАЗИЯ В ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЕ ЧЕЛОВЕКА *CRYPTOSPORIDIAL INVASION IN THE HUMAN PANCREAS*

¹ФГБОУ ВПО «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины»

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

¹*Saint-Petersburg State Academy of Veterinary Medicine*

Address: 196084, Russia, Saint-Petersburg, Chernigovskaya str., 5

²ФГБУ «НИИ экспериментальной медицины» СЗО РАМН

Адрес: 197376, Россия, Санкт-Петербург, ул. Академика Павлова, 12

²*FSBI "Research Institute of Experimental Medicine", North-West Branch of the Russian Academy of Medical Sciences*

Address: 197376, Russia, Saint-Petersburg, Akademik Pavlov str., 12

³Военно-медицинская академия им. С. М. Кирова. Адрес: 194044, Россия, Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, 6

³*S. M. Kirov Military Medical Academy. Address: 194044, Russia, Saint-Petersburg, Akademik Lebedev str., 6*

⁴ГБУЗ «Ленинградская областная клиническая больница». Адрес: 194291, Россия, Санкт-Петербург, пр. Луначарского, 68

⁴*Leningrad Region Clinical Hospital. Address: 194291, Russia, Saint-Petersburg, Lunacharsky pr., 68*

Чумасов Евгений Иванович, д. б. н., проф. каф. гистологии и общей биологии¹,

вед. научн. сотрудник отдела общей и частной морфологии²

Chumasov Evgenii I., Doctor of Biology Science, Professor of the Dept. of Histology and General Biology¹,

Leading Researcher of the Dept. of General and Special Morphology²

Майстренко Николай Анатольевич, д. м. н., проф., член-корр. РАМН, зав. кафедрой факультетской хирургии³

Maistrenko Nikolai A., Doctor of Medicine, Professor, Corresponding Member of the Russian Academy

of Medical Sciences, Head of the Dept. of Surgery³

Петрова Елена Сергеевна, к. б. н., ст. научн. сотрудник отдела общей и частной морфологии²

Petrova Elena S., Ph.D. in Biology Science, Senior Researcher of the Dept. of General and Special Morphology²

Довганюк Виталий Сафронович, д. м. н., проф. кафедры факультетской хирургии³

Dovganuk Vitali S., Doctor of Medicine, Professor of the Dept. of Surgery³

Бойко Ирина Юрьевна, ст. ординатор хирургического отделения⁴ / *Boiko Irina Yu., Chief Resident of the Surgical Dept.⁴*

Аннотация. Объектом исследования служила поджелудочная железа (ПЖ) человека (три случая). Материал был получен в результате биопсии, взятой у больных для подтверждения диагноза «хронический панкреатит». Исследование проводили на парафиновых срезах, используя окраску толуидиновым синим, а также иммуногистохимические методы выявления синаптофизина, хромогранина А, тиразингидроксилазы и белка ПГП 9,5. В двух случаях был подтвержден этот диагноз. В третьем случае (мужчина, 29 лет) обнаружена аденокарцинома ПЖ. Настоящее исследование является одним из первых, в котором в биопсии головки ПЖ с подозрением на опухоль были выявлены и описаны морфологическими методами криптоспоридии. Большое количество *Cryptosporidium parvum* обнаружено в развивающейся аденокарциноме и в окружающей соединительной ткани. Установлены структурные особенности паразитов, показаны взаимоотношения и взаимосвязи их с соединительной тканью, эпителием выводных протоков, нервами и сосудами. Выявлена селективная инвазия паразитов в эпителиальные гломерулы и гибель эндокриноцитов опухоли без участия воспалительных элементов. Из нервных аппаратов в биопсии обнаружены только ПГП 9,5+ терминали болевых рецепторов.

Summary. The object of this study was the human pancreas. Material was obtained by biopsy, taken from patients to confirm a diagnosis of chronic pancreatitis. The study was performed on paraffin sections using toluidine blue staining as well as immunohistochemistry methods of detection of synaptophysin, chromogranin A, tyrosine hydroxylase and protein PGP 9.5. In two cases the diagnosis was confirmed. In the third case (male, 29 years old) was found adenocarcinoma pancreas. For the first time *Cryptosporidium parvum* was identified and was described by morphological methods to biopsy pancreatic head with suspected tumor. A large number of *Cryptosporidium parvum* were detected in adenocarcinoma and surrounding connective tissue. Structural features of parasites at different stages of the development cycle were established. Relationships parasites with connective tissue elements, epithelium of excretory ducts, nerves and blood vessels were shown. Selective invasion of parasites in the epithelial glomeruli was detected. Endocrine tumor cell death without the participation of inflammatory elements was described. From nervous apparatuses into biopsies tissues remain mainly PGP 9.5+ terminals of the receptors pains.

Введение

В соответствии с определением ВОЗ криптоспоридиоз (КСПР) отнесен к числу типичных зоонозов, возбудители которых трансмигрируют между позвоночными животными и человеком [1, 4]. Криптоспоридии млекопитающих являются внутриклеточными паразитами преимущественно кишечного тракта, хотя они были обнаружены и в других органах животных и человека [7]. По данным эпидемиологических наблюдений, для человека характерны два вида паразитов: *Cryptosporidium hominis* и *C. parvum* [3]. Наиболее часто встречающимся и наиболее патогенным является вид *C. parvum*. Известно, что КСПР заболевают не только дети, но и взрослые здоровые, а также ВИЧ-инфицированные люди с приобретенным или врожденным иммунодефицитом [2, 9, 11] и др. Болезнь передается через зараженную пищу, животных, через питьевую воду и даже через трансплантируемые органы доноров [8, 9]. Чаще паразиты инфицируют дистальные отделы тонкой кишки. Однако у ВИЧ-инфицированных может быть поражен весь желудочно-кишечный тракт: от ротовой полости до слизистой оболочки прямой кишки. Кроме ЖКТ отмечены случаи поражения дыхательных, желчевыводящих и мочеполовых путей. Соответственно с этим, кроме диареи, появляются и другие сопутствующие клинические проявления, такие как холецистит, кашель, затрудненное дыхание и др. Кроме того, многими отмечаются большие трудности в диагностике и отсутствие эффективных медикаментозных средств для лечения КСПР. Из анализа литературы следует, что КСПР человека по сравнению с животными – мало изученная инвазионная болезнь, которая требует тщательного и всестороннего внимания специалистов медико-биологического профиля.

Задача настоящего исследования – провести морфологический анализ трех случаев биопсийного материала, предоставленного кафедрой факультетской хирургии ВМА, на предмет подтверждения и диагностики хронического панкреатита, с обращением особого внимания эксклюзивному случаю наличия опухоли в одном из них.

Материалы и методы

Материал фиксировали в цинк-этанол-формальдегиде и заливали в парафин. Срезы толщиной 5–10 мкм окрашивали гематоксилином-эозином, толуидиновым синим, применяли иммуногистохимические реакции. Для выявления синаптофизина (СФ) – интегрального гликопротеина синаптических мембран – использовали поликлональные кроличьи антитела (Dako, Дания). Для маркирования эндокриноцитов использовали хромогранин А; для выявления нейрофиламентов (НФ) – моноклональные мышинные антитела к белку нейрофиламентов 2F-11 (Dako, Дания). Для идентификации нервных элементов использовали антитела к протеин-ген продукту 9,5 (PGP 9.5) (1 : 200, Spring Bioscience, США) и к тирозингидроксилазе (ТН). В качестве вторичных реагентов применяли реактивы из набора Super Sensitive Polymer-HRP Detection Kit HRP/Dab (Bio Genex, США) и реактивы из набора EnVision+System Labeled Polymer-HRP Anti-Mouse (K4001) (Dako, Дания).

Результаты исследования

В двух случаях был подтвержден воспалительный хронический панкреатит и представлены патогистологические данные о состоянии экзокринного и эндокринного отделов, нарушении иннервации органа и других изменениях.

В третьем случае при гистологическом исследовании материала в головке органа обнаружена небольших размеров (6 × 11,5 мм) эпителиальная опухоль, предположительно аденокарцинома. Она состоит из многочисленных овальной и сферической формы эпителиальных гломерул диаметром от 50–100 мкм, среди которых тут и там встречаются профили выводных протоков, выстланных кубическим эпителием. Эпителиоциты, составляющие гломерулы, плотно прилегают друг к другу, имеют размеры 9–13 мкм, мелкозернистую цитоплазму со светлым ядром. Снаружи гломерулы и очаги пролиферирующих выводных протоков окружены соединительнотканью прослойками. В тех местах, где опухолевые клетки непосредственно граничат с ацинусами экзокринных долек,

соединительная ткань слабо выражена или отсутствует.

Эндокринная природа эпителия гломерул отчетливо выявляется с помощью иммуногистохимических реакций на хромогранин А, СФ и ПГП 9,5 (рис. 1, б). Опухолевые клетки, так же как клетки островков Лангерганса, избирательно окрашиваются этими методами. Только в отличие от островковых эндокриноцитов, редко встречающихся в данном материале, опухолевые – окрашиваются не в интенсивно черный, а в светло-коричневый цвет, что, вероятно, связано с нарушением и изменением их функций, межтканевых взаимоотношений и дифференцировкой основных типов клеток островкового аппарата.

Именно этот случай из трех оказался эксклюзивным не только в связи с обнаружением в нем опухолевого роста, но и наличии инфильтрации тканей поджелудочной железы (ПЖ) пациента протистами. С помощью окраски материала толуидиновым синим и анализа срезов с использованием иммерсионной микроскопии нам удалось морфо-

логически идентифицировать эти микроскопические организмы на основании их морфологического сходства с известным, по данным литературы, видом – *C. parvum*, поражающим, как правило, эпителий тонкой и толстой кишок человека [10].

Топографически наибольшая плотность паразитов выявлена в гипертрофированной оболочке головки органа, откуда они потоками, по соединительнотканым септам, следуют в паренхиму органа. Движение их избирательно направлено к развивающейся эпителиальной опухоли (рис. 1, а). При иммерсионном увеличении микроскопа среди пучков коллагеновых волокон соединительнотканых трабекул выявлены разные по форме и размерам кокцидиоморфные элементы (спорозоиты, мерозоиты, трофозоиты, меронты и ооцисты, макро- и микрогамонты). Одни из них – мерозоиты и спорозоиты, находящиеся в состоянии миграции, имеют червеобразную форму, темное палочковидное ядро и очень истонченные цитоплазматические отростки, собирающиеся

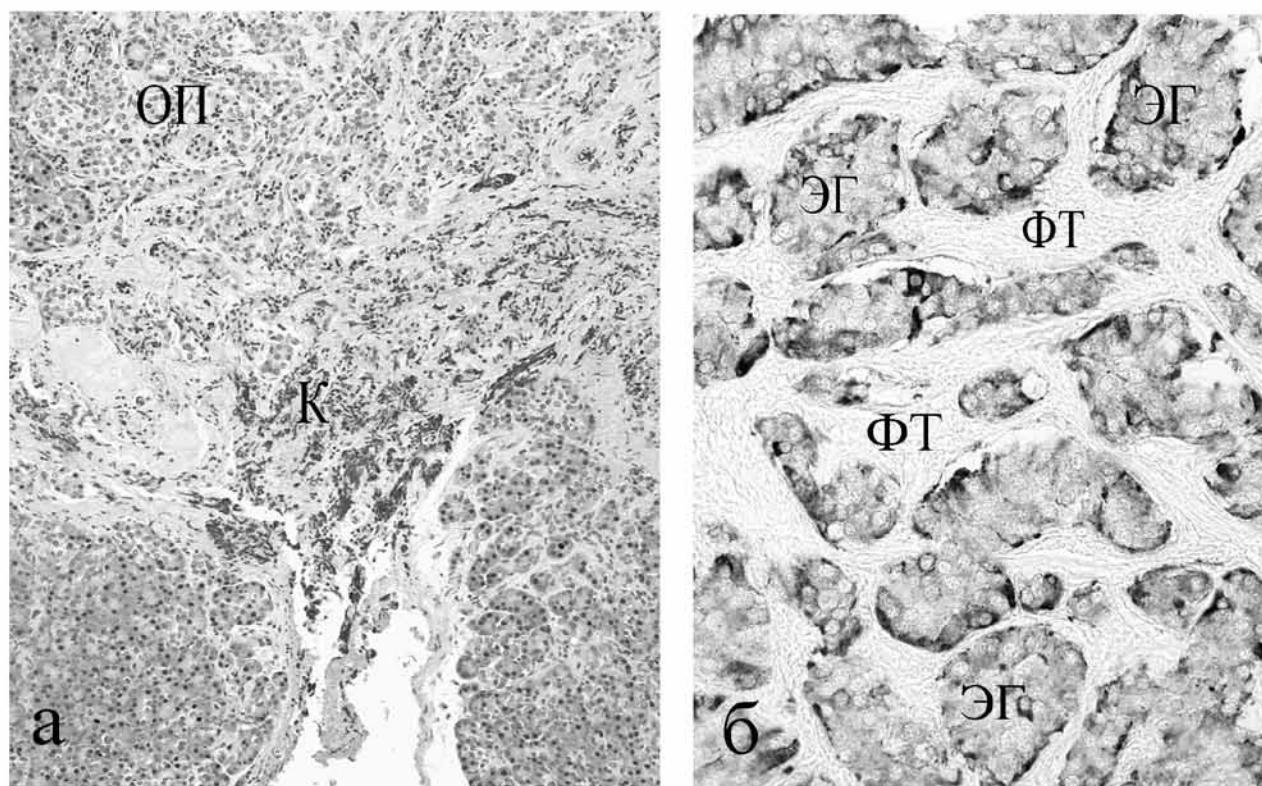


Рис. 1. Общий вид срезов через биоптат головки поджелудочной железы: а – сегмент долики органа в области септы; б – фрагмент эндокринной опухоли. ОП – опухолевая ткань, К – мигрирующие тяжи кроптоспоридий, ФТ – фиброзная ткань, ЭГ – эпителиальные глобулы. Толуидиновый синий (а), иммуногистохимическая реакция на хромогранин А (б). Ув. $\times 100$ (а); $\times 400$ (б).

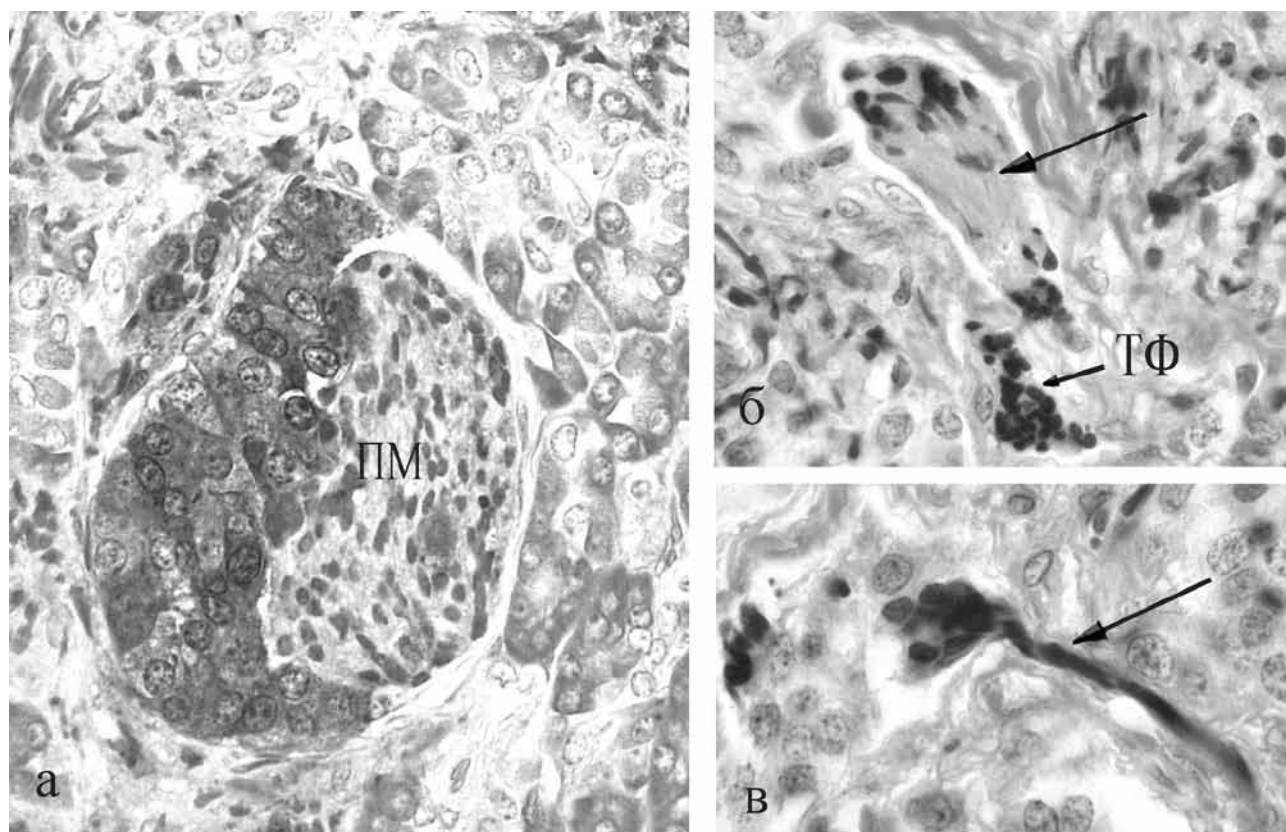


Рис. 2. Различные стадии взаимоотношений паразитов с тканями опухоли: а – «пакет» с мерозоитами (ПМ) внутри глобулы; б, в – тяжи мигрирующих мерозоитов (стрелки); ТФ – трофозоиты. Толуидиновый синий. Ув. $\times 400$.

в пучки (рис. 2, б, в). Тела других, находящихся внутри меронтов (рис. 2, а), имеют вид лимонных долек. Размеры мигрирующих форменных элементов варьируют от 3 до 8 мкм. Третьи, лимфоцитоподобной формы клетки – трофозоиты макро- и микрогамонты (размеры 1,5–2 мкм), определяются по маленькому сферическому светлому ядру с одним ядрышком в центре и сильно базофильной (в отличие от лимфоцитов) цитоплазме (рис. 2, б).

