

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

ОГЛАВЛЕНИЕ

Главный редактор

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

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
Концевая С. Ю.,
проф., докт. вет. наук
Кудряшов А. А.,
проф., докт. вет. наук
Кузьмин В. А.,
проф., докт. вет. наук
Панин А. Н.,
проф., докт. вет. наук,
акад. РАН
Прудников В. С.,
проф., докт. вет. наук,
Сулейманов С. М.,
проф., докт. вет. наук,
заслуж. деятель науки РФ
Яшин А. В.,
проф., докт. вет. наук

По вопросам рекламы
обращайтесь:
e-mail: virclin@mail.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

Верстка
Кондрашенков С. В.
Корректура
Бушарова Ю. В.

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

АНАТОМИЯ

Прусаков А.В.
Артериальное кровоснабжение головного мозга хохлатого
дикобраза (*Hystrix Crisata*) 3

ИММУНОЛОГИЯ

Гришина Е.А.
Изменение цитокинового статуса лабораторных животных
при развитии гельминтозного процесса 8

ЭПИЗООТОЛОГИЯ

Беспятова Л.А., Бугмырин С.В.
Видовой состав, распространение основных переносчиков и эпидемиологическая
ситуация по клещевому энцефалиту в республике Карелия 13

ПАТОЛОГИЧЕСКАЯ ФИЗИОЛОГИЯ

Федоров Г.А., Якименко Н.Н., Клетикова Л.В., Пронин В.В.
Изучение влияния микроэлементного состава кормов на показатели крови
крупного рогатого скота 21

ЗООГИГИЕНА

Рыжаккина Е.А.
Сравнительный анализ использования различных средств
для преддоильной обработки вымени коров 25

ДИАГНОСТИКА БОЛЕЗНЕЙ

Борхлеева А.В., Дорошенко А.А., Очирова Л.А.
Выявление субклинического мастита у коров в период лактации 30

Волыхина В.Е.
Идентификация возбудителя хронического вирусного паралича пчел
двухстадийной SYBR Green I ОТ-ПЦР в реальном времени 34

Чуваев И.В., Богданов А.С.
Влияние различных факторов на проведение Вагг-теста у собак, ошибки и артефакты 39

ВЕТЕРИНАРНАЯ ХИРУРГИЯ

**Закирова Е.Ю., Сергеев М.А., Амиров Д.Р., Шагеева А.Р.,
Журавлева М.Н., Ризванов А.А.**
Применение аллогенного остепластического материала «Лиопласт» и аллогенных
мезенхимальных стволовых клеток в ветеринарной травматологии 46

ПАТОЛОГИЧЕСКАЯ АНАТОМИЯ

Кудряшов А.А., Балабанова В.И., Левинант Т.Г.
Причины смерти кроликов и шиншилл по секционным данным 53

Кудряшов А.А., Балабанова В.И., Пудовкин Д.Н., Беляева Е.В.
Патологоанатомическая диагностика инфекционных респираторных болезней
крупного рогатого скота в агрохозяйствах 59

СОБЫТИЯ 66

ИНФОРМАЦИЯ 68

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 09.03.2017. Дата выхода: 19.03.2017. Отпечатано в типографии ООО «СМДЖИ ПРИНТ»: 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.

© ЧОУДПО «Институт Ветеринарной Биологии», Санкт-Петербург, 2017

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

Computer design

Kondrashenkov S.V.

Editorial Board

Aliiev A.A.,
Doctor of Science, Professor

Andreeva N. L.,
Doctor of Science, Professor

Belova L. M.,
Doctor of Science, Professor

Kudryashov A.A.,
Doctor of Science, Professor

Kontsevaya S. U.,
Doctor of Science, Professor

Kuzmin V. A.,
Doctor of Science, Professor

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

Prudnikov V. S.,
Doctor of Science, Professor

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

Vasilyev D. B.,
Doctor of Science

Voronin V. N.,
Doctor of Science, Professor

Yashin A. V.,
Doctor of Science, Professor

On the matters of advertisement
please contact
e-mail: virclin@mail.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: Private
educational institution additional
professional education Institute
of Veterinary Biology

ANATOMY

Prusakov A.V.
Arterial blood cerebral supply of crested porcupine (*Hystrix Crisata*) 3

IMMUNOLOGY

Grishina E.A.
Cytokine profile of the laboratory animals during helminthosis 8

EPIZOOTOLOGY

Bespyatova L.A., Bugmyrin S.V.
Species composition, distribution of the disease vectors and epidemiology
of tick-borne encephalities in the republic of Karelia 13

PATHOLOGICAL PHYSIOLOGY

Fedorov G.A., Yakimenko N.N., Kletikova L.V., Pronin V.V.
The study of influence of microelements feed composition at cattle blood parameters 21

ZOOHYGIENE

Ryzhakina E.A.
Comparative analysis of various agents for cow udder treatment before milking 25

DISEASE DIAGNOSTICS

Borholeeva A.V., Doroshchenko A.A., Ochirova L.A.
Identification subclinical mastitis at cows during lactation 30

Volykhina V.E.
Detection of chronic bee virus paralysis virus by two-step SYBR Green I RT-PCR
at real time 34

Chuvaev I.V., Bogdanov A.S.
The influence of various factors during the Baer-test of dogs, errors and artifacts 39

VETERINARY SURGERY

**Zakirova E.Y., Sergeev M.A., Amirov D.R., Shageeva A.R.,
Zhuravleva M.N., Rizvanov A.A.**
The use of allogenic osteoplastic material «Lioplast» and allogenic mesenchymal
stromal cells in veterinary traumatology 46

PATHOLOGICAL ANATOMY

Kudriashov A.A., Balabanova V.I., Leviant T.G.
Death causes of rabbits and chinchillas by sectional data 53

Kudriashov A.A., Balabanova V.I., Pudovkin D.N., Belyaeva E.V.
Pathologic diagnosis of infectious respiratory diseases of cattle on farms 59

EVENTS 66

INFORMATION 68

Publishing of Institute of Veterinary Biology

Address of the editorial office/publisher: 197198, St.-Petersburg, Oranienbaumsкая 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 09.03.2017. Issue date: 19.03.2017. Printed at printing house SMG Print, Ltd.: 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.
© Private educational institution additional professional education Institute of Veterinary Biology, Saint-Petersburg, 2017

УДК:619:611.81:611.13/.14

Ключевые слова: головной мозг, артерии, кровообращение, коррозионный препарат, хохлатый дикобраз
 Keywords: brain, arteries, blood flow, corrosion drug, crested porcupine

Прусаков А.В.

**АРТЕРИАЛЬНОЕ КРОВΟΣНАБЖЕНИЕ ГОЛОВНОГО МОЗГА
 ХОХЛАТОГО ДИКОБРАЗА (HYSTRIX CRISTATA)
 ARTERIAL BLOOD CEREBRAL SUPPLY
 OF CRESTED PORCUPINE (HYSTRIX CRISTATA)**

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины

Адрес: 196084, Россия, Санкт-Петербург, ул. Черниговская, 5. Тел. (812)388-27-56

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

Address: 196084, Russia Saint-Petersburg, Chernigovskaya str., 5. Tel. +7(812)388-27-56

Прусаков Алексей Викторович, к. в. н., доцент кафедры анатомии животных

Prusakov Alexey V., PhD in Veterinary Sciences, Associate Professor of the Dept. of Animal Anatomy

Аннотация. Мы исследовали артериальную систему головного мозга восемнадцатилетней самки хохлатого дикобраза, при этом использовали методику изготовления коррозионных препаратов. В качестве инъекционной массы мы применяли пластмассу холодной полимеризации «Редонт-колик», имеющую набор красителей. Инъекцию осуществляли через краниальный участок брюшной аорты. Коррозионную обработку препарата проводили общепринятым методом. Установили, что артериальное кровоснабжение головного мозга хохлатого дикобраза имеет ряд особенностей, не свойственных большинству млекопитающих. Основным источником кровоснабжения мозга у данного животного является основная артерия мозга. В ее формировании имеется ряд принципиальных особенностей. Как и у большинства млекопитающих, основная артерия мозга образуется за счет правой и левой позвоночных артерий. Достигнув атланта, каждая из позвоночных артерий погружается в хорошо развитое поперечное отверстие, имеющее форму поперечно расположенной щели. Будучи в отверстии, позвоночная артерия отдает плохо развитую спинномозговую ветвь, которая проходит через дополнительное межпозвоночное отверстие в позвоночный канал. Обе спинномозговые артерии в позвоночном канале проходят каудомедиально, и, сливаясь, образуют вентральную спинномозговую артерию. Отдав спинномозговую ветвь, позвоночная артерия отдает слабую дорсальную ветвь в крыловое отверстие, после чего проникает в позвоночный канал через межпозвоночное отверстие атланта. В составе позвоночного канала позвоночные артерии идут ростромедиально и, сливаясь, образуют основную артерию мозга. Ростральный отдел основной артерии мозга впадает в аборальную часть артериального анастомоза основания головного мозга – Виллизиев круг. Последний, в отличие от Виллизиева круга большинства млекопитающих, имеет вид вытянутого эллипса и не подразделяется на ростральную и аборальную петли. Он образуется слиянием слабо развитых внутренних сонных артерий.

Summary. We studied cerebral arterial system of the brain in eighteen female crested porcupines. We used the method of corrosion drugs. We used cold polymerize plastic "Redont-color", with a set of dyes as an injection mass. The cranial part of abdomen aorta was injected. The process of drug corrosion was carried out in the usual manner. It was studied that cerebral arterial blood system of crested porcupines has a number of features not typical for most of mammals. The main source of cerebral arterial system of this animals is the main artery of brain It has a number of features in its contact. The main artery is formed by right and left vertebral arteries similar the most mammals. When it has reach the atlas, each of vertebral arteries deeps into well develop transverse fissure – shaped foramen. Vertebral artery gives bad developed spinal branch, being into foramen, then in goes through the addition intravertebral foramen into vertebral canal. Both spinal arteries of spinal canal go at caudo-medial direction and merge together, they form the ventral spinal artery. The vertebral artery gives a weak dorsal branch to the alar foramen and then penetrates into spinal canal through the intravertebral foramen of atlas. The vertebral arteries go to rostro-medial direction as a part of spinal canal and merge together to form the main artery of brain. The rostral part of main cerebral artery goes to aboral part of cerebral base arterial anastomosis system. The rostral part of main cerebral artery goes to aboral part of arterial anastomosis of brain base – Willis circle. Last one looks as ellipses, unlike most mammals, has an elongated form and divided at rostral and aboral loops. Last one is formed by merge of bad developed internal carotid arteries.