В некоторых крупных глобулах на месте погибших эпителиоцитов видны тонкостенные «пакеты» – меронты с множеством мерозоитов и трофозоитов (по старой номенклатуре – шизонты), а также стадии разрыва меронтов и выхода из них клеток с образованием тяжей (рис. 2, а, б, в). Перечисленные морфологические наблюдения говорят о том, что сложные циклы развития паразита, включая бесполое и половое размножение, происходят в опухоли основного хозяина. Меронты с мерозоитами и мигрирующие клетки встречаются не только в глобулах, но также вблизи и внутри нервных стволи-

ков и пучков, на месте погибших микрососудов. Изредка ими поражаются ацинусы долек экзокринной железы, расположенных вблизи опухоли. В просветах выводных протоков паразиты не обнаружены. Особое внимание обращают на себя факты выраженной инвазии паразитами глобул. Многие из них проникают в эпителиоциты, вызывают отек, пикноз ядра, вакуолизацию цитоплазмы и гибель клеток (рис. 3).

Исследование иннервации тканей биоптата с помощью иммуногистохимических реакций на Syn, PGP 9.5 и TH показало, что дегенерации подверглись главным образом парасимпатические аппараты интрамуральной нервной системы, в то время как TH+ и ПГП 9,5+ пучки нервных волокон вокруг сосудов и некоторых выводных протоков, частично оставались интактными (рис. 4, а, б). Любопытен факт обнаружения в гломерулах с помощью реакции на TH специфических клеток (по 1–2 на гломерулу) с короткими отростками и резко выраженной положительной окраской на TH. Они располагаются преимущественно по периферии гломерул и по своей природе,

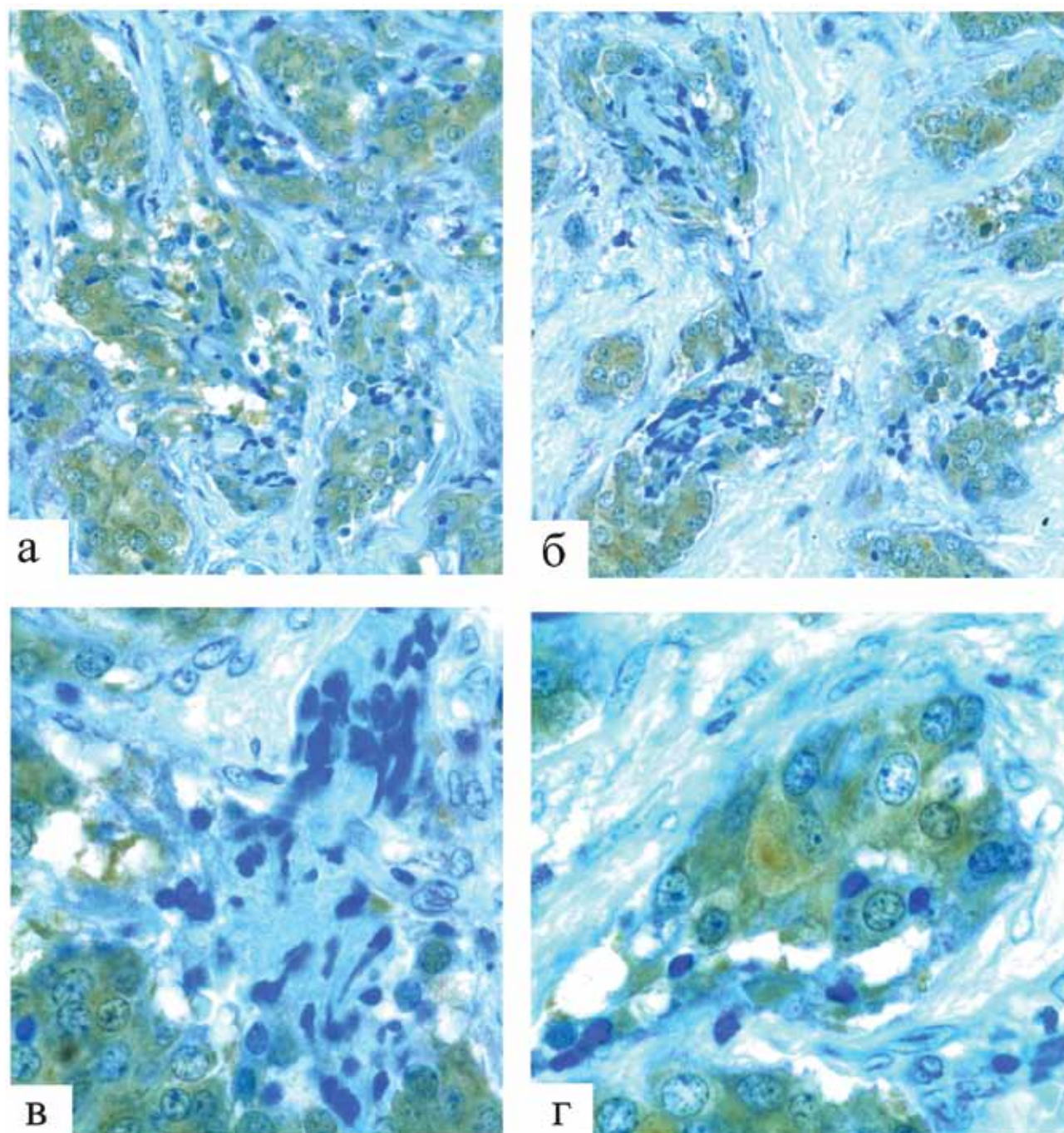


Рис. 3. Инвазия глобул паразитами и дегенерация эндокриноцитов. Иммуногистохимическая реакция на ПГП 9,5; окраска толуилиновым синим. Ув. $\times 400$ (а, б); ув. $\times 1000$ (в, г).

возможно, относятся к серотонинергическим элементам эндокринной системы (рис. 4, в).

Следует отметить еще две характерные особенности. Первая – заключается в том, что ни в опухоли, ни в окружающей соединительной ткани не обнаружены воспалительные инфильтраты. Вторая – в том, что в исследуемом материале в большом количестве избирательно выявляются с помощью толуидинового синего тучные клетки (ТК). Последние встречаются не только в окружа-

ющей соединительной ткани оболочки органа и трабекулах, но и внутри развивающейся опухоли. По нашему мнению, ТК способствуют интенсивной стимуляции роста соединительной ткани опухоли, вызывая фиброз вокруг гломерул, и тем самым способствуют изоляции их друг от друга (рис. 1, а).

Обсуждение результатов исследования

Во многих работах, посвященных крипто-споридиозу животных и человека [2, 5, 8, 9,

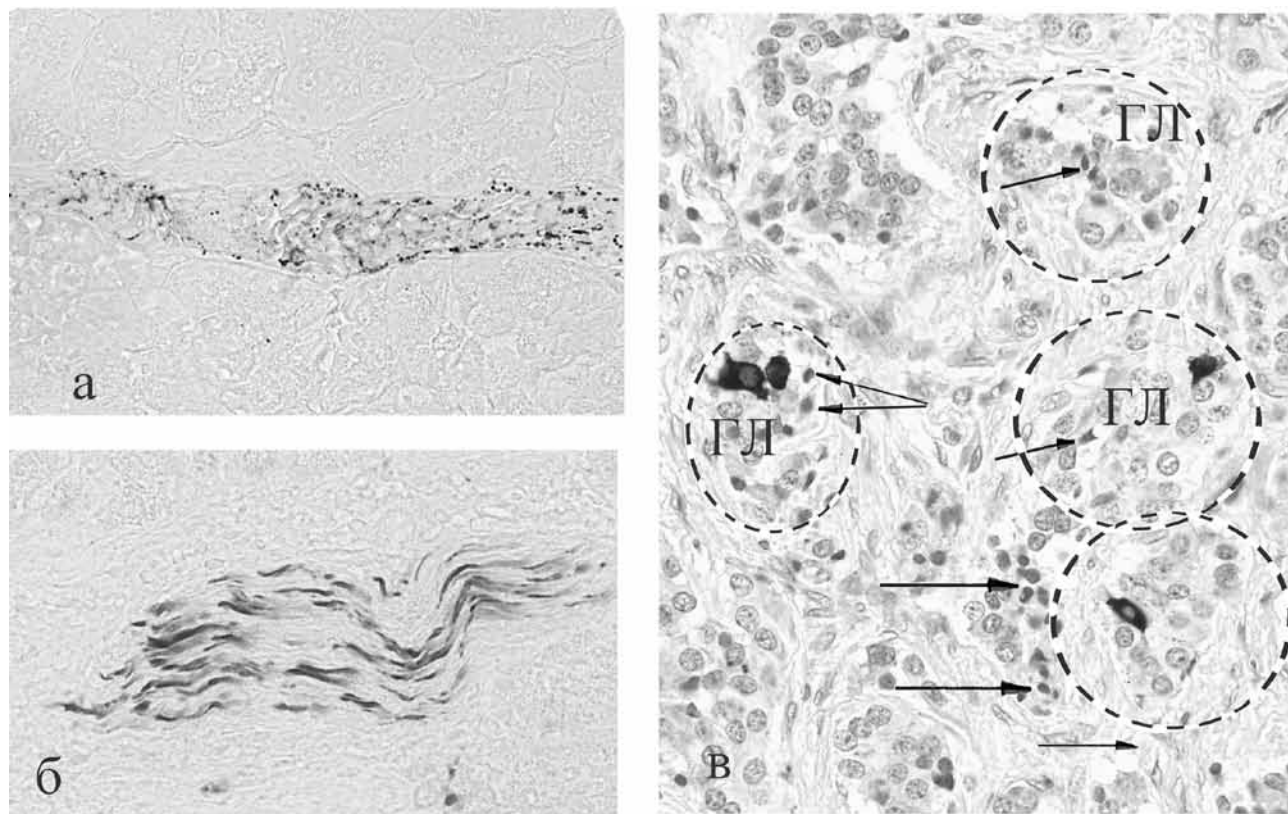


Рис. 4. Измененные нервные аппараты (а, б) и специализированные ТН-иммунопозитивные клетки в гломерулах (в); стрелки – скопления инвазивных трофозитов: а – зернистый распад синаптофин-иммунопозитивных терминалей нервного сплетения сосуда; б – ПГП 9,5 – положительные волокна в нервном пучке; в – специализированные тирозингидроксилаза-положительные в эпителиальных глобулах. ГЛ – глобулы. Иммуногистохимическая реакция на синаптофизин (а), на ПГП 9,5 (б), на тирозингидроксилазу (в). Ув. $\times 400$.

11], сообщается о значительных трудностях диагностики этой болезни: по копрологическим пробам, полимеразной цепной реакции, *in vivo*, анализа биопсийного материала с помощью морфологических методов. У человека, как и у животных, болезнь связана, главным образом, с кишечным трактом, с энтероцитами слизистой оболочки тонкого и толстого кишечника [1, 6 и др.]. Криптоспоридии находятся чаще всего на поверхности микроворсинок энтероцитов, заключенными в паразитоморфные вакуоли. Обнаружение и локализация криптоспоридий в других органах, и в частности в ПЖ, еще недостаточно изучены. Поэтому мы бы хотели остановиться на двух близких по данной тематике случаях биопсий. Один из них – «Случай спорадического интестинального КСПР, диагностированного по эндоскопической биопсии» [12], другой – «Криптоспоридиоз билиарного тракта, мимикрирующий панкреатическую опухоль у пациента с иммунодефицитом» [6]. В первом случае в биопсийном материале,

взятом под эндоскопическим контролем из участка с признаками воспаления подвздошной кишки, авторы обнаружили гистологически и описали электронномикроскопически наличие в эпителии слизистой оболочки ооцист с меронтами и макрогамет. Во втором случае исследовался материал головки ПЖ, удаленной по поводу подозрения на неоплазию. На основании гистологии авторами был поставлен диагноз – гнойный холангит, связанный с криптоспоридиальной инвазией. К сожалению, на единственной иллюстрации, при малом увеличении микроскопа, с трудом удастся определить среди эпителиоцитов кокцидиоморфных паразитов. В отличие от вышеперечисленных работ в нашей работе криптоспоридии были обнаружены и описаны непосредственно в паренхиме головки органа у человека.

Спорным является вопрос о проникновении криптоспоридий в поджелудочную железу человека. В монографии Бэйер (1986) [1] имеются две ссылки на работы, касающие-

ся обнаружения этого вида паразитов в выводящем протоке железы у макаки-резус и человека. В нашей работе паразиты не были обнаружены в выводных протоках. Миграция споровиков в головку поджелудочной железы отчетливо прослеживалась по соединительнотканым септам органа, в направлении развивающейся аденокарциномы, которую они интенсивно инвазировали. На основании этого мы считаем, что споровики данного вида проникают в паренхиму ПЖ не через систему выводных протоков, а по подлежащей соединительной ткани.

Заключение

Анализ специальной литературы позволяет заключить, что настоящее исследование является одним из первых, в котором криптоспоридии были выявлены и описаны морфологическими методами в биопсии головки ПЖ человека с подозрением на опухоль. С помощью окраски толудиновым синим и иммуногистохимических методов в окружающей соединительной ткани и в развивающейся аденокарциноме обнаружено большое количество *C. parvum*. Установлены структурные особенности паразитов, показаны взаимоотношения и взаимосвязи их с соединительной тканью, эпителием выводных протоков, нервами и сосудами. Выявлена селективная инвазия паразитов в эпителиальные гломерулы и гибель эндокриноцитов опухоли без участия воспалительных элементов. Из нервных аппаратов в биоптате данного случая обнаружены главным образом ПП 9,5+ терминали, которые, по нашему мнению, относятся к болевым рецепторам.

Список литературы

1. Бейер, Т. В. Клеточная биология споровиков – возбудителей протозойных болезней животных и человека. – Л.: Наука, 1986. – 184 с.

2. Acikgoz, Y. Cryptosporidiosis: a rare and severe infection in a pediatric renal transplant recipient / Y. Acikgoz, O. Ozkaya, K. Bek., G. Genc, S. G. Sensoy, M. Hokelek // *Pediatr Transplant.*, 2012. – Vol. 16.(4). – P. 115–119.

3. Ayinmode, A. B. Cryptosporidium zoonosis in Nigeria / A. B. Ayinmode, B. O. Fagbemi // *Afr. J. Biomed. Res.*, 2009. – Vol. 12 (3). – P. 157–160.

4. Casemore, D. P. Cryptosporidial infection, with special referens to nosocomial transmission of *Cryptosporidium parvum*: a review / D. P. Casemore, C. A. Garder, C. O'Mahony // *Folia Parasitol.*, 1994. – Vol. 41.(1). – P. 17–21.

5. Chen, X. M. *Cryptosporidium parvum* is cytopathic for cultered human billiare epithelia via an apoptotic mechanism / X. M. Chen, S. A. Levine, P. Tietz, E. Krueger, M. A. McNiven, D. M. Jefferson, M. Mahle, N. F. LaRusso // *Hepatology*, 1998. – Vol. 28.(4). – P. 906–913.

6. De Sousa, L. R. Cryptosporidiosis of the biliary tract mimicking pancreatic cancer in an AIDS patient / L. R. De Sousa, V. A. M. Rodrigues, H. Morceli, R. Kemp, R. P. Mendes // *Rev. Soc. Bras. Med. Trop.*, 2004. – Vol. 37.(2). – P. 182–185.

7. Fayer, R. *Cryptosporidium* spp. and cryptosporidiosis / R. Fayer, B. L. P. Ungar // *Microbiol. Rev.*, 1986. – Vol. 50 (1). – P. 458–483.

8. Hong, D. K. Severe cryptosporidiosis in a seven-year-old renal transplant recipient: case report and review of the literature / D. K. Hong, C. J. Wong, K. Gutierrez // *Pediatr Transplant.*, 2007. – Vol. 11 (1). – P. 94–100.

9. Krause, I. Cryptosporidiosis in children following solid organ transplantation / I. Krause, J. Amir, R. Cleper, A. Dagan, J. Behor, Z. Samara, M. Davidovits // *Pediatr. Infect. Dis. J.*, 2012. – Vol. 31 (11). – P. 1135–1138.

10. Li, N. Subtyping *Cryptosporidium ubiquitum*, a Zoonotic Pathogen Emerging in Humans / N. Li, L. Xiao, K. Alderisio, K. Elwin, E. Cebelinski, R. Chalmers, M. Santin, R. Fayer, M. Kvac, U. Ryan, B. Sak, M. Stanko, Y. Guo, L. Wang, L. Zhang, J. Cai, D. Roellig, Y. Feng // *Emerg. Infect. Dis.*, 2014. – Vol. 20(2). – P. 217–224.

11. Nime, F. A. Acute enterocolitis in a human being infected with the protozoon *Cryptosporidium* / F. A. Nime, J. D. Burek, D. L. Page, M. A. Holcher, J. H. Yardley // *Gastroenterology*, 1976. – Vol. 70 (1). – P. 592–598.

12. Ogata, S. A case of sporadic intestinal cryptosporidiosis diagnosed by endoscopic biopsy / S. Ogata, T. Suganuma, C. Okada, K. Inoue, A. Kinoshita, K. Sato // *Acta. Med. Okayama*, 2009. – Vol. 63 (5). – P. 287–291.



УДК 636.1:619:616.99

Ключевые слова: естественная резистентность, нематодозы, лошади

Key words: natural resistance, nematodoses, horses

Пилип Л. В., Бякова О. В.

БИОХИМИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ И ПОКАЗАТЕЛИ ЕСТЕСТВЕННОЙ РЕЗИСТЕНТНОСТИ ОРГАНИЗМА ПРИ НЕМАТОДОЗАХ ЛОШАДЕЙ**BIOCHEMICAL CHANGES AND INDICATORS
OF NATURAL RESISTANCE OF HORSES TO NEMATODES**

ФГБОУ ВПО «Вятская государственная сельскохозяйственная академия»
Адрес: 610017, Россия, г. Киров, Октябрьский пр., 133. E-mail: aib05@mail.ru
Vyatka State Agricultural Academy
Address: 610017, Russia, Kirov, Oktyabrsky pr., 133. E-mail: aib05@mail.ru

Пилип Лариса Валентиновна, к. в. н., доцент каф. зооигиены, физиологии и биохимии
Pilip Larisa V., Ph.D. in Veterinary Science, Associate Professor
of the Dept. of Zoohygiene, Physiology and Biochemistry

Бякова Ольга Викторовна, к. б. н., ст. преподаватель кафедры зооигиены, физиологии и биохимии
Byakova Olga V., Ph.D. in Biology Science, Senior Lecturer of the Dept. of Zoohygiene, Physiology and Biochemistry

Аннотация. Паразитарные заболевания лошадей распространены повсеместно. Перед дегельминтизацией не всегда проводится диагностика и обоснованный выбор антигельминтика. Комплексная оценка биохимических показателей в сочетании с факторами естественной резистентности позволяет более глубоко взглянуть на патогенез при кишечных гельминтозах и объяснить целесообразность использования в качестве средств патогенетической терапии для коррекции метаболических процессов при дегельминтизации иммуностимуляторы, антиоксиданты, пробиотики, гепатопротекторы.

Summary. Parasitic infections in horses are widely spread everywhere. Diagnostics and selection of proper antihelminthic are not always carried out prior to deworming. Comprehensive assessment of biochemical indices combined with the factors of natural resistance provides an in-depth look at the pathogenesis of intestinal helminth infestation. It also explains the applicability of immune adjuvants, antioxidants, probiotics, hepatoprotectors as means of pathogenetic therapy for correction of metabolic processes during deworming.

Введение

На сегодняшний день ситуация по паразитарным заболеваниям лошадей изучена достаточно хорошо. Однако зараженность животных гельминтозами может достигать 60–100 %. Это объясняется отсутствием своевременной диагностики, спонтанным выбором антигельминтика для профилактики и лечения, отсутствием плановой дегельминтизации как в коневодческих хозяйствах, так и в частном секторе [1, 2, 4].

Большинство паразитарных болезней способствует развитию иммунодефицитного состояния у животных. На этом фоне дегельминтизации являются «чрезвычайным раздражителем», нарушающим гомеостаз и приводящим к снижению иммунитета. Кровь представляет собой внутреннюю среду, которая быстро реагирует на различные воздействия и играет решающую роль в неспецифических

и специфических реакциях защиты организма [2, 3].

Целью наших исследований явилось изучение метаболических процессов в организме лошадей при нематодозной инвазии на основании биохимических изменений в сочетании с показателями естественной резистентности организма.

Материалы и методы

Исследования проводились на лошадях в возрасте 3–6 лет рысистой и вятской породы в специализированных и подсобных хозяйствах г. Кирова и Кировской области. По результатам предварительных гельминтологических исследований методом флотации по Фюллеборну было сформировано две группы животных. Первую группу составили лошади (n = 6), у которых были обнаружены яйца параскарид и кишечных стронгилят (с интенсивностью инвазии соответственно

71,1±15,1 и 483,4±46,9 яиц в 1 г фекалий). Вторая группа (контрольная) сформирована из незараженных, клинически здоровых лошадей (n = 6).

У животных кровь для исследований брали из яремной вены утром натощак, до работы. Общий белок определяли биуретовым методом. Белковые фракции определяли нефелометрическим методом по Оллу и Маккорду, в модификации С. А. Карпюка (1962).

Определение общих иммуноглобулинов в сыворотке крови проводили с сульфатом натрия (1983). В цельной крови фагоцитарную активность нейтрофилов (ФАН) определяли с использованием латекс-теста по С. Г. Потаповой с соавт. (1977). О функциональной активности нейтрофилов судили по реакции восстановления нитросинего тетразолия (И. Е. Виксман и А. Н. Маянский, 1979). НСТ-тест заключается в бессубстратном восстановлении нитросинего тетразолия и характеризует микробицидную активность нейтрофилов. Определение активности сывороточного лизоцима в крови проводили по методу О. В. Бухарина (1974) с суточной культурой *Micrococcus lysodeicticus*. Содержание β-лизинов в сыворотке крови определяли фотонейфелометрическим методом в модификации О. В. Бухарина и Б. А. Фролова (1977) с культурой *B. Subtilis* (сенной палочки).

Результаты

Влияние нематодозной инвазии на биохимические и иммунологические показатели крови изучали в течение месяца (в начале опыта, на 7, 14 и 28-е сутки). Результаты исследований представлены в таблицах 1 и 2.

Анализируя данные, приведенные в таблице 1, следует отметить, что в сыворотке крови естественно инвазированных лошадей концентрация общего белка составила 69,9±1,52 – 70,2 ±0,69 г/л, что выше показателей у незараженных животных в среднем на 9,6 % (P < 0,05). Однако количество общего белка как у лошадей с инвазией, так и у здоровых животных находилось в пределах физиологических границ (65,0–78,0 г/л).

Наличие хронической инвазии в организме лошадей сопровождалось диспротеинемией, выражавшейся увеличением

α-глобулиновой фракции белка в среднем на 21,7 % (P < 0,01), при одновременном уменьшении γ-глобулинов на 19,7 % (P < 0,05).

По результатам, представленным в таблице 2, можно отметить, что фагоцитарная активность нейтрофилов в крови лошадей, естественно инвазированных кишечными нематодами на протяжении всего опыта, в среднем на 20,4 % (P < 0,001) была ниже по сравнению с контролем. Количество общих иммуноглобулинов в сыворотке крови зараженных животных находилось в пределах 34,1±0,75 – 36,2±0,66 мг%, что ниже показателей контрольных животных на 14,9 % (P < 0,05). Более низкое количество общих иммуноглобулинов (в том числе и γ-глобулинов) объясняется их участием в формировании циркулирующих иммунных комплексов.

Показатель восстановления нитросинего тетразолия (НСТ-тест) принадлежит к чувствительным индикаторам нормы и патологии. В крови здоровых лошадей нейтрофилы, не испытывая активизирующих воздействий, находились в покое (инертном) состоянии, что отражалось в быстром восстановлении нитросинего тетразолия (11,8±0,54 до 12,6±0,42 %). При внедрении в кровь раздражителей, которыми выступают секреты и экскреты гельминтов, происходит усиление кислородзависимой микробицидности нейтрофилов. Поэтому показатель НСТ-теста в 3,6 раза (P < 0,001) выше у зараженных лошадей.

Кроме того, на протяжении всего эксперимента у лошадей с наличием нематодозной инвазии активность лизоцима и уровень β-лизинов достоверно превышал значения, полученные у контрольных животных.

Заключение

Таким образом, в исследованиях показано, что при хронической нематодозной инвазии у лошадей снижалась естественная резистентность организма: уменьшалась фагоцитарная активность нейтрофилов на 20,4 %, количество γ-глобулинов – на 19,7 %, концентрация общих иммуноглобулинов – на 14,9 %. Компенсаторно увеличивался уровень лизоцима в 1,5 раза и β-лизинов – в 1,3 раза. Кислородзависимая микробицидность нейтрофилов воз-

Таблица 1.

Биохимические изменения в сыворотке крови при кишечных нематодозах лошадей

Показатель	Естественно инвазированные лошади (n = 6)				Незараженные лошади (контроль) (n = 6)			
	Срок наблюдений (сутки)							
	0	7	14	28	0	7	14	28
Общий белок, г/л, М±м	69,9± 1,52 *	70,2± 2,51*	70,1± 0,83 *	70,2± 0,69 *	62,9± 2,44	62,5± 2,33	63,3± 2,70	63,4± 2,26
Альбумины, %, М±м	45,5± 1,49	45,9± 1,83	46,1± 0,93	45,6± 1,21	46,2± 1,37	45,1± 1,28	43,8± 1,39	43,3± 1,17
α-глобулины, %, М±м	19,8± 0,38**	20,2± 0,43***	19,6± 0,26***	20,4± 0,27 ***	15,5± 1,29	14,8± 0,27	15,2± 0,27	14,6± 0,58
β-глобулины, %, М±м	19,5± 1,97	19,1± 1,55	18,4± 0,81	17,9± 1,44	20,1± 2,54	21,3± 1,25	21,9± 1,54	23,9± 0,92
γ-глобулины, %, М±м	15,2± 0,27 *	14,8± 0,25 ***	15,9± 0,29***	16,1± 0,43 **	18,2± 1,19	18,8± 0,41	19,1± 0,34	18,2± 0,46

Примечание: * – P < 0,05; ** – P < 0,01; *** – P < 0,001 (по отношению к незараженным животным).

Таблица 2.

Показатели естественной резистентности организма при кишечных нематодозах лошадей

Показатель	Естественно инвазированные лошади (n = 6)				Незараженные лошади (контроль) (n = 6)			
	Срок наблюдений (сутки)							
	0	7	14	28	0	7	14	28
ФАН, % M±m	69,1± 1,71***	68,7± 1,47***	68,4± 1,59***	67,0± 1,46***	83,2± 1,8	82,8± 1,35	83,5± 1,06	82,5± 1,34
НСТ-тест, % M±m	45,5± 1,71***	42,8± 1,94***	44,3± 1,65***	43,8± 2,06***	12,0± 0,55	12,6± 0,42	11,8± 0,54	12,2± 0,60
Общие имму- ноглобулины, мг% M±m	35,5± 0,53 *	34,8± 0,61***	34,1± 0,75***	36,2± 0,66***	40,8± 1,98	41,2± 0,36	41,8± 0,60	42,1± 0,81
Сывороточный лизоцим, мкг/ мл, M±m	2,52± 0,34*	2,48± 0,24	2,54± 0,19**	2,61± 0,12**	1,65± 0,16	1,73± 0,54	1,62± 0,20	1,70± 0,11
Сывороточные β-лизины, % M±m	25,4± 2,15*	24,8± 1,18**	25,2± 1,69**	25,1± 1,05	19,5± 0,92	18,7± 1,32	18,9± 0,89	19,4± 0,66

Примечание: * – P < 0,05; ** – P < 0,01; *** – P < 0,001 (по отношению к незараженным животным).

росла до предельных значений (45,5 % против 12,0 %), приводя к истощению резервных возможностей клеток. Среди биохимических показателей отмечается повышенное содержание общего белка и диспротеинемия, выражающаяся увеличением α-глобулиновой фракции белка на 21,7 %. Все перечисленные показатели характеризуют метаболические процессы, происходящие в живом организме при паразитоносительстве. Комплексная оценка биохимических показателей в сочетании с факторами естественной резистент-

ности позволяет более глубоко взглянуть на патогенез при кишечных гельминтозах и объяснить целесообразность использования в качестве средств патогенетической терапии для коррекции метаболических процессов при дегельминтизации иммуностимуляторы, антиоксиданты, пробиотики, гепатопротекторы.

Список литературы

1. Бундина, Л. А. Эффективность фебтала и альбена – гранулята при кишечных нематодозах лошадей / Л. А. Бундина // Ветеринария. – 2007. – № 4. – С. 30–32.

2. Бякова, О. В. Перекисное окисление липидов у лошадей при кишечных нематодозах / О. В. Бякова, Л. В. Пилип // Вестник ветеринарии. – № 63/4. – 2012. – Ставрополь. – С. 28–31.

3. Даугалиева, Э. Х. Особенности реактивности при гельминтозах и ее роль в системе паразит – хозяин // Вестник сельскохозяйственных наук. – 1984. – № 1. – С. 128 – 135.

4. Пилип, Л. В. Терапевтическая эффективность препарата универм и его влияние на иммунобиохимические показатели крови лошадей с наличием миксинвазии / Л. В. Пилип, О. В. Бякова // Современные научно-практические достижения в ветеринарии: Сборник статей Международной научно-практической конференции. Выпуск 2. – Киров: Вятская ГСХА, 2011. – С. 12–15.



НОУ ДО «ИНСТИТУТ ВЕТЕРИНАРНОЙ БИОЛОГИИ»

**приглашает ветеринарных специалистов
принять участие в программах
дополнительного профессионального образования:**

- ветеринарная кардиология,
- ветеринарная рентгенология,
- ветеринарная ультразвуковая диагностика,
- ветеринарная лабораторная диагностика,
- комплементарная и альтернативная ветеринарная медицина

Учащимся, успешно освоившим соответствующую
дополнительную профессиональную программу
и прошедшим итоговую аттестацию, выдаётся
удостоверение о повышении квалификации

Следите за новостями на нашем 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.

УДК 599.745.3:591.8

Ключевые слова: каспийский тюлень, экосистема, патологические изменения

Key words: the Caspian seal, ecosystem, pathological changes

Володина В. В., Грушко М. П., Федорова Н. Н.

**АНАЛИЗ НЕКОТОРЫХ ОРГАНОВ КРОВЕТВОРЕНИЯ КАСПИЙСКОГО ТЮЛЕНЯ
(*PHOCA CASPICA GMELIN*, 1788) В СИСТЕМЕ МАТЬ – ПЛОД
THE ANALYSIS OF SOME BLOOD-FORMING ORGANS OF THE CASPIAN SEAL (*PHOCA
CASPICA GMELIN*, 1788) IN MOTHER-FETUS SYSTEM**

¹ФГУП «Каспийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства»

Адрес: 414056, Россия, г. Астрахань, ул. Савушкина, 1.

Тел./факс: (8512) 25-25-81, 25-86-36. E-mail: kaspiy@astranet.ru

¹FSUE Caspian Fisheries Research Institute

Address: 414056, Russia, Astrakhan, Savushkin str.

Tel./fax: +7 (8512) 25-25-81, 25-86-36. E-mail: kaspiy@astranet.ru

²ФГОУ ВПО «Астраханский государственный технический университет»

Адрес: 414056, Россия, г. Астрахань, ул. Татищева, 16

²Astrakhan State Technical University. Address: 414056, Russia, Astrakhan, Tatischev str, 16Володина Виктория Викторовна, научн. сотрудник лаборатории ихтиопатологии¹Volodina Vicktoria V., Research Worker of the Laboratory of Ichthyopathology¹Грушко Мария Павловна, д. б. н., проф. кафедры гидробиологии и общей экологии²Grushko Maria P., Doctor of Biology Science, Professor of the Hydrobiology and General Ecology Dept.²Федорова Надежда Николаевна, д. м. н., проф. кафедры гидробиологии и общей экологии²Fedorova Nadezhda N., Doctor of Medicine, Professor of the Hydrobiology and General Ecology Dept.²

Аннотация. Представлены результаты гистологического исследования некоторых органов кроветворения у беременных самок (красного костного мозга, селезенки) и их эмбрионов (печени, селезенки, костного мозга). Внутренние органы исследуемых эмбрионов были подвержены аналогичным патоморфологическим изменениям, что и их матерей. Выявленные нарушения в органах свидетельствуют о негативном влиянии среды обитания на функциональную активность и процесс кроветворения обследованных животных.

Summary. The paper presents the results of the histological examination of some blood-forming organs in pregnant females (red bone marrow, spleen) and their embryos (liver, spleen, bone marrow). Internal organs of investigated embryos were exposed to similar pathomorphological changes that ones of their mothers. Abnormalities found in organs indicate negative impact of the environment on the functional activity and blood formation of the examined animals.

Введение

В последние годы все острее становится проблема взаимоотношений морских млекопитающих и человека в связи с усилением антропогенного воздействия на природную среду. Загрязнители вызывают угнетение многих важнейших функций. У большинства массово погибших особей (30 тыс.) каспийских тюленей в 2000 г. были выявлены патологические изменения в иммунной системе. По мнению специалистов, причиной массовой гибели тюленей явилось кумулятивное действие поллютантов в природной среде [10]. Учеными установлено, что каспийский тюлень, как и другие гидробионты, стоящие на высших ступенях пищевых цепей морей и океанов, в большей степени аккумулируют хлорорганические соединения, тяжелые

металлы, углеводороды нефти [6]. Известно, что токсиканты прямо или косвенно влияют на эмбриогенез млекопитающих. Патологии регистрируют не только при воздействии повышенных концентраций вредных химических веществ, но и на уровне предельно допустимых (ПДК) даже при кратковременном контакте с ними [11]. Система плацентарного барьера не способна противостоять вредным токсинам, поступающим от паразитирующих гельминтов в организме матери, так и тем, которые поступают из окружающей среды. Загрязнители оказывают преимущественно повреждающее воздействие на структурные элементы печени, участвующей в детоксикации ксенобиотиков [5]. Этот орган играет важную роль в обеспечении обменных процессов и защитных реакций,

а у плода является еще и органом кроветворения [2]. Известно, что в эмбриональном периоде у млекопитающих функцию кроветворения осуществляет не только печень, но и селезенка и костный мозг [4]. Поэтому с целью оценки функционального состояния кроветворной системы был проведен анализ гистопатологического состояния некоторых органов кроветворения (селезенки и костного мозга) беременных самок каспийского тюленя, а также изучена гистоструктура красного костного мозга, селезенки, печени их эмбрионов.

Материал и методы

Сбор биологического материала осуществляли во время проведения научно-исследовательских экспедиций на предзимние залежки зверя в конце октября – начале ноября 2011–2012 гг. Животных отлавливали крупноячеистыми ставными сетями (ячей 100–200 мм) в местах массовых концентраций, осуществлялся забой особей во время образования лежбищ на твердом субстрате в районах Северного Каспия [7]. Объектами исследований явились пятнадцать самок каспийского тюленя и их 7,5–8,0 мес. эмбрионы. Образцы тканей (печени, селезенки), а также кусочки ключицы (красного костного мозга) фиксировали в растворе Буэна. Материал обрабатывался по общепринятым в гистологии методикам [9]. Пробы заливали в парафин, срезы изготавливали на микротоме. Гистологические срезы окрашивали гематоксилин-эозином, по методу Маллори. Площадь, занимаемую на срезе белой пульпой селезенки, определяли согласно методике Г. Г. Автандилова (1990) [1].

Результаты исследований

Селезенка беременных самок каспийского тюленя была покрыта толстой капсулой из плотной волокнистой соединительной ткани. От капсулы внутрь органа отходили мощные трабекулы, разделявшие паренхиму органа. Толстые трабекулы соединялись друг с другом, в них хорошо были видны коллагеновые волокна и отдельные гладкие мышечные клетки. Внутри трабекул проходили расширенные трабекулярные вены,

заполненные в основном плазмой с незначительным количеством форменных элементов крови. Некоторые из таких вен, в связи со значительным расширением, превратились в сосудистые лакуны, превышавшие диаметр самих трабекул. Более половины объема органа составляли разросшиеся соединительнотканые трабекулы, что, естественно, вело к снижению функции селезенки. У части обследованных животных трабекулы занимали до 31,5 % от общей площади органа.