Введение

Хохлатый дикобраз (*Hystrix cristata*) относится к отряду грызунов, семейству дикобразовые. Ареал распространения данного животного достаточно велик. Хохла-

тый дикобраз встречается в Южной Европе (материковая Италия и Сицилия). На территории бывшего СССР это животное можно встретить на юге Средней Азии и в Закавказье. Практически повсемест-

но данное животное можно встретить на Ближнем Востоке, в Ираке, Иране, Индии и на Цейлоне, а также в отдельных районах Юго-Восточной Азии. Ареал его обитания охватывает юг и запад Аравийского полуострова.

Хохлатый дикобраз питается преимущественно растительной пищей. В летнее и осеннее время года он питается корнями и плодами как диких, так и культурных растений, в осенний и зимний периоды – корой деревьев, обгрызая нижние части стволов.

Эволюционное развитие семейства дикобразовых тесно связано с их типом питания и способом добывания пищи. Хохлатый дикобраз, как представитель отряда грызунов (Rodentia), занимает определенное положение в систематике млекопитающих и имеет анатомические особенности строения, характерные для данного отряда животных. Данные о видовых особенностях строения млекопитающих, в особенности центральной нервной системы, очень важны для сравнительной анатомии и подтверждают эволюционное развитие млекопитающих.

Целью данной работы является детальное изучение особенностей артериального кровоснабжения головного мозга хохлатого дикобраза.

Материалы и методы

Материалом для исследования послужил труп восемнадцатилетней самки хохлатого дикобраза, доставленный на кафедру анатомии животных ФГБУ ВО «СПбГАВМ» из частного зоопарка.

Изучение артериальной системы головного мозга проводили с использованием методики изготовления коррозионных препаратов. В качестве инъекционной массы использовали пластмассу акрилового ряда «Редонт-колир». Данная пластмасса является пластмассой холодной полимеризации и состоит из двух компонентов – порошка и жидкости. Для придания необходимого цвета пластполимеру набор «Редонт-колир» содержит желтый, красный и синий красители.

Для приготовления инъекционной массы порошок и жидкость разводили в пропорции 1,0:1,5. Полученная масса очень быстро подвергается полимеризации на открытом воздухе, поэтому ее изготавливали непосредственно перед инъекцией.

Инъекцию в сосудистое русло осуществляли через канюлю, введенную в краниальный участок брюшной аорты. Перед инъекцией сосудистое русло промывали теплым 0,5% раствором нашатырного спирта для удаления сгустков крови. Степень заполнения сосудистого русла органов головы и сосудов головного мозга, оценивали по силе отдачи поршня шприца, а также по степени визуализации сосудов уздечки языка и конъюнктивы глаз, заполненных массой.

После инъекции исследуемый материал помещали в холодильную камеру с температурным режимом +4 °С на 48 часов. Это время необходимо для полной полимеризации используемой пластмассы в просвете кровеносных сосудов. После завершения полимеризации проводили коррозионную обработку препарата в водном растворе гидроксида калия (разведение 1:2) в течение 5 суток. Во время обработки препарат периодически очищали в проточной воде от остатков тканей, лизированных раствором щелочи. В результате обработки получился препарат, представляющий собой полимерный отпечаток просвета сосудистого русла. По данному препарату можно судить о ходе и ветвлении основных магистральных сосудов и об их пространственном расположении. В связи с тем, что пластмасса «Редонт-колир» во время полимеризации не дает усадки, по полимерным следам просвета сосудов можно судить об их диаметре, измеряя его при помощи штангенциркуля. В своей работе мы использовали электронный штангенциркуль Stainless hardened с ценой деления 0,05 мм.

Результаты и обсуждение

Артериальное кровоснабжение головного мозга хохлатого дикобраза имеет ряд

особенностей, которые не свойственны большинству млекопитающих. Основным источником кровоснабжения головного мозга у изучаемого животного является основная артерия мозга (1,38 – здесь и далее измерение диаметра просвета сосуда приводится в миллиметрах). В образовании основной артерии мозга также имеется ряд принципиальных особенностей. В ее образовании, как и у большинства млекопитающих, принимают участие хорошо развитые правая (1,69) и левая (1,73) позвоночные артерии. Эти артерии проходят в составе поперечного канала, образованного поперечными отверстиями шейных позвонков, начиная с шестого и заканчивая вторым. Пройдя поперечное отверстие второго шейного позвонка, каждая из позвоночных артерий направляется латерально и огибает атлантаосевой сустав с боковой стороны.

Достигнув атланта, каждая из позвоночных артерий погружается в хорошо развитое поперечное отверстие, имеющее форму поперечно расположенной щели. В поперечном отверстии позвоночная артерия отдает слабо развитую спинномозговую ветвь (0,58), идущую через дополнительное межпозвоночное отверстие в позвоночный канал. Правая и левая спинномозговые артерии в составе позвоночного канала принимают каудо-медиальное направление, и, сливаясь на вентральной поверхности спинного мозга, образуют вентральную спинномозговую артерию. Отдав спинномозговую ветвь, позвоночная артерия достигает крылового отверстия, где отдает слабую дорсальную ветвь (0,66). Последняя снабжает артериальной кровью короткие разгибатели головы. Далее позвоночная артерия проникает в позвоночный канал через межпозвоночное отверстие атланта. В составе позвоночного канала обе позвоночные артерии идут ростромедиально и, сливаясь друг с другом, образуют на вентральной поверхности продолговатого мозга основную артерию мозга. От дистальных участков позвоночных артерий до их слияния отходят мелкие артериальные ветви, снабжающие

кровью продолговатый мозг. Проксимальный участок основной артерии мозга отдает мелкие ветви для мозгового моста. Помимо ветвей для продолговатого мозга и мозгового моста, основная артерия мозга отдает каудальную (0,54), среднюю (0,46) и ростральную (0,31) артерии мозжечка, питающие соответствующие доли его полушарий, и червячка. Все артерии мозжечка анастомозируют друг с другом своими дистальными ветвями, образуя на червячке и полушариях единую артериальную сеть.

Ростральный отдел основной артерии мозга впадает в аборальную часть артериального анастомоза основания головного мозга – Виллизиев круг. Последний, в отличие от Виллизиева круга большинства млекопитающих, имеет вид вытянутого эллипса и не подразделяется на ростральную и аборальную петли. Он образуется за счет разветвления слабо развитых правой (0,29) и левой (0,39) внутренних сонных артерий на базальной поверхности большого мозга. Каждая из сонных артерий подразделяется на ростральную (0,98) и аборальную (0,93) ветви.

От передней части Виллизиева круга отходит непарная ростральная мозговая артерия (0,63). Этот артериальный сосуд проходит в продольной щели между полушариями мозга, где отдает лобные и мозолисто-краевые ветви.

Латерально по отношению к ростральной мозговой артерии, от передней части Виллизиева круга последовательно отходят парные ростральные артерии мозговой оболочки, средние мозговые артерии, ростральные артерии сосудистого сплетения и внутренние глазничные артерии.

Правая (0,41) и левая (0,42) ростральные артерии мозговой оболочки, достигнув серповидной складки, анастомозируют с решетчатой артерией соответствующей стороны.

Правая (0,70) и левая (0,73) средние мозговые артерии отходят от артериального анастомоза в области медиального угла обонятельного треугольника. По своему ходу каждая из них пересекает основания обонятельных треуголь-

ников и следует к сильвиевой борозде. Достигнув последней, средняя мозговая артерия погружается в нее и, следуя в ее составе, ветвится на латеральной и вентральной поверхности полушарий большого мозга. Достигнув своими вервями продольной щели между полушариями, средняя мозговая артерия анастомозирует с вервями ростральной мозговой артерии. Таким образом замыкается коллатеральная система кровоснабжения медиальной и латеральной поверхности полушарий большого мозга.

Правая (0,48) и левая (0,50) артерии сосудистого сплетения следуют по зрительному тракту соответствующей стороны и проникают в соответствующий боковой желудочек, где участвуют в образовании его сосудистого сплетения.

Правая (0,58) и левая (0,59) внутренние глазничные артерии сопровождают соответствующие зрительные нервы и проникают вместе с ними в глазницу, где участвуют в кровоснабжении зрительного анализатора.

За внутренними сонными артериями от каудальной части Виллизиева круга отходят парные сосуды – каудальная артерия сосудистого сплетения и каудальная мозговая артерия.

Правая (0,31) и левая (0,31) каудальные артерии сосудистого сплетения проникают в боковые желудочки мозга, где участвуют в образовании их сосудистого сплетения.

Правая (0,48) и левая (0,49) каудальные мозговые артерии ветвятся на каудальной поверхности полушарий, где анастомозируют с ветвями ростральных и средних мозговых артерий. Благодаря этому на всей поверхности полушарий образуется единая артериальная сеть, получающая кровь из трех относительно независимых источников.

Выводы

1. В связи с сильной редукцией внутренних сонных артерий у хохлатого дикобраза в кровоснабжении головного мозга наибольшее участие принимают ветви позвоночных артерий. Подобная схема

кровоснабжения не свойственна большинству млекопитающих.

2. Виллизиев круг у хохлатого дикобраза имеет несвойственную для млекопитающих форму. Он имеет вид вытянутого эллипса и не подразделяется на ростральную и аборальную петли.

3. Проанализировав морфометрические показатели изученных парных артерий правой и левой сторон, можно сделать вывод, что левые артерии имеют несколько больший диаметр. Этот факт по-видимому связан с ветвлением плечевого ствола.

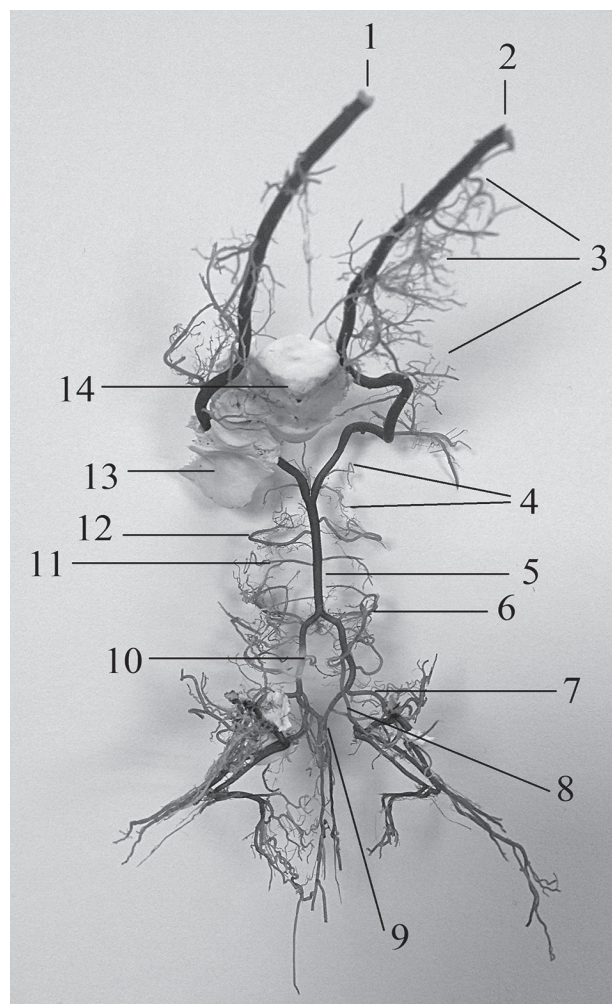


Рис. 1. Коррозионный препарат артериальной системы головного мозга хохлатого дикобраза.