В селезенке тюленя были довольно редкими и мелкими фолликулы из белой пульпы. Обычно в них эксцентрично располагалась центральная артерия (артериола), от которой отходили радиально более мелкие сосуды. Вокруг этой центральной артерии имела «оболочка» из лимфоцитов – периартериальное лимфатическое влагалище, которое переходило в довольно мелкие лимфоидные узелки. Вокруг этих образований располагалась относительно узкая маргинальная зона, состоявшая из расположенных радиально сосудистых синусов и плотных скоплений ретикулоцитов, лимфоцитов и макрофагов. В синусах маргинальной зоны находилась только плазма без форменных элементов крови. В некоторых фолликулах белой пульпы центральные артерии имели очень узкие полосы из-за разрастания соединительной ткани в их оболочках, у отдельных экземпляров центральные артерии были без просвета. Четких границ герментативных центров выявить не удалось.

Красная пульпа состояла из селезеночных тяжей и синусоидов. Селезеночные тяжи содержали ретикулоциты, лимфоциты, макрофаги, многочисленные клетки крови: эритроциты, в том числе и дегенерирующие, лимфоциты, гранулоциты (в основном юные), также выявлялись скопления тромбоцитов.

Все сосуды исследуемых органов были расширены, заполнены в основном плазмой крови.

У некоторых животных был выявлен, кроме фиброза селезенки, и гемосидероз. У них постоянная венозная гиперемия сопровождалась вытеснением эритроцитов из переполненных вен. За пределами сосудов

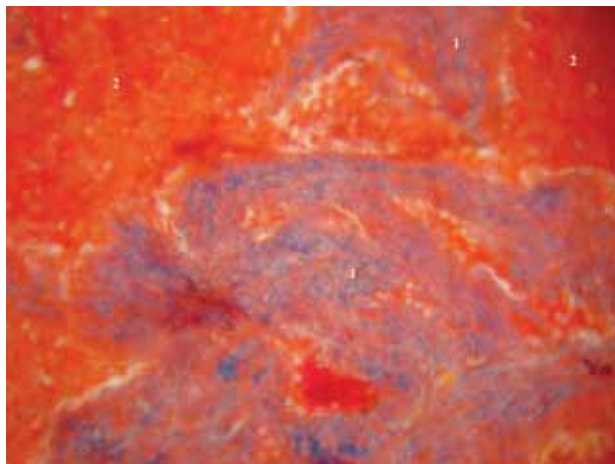


Рис. 1. Селезенка беременной самки каспийского тюленя. ОК10 ОБ90 Окраска по Малори
1. Проплиферация соединительной ткани. 2. Форменные элементы крови.

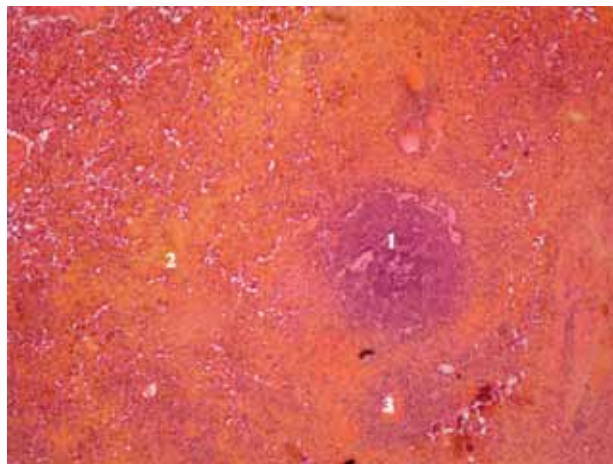


Рис. 2. Селезенка беременной самки каспийского тюленя. ОК10 ОБ10 Гематоксилин-эозин
1. Фолликул белой пульпы. 2. Красная пульпа. 3. Пульпарная артерия.

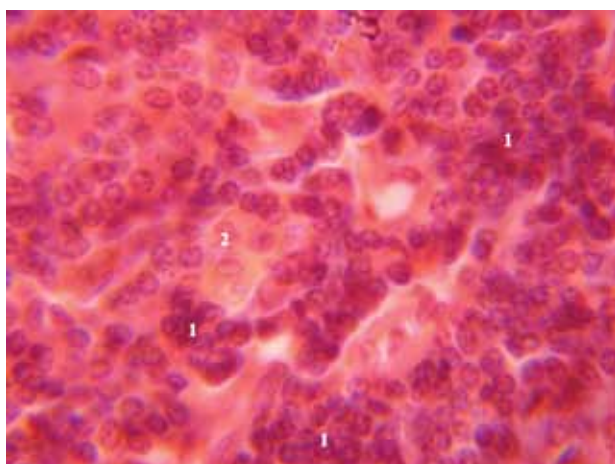


Рис. 3. Селезенка беременной самки каспийского тюленя. ОК10 ОБ90 Гематоксилин-эозин
1. Элементы крови. 2. Дегенерирующие эритроциты.

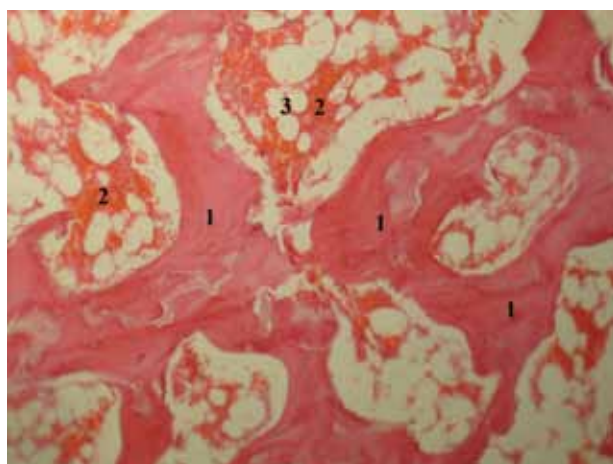


Рис. 4. Костный мозг беременной самки каспийского тюленя. ОК10 ОБ Гематоксилин-эозин.
1. Строма костного мозга. 2. Гемопоэтическая ткань. 3. Полость кости.

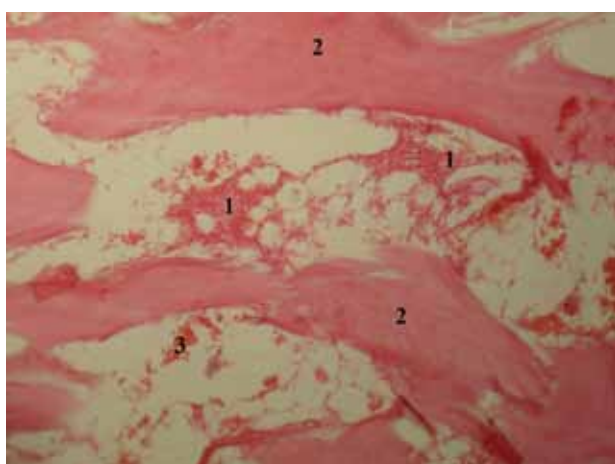


Рис. 5. Костный мозг беременной самки каспийского тюленя. ОК10 ОБ10 Гематоксилин-эозин.
1. Ретикулярные клетки. 2. Строма. 3. Жировые клетки.

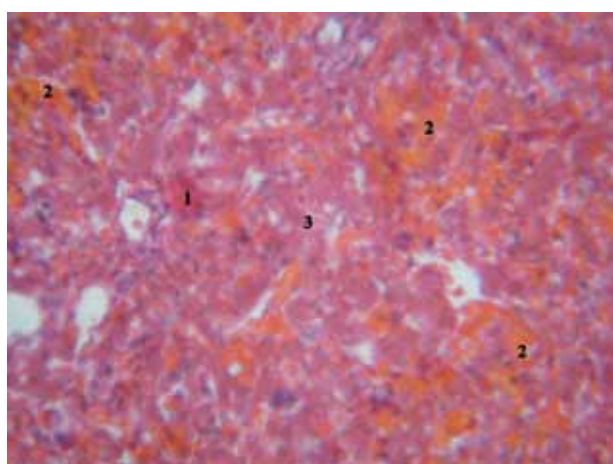


Рис. 6. Печень плодов каспийского тюленя. ОК10 ОБ40 Гематоксилин-эозин.
1, 2. Кровоизлияние в паренхиме органа. 3. Гепатоциты.

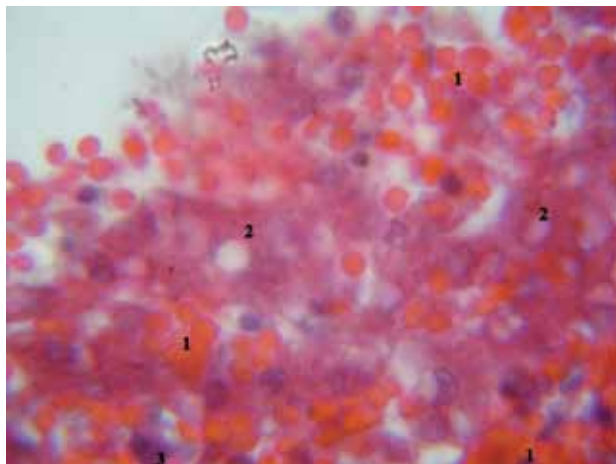


Рис. 7. Печень эмбрионов каспийского тюленя. ОК10 ОБ40 Гематоксилин-эозин
1. Скопление эритроцитов. 2. Гепатоциты, подверженные жировой дистрофии.

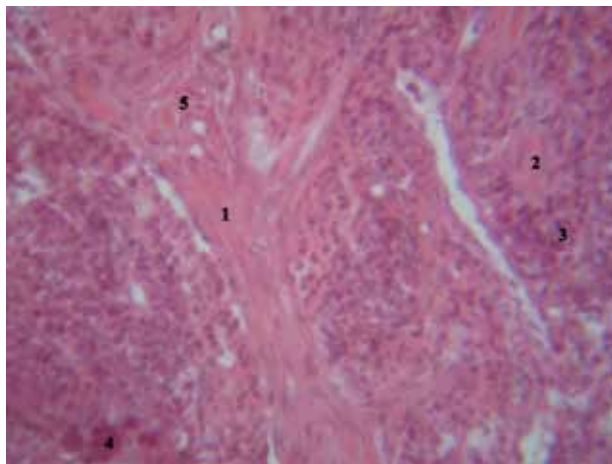


Рис. 8. Селезенка эмбриона каспийского тюленя. ОК10 ОБ40 Гематоксилин-эозин.
1, 2. Соединительная ткань 3. Клетки крови. 4. Геморрагии. 5. Гладкомышечные клетки.

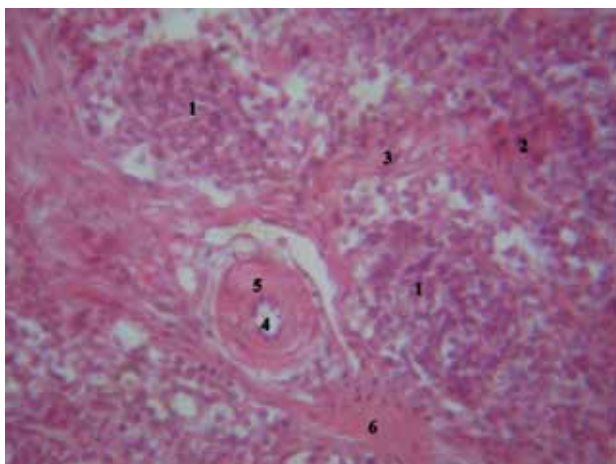


Рис. 9. Селезенка эмбриона каспийского тюленя. К10 ОБ40 Гематоксилин-эозин.
1. Белая пульпа. 2. Кровоизлияние. 3. Соединительнотканьные трабекулы. 4. Полость сосуда. 5. Утолщенная соединительнотканная стенка сосуда.

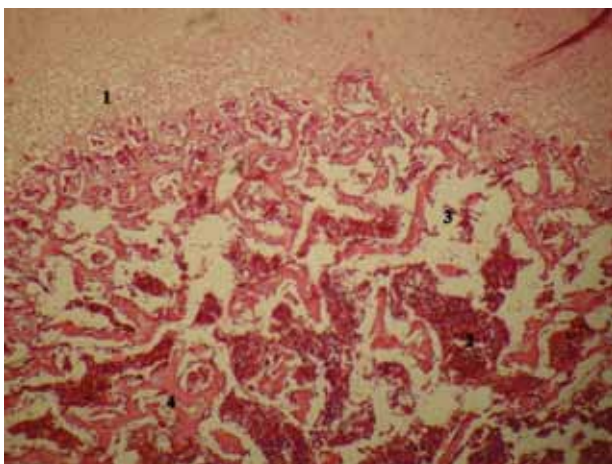


Рис. 10. Костный мозг эмбриона каспийского тюленя. ОК10 ОБ4 Гематоксилин-эозин.
1. Хрящевые клетки. 2. Гемопозитическая ткань. 3. Полость кости. 4. Синусоидный капилляр.

эритроциты разрушались, в тканях органа происходило накопление железосодержащего бурого пигмента – гемосидерина. Ткани селезенки в связи с этим приобрели темно-коричневую окраску, а процесс назывался бурой индурацией. Часть гемосидерина фагоцитировалась макрофагами. После поглощения большого количества пигмента эти клетки называют гемосидерофагами.

Вся площадь красной пульпы была занята глыбками гемосидерина. Они располагались внеклеточно и внутриклеточно – в макрофагах. Глыбки гемосидерина были разных размеров в основном округлой формы.

Таким образом, патоморфологическое обследование селезенки беременных самок показало, что основными патологическими процессами были: нарушение кровоснабжения, значительное снижение доли белой пульпы органа, интенсивная пролиферация соединительной ткани (фиброз селезенки), признаки разрушения эритроцитов.

Гистологическое исследование показало, что в состав красного костного мозга половозрелых самок нерпы входили строма, кроветворные тяжи из миелоидной ткани, мелкие артериолы и капилляры. Строма представляла собой трехмерную сеть из ретикулярных клеток и их волокон, между

которыми рассредоточены кроветворные клетки на разных стадиях развития. Синусоиды красного костного мозга были выстланы прерывистым слоем эндотелиальных клеток. В состав стромальных элементов входили липоциты, макрофаги. На срезах жировые клетки доминировали над клетками гемопоэза. Соотношение миелоидных и эритроидных предшественников составляло 1 : 1,5, т. е. клетки эритропоэтического ряда доминировали (при норме 2,5–12 : 1). Клетки белой крови были крайне редкими.

Таким образом, исследование красного костного мозга половозрелых особей тюленей показало, что соотношение формирующихся форменных элементов крови не соответствует норме. Данное нарушение соотношения свидетельствует об анемии у животных [9].

В целом исследование красного костного мозга беременных самок тюленей указало на нарушение функциональной деятельности этого органа.

Гистологическое исследование печени плодов тюленя показало, что дольчатая структура органа на 7–8-м месяце внутриутробного развития эмбриона не выявлялась. Отмечена очень густая внутриорганный сосудистая сеть, капсула органа была тонкой. Печеночные балки состояли из рядов гепатоцитов, размеры которых варьировали от $18,44 \pm 1,84 \times 20,29 \pm 3,69$ мкм до $30,43 \pm 2,77 \times 38,73 \pm 5,53$ мкм, в среднем составляя $23,52 \pm 0,80 \times 30,44 \pm 1,60$ мкм. Балки были отделены друг от друга синусоидными капиллярами, вокруг которых выявлялись небольшие скопления кроветворных клеток, что свидетельствует о том, что в этом возрасте у эмбриона идет интенсивный процесс кроветворения в печени.

Кроме этого, в строме органа выявлялись мелкие многочисленные кровоизлияния, частота встречаемости и размеры которых увеличивалась от периферии органа к центру.

Гепатоциты характеризовались разноразмерностью ядер – от $6,09 \pm 2,21 \times 8,12 \pm 1,76$ мкм до $11,74 \pm 2,50 \times 21,40 \pm 5,94$ мкм. Средний размер ядра гепатоцитов составлял $9,32 \pm 0,59 \times 12,73 \pm 0,96$ мкм. Цитоплазма 50 % клеток печени содержала крупную каплю

жира, при этом свободная часть цитоплазмы клеток от жировой капли имела неравномерную структуру. У части особей все гепатоциты были подвержены жировой дистрофии (в клетках были видны несколько жировых капель). Также выявлялись некротизированные гепатоциты. Сосуды были расширены и заполнены плазмой. У некоторых эмбрионов вокруг органа была отмечена мощная соединительнотканная оболочка, а также значительные разрастания соединительной ткани вокруг кровеносных сосудов.

В селезенке плода тюленя конца 7-го – начала 8-го месяца развития стали различимы красная и белая пульпа. Довольно крупные лимфоидные скопления (белая пульпа) были как округлой, так и неправильной формы. Отмечены участки красной пульпы с признаками воспаления, которые в основном были сосредоточены на периферии органа. Трабекулы представлены мощными соединительнотканскими разрастаниями, они образовывали «скелет» органа. В трабекулах имелись редкие гладкомышечные клетки, располагающиеся между соединительнотканскими волокнами. Клетки лимфоидного ряда группировались вокруг артериол. Скопления локализовались в основном на периферии органа. Центры размножения не определялись, артериолы располагались эксцентрично. Вблизи от венозных синусов находились кроветворные элементы эритроидного, гранулопоэтического и тромбоцитопоэтического рядов.

Именно в белой пульпе выявлялись небольшие некротизированные участки. Кроме этого, стенки многих внутриорганных сосудов были утолщены за счет разрастания соединительной ткани, в связи с чем их просвет был или сильно сужен, или вовсе не прослеживался.

Гистологическое исследование красного костного мозга тюленя в эмбриональный период показало, что в полости ключицы, которая с внутренней стороны состояла еще из хрящевых клеток, выявлялась кроветворная ткань. В отличие от взрослых особей, желтый костный мозг не регистрировался. В густой сети ретикулярных клеток были обнаружены развивающиеся форменные элементы

крови всех рядов. Соотношение гранулоцитов и эритроцитов составляло 1 : 2.

Обсуждение результатов

Материнский организм является для развивающегося организма внешней средой, и его здоровье полностью зависит от ее качества. Неблагоприятные изменения, происходящие в организме матери под влиянием болезни и вредных факторов извне, отражаются на состоянии плода. Мать и внутриутробный плод находятся в симбиотических отношениях. При этом между ними постоянно происходит взаимодействие, и они оказывают друг на друга огромное влияние, которое осуществляется через плаценту, обеспечивающую обмен веществ между ними [3]. Поэтому внутренние органы исследуемых эмбрионов были подвержены аналогичным патоморфологическим изменениям, что и у их матерей. Наиболее глубокие патологические изменения у эмбрионов наблюдались в печени: воспалительные реакции, сопровождающиеся развитием дистрофических и некробиотических изменений, отеки паренхимы и соединительной ткани, лимфоцитарные инфильтрации, носящие локальный характер. Дистрофические изменения клеток прежде всего обусловлены нарушением обменных процессов. Причиной зернистой дистрофии может явиться интоксикация организма, а при длительном воздействии негативных факторов эта патология заканчивается гибелью клеток и тяжелым расстройством функций органа [9]. Некроз характеризуется повреждением клеток при воздействии на них различных патологических факторов (механические воздействия, химические вещества и др.).

Также была выявлена активная пролиферация соединительной ткани вокруг мелких и крупных сосудов печени. Данные нарушения обусловлены фиброзом и носили массовый характер у всех особей. Развитию склеротических изменений тканей организма способствуют различные воспалительные заболевания [9]. При этом воспалительный процесс оказывает влияние на организм в целом. В результате развиваются изменения, которые носят общий характер: меняется со-

став крови, кровоснабжение, обмен веществ и т.д.

У беременных самок наиболее глубокие нарушения выявлены в селезенке: нарушено кровоснабжение, значительно снижена доля белой пульпы органа, интенсивная пролиферация соединительной ткани (фиброз селезенки), признаки разрушения эритроцитов, что связано с развитием анемии и нарушением белкового обмена у этих животных [8].

Исследование красного костного мозга половозрелых самок тюленей указало на нарушение функциональной деятельности этого органа, о чем свидетельствует нарушение соотношения формирующихся форменных элементов крови.

Выводы

Факторы среды, длительно воздействующие на беременных самок тюленей, стали повреждающими, при этом функциональная активность и процесс функционирования кроветворной системы стал патологическим. Нарушения, выявленные у эмбрионов, свидетельствуют о снижении качества потомства.

Список литературы

1. Автандилов, Г. Г. Медицинская морфометрия / Г. Г. Автандилов. – М. : Медицина. – 1990. – 384 с.
2. Барсукова, Н. И. Морфологическая характеристика эпителиальных клеток печени эмбрионов и плодов человека в норме и при воздействии на материнский организм факторов шинного производства: автореф. дис... канд. мед. наук / Н. И. Барсукова. – Барнаул, 2008. – 19 с.
3. Брисуловский, А. И. Жизнь до рождения / А. И. Брисуловский. – М. : Знание, 1991. – 224 с.
4. Володина, В. В. Особенности морфологии печени эмбрионов каспийского тюленя / В. В. Володина, М. П. Грушко, Н. Н. Федорова // Сб. науч. трудов по материалам Междунар. науч.-практич. конф. «Актуальные вопросы образования и науки» (30 декабря 2013 г., Тамбов). – Тамбов : Бизнес-Наука-Общество, 2014. – С. 37–38.
5. Ежкова, А. М. Биогеоценоз системы «почва-растение-животное» в различных техногенных зонах Республики Татарстан и корреляция ее местными бентонитами: автореф. дис...докт. биол. наук / А. М. Ежкова. – Казань, 2006. – 50 с.
6. Захарова, Н. А. Влияние поллютантов на воспроизводительную способность популяции каспийского тюленя (*Phoca caspica* Smelin, 1788) / Н. А. Захарова // Морские млекопитающие Голарктики. – 2006. – С. 214 – 217.

7. Инструкции по сбору и первичной обработке материалов водных биоресурсов Каспийского бассейна и среды их обитания. – Астрахань : КаспНИРХ, 2011. – 193 с.

8. Крючков, В. Н. Морфология органов и тканей водных животных / В. Н. Крючков, Г. М. Абдурахманов, Н. Н. Федорова // Моногр. – М : Наука, 2004. – 144 с.

9. Пальцев, М. А., Аничков Н.М. Патологическая анатомия : учебник в 2-х т. / М. А. Пальцев, Н. М. Аничков. – М. : Медицина, 2001.

10. Тетельмин, В. В., Язев В. А. Защита окружающей среды в нефтегазовом комплексе / В. В. Тетельмин, В. А. Язев. – Долгопрудный : Интеллект, 2009. – 352 с.

11. Федорова, Н. Н. Влияние соединений олова и тетрафенилпорфирина на морфологию селезенки крыс / Н. Н. Федорова, О. В. Ложниченко, М. Н. Коляда, О. И. Есина, Н. С. Алтуфьева, Н. Т. Берберова // Вестник АГТУ. – 2005. – № 3 (26). – С. 222–227.

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 ЗАО АКБ «Горбанк», г. Санкт-Петербург

К/с 301018102000000000814 БИК 044030814

В поле «Назначение платежа» указать:

«Предоплата за подписку на журнал «Актуальные вопросы ветеринарной биологии» на 2014 г. согласно инф. письму б/н от 20.12.13 г. НДС не облагается. Адрес доставки: ...»

Стоимость редакционной подписки на 2014 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

УДК 616-091.8:616.98:578.828.11:636.1

Ключевые слова: козы, лентивирус, артрит, энцефалит, пневмония, патоморфологические изменения

Key words: goats, lentivirus, arthritis, encephalitis, pneumonia, pathomorphological findings

Кудряшов А. А., Балабанова В. И., Бабина С. Ю.

ПАТОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ В ЛЕГКИХ И ГОЛОВНОМ МОЗГЕ ПРИ ВИРУСНОМ АРТРИТЕ – ЭНЦЕФАЛИТЕ КОЗ *PATHOMORPHOLOGICAL FINDINGS IN LUNGS AND BRAIN AT CAPRINE ARTHRITIS – ENCEPHALITIS*

ФГБОУ ВПО «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины»

Адрес: 196084, Россия, Санкт-Петербург, Черниговская ул., 5. Тел. (812) 388-13-78

Saint-Petersburg State Academy of Veterinary Medicine

Address: 196084, Russia, Saint-Petersburg, Chernigovskaya str., 5. Tel. +7 (812) 388-13-78

Кудряшов Анатолий Алексеевич, д. в. н., проф., зав. каф. патологической анатомии

Kudryashov Anatoliy A., Doctor of Veterinary Medicine, Professor, Head of the Pathologic Anatomy Dept.

Балабанова Виктория Игоревна, к. в. н., доцент

Balabanova Victoria I., Ph.D. in Veterinary Science, Associate Professor

Бабина Светлана Юрьевна, аспирант / *Babina Svetlana Yu., Postgraduate*

Аннотация. В статье представлены результаты изучения патологоанатомических и патогистологических изменений в легких и головном мозге у коз при вирусном артрите – энцефалите. Диагноз поставлен комплексно с учетом клинических признаков, патологоанатомических и патогистологических изменений, а также выделения генома возбудителя вирусного артрита – энцефалита коз из патологического материала посредством ПЦР. У исследованных 4 коз при жизни отмечали кашель, нервные явления, в частности атаксию, парез и паралич тазовых конечностей. На вскрытии установили интерстициальную пневмонию, гиперемию и отечность головного мозга. При гистологическом исследовании в легких обнаружили лимфоцитарные пролифераты в интерстиции и альвеолярную эмфизему, в головном мозге (в коре больших полушарий, продолговатом мозге и мозжечке) – мелко- и крупноочаговые скопления мононуклеаров, в том числе в виде периваскулярных «муфт». В нейронах цитологических изменений не нашли.

Summary. The caprine arthritis – encephalitis was diagnosed in 4 goats by clinical, pathoanatomical, histological and PCR examinations. The main clinical signs of the disease are cough, ataxia, paresis and paralysis of hind limbs. The constant autopsy findings in lungs are interstitial pneumonia, in brain – hyperemia and edema. Pathohistological changes in lungs shows the picture of interstitial pneumonia with pronounced lymphoid proliferation. Central nervous system (cerebral cortex, medulla oblongata, cerebellum) lesions are characterized by disseminated and especially perivascular accumulations of mononuclear cells – cufflike surrounding border (“cuffs”). No cytological changes in neurons are found.

Введение

Вирусный артрит – энцефалит коз (ВАЭК) – хроническая болезнь, вызываемая лентивирусом из семейства *Retroviridae*. ВАЭК относят к «медленным инфекциям».

К болезни восприимчивы козы всех пород и возрастных групп. Зарегистрированы отдельные случаи заболевания ВАЭК овец и крупного рогатого скота, протекавшие с той же симптоматикой, что и у коз.

Ареал распространения ВАЭК весьма обширен. Так, к началу 2000-х годов болезнь была зарегистрирована более чем в 100 странах. Возбудитель ВАЭК выделен и идентифицирован у больных животных в козоводческих хозяйствах Российской Федерации,

в Тверской, Липецкой и Ленинградской областях. В хозяйствах других регионов РФ исследования на предмет обнаружения ВАЭК, судя по доступным источникам информации, пока не проводились [2].

Данная болезнь протекает с тремя группами клинических признаков: 1) пневмонии, 2) артрита и 3) энцефалита, которые проявляются у каких-то животных все в комплексе, а у других – в виде признаков одной–двух групп [1].

Патологоанатомические изменения при ВАЭК, судя по литературным источникам, соответствуют клиническому проявлению [4, 5]. Однако сведения в источниках фрагментарны и недостаточны для разработки

патологоанатомической диагностики болезни. В частности, есть разночтения в патоморфологии легких, нет сообщений о том, в каких именно отделах головного мозга локализуется воспалительный процесс. Знание преимущественной локализации инфекционного процесса является весьма важным при проведении патогистологической диагностики: оно указывает на целесообразность отбора проб для исследования из того или иного отдела.

ВАЭК наносит ощутимый ущерб хозяйствам из-за снижения молокоотдачи продуктивных животных, падежа и выбраковки поголовья, роста затрат на получения мясной и молочной продукции. Признано, что ВАЭК способен в течение нескольких лет уничтожить все поголовье зараженного стада, несмотря на лечебные мероприятия.

Учитывая актуальность развития козоводства в РФ, необходимость оздоровления козоводческих хозяйств от «медленных инфекций», разрозненность и недостаток

информации по патоморфологии ВАЭК, мы сочли целесообразным изучить макроскопические и патогистологические изменения при этой болезни в легких и головном мозге (в так называемых «органах-мишенях») с целью улучшения патологоанатомической и дифференциальной диагностики.

Материалы и методы исследования

Материалом для исследования послужили органы 4 коз зааненской немецкой улучшенной породы, больных ВАЭК, содержащихся в типовых корпусах козоводческого хозяйства.

У коз при жизни отмечали сухой кашель, опухание запястных суставов, нервные явления: атаксию, запрокидывание головы вверх и набок, парез и паралич тазовых конечностей. Животные пали в возрасте 4–7 месяцев после заболевания, длившегося 4–6 недель.

Козы подвергнуты вскрытию по методу Г. В. Шора (3); при этом отобран патологический материал для гистологического ис-



Рис. 1. ВАЭК. Интерстициальная пневмония.



Рис. 2. ВАЭК. Головной мозг. Гиперемия и отечность.

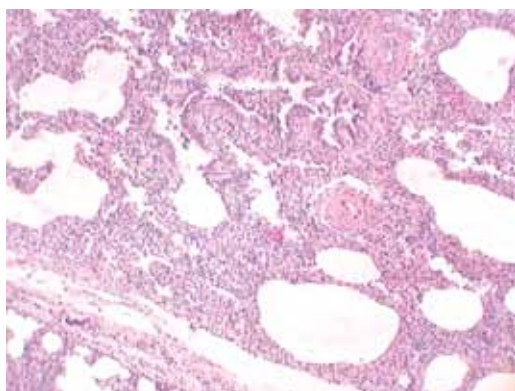


Рис. 3. ВАЭК. Интерстициальная пневмония (гистосрез легкого; окр. гем.-эозин; ув. 160).

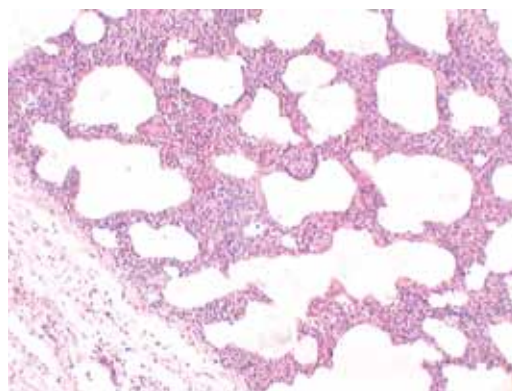


Рис. 4. ВАЭК. Легкое. Интерстициальная пневмония и альвеолярная эмфизема (гистосрез; окр. гем.-эозин; ув. 160).

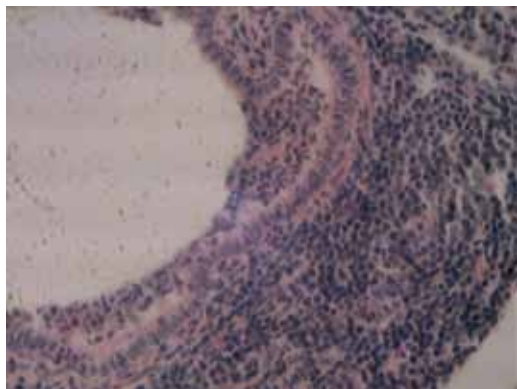


Рис. 5. ВАЭК. Легкое. Лимфоцитарный пролиферат в перибронхиальном интерстиции (гистосрез; окр. гем.-эозин; ув. 640).

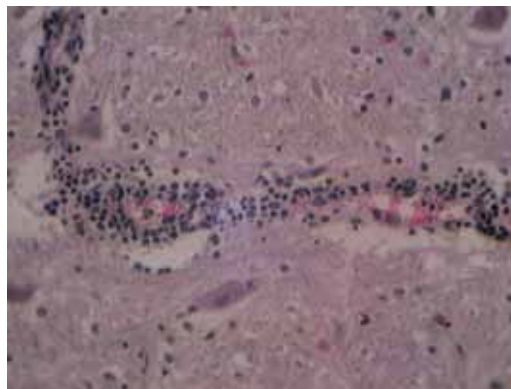


Рис. 6. ВАЭК. Кора больших полушарий. Периваскулярные скопления мононуклеаров (гистосрез; окр. гем.-эозин; ув. 640).

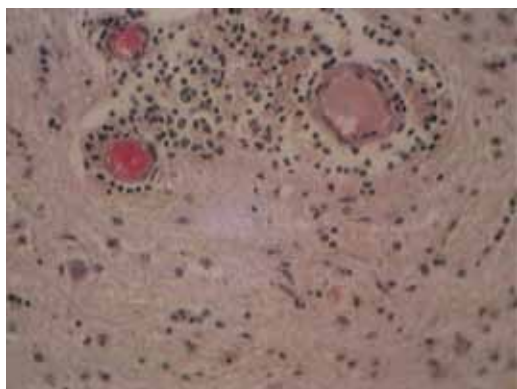


Рис. 7. ВАЭК. Продолговатый мозг. Скопление мононуклеаров (гистосрез; окр. гем.-эозин; ув. 640).



Рис. 8. ВАЭК. Мозжечок. Скопление мононуклеаров (гистосрез; окр. гем.-эозин; ув. 640).

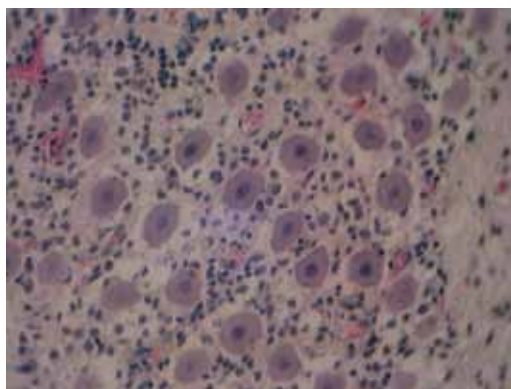


Рис. 9. ВАЭК. Мозжечок. Интактность нейронов (гистосрез; окр. гем.-эозин; ув. 640).

следования и для ПЦР. В результате исследования с использованием ПЦР в материале от всех коз выявлен геном вируса – возбудителя ВАЭК. При гистологическом исследовании образцы головного мозга, легких, каудальные средостенные лимфатические узлы фиксировали в 10% растворе формалина. В последующем были изготовлены препара-

ты из гистологических срезов, окрашенных гематоксилином и эозином.

Результаты исследования и обсуждение **Вскрытие**

В легких установили изменения, типичные для интерстициальной пневмонии: легкие (все или отдельные доли) увеличены

в объеме, имеют закругленные края, бугристую поверхность (рис. 1), консистенцию неплотной резины, светло-красный цвет. На разрезе на красном фоне видны беловатые воздушные участки и местами отек междольковых перегородок; кусочки легочной ткани как крупные, так и мелкие плавают в воде.

Головной мозг светло-красного цвета, гиперемирован и немного отечен (рис. 2).

Гистологическое исследование

В легких обнаружили патогистологические изменения, подтверждающие анатомический диагноз, т. е. интерстициальную пневмонию. Сильно утолщены междольковые перегородки за счет скопления в них мононуклеаров (рис. 3), в результате чего в долях примерно половина объема – безвоздушна. Другая же половина объема долек – эмфизематозна (рис. 4). Хорошо выражены увеличение лимфатических узелков средних бронхов и лимфоидная пролиферация узелков (рис. 5), а также перибронхиальные скопления мононуклеаров.

В головном мозге исследованы 3 отдела: кора больших полушарий, продолговатый мозг и мозжечок. В гистологических срезах во всех отделах у каждого животного найдены сходные патоморфологические изменения: гиперемия, перичеллюлярный и периваскулярный отек мозговой ткани, скопления мононуклеаров (лимфоцитов и моноцитов) вокруг кровеносных сосудов – периваскулярные клеточные «муфты» (рис. 6), а также наряду с ними и рассеянные очажки клеточных скоплений (рис. 7, 8). При этом нейроны выглядели интактными, т. е. в них цитологические изменения не обнаружены (рис. 9).