1 – правая позвоночная артерия; 2 – левая позвоночная артерия; 3 – сегментальные ветви позвоночной артерии; 4 – артериальные ветви продолговатого мозга и мозгового моста; 5 – основная артерия мозга; 6 – каудальная мозговая артерия; 7 – средняя мозговая артерия; 8 – внутренняя глазничная артерия; 9 – ростральная мозговая артерия; 10 – внутренняя сонная артерия; 11 – средняя артерия мозжечка; 12 – каудальная артерия мозжечка; 13 – атлант; 14 – эпистрофей.

Список литературы

1. Прусаков, А. В., Вирунен, С. В. Позвоночная артерия как один из путей кровоснабжения головного и спинного мозга таксы [Текст] / А. В. Прусаков, С. В. Вирунен // Международный вестник ветеринарии. – СПб., 2014. – №2. – С. 63–66.

2. Прусаков, А. В. Основные источники артериального кровоснабжения головного мозга козы зааненской породы [Текст] / А. В. Прусаков // Иппология и ветеринария. – СПб., 2013. – № 2. – С. 89–94.

3. Прусаков, А. В. Особенности рентгеноанатомии артериального сосудистого русла головного мозга таксы [Текст] / А. В. Прусаков // Научно-практический журнал «Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины». – Казань, 2014. – С. 215–220.

4. Прусаков, А. В., Щипакин М. В., Вирунен С. В., Анатомио-топографические особенности строе-

ния артериального русла головы енотовидной собаки [Текст] / А. В. Прусаков, М. В. Щипакин, С. В. Вирунен // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – СПб., 2014. – № 3. – С. 265–268.

5. Щипакин, М. В. и др. Методика изготовления коррозионных препаратов с применением стоматологических пластмасс [Текст] / М. В. Щипакин, А. В. Прусаков, С. В. Вирунен, В. В. Скуба, Д. С. Былинская // Вестник полтавской державной академии. – Полтава, 2014. – № 1. – С. 65–67.

6. Dyce, K. M., Sack, W. O., Wensing, C. J. C. Textbook of veterinary anatomy [Текст] / К. М. Dyce, W. O. Sack, C. J. C. Wensing // London, 1987. – 820p.

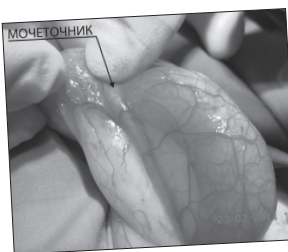
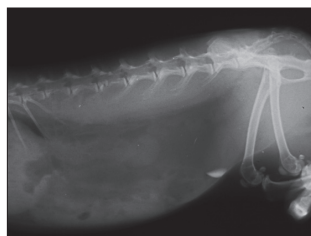
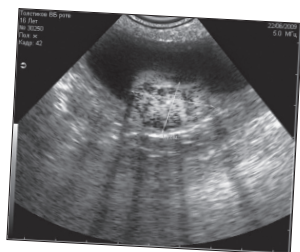
7. Klaus-Dieter Budras, Robert E. Habel. Bovine anatomy [Текст] / Klaus-Dieter Budras, Robert E. Habel // Germany, 2003. – 138p.



В издательстве Института Ветеринарной Биологии
вышли в свет полноцветные книги:

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

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



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

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

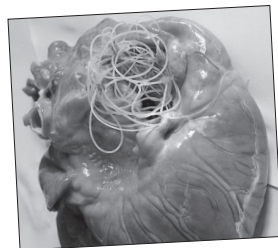


Рис. 75. Дирофиляриоз у собаки.



Рис. 22. Туберкулёз у собаки. Жемчужница.

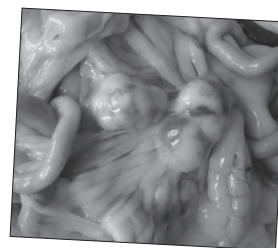


Рис. 109. Лимфома брыжечных сосудов.

Заказать книги можно на сайте издательства

www.invetbio.spb.ru

УДК: 571.27

Ключевые слова: гельминтозы, иммунитет, цитокины, иммунопатология, кролики

Key words: helminthosis, immunity, cytokines, immunopathology, rabbits

Гришина Е. А.

ИЗМЕНЕНИЕ ЦИТОКИНОВОГО СТАТУСА ЛАБОРАТОРНЫХ ЖИВОТНЫХ ПРИ РАЗВИТИИ ГЕЛЬМИНТОЗНОГО ПРОЦЕССА *CYTOKINE PROFILE OF THE LABORATORY ANIMALS DURING HELMINTHOSIS*

ГБОУ ДПО «Российская медицинская академия последипломного образования Минздрава России»

Адрес: 125993, г. Москва, ул. Баррикадная, д. 2/1, стр. 1

Russian Medical Academy of Postgraduate Education, Russian Ministry of Health,

State Budgetary Institute of Additional Postgraduate Education

Address: 125993, Moscow, Barrikadnaya str., 2/1

Гришина Елена Анатольевна, к.б.н., доцент

Grishina Elena Anatolyevna, PhD, Associate professor

Аннотация. Цель работы - исследование динамики содержания провоспалительных и противовоспалительных цитокинов (IL-1, IL-2, IL-4, IL-10, TNF- α) в сыворотке крови экспериментальных животных (кроликов) при развитии у них пассалуроза в первые 3 недели развития инвазии.

Полученные данные показали, что заражение экспериментальных кроликов *Passalurus ambiguus* (Rudolphi, 1819) отражается на балансе провоспалительных и противовоспалительных цитокинов, вызывая на фоне существенного ограничения синтеза провоспалительного цитокина TNF- α адекватное усиление продукции IL-1, IL-2 и IL-10 к концу первой недели наблюдения. Провоспалительный индекс (ПВИ) рассчитывается как отношение суммы провоспалительных цитокинов (IL-1+IL-2+TNF- α) к противовоспалительному цитокину IL-10. Расчет провоспалительного индекса показал, что в течение всего наблюдения после заражения кроликов пассалурозом величина его была в пределах нормы, как и у интактных животных.

Впервые было выявлено, что в процессе развития экспериментальной инвазии на самых ранних этапах развития без выраженных признаков воспаления наблюдается тенденция к повышению IL-1 и снижению IL-4, при этом соотношение IL-1/IL-4 является высоким. Таким образом, определение концентрации провоспалительного цитокина IL-1 и противовоспалительного цитокина IL-4 в крови, а также вычисление их соотношения могут быть использованы для динамического контроля инвазионного процесса и контроля эффективности проводимой в дальнейшем терапии.

Summary. *The aim of this work was to investigate a temporal profile of pro- and anti-inflammatory cytokines (IL-1, IL-2, IL-4, IL-10, TNF- α) in the serum of rabbits infested with Passalurus ambiguus in the first 3 weeks of infestation.*

Our results demonstrate that infestation of experimental animals with Passalurus ambiguus (Rudolphi, 1819) lead to changes in pro- and anti-inflammatory cytokines level. Particularly it was shown that infestation induces an increase in the production of IL-1, IL-2, IL-10 and causes a substantial decrease of production of TNF- α at the end of first week of observation. Proinflammatory index (calculated as a ratio of proinflammatory cytokines IL-1 + IL-2 + TNF- α to anti-inflammatory cytokine IL-10) was within normal range during the whole period of observation after infestation with Passalurus ambiguus.

Firstly it was demonstrated that at the early stages of infestation without marked signs of inflammation there is a tendency to the elevation of the IL-1 level and decreasing of IL-4 level. It was accompanied by a high ratio of the IL-1 / IL-4. In summary, determination of the concentration of the proinflammatory cytokine IL-1 and anti-inflammatory cytokine IL-4 and this ratio could be useful for dynamic control of the infestation process and effectiveness of the further therapy.

Введение

Клиническая картина и особенности течения паразитарных заболеваний напрямую зависят от уровней продукции про- и противовоспалительных цитокинов и их влияния на иммунорегуляторные и эффекторные иммунные механизмы [4, 5, 8, 9]. В настоящее

время доказана ведущая роль провоспалительных цитокинов и их баланса с антагонистами-противовоспалительными цитокинами в выраженности и направленности системной воспалительной реакции [3, 7, 10].

При инвазии баланс указанных иммуносупрессивных факторов нарушается, что

способствует развитию иммунно-опосредованного воспаления [1, 3]. Возникает необходимость экспериментальной оценки содержания про- и противовоспалительных цитокинов на разных этапах развития инвазионного процесса. Динамическое исследование количества цитокинов позволяет определить не только концентрацию медиаторов воспаления в крови, но и характер течения инвазионного процесса в целом.

Целью работы было исследовать динамику содержания про- и противовоспалительных цитокинов (IL-1, IL-2, IL-4, IL-10, TNF- α) в сыворотке крови экспериментальных животных- кроликов при развитии у них пассалуроза.

Материалы и методы

В эксперименте использовались 40 кроликов со средним весом 2,5 кг. Кролики содержались в стандартных условиях вивария Московской государственной академии ветеринарной медицины и биотехнологии им. К. И. Скрябина. Животные были подразделены на следующие экспериментальные группы: 1) кролики, зараженные *Passalurus ambiguus* – 30 шт.; 2) интактные кролики (контрольная группа) – 10 шт.

В течение эксперимента у кроликов брали кровь из ушной вены без декапитации через 3, 7, 10, 14, 17, 21 суток после заражения. Кровь экспериментальных животных забирала в сухие центрифужные пробирки, отстаивали 1 час при комнатной температуре и 1 час при температуре +4°C. После центрифугирования в течение 10 минут на скорости 3000 об./мин. получали сыворотку, которую замораживали и хранили при температуре -20°C до момента определения цитокинов.

В исследуемой сыворотке животных опытной группы (группа 1) и контрольной (группа 2) оценивали содержание цитокинов (IL-1, IL-2, IL-4, IL-10, TNF- α) методом иммуноферментного анализа с использованием тест-систем ООО «Цитокин» (г. Санкт-Петербург) на анализаторе «Multiskan» (Финляндия) при длине волны 450 нм. Чувствительность используемых тест-систем составляла 1–2 пкг/мл. Для расчета полученной концентрации для каждого цитокина строилась калибровочная кривая на основании оптической плотности

стандартов с известным содержанием определяемого интерлейкина. Сывороточную концентрацию цитокинов выражали в пикограммах на миллилитр (пкг/мл).

Методика статистического анализа включала расчет средней величины с вычислением средней арифметической (M), средней ошибки (m) и вероятности различий (p) с использованием компьютерной программы SPSS Statistics 17,0 для ОС Microsoft. Данные в тексте и таблицах приведены в виде среднего значения (\pm) стандартной ошибки среднего значения ($M \pm m$). Достоверность выявленных различий определяли с помощью t-критерия Стьюдента в доверительном интервале (>95%) при нормальном распределении вариационного ряда. Для установления взаимосвязи признаков был проведен корреляционный анализ по Пирсону (при нормальном распределении). Различия считали достоверными при $p < 0,05$.

Результаты и обсуждение

Исследование выработки цитокинов и их содержание в венозной крови кроликов опытной группы относительно таковой у интактных животных показало неоднозначные достоверные их изменения (табл. 1).

В самые ранние сроки (через 3-е суток) и в конце мониторинга (через 21 день) после заражения концентрация провоспалительного цитокина IL-1 имела незначительную тенденцию к увеличению относительно контроля, когда как в конце первой недели после заражения его содержание было достоверно увеличено в 1,5 раза. Между тем, уровень содержания провоспалительного цитокина TNF- α был ниже контрольного во все сроки наблюдения, однако наиболее выраженное снижение (в 3,9 раза) имело место в конце мониторинга (на 21-е сутки). Характер изменения регуляторного цитокина IL-2, продуцируемого CD4-позитивными Т-лимфоцитами (Th1), был иным, о чем свидетельствовало существенное увеличение его концентрации во все сроки наблюдения, но максимально – на 7-е сутки (более чем в 2,5 раза относительно контроля).

Что касается оценки содержания противовоспалительного цитокина IL-10, продукта

Динамика содержания цитокинов в сыворотке крови кроликов после заражения *Passalurus ambiguus*

Сроки исследования	Кролики, зараженные <i>Passalurus ambiguus</i> (группа 1, n=30) (M±m, p)				
	IL-1, пкг/мл	IL-2, пкг/мл	TNF-α, пкг/мл	IL-10, пкг/мл	(IL-1+IL-2 +TNF-α)/ IL-10, у.е.
3 сут.	2,58 ±0,26*	10,50± 2,36**	2,84 ±0,88**	8,76± 1,08**	1,82± 0,19*
7 сут.	3,60 ±0,41* ***	18,69± 3,29** ****	3,85± 1,14** ****	13,67± 2,07** ****	1,90± 0,27* ***
10 сут.	3,82 ±0,51* ***	20,49± 3,09** ****	4,80± 1,21** ****	12,43± 2,11** ****	2,34± 0,23* ***
14 сут.	3,50 ±0,42* ***	18,36± 2,86** ****	4,25± 1,24** ****	10,47± 1,97** ****	2,49± 0,17* ***
17 сут.	3,15 ±0,32* ***	14,37± 3,19** ****	2,65± 1,19** ****	8,77± 2,12** ****	2,29± 0,16* ***
21 сут.	2,87± 0,43* ***	12,59 ±2,10* ***	1,51 ±0,70* ***	7,83 ±0,96** ****	2,19 ±0,18* ***
Интактные кролики, контрольная группа (группа 2, n=10) (M±m, p)					
фон	2,39 ±0,20	6,83 ±0,85	5,92 ±0,62	7,81 ±2,19	1,94 ±0,18

Примечание:

* – достоверное отличие в сравнении с контролем при P < 0,05; ** – достоверное отличие в сравнении с контролем при P < 0,01; *** – достоверное отличие с началом эксперимента при P < 0,05; **** – достоверное отличие с началом эксперимента при P < 0,01.

активированных Th2- клеток, то его динамика соответствовала таковой у провоспалительного IL-1, т. е. концентрация данного цитокина находилась в пределах нормы в ранние и отдаленные сроки наблюдения, а к концу первой недели отмечалось ее увеличение в 1,8 раза.

Между тем, наблюдаемая нами разнонаправленность изменений концентрации про- и противовоспалительных цитокинов не отразилась на их соотношении. Расчет провоспалительного индекса (ПВИ) по отношению суммы провоспалительных цитокинов (IL-1+IL-2+TNF-α) к противовоспалительному IL-10, показал, что во все сроки наблюдения после заражения кроликов пассалурозом величина его была в пределах нормы интактных животных (табл. 1). При этом поддержка баланса про- и противовоспалительных цитокинов как в ранние, так и в поздние сроки наблюдения, была обусловлена разнонаправленным характером изменений таких провоспалительных цитокинов, как IL-1, IL-2 и TNF-α. Так, при общей активации продук-

ции IL-1 и IL-2, наиболее выраженной на 7-е сутки мониторинга, содержание TNF-α было значительно ниже контрольного, а максимально – к 21-му дню наблюдения.

Оценивая общее клиническое состояние кроликов, используемых в эксперименте, следует отметить, что у большинства животных период после заражения клинически протекал ареактивно. Между тем, наблюдались редкие случаи заболевания животных вирусной инфекцией после 7-ми суток (у 8,7%), сохраняющиеся до 10-х суток у 3,8% животных. К концу мониторинга заболевшие животные выздоравливали. Поскольку цитокины весьма чувствительны к любой инфекции [3], а также участвуют в активации системы гемостаза, образцы крови больных животных были исключены из общего дизайна исследования.

Широкий спектр биологической активности IL-1 определяется его функцией главного медиатора развития местной воспалительной реакции и регулятора иммунного ответа. Именно IL-1 запускает комплекс местных защитных реакций, вовлекающий практиче-

ски все типы клеток-эффекторов воспаления в элиминацию возбудителя и восстановление целостности поврежденной ткани [2].

Противовоспалительные цитокины представляют собой альтернативу провоспалительным цитокинам, а их эффекты носят антагонистический характер, угнетая выработку последних [6].

Несмотря на различия между животными обеих групп, цитокиновый профиль характеризовался некоторыми общими закономерностями. Так, концентрация IL-1 характеризовалась волнообразным изменением в обеих группах животных. Уровень IL-1 в сыворотке крови животных 1-й группы был выше или на уровне контроля; животные 2-й группы демонстрировали, наоборот, низкие значения IL-1 (табл.1).

С целью оценки равновесия между про- и противовоспалительными цитокинами нами был рассмотрен коэффициент, который рассчитывали делением уровня IL-1 на уровень IL-4. Концентрация IL-4 в сыворотке крови животных 1-й группы была выше контрольных значений через 3-е суток от начала исследования, в остальное время она была ниже уровня контроля, и только к 14-м сут-

кам наблюдения концентрация IL-4 вернулась к контрольным значениям. Животные 2-й группы характеризовались низкими значениями IL-4 (табл. 2).

Динамика соотношения IL-1/IL-4 имела двухфазный характер: подъем в ранние сроки инвазионного процесса (к 3-м суткам от начала исследования коэффициент превышал контрольное значение в 2,1-2,3 раза), снижение на 7-е сутки и повторный подъем на 10-е сутки исследования (коэффициент превышал контрольное значение в 2,6 раза), возвращаясь к 21-м суткам к контрольным значениям (табл. 2). Как следует из полученных нами результатов, у экспериментальных животных имелось значительное повышение коэффициента IL-1/IL-4, что свидетельствует о преобладающем влиянии провоспалительных цитокинов над противовоспалительными. Проведенные исследования показали, что за счет поддержания баланса и контролируемых взаимоотношений между про- и противовоспалительными медиаторами создаются предпосылки для уничтожения патогенного агента, его последующей элиминации и поддержания гомеостаза.

Таблица 2.

Динамика содержания IL-1 и IL-4 в сыворотке крови кроликов после заражения *Passalurus ambiguus*

Сроки исследования	Кролики, зараженные <i>Passalurus ambiguus</i> (группа 1, n=30) (M±m, p)		
	IL-1, пкг/мл	IL-4, пкг/мл	(IL-1/IL-4) у.е.
3 сут.	2,58 ±0,26*	0,86 ±0,62**	3,02 ± 0,17*
7 сут.	3,60 ±0,41* ***	1,63 ±0,52** ***	2,20 ± 0,21* ****
10 сут.	3,82 ±0,51* ***	1,17 ±0,34** ***	3,25 ± 0,13* ***
14 сут.	3,50 ±0,42* ***	1,60 ±0,72* ***	2,19 ± 0,16* ***
17 сут.	3,15 ±0,32* ***	1,51 ±0,61* ****	2,09 ± 0,11* ****
21 сут.	2,87 ± 0,43* ***	2,06 ±0,63* ***	1,39 ±0,14* ***
	Интактные кролики, контрольная группа (группа 2, n=10) (M±m, p)		
фон	2,39 ±0,20	1,83 ±0,82	1,30 ±0,16

Примечание:

* – достоверное отличие в сравнении с контролем при P < 0,05; ** – достоверное отличие в сравнении с контролем при P < 0,01; *** – достоверное отличие с началом эксперимента при P < 0,05; **** – достоверное отличие с началом эксперимента при P < 0,01.

Таким образом, независимо от интенсивности реагирования экспериментальных животных на заражение гельминтами и продолжительности развития инвазионного процесса, наблюдались общие закономерности. Содержание IL-1 и IL-4 у исследованных животных при развитии инвазии в организме снижается. На всем протяжении эксперимента наблюдалось преобладание выработки провоспалительного цитокина над противовоспалительным, что подтверждалось высоким соотношением IL-1/IL-4.

Заключение

Анализируя полученные данные в целом, следует заключить, что заражение экспериментальных кроликов *Passalurus ambiguus* не отражается на балансе провоспалительных и противовоспалительных цитокинов, вызывая адекватное усиление продукции IL-1, IL-2 и IL-10 к концу первой недели наблюдения на фоне существенного ограничения синтеза провоспалительного TNF- α . Однако, к концу мониторинга (через 21 день) локальная концентрация IL-1 и IL-10 соответствуют таковым у контрольных интактных животных. При этом наблюдаемое наиболее выраженное снижение провоспалительного TNF- α следует расценивать как прогностически благоприятный признак, поскольку данному цитокину сегодня отводится ведущая роль в развитии воспаления [2], а сохраняющийся высокий уровень IL-2 свидетельствует о возможном усилении цитотоксического потенциала клеточного иммунитета на местном уровне у опытных животных.

Впервые выявлено, что в динамике развития экспериментальной инвазии на самых ранних этапах развития без выраженных признаков воспаления наблюдалась тенденция к повышению IL-1 и снижению IL-4,

которая сопровождалась высоким соотношением IL-1/IL-4. Таким образом, определение концентрации провоспалительных и противовоспалительных цитокинов (IL-1 и IL-4) и их соотношение могут быть использованы для динамического контроля инвазионного процесса и оценки эффективности проводимой в дальнейшем терапии.