Анализируя полученные результаты, нельзя не отметить высокую специфичность изменений в легких, как патологоанатомических, так и патогистологических. Локализация инфекционного процесса в интерстиции (строме) легкого, в частности в междольковых перегородках, приводит к утолщению перегородок из-за пролиферации лимфоцитов и макрофагов. К патологическому процессу добавляется компенсаторная альвеолярная эмфизема. Как результат – резиноподобная консистенция легких, ощущаемая

при вскрытии, и своеобразная «губчатость» легочной ткани на гистологических срезах, где соседствуют утолщенные междольковые перегородки и участки эмфиземы.

Если представить, что, проводя обследование хозяйства, специалисты располагают только клиническими признаками болезни и данными вскрытия, то наличие диффузной интерстициальной пневмонии у исследуемых коз категорически суживает диагностический поиск. Такая пневмония свойственна именно ВАЭК. В тех случаях, когда на вскрытии при наличии пневмонии воспаление легких относится к экссудативному типу, имеет смысл подумать о других болезнях. К примеру, серозно-фибринозная, фибринозная плевропневмония свойственна пастереллезу, фибринозная с секвестрацией – инфекционной плевропневмонии коз, катаральная (нередко с очагами ателектаза) – микоплазмозу, катаральная, катарально-гнойная – диктиокаулезу, мелкоузелковая – туберкулезу, мюллерииозу (и другим «легочным» нематодозам). В тех случаях, когда на вскрытии при наличии хронической пневмонии изменения не столь специфичны для ВАЭК (имеют очаговый характер, плотную консистенцию и т. д.), целесообразно провести гистологическое исследование головного мозга, отобрав кору больших полушарий, продолговатый мозг и мозжечок (сообразно с результатами нашего исследования). В определенной мере обнаружение изменений в вышеназванных отделах головного мозга, а именно картины лимфоцитарно-моноцитарного энцефалита, следует считать достаточно специфичными, что согласуется с информацией американских ученых [4]. Они сообщают о наиболее частом наличии аналогичных патогистологических изменений при ВАЭК «каудальнее среднего мозга». Авторы отмечают как типичный патогистологический признак при этой болезни также демиелинизацию белого вещества мозга. В гистопрепаратах мозга у исследованных нами коз выявить демиелинизацию не удалось.

При дифференциальной диагностике ВАЭК результаты вскрытия и гистологического исследования позволяют исключить не только болезни с респираторной симптоматикой, но и заболевания с нервными рас-

стройствами. Это листериоз, при котором устанавливают энцефалит не лимфоцитарного, а гнойного типа, ценуроз по макроскопическому обнаружению ценурозных пузырей.

Выводы

1. Патологоанатомические и патогистологические изменения в легких и головном мозге при вирусном артрите – энцефалите коз имеют высокую специфичность: это интерстициальная пневмония с преобладанием диффузной пролиферации моноклеаров и диффузный негнойный лимфоцитарно-моноцитарный энцефалит.

2. Высокая специфичность патоморфологических изменений в легких и головном мозге дают возможность эффективно использовать их при проведении дифференциальной диагностики ВАЭК.

Список литературы

1. Архипов, Н. И. Артрит – энцефалит коз / Н. И. Архипов, И. А. Бакулов, Л. И. Соковых // Медленные инфекции животных. – М. : Агропромиздат, 1988. – С. 79–82.
2. Волкова, И. Ю. Эпизоотологический мониторинг и совершенствование мер борьбы с артритом – энцефалитом коз в Р. Ф. [Текст] / Диссертация... канд. вет. наук/ И. Ю. Волкова. – Покров – 2008. – <http://elibrary.ru/item.asp?id=16182843>.
3. Кудряшов, А. А. Патологоанатомическое вскрытие трупов животных. – Часть 1. Условия вскрытия, порядок вскрытия трупов животных разных видов / А. А. Кудряшов // Ветеринарная практика. – 2004, 4 (27). – С. 27–31.
4. Jones, T. C. Veterinary Pathology / T. C. Jones, R. D. Hunt, N. W. King. – 6th ed. – Baltimore, Maryland, Williams & Wilkins, 1997.
5. Jubb, K. Pathology of Domestic Animals / K. Jubb, P. Kennedy, N. Palmer. – 5th ed. ; edited by M. Maxie. – Vol. 1–3. – Saunders, Elsevier, 2007.



11-й международный специализированный
форум товаров и услуг для домашних животных

ЗооВетЭкспс

31 марта - 2 апреля 2015

МВЦ, пав. 3, Броварской проспект, 15
г. Киев, Украина

При поддержке:
Всеукраинской общественной организации
«Ассоциация зооветбизнеса и защитников
животных «ЗООСФЕРА»

ПРИРОДА PETS International 3d PETZOO PETSHOW ProstoZo
pbwnews VET Pharma Любимец

Организатор:
Выставочная компания «Троян»
тел./факс: +38 (044) 258-01-23
E-mail: manager@trojan.kiev.ua
www.zoovetexpo.com

www.zoovetexpo.com



УДК 636.92.087.72

Ключевые слова: анемия, профилактика, железо, морфология, печень, обмен веществ, патология

Key words: anemia, preventive measures, iron, morphology, liver, metabolism, pathology

Антипов А. А., Дельцов А. А., Уразаев Д. Н.

**СРАВНИТЕЛЬНОЕ МОРФОЛОГИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ
НА ПЕЧЕНЬ КРЫС ЭНТЕРАЛЬНЫХ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ПРЕПАРАТОВ
С РАЗЛИЧНОЙ ХИМИЧЕСКОЙ ПРИРОДОЙ СОЕДИНЕНИЙ ЖЕЛЕЗА**
*THE COMPARATIVE MORPHOLOGICAL STUDY OF THE EFFECT OF ENTERAL DRUGS
WITH IRON OF DIFFERENT CHEMICAL NATURE ON THE LIVER IN RATS*

ФГБОУ ВПО «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии им. К. И. Скрябина»

Адрес: 109472, Россия, Москва, ул. Академика Скрябина, д. 23

K.I. Skryabin Moscow State Academy of Veterinary Medicine

Address: 109472, Russia, Moscow, Akademik Skryabin str., 23

Антипов Александр Александрович, к. в. н., ассистент каф. общей патологии

Antipov Alexander A., Ph.D. in Veterinary Science, Assistant of the Dept. of General Pathology

Дельцов Александр Александрович, к. б. н., доцент каф. фармакологии и токсикологии им. И. Е. Мозгова

Deltsov Alexander A., Ph.D. in Biology Science, Associate Professor of

I. E. Mozgov Dept. of Pharmacology and Toxicology

Уразаев Дмитрий Николаевич, д. в. н., проф. / *Urazaev Dmitriy N., Doctor of Veterinary Medicine, Professor*

Аннотация. В статье описывается изучение морфологических изменений в печени крыс, вызванное введением энтеральных препаратов железа с различной химической связью. В результате проведенных исследований установлено, что наименьшим повреждающим влиянием на печень обладает железо в виде трехвалентного иона в комплексе с полисахаридами (железодекстрин). В то время как соли и хелатные соединения железа обладают более высокой токсичностью.

Summary. The paper presents the study on morphological changes in rat liver caused by introduction of enteral iron drugs containing different chemical bonds. The research found that iron in form of trivalent ion in complex with polysaccharides (iron-dextrin) has the least damaging effect on liver while iron salts and iron-chelated compounds are more toxic.

Введение

Алиментарная железодефицитная анемия является одной из самых серьезных проблем у молодняка разных видов животных в условиях промышленного животноводства [4, 7].

Лечение алиментарной железодефицитной анемии носит заместительный характер и основана на применении препаратов железа. Их классифицируют в зависимости от способа введения на препараты железа для приема внутрь (содержащие двух- или трехвалентное железо, которые могут быть монокомпонентными или комбинированными), а также препараты железа для парентерального введения, содержащие трехвалентное железо в виде комплекса с декстрином, сахарозой или глюконатом натрия [6].

Лечение алиментарной железодефицитной анемии препаратами железа, назначаемыми как энтерально, так и парентерально, может в некоторых случаях привести к перегрузке организма железом [1, 8, 10, 11].

В условиях большого разнообразия современных лекарственных средств и зачастую неконтролируемого их приема в ветеринарной сфере распространенность лекарственных поражений печени существенно возросла. Нельзя исключить, что немалая доля гепатитов и циррозов, которые расцениваются как криптогенные, на самом деле являются лекарственным поражением печени. Следует учитывать, что потенциальной способностью вызывать поражение печени обладают практически все лекарственные средства, в том числе и препараты железа, что связано с участием органа в метаболизме этого микроэлемента [2].

В связи с вышесказанным актуальным является сравнительное изучение влияния различных видов лекарственных препаратов железа на морфологию печени, что имеет значение при комплексной оценке старых и новых железосодержащих препаратов.

Цель исследования – изучить морфологические изменения печени крыс после энтерального введения лекарственных препаратов с различной химической природой соединений железа (минеральные соли, хелатные комплексы, железо-декстриновые коллоиды) при исследовании острой токсичности.

Материалы и методы

Исследования проведены на половозрелых белых крысах обоего пола, содержащихся раздельно, массой тела 180–200 г. На всем протяжении опыта животные находились в одинаковых условиях кормления и содержания.

В опытах были использованы основные виды лекарственных препаратов, представляющие существующие химические соединения железа, представленные в настоящее время на фармацевтическом рынке ветеринарных противоанемических средств: 1 – минеральная соль (сульфат железа); 2 – хелатный комплекс железа (комплекс этилендиаминадиантарной кислоты и лизина с железом); 4 – железо-декстриновый коллоид.

Препараты вводили однократно внутрижелудочно при помощи зонда с оливой, в объемах, рекомендованных для изучения острой токсичности в соответствии с руководством по проведению доклинических исследований лекарственных средств.

В соответствии с задачами исследования лабораторные животные были разделены на 5 групп: первую опытную (вводили раствор сульфата железа в объеме 5 мл), вторую опытную (вводили раствор комплекса этилендиаминадиантарной кислоты и лизина с железом в объеме 5 мл), третью опытную (вводили желездекстрин в объеме 5 мл) и контрольную (вводили стерильный изотонический раствор натрия хлорида в эквивалентном объеме). В каждой группе насчитывалось 20 крыс.

Наблюдение за животными вели в течение 14 дней, отмечали наступление и исчезновение симптомов отравления животных, их гибели, изменения общего состояния животных, потребление корма и воды, отправление физиологических потребностей.

По окончании срока наблюдения все животные подвергались эвтаназии с последующими патологоанатомическими и гистологическими исследованиями. Материалом для гистологического исследования служили образцы печени крыс, из которых готовились гистологические препараты по общепринятым методикам с окрашиванием их для обзорных целей гематоксилином и эозином, а также на железо (III) по Перлсу.

Результаты

За весь период наблюдения на протяжении 14 дней не наблюдалось гибели животных, входивших в контрольную и третью опытную группы, которым вводили желездекстрин. Животные не проявляли клинических признаков интоксикации, свойственных отравлению препаратами железа: не было отмечено нарушений функций пищеварения и мочевыделения, не отмечалось нарушение аппетита, были сохранены рефлексы.

Состояние животных первой и второй опытных групп, получавших соответственно сульфат железа и хелатный комплекс железа, резко отличалось от контроля. Их общее физическое состояние можно охарактеризовать как неудовлетворительное. У животных первой опытной группы, которым вводили сульфат железа, первые клинические признаки интоксикации начали появляться уже через 10–15 минут после введения препарата. Животные вели себя беспокойно, быстрыми движениями хаотично перемещались по клетке, были зарегистрированы тахикардия и тахипноэ. Спустя небольшой промежуток времени (около 10 минут) возбуждение сменялось состоянием угнетения: снижением двигательной активности, множественным спастическим сокращением мышц, одышкой, брадикардией, напряжением брюшной стенки. Все животные первой опытной группы пали в течение часа после введения препарата. К концу вторых суток наблюдения у животных второй опытной группы состояние угнетения достигало своего пика: наблюдалось полное отсутствие двигательной активности, брадикардия и брадипноэ. Далее животные погибали. Всего пало 8 крыс из 20, входивших в эту группу. У не погибших

животных этой группы признаки интоксикации начали постепенно пропадать к концу вторых суток после введения препарата, однако последствия токсического воздействия на организм сохранились до конца эксперимента. При наблюдении за данной опытной группой в течение последующих 14 дней нами отмечалась заторможенность движений животных, вялость, апатия, анемичность кожи и слизистых оболочек.

Изучение морфологических изменений в органах лабораторных животных при их аутопсии дало следующие результаты. В контрольной и третьей опытной группах по окончании эксперимента не было выявлено существенных нарушений в анатомической структуре печени. Орган был не увеличен, имел характерный для него буро-коричневый цвет и плотную консистенцию.

При патоморфологическом изучении групп животных первой и второй опытных групп, павших в первые два дня эксперимента, наиболее яркие и типичные признаки, свойственные отравлению железосодержащими соединениями, наблюдались в желудочно-кишечном тракте в виде воспалительных и некротических изменений на фоне острого нарушения кровообращения. Однако кроме патологоанатомических изменений желудочно-кишечного тракта, наблюдалась и морфологическая картина нарушения работы печени. У животных первой опытной группы печень была увеличена в размере и имела темно красно-бурый цвет, при этом с поверхности ее разреза обильно стекала кровянистая жидкость. Дольчатость органа не выражена, но отчетливо был заметен мускатный рисунок. Морфологическую картину органа можно охарактеризовать как расстройство кровообращения в виде острой венозной гиперемии. Морфология печени крыс второй опытной группы была различна у животных, которые пали в первые два дня эксперимента и на 14-й день эксперимента. Картина, обнаруженная при вскрытии крыс, павших на вторые сутки после введения препарата, совпадала с морфологическими изменениями, найденными у животных первой опытной группы. Печень вынуждено убитых крыс, умерщвленных на 14-й день экс-

перимента, была увеличена, как у животных первой опытной группы, однако отличалась более пестрым рисунком, характерным для токсического гепатита и представляющего собой острое нарушение кровообращения в органе в виде как артериальной, так и венозной гиперемии, а также отдельными кровоизлияниями на фоне альтеративных изменений со стороны паренхимы.

Изучение гистологических срезов печени животных контрольной и третьей опытной групп не выявило грубых нарушений в структурной организации паренхиматозных органов. Дольчатость печени была плохо выражена, строма органа представлена тонкими прослойками междольковой соединительной ткани с хорошо выраженными междольковыми венами и артериями. Балочное строение органа сохранено, печеночные балки располагаются относительно близко друг к другу. Гепатоциты полигональной формы, границы между клетками хорошо выражены, цитоплазма их окрашена относительно равномерно. Ядра гепатоцитов четко просматриваются и располагаются преимущественно в центре клеток, окрашены неравномерно, глыбки хроматина располагаются преимущественно по периферии ядра. Диаметр центральных вен не увеличен, просвет их обычно пуст. Диаметр портальных вен не увеличен, их эндотелий не поврежден. В их просвете сосудов встречаются редко расположенные клетки крови. Синусные капилляры не расширены. Отличие морфологии печени у животных третьей опытной группы от контроля обнаружилось лишь при гистохимическом исследовании гистологических срезов на предмет обнаружения железа при окраске по Перлсу. В макрофагах печени третьей опытной группы животных количество железа заметно увеличено в сравнении с контролем, где гранулы железа обнаруживались лишь в единичных клетках.

Однако характерные изменения были обнаружены в печени крыс первой и второй опытных групп.

Морфологические изменения печени крыс первой опытной группы характеризовались преимущественно нарушениями со стороны кровеносной системы органа. Дольчатость

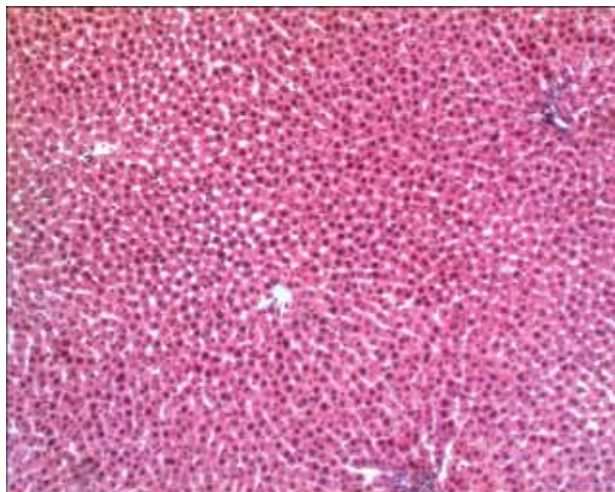


Рис. 1. Гистоархитектоника печени крыс третьей опытной группы, получавших железодекстриновый коллоид (гематоксилин и эозин) ок. $\times 10$, об. $\times 7$.

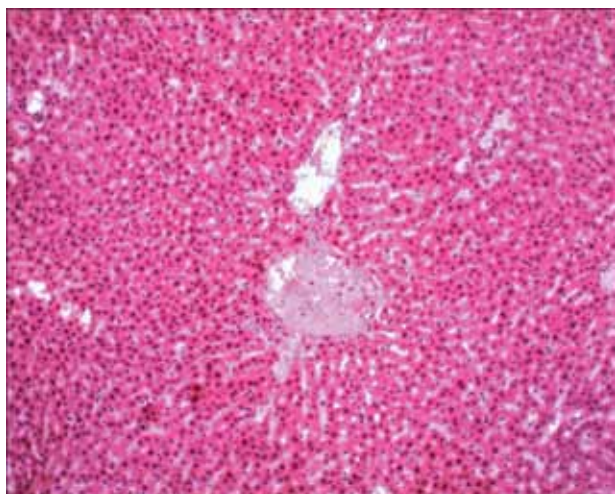


Рис. 2. Гистоархитектоника печени крыс первой опытной группы, получавших сульфат железа (гематоксилин и эозин) ок. $\times 10$, об. $\times 7$.