Список литературы

1. Галактионов, В. Г. Иммунология [Текст] / В. Г. Галактионов. - М. Академия, 2004. - 520 с.
2. Данилов, Л. Н. Влияние рецепторного антагониста IL-1 на развитие оксидативного стресса в легких [Текст] / Л. Н. Данилов, Е. С. Лебедева, И. В. Дворковская, А. С. Симбирцев, М. М. Илькович // Цитокины и воспаление, 2003. - Т. 2. - №4. - С. 14-20.
3. Кетлинский, С. А. Цитокины и их антагонисты: теория и практика [Текст] / С. А. Кетлинский, А. М. Ищенко // Медицинская иммунология, 1999. - Т. 1. - №3-4. - С. 16.
4. Ковальчук, Л. В. Новые возможности лечения цитокинами: иммуноцитокны в локальной иммунокоррекции [Текст] / Л. В. Ковальчук, Л. В. Ганковская // Intern. J. Immunorehabilitation, 1997. - №6. - С. 57-60.
5. Колычев, Н. М. Ветеринарная микробиология и иммунология [Текст] / Н. М. Колычев. - М.: КолосС, 2003. - 432 с.
6. Митрейкин, В. Ф. Цитокины и их роль в развитии типовых патологических процессов [Текст] / В. Ф. Митрейкин, Н. М. Калинина, С. В. Фабричников, Н. И. Фабричникова. - Изд. СПбГМУ, 2000. - 64 с.
7. Симбирцев, А. С. Цитокины: классификация и биологические свойства [Текст] / А. С. Симбирцев // Цитокины и воспаление, 2004. - Т. 3. - №2. - С. 16-22.
8. Соколова, Н. Г. Влияние интерлейкина-1 Р на показатели иммунной системы здоровых людей [Текст] / Н. Г. Соколова, В. Г. Конусова, Н. В. Пигарева, И. Л. Бабкина, Е. А. Варюшина, А. Ю. Котов, А. С. Симбирцев // Медицинская иммунология, 1999. - Т. 1. - №3-4. - С. 136.
9. Фрейдлин, И. С. Регуляторные функции провоспалительных цитокинов и острофазных белков [Текст] / И. С. Фрейдлин, П. Г. Назаров // Вест. РАМН, 1999. - №5. - С. 28-32.
10. Черешнев, В. А. Иммунология воспаления: роль цитокинов [Текст] / В. А. Черешнев, Е. Ю. Гусев // Медицинская иммунология, 2001. - Т. 3. - №3. - С. 361-368.

Подписной индекс журнала
«Актуальные вопросы ветеринарной биологии»:
Агентство «Росспечать» – **33184**

УДК 595.421.(470.22)

Ключевые слова: *Ixodes persulcatus*, *I. ricinus*, численность, заболеваемость, клещевой энцефалитKey words: *Ixodes persulcatus*, *I. ricinus*, number, disease, tick-borne encephalitis

Беспятова Л. А., Бугмырин С. В.

**ВИДОВОЙ СОСТАВ, РАСПРОСТРАНЕНИЕ ОСНОВНЫХ ПЕРЕНОСЧИКОВ
И ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКАЯ СИТУАЦИЯ ПО КЛЕЩЕВОМУ ЭНЦЕФАЛИТУ
В РЕСПУБЛИКЕ КАРЕЛИЯ**

*SPECIES COMPOSITION, DISTRIBUTION OF THE DISEASE VECTORS AND
EPIDEMIOLOGY OF TICK-BORNE ENCEPHALITIS IN THE REPUBLIC OF KARELIA*

ФГБНУ «Институт биологии Карельского научного центра РАН»

Адрес: 185910, г. Петрозаводск, ул. Пушкинская, 11

*Institute of Biology of Karelian Research Centre of Russian Academy of Science,**Federal State Budgetary Research Institution**Address: 185910, Petrozavodsk, Pushkinskaya str., 11*

Беспятова Любовь Алексеевна, к. б. н., доцент, с. н. с. лаборатории паразитологии животных и растений
Bespyatova Liubov A., PhD of Biology Sciences, Senior Researcher of Laboratory of Animal and Plant Parasitology

Бугмырин Сергей Владимирович, к. б. н., с. н. с. лаборатории паразитологии животных и растений
Bugmyrin Sergey V., PhD of Biology Sciences, Senior Researcher of Laboratory of Animal and Plant Parasitology

Аннотация. Нами изучен видовой состав, численность и распространение основных переносчиков вируса клещевого энцефалита (КЭ) в Республике Карелия – иксодовых клещей *Ixodes persulcatus* (Schulze, 1930) и *I. ricinus* (Linnaeus, 1758) а также эпидемиологическая ситуация по КЭ. На современном этапе установлены значительные изменения в популяции иксодовых клещей относительно начального периода их изучения (50-70 годы прошлого столетия): абсолютное доминирование в видовом составе клеща *I. persulcatus*, расширение ареалов его обитания и увеличение численности по территории Карелии, что в целом отразилось на интенсивности эпизоотологического процесса и эпидемического проявления природных очагов КЭ.

Summary. We studied the species composition, population size and distribution of disease vectors of virus tick-borne encephalitis (TBE) – ticks *Ixodes persulcatus* (Schulze, 1930) and *I. ricinus* (Linnaeus, 1758), as well as the epidemiological situation in the Republic of Karelia. The population of ixodid ticks was found to have changed significantly since the time of first study (50-70 years of last century): we now see the domination of *I. persulcatus*, expansion of its range and increase of its number in Karelia, that in general has affected at intensity of epizootic process and epidemic activity of TBE natural foci.

Введение

Клещевой энцефалит (КЭ) – это классическая облигатно-трансмиссивная природно-очаговая инфекция. Возбудитель КЭ – РНК-вирус рода *Flavivirus*, относящийся к арбовирусам, распространенный в умеренном климатическом поясе, преимущественно в границах ареалов его основных переносчиков. Спонтанная зараженность вирусом КЭ установлена у 18 видов иксодовых клещей, из них только два вида, относящиеся к роду *Ixodes*, являются его основными переносчиками: таежный – *Ixodes persulcatus* (Schulze, 1930) и европейский лесной – *I. ricinus* (Linnaeus, 1758) клещи. Клещи-переносчики благодаря индивидуальной долговечности

и трех-шестилетним срокам развития одного поколения обеспечивают не только передачу возбудителя, но и его длительное хранение и амплификацию. Жизненная схема вируса КЭ теснейшим образом связана, как бы «вложена», в жизненные схемы двух видов иксодовых клещей – его основных переносчиков и хранителей [6].

Основная часть нозологического ареала КЭ находится в пределах России. Территория Карелии относится к числу эндемичных территорий по КЭ и северной (таежной) периферией ареала основных переносчиков вируса иксодовых клещей *I. persulcatus* и *I. ricinus*. В последние десятилетия для республики особенно характерно повышение

напряженности большинства очагов КЭ, появление новых и, как следствие, увеличение эпидемиологической опасности в целом.

Для функционирования природных очагов КЭ необходимо наличие паразитарной триады: возбудителя, переносчика и животных-доноров, которые являются сочленами биоценоза определенных биотопов. Решение задач эпидемиологии трансмиссивных инфекций на региональном уровне в первую очередь зависит от степени изученности видового состава, распространения и особенностей биологии их основных переносчиков. Сравнительная оценка состояния одного из компонентов природного очага КЭ – переносчика вируса клещевого энцефалита (ВКЭ) (иксодовых клещей) при многолетнем мониторинге представляется актуальной задачей как для корректировки эпидемиологического надзора, так и для проведения неспецифической профилактики. Поэтому основной целью настоящего исследования было изучение характера изменения популяции основных переносчиков и эпидемиологического проявления природных очагов КЭ при многолетнем мониторинге в Республике Карелия.

Материалы и методы

Территория Республики Карелия входит в североевропейскую провинцию евразийской таежной области, вытянута с севера на юг от $66^{\circ} 40'$ с. ш. до $60^{\circ} 40'$ с. ш. и является северо-западной частью Российской Федерации. Карелия расположена в Восточной Фенноскандии на юго-восточном склоне Балтийского кристаллического щита – одного из крупнейших выступов фундамента древней Восточно-Европейской платформы.

Территория Карелии является лесной зоной (лесистость составляет 52%), которую пересекают две широтные полосы таежной области – северотаежная и среднетаежная, отличающиеся сложным пересеченным рельефом и разнообразием типов растительности. Граница между северной и средней тайгой проходит приблизительно на широте озера Сегозеро (63° с. ш.). За последние 50 лет облик лесов Карелии значительно изменился. После сплошных рубок, особенно ин-

тенсивных в 40–70 годах прошлого века, значительная часть территории республики покрылась вторичными лесами, которые сформировались без ухода – естественным лесовозобновлением. Стремительно сокращается и фрагментируется площадь коренных лесов и, наоборот, доля лиственных лесов увеличивается, особенно в западном, восточном и южном районах Карелии, что составляет 10,8%, 16,5% и 23,5% соответственно [4].

Данные по заболеваемости КЭ населения и обращаемости за медицинской помощью в случаях укуса клещей в республике анализировались по материалам Kovalenko A. I. et al. [11, 4].

Сборы иксодовых клещей проведены в ходе рекогносцировочных полевых и стационарных исследований. Маршрутные экспедиции проходили поэтапно, с июня по июль в 1999–2001 гг. только в Пудожском районе, с мая по август в 2006–2013 гг. на 10-ти административных территориях Республики Карелия, в том числе в 9-ти районах и в одном городском округе (табл. 1). Для описания зоогеографического распространения иксодовых клещей мы разделили всю территорию республики на четыре зоны: северную, среднюю, южную и юго-западную. Эти зоны соответствуют агроклиматическим зонам по условиям теплообеспечения согласно А. А. Романову [9]. Северная зона расположена севернее $64^{\circ} 30'$ с. ш., средняя – между $64^{\circ} 30'$ и 63° с. ш., южная – южнее 63° с. ш. Юго-западная зона включает всю северную и большую часть северо-востока Приладожской низменности, территорию Сортавальского, Питкярантского и Олонецкого административных районов республики. Руководствуясь границами административных районов, по меридианам южную зону мы условно подразделили на три подзоны: западная (Суоярвский район), центральная (Пряженский, Кондопожский, Прионежский и Медвежьегорский районы) и восточная (Пудожский район) (рис. 1). Стационарные исследования были проведены с мая по июль в 1982–1990 гг. (архивные данные по материалам Т. К. Бобровских) и в 1995–2014 гг. (наши исследования) в окрестностях деревни Малая Гомсельга ($62^{\circ} 04'$ с. ш.; $33^{\circ} 55'$ в. д. – Кондопожский район). На этой территории рас-

Таблица 1.

Встречаемость иксодовых клещей на растительности и животных и заболеваемость населения КЭ в разных районах и округах Карелии в 2003–2014 гг.