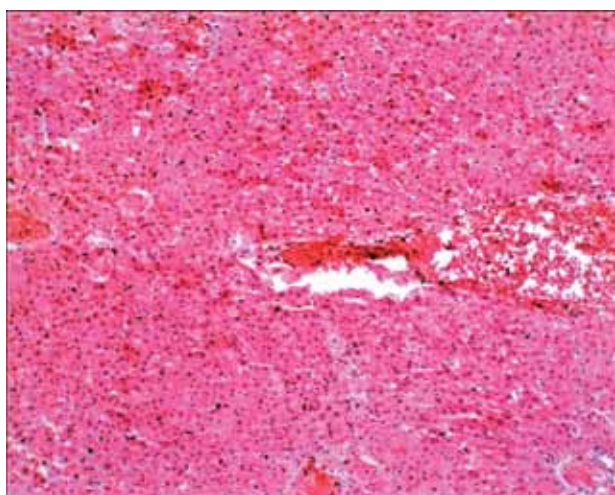


Рис. 3. Гистоархитектоника печени крыс второй опытной группы, получавших хелатный комплекс железа (гематоксилин и эозин) ок. $\times 10$, об. $\times 7$.

была плохо выражена, строма слабо развита и выявлялась лишь в области портальных трактов и междольковых пространствах. Балочное строение органа сохранено, печеночные балки располагаются на значительном расстоянии друг от друга, нередко превышающем толщину самих балок. Гепатоциты округлой формы, границы между клетками плохо выражены, цитоплазма их мутная, окрашена неравномерно, зернистая. Ядра гепатоцитов четко просматриваются и располагаются преимущественно в центре клеток, окрашены неравномерно, глыбки хроматина располагаются преимущественно по периферии ядра. Резко отличается от нормы морфология сосудистой системы органа. Диаметр центральных и портальных вен резко увеличен, а просвет их густо заполнен клетками крови, преимущественно эритроцитами, находящимися в состоянии агрегации. Синусные капилляры неравномерно расширены, просвет их больше в центральной зоне печеночных долек и несколько меньше по периферии. Просвет их также переполнен эритроцитами. Эндотелий сосудов набухший, но пространство Диссе увеличено незначительно. При окраске по Перлсу количество положительно окрашенных клеток незначительно увеличено.

Морфологические изменения, выявленные при изучении гистологических срезов печени крыс второй опытной группы, павших на второй день после введения препарата, имеет аналогичную гистологическую картину, что и у животных первой опытной группы. В то время как гистологические исследования печени вынужденно убитых крыс, которые были подвергнуты эвтаназии на 14-й день эксперимента, подтверждают результаты патологоанатомического исследования трупов животных. Балочное строение органа сохранено, печеночные балки располагаются на определенном расстоянии друг от друга. Дольчатость плохо выражена, строма органа представлена тонкими прослойками междольковой соединительной ткани с хорошо выраженными междольковыми венами и артериями. Гепатоциты в состоянии тяжелой зернистой и гидропической дистрофии, часто с очагами фокаль-

ного некроза. Они округлой формы, резко набухшие, границы между клетками плохо выражены, цитоплазма грубо зернистая, пенистая, содержит вакуоли. Ядра гепатоцитов просматриваются нечетко, окрашены неравномерно, глыбки хроматина располагаются в ядре хаотично. Часто наблюдаются клетки в состоянии некроза, располагающиеся как в центральных участках доли, так и по ее периферии, цитоплазма их рваная, слабо-эозинофильная, а ядра в состоянии кариолизиса. Нередко встречаются гепатоциты в состоянии митоза. Количество клеток Купфера увеличено. В желчных ходах наблюдается застой желчи. Диаметр центральных и портальных вен резко увеличен. Просвет синусных капилляров расширен. Эндотелий сосудов набухший. Пространство Дриссе резко увеличено и заполнено гомогенными белковыми массами. Просвет сосудов густо заполнен эритроцитами часто в состоянии агрегации. Общее количество макрофагов и гепатоцитов, положительно окрашенных по Перлсу, многократно увеличено.

Обсуждение

В результате проведенных исследований получены данные, свидетельствующие о том, что препараты железа в виде соли, хелатного или полисахаридного комплекса оказывают влияние на морфологию печени лабораторных животных.

При этом максимальное патологическое влияние на орган среди различных видов железа оказал раствор сульфата железа. Поступая в желудочно-кишечный тракт, железо раздражает и прижигает слизистую оболочку, вызывая ее некроз, что клинически выражается болезненностью в области живота, а также нарушением пищеварения в виде диареи. Столь тяжелая и обширная травма приводит к развитию травматического шока, морфологическую картину которого мы наблюдали в печени. Основные изменения развиваются в кровеносной системе органа. Они характеризуются сильной острой артериальной и венозной гиперемией с нарушением реологических свойств крови. В подтверждение этого можно отметить, что количество железа в макрофагах и гепатоцитах увели-

чилось незначительно вследствие того, что железо не успело включиться в метаболизм. В результате общего перераспределения крови у животных быстро и сильно падает артериальное давление, ухудшается снабжение тканей кислородом и питательными веществами, развивается тканевая гипоксия, приводящая, прежде всего, к нарушению функции центров головного мозга с развитием сердечной и легочной недостаточности [5].

Действие хелатных соединений железа несколько отличается. По всей вероятности, препарат быстро и хорошо всасывается, но диссоциация его на ионы происходит в большей степени не в кишечнике, а непосредственно в кровяном русле. При этом повышается его концентрация в плазме крови, особенно в не связанной с белками фракции. Ионы железа являются известными активаторами процессов перекисного окисления липидов, которые приводят к повреждению клеток [3, 10, 11]. Прежде всего, повреждаются эндотелий сосудов с нарушением их проницаемости. В дальнейшем происходит повреждение паренхиматозных элементов органов, в печени – гепатоцитов. Избыточно образующийся в гепатоцитах ферритин поступает в кровоток при их некрозе, это способствует развитию сосудистого коллапса, так как ферритин является мощным гипотензивным эндогенным фактором, устраняющим эффект адреналина и норадреналина. Возникновению коллапса способствует повышение проницаемости капиллярной стенки, в результате чего уменьшается количество циркулирующей крови, происходит ее сгущение [5, 9].

Применение железодекстринового комплекса привело к наименьшим патологическим изменениям в печени крыс, которые характеризуются незначительным увеличением соединений железа в клетках мононуклеарно-макрофагальной системы, что говорит о его наименьшей токсичности и большей безопасности при применении.

Заключение

Полученные нами данные свидетельствуют о том, что наименьшим патологическим влиянием на печень обладает железо в виде

трехвалентного иона в комплексе с полисахаридами (железодекстрин). В то время как соли и хелатные соединения железа обладают более высокой токсичностью.

Список литературы

1. Антипов, А. А. Влияние энтеральных лекарственных препаратов железа на клиническое состояние крыс и морфологию кишечника в эксперименте по изучению острой токсичности / А. А. Антипов, А. А. Дельцов // Российский ветеринарный журнал. Сельскохозяйственные животные. – 2014. – № 1. – С. 16–19.
2. Дельцов, А. А. Оксидативные реакции сыворотки крови поросят при введении железодекстрановых препаратов / А. А. Дельцов, Ц. Ц. Содбоев, А. А. Антипов, М. В. Щукин, С. Г. Чупраков // Ветеринария. – 2011. – № 5. – С. 15–17.
3. Дельцов, А. А. Морфологические изменения печени и почек поросят при железodefицитной анемии / А. А. Дельцов, А. А. Антипов // Ветеринария. – 2013. – № 4. – С. 46–48.
4. Новодержкина, И. С. Некоторые актуальные проблемы гемодинамической недостаточности при шоке и в постшоковый период / И. С. Новодержкина // Передовые рубежи анестезиологии и интенсивной те-

рапии в медицине катастроф. – Новокузнецк, 1996. – С. 39–40.

5. Уразаев, Д. Н. Биологическая роль железа. Применение железосодержащих препаратов в ветеринарной медицине: монография / Д. Н. Уразаев, А. А. Дельцов, Л. П. Парасюк, Р. Д. Уразаева. – М. : Колос, 2010. – 104 с.

6. Шахов, А. Г. Проблемы сохранности свиней и пути их решения / А. Г. Шахов, В. Мисайлов, Р. А. Шундулаев // Свиноводство. – 2004. – № 3. – С. 31–34.

7. Jacobs, A. 1980. The pathology of iron overload. In Iron in Biochemistry and Medicine / A. Jacobs and M. Worwood, editors. – Academic Press, London. – II. – P. 427–459.

8. Kalantar-Zadeh, K. Association between serum ferritin and measures of inflammation, nutrition and iron in haemodialysis patients / K. Kalantar-Zadeh, R. A. Rodriguez, M. H. Humphreys // Nephrol Dial Transplant – 19. 2004. – 141–149.

9. Kurtoglu, E. Effect of iron supplementation on oxidative stress and antioxidant status in iron-deficiency anemia / E. Kurtoglu, A. Ugur, A. K. Baltaci, L. Undar // Biol. Trace Elem. Res. – 2003. – V. 96. – N 1–3. – P. 117–123.

10. Wills, E. D. 1972. Effects of iron overload on lipid peroxide formation and oxidative demethylation by the liver endoplasmic reticulum / E. D. Wills // Biochem. Pharmacol. – 21. P. 239–247.

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. Доплер. Пунктирование. Кинопленка. Помощь. Персональные настройки. Все виды измерений. Вычисления. Заключение. Распечатка эхограмм. Архив. Ветеринарные расчеты и пиктограммы

Конвексные, линейные, полостные мультичастотные датчики высокой плотности. Рабочие частоты от 2,5 до 10 МГц. Секторные датчики анулярные двухчастотные



5,9 кг

Переносные приборы с возможностями стационарных
Легкие (от 2,5 кг), компактные с автономным питанием. Кейс



3,7 кг



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@rateks.com http://rateks.com

УДК 619:616-079.4:619.616.928.21

Ключевые слова: коровы, послеродовой эндометрит, препарат-пробиотик «Сахабактисубтил», микробиоценоз
Key words: cows, postpartum endometritis, probiotic drug, Sakhabactisubtil, microbiocenosis

Татаринова С. С., Неустроев М. П., Тарабукина Н. П.

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ
ПРЕПАРАТА-ПРОБИОТИКА «САХАБАКТИСУБТИЛ» ПРИ ЛЕЧЕНИИ
ПОСЛЕРОДОВЫХ ЭНДОМЕТРИТОВ У КОРОВ**
*THE EFFECTIVENESS OF THE USE OF THE PROBIOTIC DRUG "SAKHABACTISUBTIL"
IN TREATMENT OF POSTPARTUM ENDOMETRITIS IN COWS*

ГНУ «Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства Россельхозакадемии»
Адрес: 677001, г. Якутск, ул. Бестужева-Марлинского 23/1. Тел. (4112) 21-45-74. E-mail: yniicx@mail.ru

*The State Scientific Institution "The Yakut Scientific Research Institute of Agriculture
of the Russian Academy of Agricultural Sciences"*

Address: 677001, Russia, Yakutsk, Bestuzhev-Marlinsky str., 23/1. Tel. +7 (4112) 21-45-74. E-mail: yniicx@mail.ru

Татаринова Саргылана Степановна, к. в. н., ст. научн. сотрудник
лаборатории санитарии и гигиены с/х животных

*Tatarinova Sargylana S., Ph.D. in Veterinary Science, Senior Research Scientist
of the Laboratory of Health and Hygiene of Agricultural Animals*

Неустроев Михаил Петрович, д. в. н., проф.

Neustroev Mikhail P., Doctor of Veterinary Medicine, Professor

Тарабукина Надежда Петровна, д. в. н., проф.,

зав. лабораторией по разработке микробных препаратов

Tarabukina Nadezhda P., Doctor of Veterinary Medicine, Professor,

Head of the Laboratory of Microbial Preparations

Аннотация. В статье приведены результаты применения препарата «Сахабактисубтил», созданного на основе штаммов бактерий *Bac. subtilis* «ТНП-3» и *Bac. subtilis* «ТНП-5» при лечении эндометритов у коров. По данным исследования, использование препарата при лечении эндометритов коров позволило избежать применения антибиотиков. Препарат восстанавливает воспроизводительную функцию и оздоравливает организм животного.

Summary. The article describes the results of the application of drug "Sakhabactisubtil" based on strains of bacteria *Bac. subtilis* "TNP-3" and *Bac. subtilis* "TNP-5" in the treatment of endometritis in cows. According to our study the use of the drug "Sakhabactisubtil" in the treatment of endometritis in cows enabled us to avoid the use of antibiotics. The drug restores the animal organism and revitalizes its reproductive function.

Введение

В современных условиях ведения животноводства в системе мероприятий по увеличению производства животноводческой продукции работа по воспроизводству стада является очень важной. В литературе имеется большое количество работ, посвященных эффективным методам и средствам лечения, но они в основном рассчитаны на местное применение антимикробных препаратов и использование неспецифической патогенетической терапии. Обширная медикаментозная нагрузка на организм может привести к снижению качественных свойств животноводческой продукции [4]. На сегодняшний день поиск препаратов, оказывающих антибактериальный, а также иммуномодулирующий эффект остается одним из важнейших

направлений в ветеринарной науке и практике [1]. Определенный интерес в этом направлении представляют спорообразующие бактерии рода *Bacillus*. Из бактерий рода *Bacillus* наибольший интерес представляют штаммы *B. subtilis*, которые обладают высокой антагонистической активностью к широкому спектру патогенных и условно-патогенных микроорганизмов [8]. Они отличаются способностью к быстрой колонизации не только в желудочно-кишечном тракте, но и в репродуктивных органах животного (вагины, шейки матки, канала шейки матки). Размножаясь, бактерии выделяют в окружающую среду специфические антибиотики, ферменты, другие биологически активные вещества. Вследствие этого процесса в органах нормализуется микробиоценоз, что

приводит к заживлению слизистых оболочек и увеличению фагоцитарной активности крови, нормализации местного иммунитета репродуктивных органов животного, что благоприятно сказывается на функционировании всей половой системы и организма в целом [7].

Целью нашей работы явилось изучение лечебной эффективности применения препарата-пробиотика «Сахабактисубтил» при послеродовых эндометритах у коров.

Материалы и методы

Препарат-пробиотик «Сахабактисубтил» характеризуется широким спектром антагонистической активности в отношении патогенных и условно-патогенных микроорганизмов, а также некоторых патогенных грибов. Кроме того, штаммы и их сочетание обладают комплексом ферментативных активностей: протеолитической, желатиназной, амилазной, целлюлолитической, В-глюконазной и выраженной ксилоназной и фруктозилтрансферазной и интерферониндуцирующей активностью [6].

С целью изучения терапевтической эффективности пробиотика «Сахабактисубтил» при лечении послеродовых эндометритов были поставлены производственные опыты в период массового отела с февраля по май в животноводческих хозяйствах Якутии.

Для проведения опыта отобрана 21 корова по принципу аналогов. Диагноз на послеродовой эндометрит ставился с учетом клинических признаков, данных вагинального и ректального исследования животных. При остромгно-катаральном эндометрите вводили в матку пробиотик «Сахабактисубтил» с содержанием бактерий *Bacillus subtilis* – 25×10^9 КОЕ и 50×10^9 КОЕ в 1 мл препарата. Сформированы 3 группы коров (2 опытных и 1 контрольная). Опытным группам коров ($n = 7$ в каждой) интравагинально вводили 1 раз в день до полного исчезновения симптомов болезни «Сахабактисубтил»: в дозах 10 мл (50×10^9 КОЕ) – I опытной группе, 5 мл (25×10^9 КОЕ/мл) – II опытной группе.

Для контрольной группы коров ($n = 7$) применяли схему, принятую в хозяйстве: фуразолидоновые палочки (интравагинально)

1 раз в день. Уход, содержание, кормление опытных и контрольной групп аналогичные. За животными вели наблюдение. У опытных и контрольных коров исследован вагинальный микробиоценоз в динамике на 1, 2, 5-е сутки и 20-й день после лечения. Об эффективности лечения судили по результатам оплодотворения коров, возобновлению полноценного полового цикла, индексу оплодотворения.

При исследовании вагинального микробиоценоза использованы питательные среды, приготовленные по общепринятому ГОСТу: MRS для лактобактерий, ГМС для учета бифидобактерий, агар Эндо для выделения энтеробактерий, среда Байерд-Паркера для учета стафилококков, среда для выделения псевдомонсы, среда для выделения кишечного иерсиниоза – Иерсиния – агар, скошенный МПА для выделения протей по Щукевичу. Выделение микроскопических грибов проведено методом непосредственного посева в агаризованную среду, в качестве которой использованы среды Сабуро и Чапека. Для спорообразующих бактерий (после прогрева до 80°C в течение 15 минут) использован МПА. При посеве применен метод разведений. Подсчет выросших колоний проводился в счетчике колоний. Учет результатов посева проведен через 18–24 часа для бактерий, а для грибов до 110 часов.

Родовая и видовая идентификация выделенных микроорганизмов проводилась согласно «Определителю зоопатогенных микроорганизмов» (1995), «Определителю бактерий Берджи» (1997), микроскопических грибов по «Определителю патогенных и условно патогенных грибов» (2001).

Результаты и обсуждение

К основным причинам послеродовых эндометритов коров относят активизацию патогенной и условно-патогенной микрофлоры, имеющей широкое распространение в окружающей среде, на фоне снижения общей резистентности организма. Применение антибиотиков приводит к возникновению дисбактериоза не только кишечного тракта, но и половых путей [2].

Учитывая, что в матке после отела содержится много жидкости, лекарственные пре-

Таблица 1.