Административные районы Карелии	Кол-во клещей с растительности (на флаг)					Кол-во клещей с домашних животных					Кол-во клещей с зайца-беляка		Количество случаев заболевания ВКЭ (на 100 тыс. человек)
	n	<i>I.persulcatus</i>		<i>I.ricinus</i>		n	<i>I.persulcatus</i>		<i>I.ricinus</i>		<i>I.persulcatus</i>		
		n	%	n	%		n	%	n	%	n	%	
Суоярвский район	823	817	99.3	6	0.7	7	7	100	0	0	нд		8.3
Сортавальский район	337	273	81.0	64	19	12	4	33.3	8	66.7	нд		7.6
Питкярантский район	304	287	94.4	17	5.6	23	1	4.3	22	95.7	нд		6.6
Олонецкий район	110	110	100	0	0	8	8	100	0	0	нд		11.3
Пряжинский район	216	216	100	0	0	4	4	100	0	0	76	100	16.3
Кондопожский район	3968	3968	100	0	0	64	64	100	0	0	нд		8.4
Прионежский район	232	224	96.5	8	3.5	3	3	0	0	0	нд		18.7
Медвежьегорский район	1277	1276	99.9	1	0.1	31	27	87.1	4	2.9	нд		16.7
Пудожский район	372	372	100	0	0	1	1	0	-	-	нд		18.9
г. Петрозаводск	251	251	100	0	0	47	42	89.4	5	10.6	нд		12.3
Сегежский район	нд					нд					нд		****
Кемский район	нд					нд					нд		**
Калевальский район	нд					нд					нд		*
Беломорский район	нд					нд					нд		*
г. Костомукша	нд					2	0		2		нд		*
г. Сортавала	нд										нд		*
Всего	7890	7794	98.8	96	1.2	202	161	79.7	41	20.3			7.6

Примечание: нд - отсутствие данных; 0 – отсутствие в сборах.

По заболеваемости населения КЭ: * – единичный случай заболевания; ** – два случая заболевания (в разные годы); **** – четыре случая заболевания (в разные годы).

пространены преимущественно вторичные средневозрастные, приспевающие сосновые и смешанные сосново-лиственные леса с примесью ели, а также вырубки на разных этапах лесовозобновления.

Сборы клещей с растительности выполнены стандартным методом – на флаг (0,7 x 1,1 м) с последующим перерасчетом на флаго-км. Относительная численность имаго клещей на мониторинговых линиях рассчитана по

ежедекадным сборам клещей в период их активности. Всего с растительности было собрано 7890 экземпляров клещей. Данные по клещам с домашних животных (кошек и собак) основаны на ветеринарных клиник районных центров и округов республики. С домашних животных было собрано 202 экземпляров клещей. У диких животных клещи собраны только с зайца-беляка из Пряжинского района в количестве 76 экземпляров.

Видовая идентификация иксодовых клещей выполнена прижизненно на биноклярном микроскопе (16х), определение отдельных особей произведено на микроскопе Olympus CX 41 с цифровым модулем визуализации и документирования VIDI-GAM, оборудовании центра коллективного пользования «Комплексные фундаментальные и прикладные исследования особенностей функционирования живых систем в условиях Севера» (ЦКП НО ИБ КарНЦ РАН).

Результаты и обсуждение

Видовой состав, распространение и численность клещей

Изучение современной ситуации по видовому составу, распространению и численности таежного и европейского лесного клещей в Карелии [1, 10] выявило ее существенные изменения относительно начального периода исследований в 50–60 годы прошлого века [8].

По результатам наших многолетних исследований установлено, что в видовом составе эпидемиологически значимых видов иксодовых клещей в Карелии стал абсолютно доминировать *Ixodes persulcatus*, который составил 98,3% от общего количества собранных клещей, в том числе с растительности – 98,8%, с домашних животных – 79,7% и с диких животных (заяц-беляк) – 100% (табл. 1).

Заметные изменения произошли и в распространении клещей по территории республики. Устойчивые популяции этих видов клещей встречались и встречаются до 63° с. ш. В настоящее время обитание клещей на территории северной таежной зоны выше 64° 30' с. ш. не было обнаружено (рис. 1, табл. 1). Исключение составляют единичные находки *I. ricinus* (две самки) с собаки в деревне Туллорека (64° 54' с. ш.; 30° 32' в. д., Костомукшский городской округ), что скорее всего связано с заносом клеща птицами. На территории средней зоны был обнаружен только таежный клещ. Изменилась наиболее северная точка его обитания – клещ был зарегистрирован нами в районе урочища Кузнаволоок (63° 42' с. ш.; 32° 59' в. д.). В 50–60 годы прошлого века самая северная точка обнаружения была отмечена чуть южнее – 63° 18' с. ш.; 33° 55' в. д. [8].

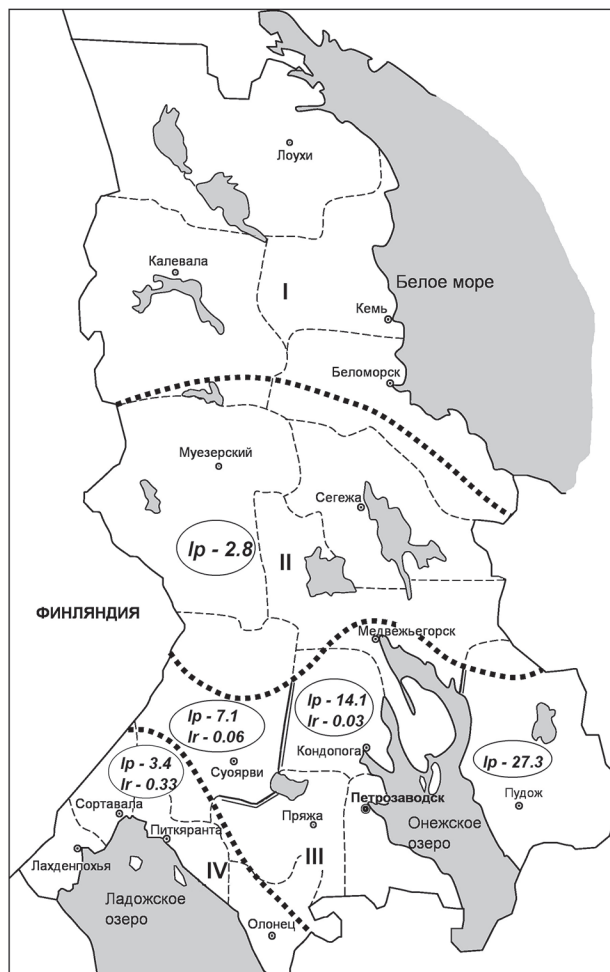


Рис. 1. Численность иксодовых клещей (экземпляров на флаго-км) в разных климатических зонах и подзонах Карелии.

Обозначения. *I.p.* – *Ixodes persulcatus*, *I.r.* – *I. ricinus*. Климатические зоны (границы выделены точечными линиями): I – северная; II – средняя; III – южная; IV – юго-западная. Подзоны южной климатической зоны (границы выделены двойными линиями): восточная (Пудожский район), западная (Суоярвский район) и центральная (Пряжинский, Кондопожский, Прионежский и Медвежьегорский районы).

На территории южной и юго-западной зон были обнаружены оба вида клеща. Значимые изменения коснулись границ распространения обоих видов клещей по долготе в этих зонах. Если в 50-60 годы прошлого столетия западная граница распространения *I. persulcatus* проходила по линии, соединяющей точки 63° 15' с. ш., 33° 15' в. д. и 61° 15' с. ш., 31° 55' в. д. [8], то в настоящее время клещ продвинулся до приграничных районов с Финляндией. Территория распространения *I. ricinus* значительно сузилась, обитание клеща этого вида обнаружено нами лишь в нескольких точках западной части – в Сортавальском, Суоярвском и Питкярантском

районах и центральной Карелии – в Прионежском и Медвежьегорском районах (рис. 1).

Таким образом, произошло значительное сокращение мест обитания клеща *I. ricinus*, а экспансия на его территорию экологически близкого вида *I. persulcatus* существенно расширила ареал последнего. Таежный клещ был отмечен во всех обследованных районах с преобладанием на территории восточной и центральной части среднетаежной подзоны – в Пудожском, Медвежьегорском, Кондопожском, Прионежском и Пряжинском районах. Европейский лесной клещ был обнаружен в основном в западной части среднетаежной подзоны в трех районах – Сортавальском, Питкярантском, Суоярвском и единично в центральной – городе Петрозаводске и районах Прионежском и Медвежьегорском.

Численность клещей сильно колебалась по территории обитания клещей (рис. 1). Повышение общей численности двух видов клещей идет с севера на юг и с запада на восток. На территории средней зоны, где был обнаружен только *I. persulcatus*, численность его была невысокой и составила 2,8 экземпляров на флаго-км. В южной зоне, где отмечены оба вида клеща, численность каждого изменялась в направлении долготы по подзонам. Общая численность *I. persulcatus* увеличивалась с запада на восток, составляя соответственно 7,1 экземпляров в западной, 19,7 экземпляров в центральной и 27,3 экземпляров в восточной подзоне на флаго-км. Общая численность *I. ricinus*, напротив, увеличивалась к западу, составляя 0,03 экземпляра в центральной и 0,06 экземпляра в западной подзоне на флаго-км. На территории юго-западной зоны, где были обнаружены оба вида клеща, численно преобладал *I. persulcatus* – 3,4 экземпляров, а *I. ricinus* значительно уступал ему по средней численности – 0,33 экземпляра на флаго-км. *I. ricinus* имел здесь максимальные показатели по численности на территории республики.

Многолетние изменения численности клещей были прослежены на доминирующем виде *I. persulcatus* благодаря стационарному мониторингу (деревня Малая Гомсельга – 62° 04' с. ш., 33° 55' в. д., Кондопожский р-он) с 1982 г. по настоящее время (рис. 2).

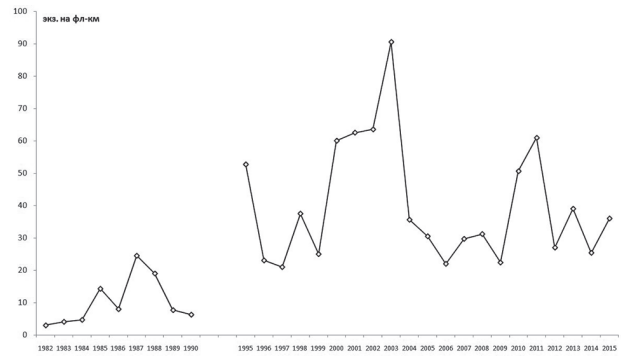


Рис. 2. Многолетние изменения относительной численности взрослых клещей *Ixodes persulcatus* в среднетаежной подзоне Карелии (деревня Малая Гомсельга, Кондопожский р-он, 62° 04' с. ш., 33° 55' в. д.).

В первый период (1982–1990 гг.) средняя численность клеща колебалась на уровне от 3,0 до 24,5 экземпляров при средних значениях $10,2 \pm 1,5$ экземпляров на флаго-км, в следующий период (1995–2000 гг.) произошло увеличение численности до $36,5 \pm 6,2$ экземпляров с колебаниями от 21 до 60-экземпляров на флаго-км. В третий период (2001–2010 гг.) численность клеща продолжала увеличиваться и составила $43,9 \pm 7,0$ экземпляров в интервале от 19,1 до 90,5 экземпляров на флаго-км. На протяжении последних четырех лет (2011–2014 гг.) средняя численность клеща держалась в пределах от 25,4 экземпляров в 2014 г. до 56,2 экземпляров в 2011 г на флаго-км. За весь период наблюдений максимальное количество клещей было отмечено с 2000 г. до 2003 г. – от 60,0 до 90,5 экземпляров на флаго-км.

В условиях активной трансформации лесных фитоценозов в Карелии, связанной с интенсивной рубкой лесов, особый интерес вызывает характер изменения популяции иксодид по мере лесовозобновления. Сравнительная оценка численности переносчиков на разных стадиях зарастания вырубki представляется актуальной задачей для корректировки системы эпиднадзора и профилактики болезней.

Исследования по видовому составу и численности иксодовых клещей на мелких млекопитающих на территории вырубki по мере лесовозобновления были проведены стационарно в Кондопожском районе (62° 04' с. ш., 33° 55' в. д.) [2]. На данной территории постоянно сокращалась доля спелых смешанных

и хвойных лесов от общей площади суши: в 1960 году – 53%, в 2013 году – 42%, а доля вырубок за последние 20 лет возросла с 47% до 58% [5]. Было установлено, что особенно отчетливо последствия сплошных концентрированных рубок и дальнейшее лесовозобновление сказываются на численности и ареале распространения популяции иксодовых клещей вообще и *I. persulcatus* в частности [2]. Для *I. persulcatus* период восстановления численности длителен – первые единичные личинки и нимфы клеща на зверьках появляются только на пятый год после рубки леса. На вырубках десяти-пятнадцатилетнего возраста, зарастающих березой и другими лиственными породами деревьев, процесс восстановления численности популяции таежного клеща завершается, о чем свидетельствует появление в сборах половозрелых особей клеща. Наиболее высокие показатели численности клеща отмечены в лиственных молодняках с примесью ели и сосны, а также в смешанных средневозрастных лесах. Т.е. лесохозяйственная деятельность не только способствует распространению таежного клеща по таежной зоне, но и оказывает содействие поддержанию природных очагов КЭ.

Заболееваемость КЭ

В настоящее время известно, что клещи *I. persulcatus* и *I. ricinus* являются основными переносчиками вируса КЭ, и ареал КЭ соответствует распространению этих клещей [7]. На северной периферии обитания основных переносчиков КЭ в Республике Карелия проблема заболеваемости населения КЭ достаточно актуальна. Как самостоятельное заболевание КЭ стали диагностировать в конце 30-х годов прошлого века. До появления на территории природных очагов КЭ неиммунизированных людей очаги могут оставаться «скрытыми». Это убедительно подтверждается данными из отдельных районов Карелии, откуда стали поступать больные рабочие, впервые приехавшие в этот регион из других (нелесных) местностей. Приезд новых партий рабочих в 1938–39 гг. совпал с появлением массовых случаев этого заболевания [3].

Данные по заболеваемости населения КЭ в республике имеются в литературе с 1957 г. [11],

по административным территориям республики – с 2003 г. [4]. Анализ материалов по многолетним средним показателям заболеваемости населения КЭ в Карелии в разные периоды (рис. 3) показал, что уровень заболеваемости постоянно изменялся. Так, уровень заболеваемости КЭ составил $0,72 \pm 0,4$ случаев на 100 тыс. человек в 1957–1960 гг., $1,52 \pm 0,6$ – в 1961–1970 гг., $2,32 \pm 0,18$ – в 1971–1980 гг., $1,04 \pm 0,25$ – в 1981–1990 гг., $4,63 \pm 0,49$ – в 1991–2000 гг. и $8,67 \pm 0,91$ – в 2001–2010 гг. С 2011 по 2014 гг. в среднем зафиксировано 5,5 случаев на 100 тыс. человек. Самые высокие показатели заболеваемости КЭ в республике были отмечены в начале настоящего столетия, в 2003 и 2004 гг., и составили соответственно 15,3 и 11,6 случаев на 100 тыс. человек. В первое десятилетие нового тысячелетия средние республиканские показатели по заболеваемости превысили более чем трехкратно средние федеральные (8,67 и 2,8 случаев на 100 тыс. человек) и почти двукратно – средние республиканские (8,67 и 4,6) относительно предыдущего десятилетия.

Динамика заболеваемости населения КЭ на разных административных территориях Карелии прослежена за период 2003–2014 гг. КЭ был зарегистрирован в двух городских округах и в тринадцати муниципальных районах (табл. 1). Выше средних республиканских значений (более 7,6 случаев на 100 тыс. человек) заболеваемость КЭ была отмечена в семи районах и в одном округе – городе Петрозаводске. Самые высокие показатели заболеваемости в интервале 16,3–18,9 случа-

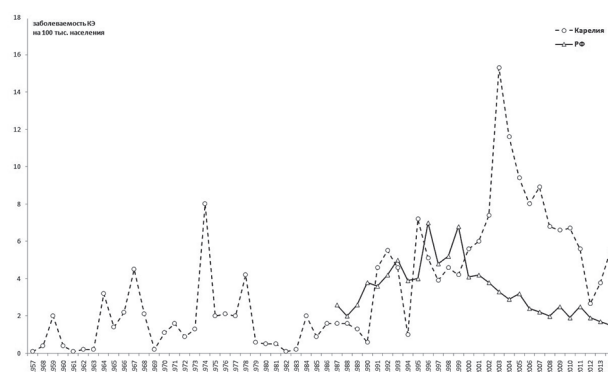


Рис. 3. Заболеваемость КЭ населения Республики Карелия (1957–2014 гг.) и Российской Федерации (1987–2014 гг.).

ев на 100 тыс. человек были зарегистрированы в четырех районах – Пудожском, Прионежском, Медвежьегорском и Пряжинском. Максимальные значения зарегистрированы в Пудожском районе. Минимальные показатели заболеваемости (6,6 и 7,6 случаев на 100 тыс. человек) были отмечены в двух районах – Питкярантском и Сортавальском. В наиболее северных районах заболеваемость КЭ регистрировалась спорадически в виде единичных случаев только четыре года у жителей Сегежского района, два года – у жителей Кемского района и лишь однократно – у жителей Калевальского и Беломорского районов, а также в городе Костомукша.

Сравнительный анализ данных по общему количеству людей, обратившихся за медицинской помощью при укусе клещей (по данным ФСЭС РК за 2003–2014 гг.), и показателями заболеваемости КЭ на 100 тыс. человек в этот же период продемонстрировал положительную корреляцию ($r=0,75$, $p \leq 0,05$) между уровнем заболеваемости и частотой укусов клещей (рис. 4).

Мы сравнили данные по численности таежного клеща и уровню заболеваемости населения КЭ в Кондопожском районе в период 2003–2014 гг. (рис. 5). В результате мы получили определенную синхронность многолетних изменений численности клеща и заболеваемости населения КЭ, при этом значимой зависимости не выявлено, а коэффициент корреляции составил 0,51 ($p=0,1$).

Для Карелии в период двух последних десятилетий характерно повышение уровня заболеваемости в старых очагах и появление

новых очагов КЭ, что основано на факте увеличения количества людей, укушенных иксодовыми клещами и заболевших КЭ. В первое десятилетие современного столетия средне-республиканские показатели по заболеваемости КЭ в Карелии превысили более чем в три раза средние федеральные показатели и в два раза – средние республиканские показатели по сравнению с предыдущим десятилетием. Уровень заболеваемости КЭ имеет тенденцию на увеличение в направлении с запада на восток с максимальными значениями в Пудожском, Прионежском и Медвежьегорском районах.

На данном этапе были установлены заметные изменения в видовом составе, распространении и в общей численности основных переносчиков КЭ относительно начального периода изучения экологии иксодовых клещей в Карелии. Наиболее распространенным видом стал *I. persulcatus*, который доминирует практически по всей среднетаежной подзоне республики. Произошло лишь некоторое смещение северной точки его распространения на север (находки клеща регистрируются – на $63^{\circ}42'$ с. ш., $32^{\circ}59'$ в. д.). Более значимые изменения коснулись восточных границ – клещ продвинулся в западном направлении до приграничных районов Карелии с Финляндией. Сокращение ареала *I. ricinus* и экспансия на его территорию экологически близкого вида *I. persulcatus* значительно расширило ареал обитания таежного клеща. Распространению таежного клеща по таежной зоне и поддержанию природных очагов КЭ способствовала интенсивная ан-

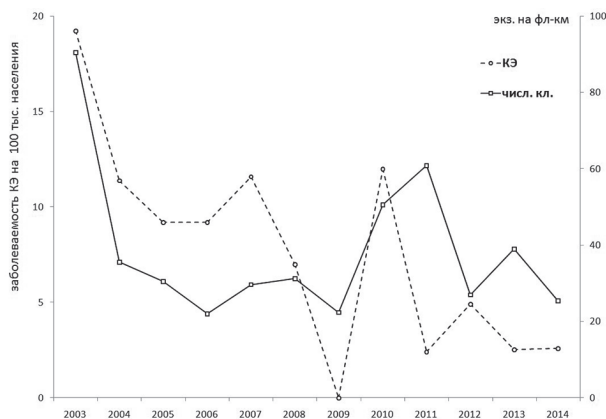


Рис. 4. Многолетние изменения численности *Ixodes persulcatus* и заболеваемости населения КЭ (Кондопожский район, Карелия).

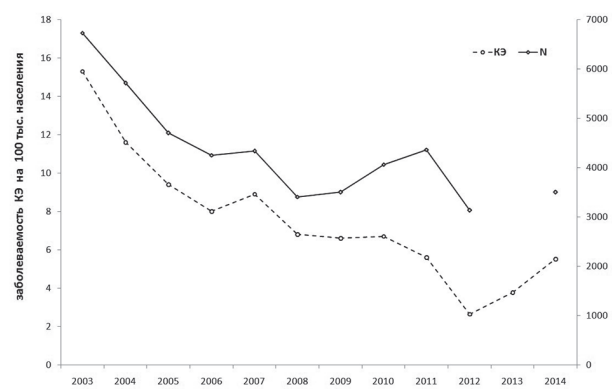


Рис. 5. Динамика обращаемости населения в медицинские учреждения по поводу укуса клещей и заболеваемости населения КЭ в Республике Карелия.

тропическая трансформация лесных фитоценозов (рубка леса и лесовозобновление).