Вагинальный микробиоценоз при лечении пробиотиком «Сахабактисубтил»

Выделенные микроорганизмы	Количество микроорганизмов (КОЕ в 1 мл слизи)										Через 20 суток после лечения (КОЕ в 1 мл слизи)	
	опыт 1 доза пробиотика (50 × 10 ⁹ КОЕ/мл)			опыт 2 доза пробиотика (25 × 10 ⁹ КОЕ)			контроль: фуразолидоновые палочки (интравагинально)				опыт 1 (50 × 10 ⁹ КОЕ)	опыт 2 (25 × 10 ⁹ КОЕ/мл)
	1-й день	2-й день	5-й день	1-й день	2-й день	5-й день	1-й день	2-й день	5-й день			
Лактобактерии	4,3 × 10 ³	7,2 × 10 ³	11,0 × 10 ⁴	н.р.	н.р.	10,0 × 10 ⁴	2,7 × 10 ³	н.р.	н.р.		7,0 × 10 ³	3,3 × 10 ³
Эшерихии	3,4 × 10 ³	н.р.	н.р.	++++	++	5,0 × 10 ²	4,0 × 10 ³	3,2 × 10 ³	3,4 × 10 ³		4,5 × 10 ⁴	3,9 × 10 ⁴
Бифидобактерии	±	++	++++	+	++	++	±	±	±		+	+
Протей	+	н.р.	н.р.	н.р.	н.р.	н.р.	+	+	+		+	н.р.
Стафилококки	18,0 × 10 ³	6,0 × 10 ²	н.р.	н.р.	5,6 × 10 ²	н.р.	50,0 × 10 ⁴	21,2 × 10 ³	11,2 × 10 ³		3,2 × 10 ³	3,6 × 10 ³
Грибы	<i>Asp. fumigatus</i>	<i>Asp. fumigatus</i> – слабый рост	н.р.	н.р.	<i>Asp. fumigatus</i> – слабый рост	<i>Asp. fumigatus</i> – слабый рост	<i>A. niger</i> , <i>A. fumigatus</i> , <i>A. flavus</i> , <i>A. nidulans</i>	<i>A. niger</i> , <i>A. fumigatus</i> , <i>A. flavus</i> , <i>A. nidulans</i>	<i>A. niger</i> , <i>A. fumigatus</i> , <i>A. flavus</i> , <i>A. nidulans</i>		н.р.	н.р.
Иерсинии	+	н.р.	н.р.	н.р.	н.р.	н.р.	+	+	+		н.р.	н.р.
Споровые бактерии	5,9 × 10 ⁴	6,4 × 10 ⁴	1,7 × 10 ⁷	н.р.	4,3 × 10 ⁴	5,5 × 10 ⁴	5,7 × 10 ³	5,0 × 10 ³	4,0 × 10 ³		3,0 × 10 ³	1,9 × 10 ³
												3,7 × 10 ²

Примечание: н.р. – нет роста микроорганизмов; ± – слабый рост; ++++ – обильный рост микроорганизмов.

параты до введения во влагалище и в матку предварительно разводили в рыбьем жире (А. П. Студенцов, 1970).

Как показывают результаты проведенных опытов (табл. 1), при введении интравагинально пробиотика «Сахабактисубтил» в дозе 10 мл (50 × 10⁹ КОЕ/мл) в вагинальной микрофлоре увеличивалось содержание нормофлоры на пятый день: лактобактерий до 11,0 × 10⁴ КОЕ/мл и бифидобактерий. Количество спорообразующих аэробных бактерий повысилось до 1 × 10⁷ КОЕ/мл. Условно-патогенные и патогенные микроорганизмы: протей, стафилококки, псевдомонасы, токсинообразующие грибы – отсутствовали.

Во второй опытной группе, где пробиотик вводили интравагинально в дозе 5 мл (25 × 10⁹ КОЕ), в первый день лактобактерии отсутствовали, на пятый день количество увеличивалось до 10,0 × 10⁴ КОЕ/мл. Количество энтеробактерий уменьшалось на 5-й день до 5,0 × 10² КОЕ/мл, число бифидобактерий на 5-й день увеличивалось, патогенные стафилококки на 5-й день не выявлялись, псевдомонасы, иерсинии, протеи отсутствовали. Отмечено присутствие токсигенных грибов. Исходя из результатов исследований вагинальной микрофлоры, считаем, что наиболее эффективно было применение пробиотического препарата «Сахабактисубтил» в дозе 10 мл (50 × 10⁹ КОЕ/мл).

На 1, 2, 5-е сутки лечения и на 20-й день после лечения у клинически выздоровевших коров контрольной группы были взяты смывы из шейки матки для микробиологического исследования. В результате чего выявили дисбактериоз половых органов: угнетение, исчезновение из вагинальной микрофлоры представителей нормального биоценоза, преобладание условно-патогенных

и патогенных микроорганизмов, в том числе иерсиний и токсинообразующих грибов рода *Aspergillus*, которые определены до видов: *A. niger*, *A. fumigatus*, *A. flavus*, *A. nidulans*.

При лечении в опытной группе выздоровление происходило на 7–8-е сутки. У животных опытных групп на 2–3-й день усиливались выделения из матки лохий и гнойного экссудата, который на 5–7-й день становился прозрачным, к 10-му дню выделения прекращались. В контрольной группе (7 гол.) выздоровление наступило на 12–15-е сутки.

При изучении результатов осеменения коров установлено, что сервис-период в опытных группах коров составлял в среднем 68 дней, индекс оплодотворения – 1,8, а в контрольной группе – 116 дней, индекс оплодотворения – 2,4.

Заключение

Применение препарата «Сахабактисубтил» в дозе 10 мл (50×10^9 КОЕ/мл) при послеродовых эндометритах позволяет избежать использования антибиотиков, способствует снижению сроков заболевания, сокращает сервис-период, улучшает физиологическое состояние животных.

Список литературы

1. Волков, М. Ю. Метаболиты *Bacillus subtilis* как новые перспективные пробиотические препараты / М. Ю. Волков, Е. И. Ткаченко, Е. И. Воробейчиков, А. В. Сеница // Журнал микробиологии. – 2007. – № 2. – С. 75–80.
2. Григорьева, Г. И. Пробиотики–корректоры микробиоценозов КРС / Г. И. Григорьева, А. А. Арбузова, М. В. Козлова // Практик. – 2003. – № 11–12. – С. 62–66.
3. Напримеров, В. А. Влияние трантимма на микрофлору матки коров при эндометритах : автореферат дисс. / В. А. Напримеров. – Барнаул, 2004. – 19 с.
4. Нежданов, А. Г. Изменение гормонально-метаболического гомеостаза у беременных коров в процессе становления и функционирования фетоплацентарной системы. / А. Г. Нежданов, К. Г. Дашукаева, А. Г. Бузикова // Мат-лы всерос. науч. и учеб.-метод. конф. по акушерству, гинекологии и биотехнике размножения животных. – Воронеж, 1994. – С. 105–106.
5. Неустроев, М. П. Штаммы *Bacillus subtilis* в профилактике послеродовых осложнений коров в условиях Якутии: Методические рекомендации / М. П. Неустроев, Н. П. Тарабукина, С. С. Татаринова // РАСХН. Сиб. отд-ние. ГНУ Якут. НИИСХ – Якутск, 2006. – 12 с.
6. Неустроев, М. П. Пробиотики из штаммов бактерий *Bacillus subtilis* в сельском хозяйстве Якутии / М. П. Неустроев, Н. П. Тарабукина, М. П. Федорова. – Якутск, 2010. – 10 с.
8. Похиленко, В. Д. Пробиотики на основе спорообразующих бактерий и их безопасность / В. Д. Похиленко, В. В. Перельгин // Химическая и биологическая безопасность. – 2007. – № 2–3. – С. 21–41.



Ветеринарная клиника

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 «**ВЕТ-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.

Уверенность в знаниях!



26–29 НОЯБРЯ
2014 ГОДА



XXIII МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА ТОВАРОВ И УСЛУГ ДЛЯ ДОМАШНИХ ЖИВОТНЫХ **ЗООСФЕРА**

*Крупнейшая выставка в России и Восточной Европе
250 участников из 21 страны, более 15 000 посетителей*

НЕ ПРОСПАТЬ БЫ
ВЫСТАВКУ...
ТАМ БУДЕТ МНОГО
НОВИНОК!

Do.

- Ветеринарная конференция
- Международный конкурс грумеров
- Галерея новинок
- Съезд владельцев клубов и питомников



www.zoosphere.expoforum.ru

0+


EXPOFORUM

Место проведения:
Конгрессно-выставочный центр «ЭКСПОФОРУМ»
Россия, Санкт-Петербург, пос. Шушары
Пулковское отделение, 44 лит. А, павильоны 1, 2
+7 812 240 40 40, доб. 230, 257, 258
s.hansen@expoforum.ru

ДИЕТОТЕРАПИЯ ПРИ ПАТОЛОГИИ ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНОГО ТРАКТА У ПАЦИЕНТОВ С ХРОНИЧЕСКОЙ ПОЧЕЧНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТЬЮ

Хроническая почечная недостаточность (ХПН) – одна из наиболее частых причин, побуждающих владельца животного обратиться к ветеринарному врачу. Согласно данным клиники для домашних животных Banfield за 2012 год, данную патологию диагностируют у 7,9 % кошек и у 1,5 % собак старше 10 лет.

Чаще всего ХПН развивается в течение длительного времени и постепенно приобретает выраженную клиническую картину. Темпы прогрессии этого синдрома варьируются. Немаловажен тот факт, что проявление клинических признаков, которые может заметить владелец, чаще наступает, когда погибает 2/3 нефронов. Также многие симптомы ХПН являются неспецифическими и неопределенными, что затрудняет диагностику. К таким можно отнести рвоту, анорексию, гастрит, энтероколит, диарею и др.

Основная функция почек – выделительная. Подобное действие выполняют и другие органы организма животного: легкие, печень, кожа, потовые железы и желудочно-кишечный тракт. Например, через потовые железы из организма выводятся: вода, хлорид натрия, мочевины, мочевая кислота и некоторые другие вещества; органы дыхания выводят значительную часть углекислоты. Тем не менее главная роль по выделению из организма «отработанных» веществ ложится на почки. Эта функция полностью не компенсируется никакими другими органами.

При развитии III и IV стадий почечной недостаточности (по International Renal Interest Society – Международное общество изучения почек) погибает больше 70 % нефронов. В этом случае почки перестают справляться со своей выделительной функцией и в организме начи-

нают накапливаться продукты белкового обмена, развивается азотемия.

В этом случае продукты метаболизма начинают активно выводиться через слизистые оболочки, в том числе желудочно-кишечного тракта. В норме через пищеварительную систему вместе с продуктами деятельности желез слизистой оболочки выводятся из организма вода, магний, кальций, некоторые белковые вещества. При нарушении деятельности почек в просвет кишечника и ротовую полость поступают продукты белкового обмена, в том числе мочевины. В результате чего развиваются воспалительные и язвенные процессы в желудочно-кишечном тракте. Наиболее распространенные признаки уремии со стороны пищеварительной системы – это рвота, диарея, галитоз, гастрит, язвы в ротовой полости и на слизистой оболочке желудка и кишечника, энтероколит, некроз кончика языка, гематемезис, инвагинации и илеус.

Выраженность и проявления этих признаков варьируется и индивидуальны у каждого животного. Данные проявления обусловлены тем, что некоторые бактерии, заселяющие желудочно-кишечный тракт и образующие уреазу, расщепляют избыток мочевины в просвете кишечника. В результате данного процесса переработки мочевины бактериями образуется повышенное количество аммиака, который в свою очередь повреждает слизистые оболочки. Похожий процесс происходит и в ротовой полости.

Также при развитии ХПН и недостаточном поступлении питательных веществ в организм может происходить катаболизм белков. Для предотвращения данного процесса важно, чтобы рацион был высокой энергетической плотности. Необходимо, чтобы даже с небольшой съеденной порцией животное получало всю необходимую энергию. Для кошек оптимальная суточная норма составляет 50–60 ккал/кг массы тела, для собак – 132 ккал/кг массы тела. В зависимости от упитанности и массы тела животного данный показатель может меняться. Причем основным источником энергии должны выступать жиры, так как они дают большее количество энергии на 1 г вещества. Таким образом, обогаще-



ние рациона жирами помогает повысить его энергетическую плотность, снизить нагрузку на желудочно-кишечный тракт животного и препятствует развитию тошноты и рвоты.

Еще одной рекомендацией к лечебной диете при ХПН является необходимость насыщения рациона ферментируемой клетчаткой, способствующей развитию бактерий желудочно-кишечного тракта, которые используют мочевины в качестве источника азота, необходимого им для роста. Соответственно активное размножение данных бактерий приводит к более эффективному выведению азота и мочевины вместе с фекалиями и снижению данных продуктов обмена белка в крови.

Однако достоверных исследований, подтверждающих данную теорию, нет, но при этом известно, что классические продукты обмена белка, такие как азот мочевины, представляют собой довольно крупные молекулы, которые неспособны проникнуть через мембрану бактерии. Но пищевые волокна необходимы для стимуляции перистальтики двенадцатиперстной и тощей кишки, которая замедляется даже при умеренной тяжести течения ХПН.

Также ферментируемые волокна способствуют росту дружественной организму микрофлоры кишечника, которая в свою очередь обеспечивает местный иммунитет и препятствует росту патогенной микрофлоры.

Для снижения токсического воздействия азота на слизистые оболочки пищеварительного тракта необходимо вводить в рацион животного абсорбенты, которые способны нейтрализовать и выводить из организма продукты белкового обмена.

Необходимо обратить внимание и на вкусовую привлекательность диетического корма. У животных, страдающих ХПН, ощутимо снижается аппетит. На поздних стадиях (IV стадия по IRIS) животное может полностью отказываться от еды. Рацион для таких животных должен быть более привлекателен по отношению к ежедневному рациону и удобен для потребления даже теми пациентами, у которых развились на фоне уремии патологические процессы в ротовой полости (гингивит, язвы и пр.).

Диета при хронической почечной недостаточности для кошек и собак ROYAL CANIN Renal помогает не только поддерживать функцию почек за счет оптимального уровня фосфора, белка и других нутриентов, но также

способствует стабилизации пищеварительной системы на всех стадиях ХПН.

Renal содержит в своем составе несколько видов клетчатки. Ферментируемые пищевые волокна – фруктоолигосахариды (ФОС) – способствуют развитию микрофлоры кишечника, а продукты ферментации ФОС необходимы для восстановления эпителия кишечной стенки. Не ферментируемые волокна стимулируют перистальтику кишечника, тем самым помогая восстановить пищеварительный процесс, и способствуют выведению токсических веществ.

Также данный рацион содержит в своем составе цеолит. Этот компонент является природным минеральным элементом, обладает большой пористостью и способен абсорбировать до 50 % от собственного объема. Помимо этого цеолиты формируют защитный слой на поверхности слизистой оболочки кишечника.

Для обеспечения организма животного, страдающего ХПН, необходимым количеством энергии диета ROYAL CANIN Renal содержит сбалансированное содержание жиров и калорий и помогает избежать распада белков организма, который может усугубить азотемию.

Следует ещё раз акцентировать внимание, что при диетотерапии животного, страдающего ХПН, особое внимание следует обратить на поедаемость корма. Лечебный рацион Renal, несмотря на умеренное содержание белков, которые являются основополагающими факторами для животного при выборе корма, обладает высокой вкусовой привлекательностью. Данное свойство продукта достигается за счет использования качественных ингредиентов, а также особой формы и текстуры крокет. Диета Renal выпускается в форме подушечек, что обеспечивает более высокую вкусовую привлекательность и удобство для поедания даже животными, страдающими гингивитом и другими патологическими процессами в ротовой полости.

Диетотерапия животного при ХПН направлена на замедление прогрессирования почечной недостаточности, облегчение проявлений клинических признаков данной патологии, в том числе уремии, а также обеспечение организма необходимыми ему питательными веществами и энергией. Для проявления терапевтического эффекта лечебной диеты потребление корма Renal животным должно быть постоянным, длительным и не допускающим введения в рацион каких-либо других продуктов.

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. В этом случае редакция обязуется оповестить о своем решении авторов не позднее чем через 1 месяц со дня их получения. Оригиналы и копии присланных статей авторам не возвращаются. Материалы должны присылаться по электронной почте: virclin@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 в редакцию по адресу: С.-Петербург, ул. Ораниенбаумская, д. 3-Б. Тел. (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 (*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 ($\bullet$, $\rightarrow$, $\Rightarrow$, ...) 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 соответ-

ствовать 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 (не более 250 слов).

7. Аннотацию статьи на английском 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

Авторы должны гарантировать, что поданные в журнал материалы не были ранее опубликованы. Авторы должны быть 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 могут являться: 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 публикацию цветных иллюстраций; 2) за большое количество иллюстративного материала (свыше 8 иллюстраций); 3) за размещение рекламной информации; 4) 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. Рецензирование статей проводят ведущие профильные специалисты (доктора наук, кандидаты наук). По результатам рецензирования редакция журнала принимает решение о возможности публикации данного материала: принять к публикации без изменений; принять к публикации с корректурой и изменениями, предложенными рецензентом или редактором (согласуется с автором); отправить материал на доработку автору (значительные отклонения от правил подачи материала; вопросы и обоснованные возражения рецензента по принципиальным аспектам статьи); отказать в публикации (полное несоответствие требованиям журнала и его тематике; наличие идентичной публикации в другом издании; явная недостоверность представленных материалов; явное отсутствие новизны, значимости работы и т. д.)

Рецензированию не подлежат материалы, представленные или написанные в соавторстве с действительными членами или член-корреспондентами АН, РАСХН, РАЕН.

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 будет доставляться заказной бандеролью.

Стоимость подписки на 2014 г. (четыре номера): для юридических и физических лиц – 1600 руб., для подписчиков из ближнего зарубежья – 1800 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: virclin@mail.ru к главному бухгалтеру.

Физические лица могут оплатить стоимость подписки:

- в любом банке (для получения образца заполненной квитанции обращайтесь по e-mail: virclin@mail.ru);
- через платежную систему Яндекс-деньги: счет для оплаты 41001182195695 (в сообщении следует указать «Подписка на «АВВБ-2014», Ф.И.О. и почтовый адрес).

Полная информация о подписке на журнал «Актуальные вопросы ветеринарной биологии» – на сайте http://www.invetbio.spb.ru/journal/vb_podpiska.htm.

ПРИБРЕТЕНИЕ ЖУРНАЛА «АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ВЕТЕРИНАРНОЙ БИОЛОГИИ»

Вы можете заказать любой из предыдущих номеров журнала по тел.: (812) 927-55-92, или по e-mail: virclin@mail.ru, и мы вышлем Вам его наложенным платежом. Стоимость 1 экз. журнала выпуска до 2013 года – 200 руб., 2013 года – 400 руб., 2014 года – 500 руб. (без учета почтовых расходов).

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); хонroitина 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 «ЗооВетКом», 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