В настоящее время численность основных переносчиков ВКЭ в Карелии определяется численностью *I. persulcatus*, обилие которого на территории республики увеличивается в восточном направлении. Это увеличение отражается на повышении обращаемости населения в медицинские учреждения по поводу укусов клещей и в увеличении уровня заболеваемости КЭ.

Заключение

В Карелии, на территории северной периферии обитания основных переносчиков ВКЭ – *I. persulcatus* и *I. ricinus*, установлено абсолютное доминирование в видовом составе, в расширении ареала обитания и в увеличении популяции более опасного с точки зрения эпидемиологии вида – таежного клеща. Это отражается на интенсивности эпизоотологического процесса и эпидемиологического проявления природных очагов КЭ. Высокая численность и широкое расселение по территории республики *I. persulcatus* являются важнейшими факторами, определяющими эпидемиологическую опасность, границы и структуру нозологического ареала КЭ в Карелии.

Благодарности

Финансовое обеспечение исследований осуществлялось из средств федерального бюджета на выполнение государственного задания (№ 0221-2014-0004) и гранта РФФИ (№ 16-44-100109 p_a).

Список литературы

1. Беспятова, Л. А., Бугмырин, С. В., Коротков, Ю. С. и др. Природные очаги клещевого энцефалита на северо-западной периферии обитания таежного клеща (*Ixodes persulcatus* Schulze, 1930) [Текст] / Л. А. Беспятова, С. В. Бугмырин, Ю. С. Коротков и др. // Труды

Карельского Научного центра РАН. Биогеография, 2009. – № 4. – В. 9. – С. 96–101.

2. Беспятова, Л. А., Бугмырин С. В. Иксодовые клещи (Parasitiformes: Ixodidae) мелких млекопитающих при лесовозобновлении в таежных экосистемах европейского севера [Текст] / Л. А. Беспятова, С. В. Бугмырин // Паразитология, 2015. – Т. 49 – С. 376–390.

3. Вишневский, С. В. Клинические особенности клещевого весенне-летнего энцефалита, наблюдаемого в КФССР, и некоторая зависимость тяжести заболевания от вида клеща переносчика [Текст] / С. В. Вишневский // Научная сессия, посвященная подведению итогов научно-исследовательских работ Карело-Финского Филиала АН СССР за 1953–1954 гг. – Петрозаводск, 1955. – С.1–3.

4. Государственный доклад о состоянии окружающей природной среды Республики Карелия в 1988–2014 гг. – «Карелия». – Петрозаводск, 1989–2015.

5. Гусева, Т. Л., Коросов, А. В., Беспятова, Л. А. и др. Многолетняя динамика биотопического размещения обыкновенной бурозубки (*Sorex araneus* Linnaeus, 1758) в мозаичных ландшафтах Карелии [Текст] / Т. Л. Гусева, А. В. Коросов, Л. А. Беспятова и др. // Ученые записки Петрозаводского государственного университета. Серия: Естественные и технические науки, 2014. – № 8 (145). – Т. 2. – С. 13–20.

6. Коренберг, Э. И. Арбовирусы и арбовирусные инфекции [Текст] / Э. И. Коренберг. – Медицина. М., 1989. – 256 с.

7. Коренберг, Э. И., Ковалевский, Ю. В. Районирование ареала клещевого энцефалита [Текст] / Э. И. Коренберг, Ю. В. Ковалевский // Успехи науки и техники. Медицинская география. – ВИНТИ, М., 1981. – Т. 11. – 148 с.

8. Лутта, А. С., Хейсин, Е. М., Шульман, Р. Е. К распространению иксодовых клещей в Карелии [Текст] / А. С. Лутта, Е. М. Хейсин, Р. Е. Шульман // Вопросы паразитологии Карелии Труды Карельского Филиала Академии Наук СССР, 1959. – Вып. XIV – С. 72–83.

9. Романов, А. А. О климате Карелии [Текст] / А. А. Романов // Петрозаводск, 1961. – 139 с.

10. Bugmyrin, S. V., Bespyatova L. A., Korotkov, Y. S et all. Distribution of *Ixodes ricinus* and *I. persulcatus* ticks in southern Karelia (Russia) [Текст] / S. V. Bugmyrin, L. A. Bespyatova, Y. S. Korotkov et all // Ticks and Tick-borne Diseases, 2013. – 4 (1). – P. 57–62.

11. Kovalenko, A. I., Rubis, L. V., Ekimova, O. V. et all. Natural Foci Infections in Republic of Karelia [Текст] / A. I. Kovalenko, L. V. Rubis, O. V. Ekimova O. V. et all // EpiNorth Journal, 2003. – № 1.

Подписной индекс журнала
«Актуальные вопросы ветеринарной биологии»:
Агентство «Росспечать» – **33184**

УДК 636.22/.28:612.1 + 636.22/.28.084.1 + 636.22/.28.085.12

Ключевые слова: Микроэлементы, корма, кровь, АЛТ, обмен веществ

Key words: Microelements, food, blood, ALT, metabolism

Федоров Г. А.¹, Якименко Н. Н.², Клетикова Л. В.², Пронин В. В.²

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ МИКРОЭЛЕМЕНТНОГО СОСТАВА КОРМОВ НА ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА *THE STUDY OF INFLUENCE OF MICROELEMENTS FEED COMPOSITION AT CATTLE BLOOD PARAMETERS*

Шуйский филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования
«Ивановский государственный университет»¹

Адрес: 155908, Россия, Ивановская область, г. Шуя, ул. Кооперативная, д.24
Ivanovo State University,

Shuya branch of federal state budget educational institution of higher education

Address: 155908, Russia, Ivanovo region, Shuya, Cooperativnaja str., 24

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Ивановская государственная сельскохозяйственная академия имени Д.К. Беляева»²

Адрес: 153012, Россия, Иваново, ул. Советская, д.45

Ivanovo State Agricultural Academy named after D.K. Belyaev,

Federal State Educational Institution of Higher Education

Address: 153012, Russia, Ivanovo, Sovetskaja str., 45

Федоров Григорий Александрович, аспирант

Fedorov Grigory A., Post-Graduate Student, e-mail: akatcke@gmail.ru

Якименко Нина Николаевна, к.в.н., доцент кафедры акушерства, хирургии и незаразных болезней

Yakimenko Nina N., PhD in Veterinary Sciences, Associate Professor of the Department of Obstetrics,

Surgery and Non-communicable diseases

Клетикова Людмила Владимировна, д.б.н., профессор кафедры акушерства, хирургии и незаразных болезней

Kletikova Lyudmila V., Doctor of Biological Sciences, Professor of the Department of Obstetrics,

Surgery and Non-communicable diseases

Пронин Валерий Васильевич, д.б.н., профессор, заведующий кафедрой морфологии,
физиологии и ветеринарно-санитарной экспертизы

*Pronin Valery V., Doctor of Biological Sciences, Professor, Head of Department of Morphology, Physiology
and Veterinary-Sanitary Expertise, e-mail: proninvv63@mail.ru*

Аннотация. Целью работы явилось изучение влияния микроэлементного состава корма на морфологические и биохимические показатели крови крупного рогатого скота в СПК «Афанасьевский». Анализ содержания микроэлементов в кормах проводили на атомно-адсорбционном фотометре Квант-2А, гематологические и биохимические исследования крови изучали на анализаторах ВС-2800 VET, ВА-88А и BioChem ВА. Установлено, что в кормах местного производства количество железа превысило установленную норму: в сене - в 3,7 раза, в концентрированных кормах - в 2,2 раза; превышены показатели никеля: в сене - в 1,39 раза, в силосе - в 1,8 раза. Скармливание кормов с избытком железа и никеля, выращенных на территории хозяйства, оказало отрицательное влияние на гематологические и биохимические показатели крови коров. Отмечена тенденция к уменьшению количества форменных элементов крови до нижней границы нормы, к снижению содержания гемоглобина и величины гематокрита. Дефицит кальция и калия в сыворотке крови крупного рогатого скота 20% и увеличение активности АЛТ в 1,53 раза в сравнении с нормой приводят к стойкому нарушению обменных процессов в организме.

Summary. The aim of the work was to study the influence of microelement composition of feed at morphological and biochemical cattle blood parameters in the SEC "Afanasjevskiy". Microelement analysis in the feed was carried out on the atomic absorption photometer Quantum-2A, haematological and biochemical blood tests were studied by analyzer BC-2800 of VET, BA-88A and BioChem BA. It was found that quality of ferrum exceeds the established norm in local production feed: in the hay in 3.7, in concentrated feed - in 2.2 times; nickel exceeds the normal concentration: in the hay at 1.39 times, in the silage in 1.8 times. Feeding the feed with an excess of ferrum and nickel grown on the farm had a negative effect on hematological and biochemical blood parameters of cows. There was a tendency to reduce the number of formed elements of the blood to the lower limit of normal, decreased hemoglobin and hematocrit values. Potassium and calcium deficiency in the blood serum of cattle by 20% and increase in ALT activity in 1.53 times compared with the norm leads to permanent disruption of metabolic processes in the body.

Введение

Ареал техногенных выбросов вокруг промышленных предприятий и животноводческих комплексов нашей страны охватывает около 20 млн. га [1]. Проблема загрязнения окружающей среды приводит к накоплению тяжелых металлов и приравненных к ним веществ в воздухе, воде и почве. Поступление потенциально опасных веществ в организм с водой и кормами, выращенными на загрязненных почвах, порождает экологическое неблагополучие среди животных, сопровождающееся повышенной заболеваемостью и падежом животных, снижением репродуктивной функции и продуктивности. Для организации системы мер по защите животного организма от вредного воздействия экотоксикантов требуется всесторонняя экологическая оценка хозяйственной деятельности предприятий и анализ показателей крови коров дойного стада.

Исходя из этого, целью работы явилось изучение влияния микроэлементного состава корма на морфологические и биохимические показатели крови крупного рогатого скота в СПК «Афанасьевский».

Материалы и методы

Исследование выполнено в 2016 г. на кафедре экологии и географии Шуйского филиала ИвГУ и кафедрах акушерства, хирургии и незаразных болезней и морфологии, физиологии и ветеринарно-санитарной экспертизы Ивановской ГСХА.

Материалом для исследования послужили корма и кровь крупного рогатого скота из СПК «Афанасьевский» Ивановской области

Исследование содержания микроэлементов в кормах проводили на атомно-адсорбционном фотометре Квант-2А в ФГБУ «САС "Ивановская"». Гематологические и биохимические показатели крови изучали на анализаторах ВС-2800 VET, ВА-88А и BioChem ВА в лабораторно-диагностическом и лечебно-профилактическом центре «Ветасс», организованном при кафедре акушерства, хирургии и незаразных болезней животных. Полученные данные подвергли статистической обработке.

Результаты и обсуждение

СПК «Афанасьевский» расположен в центральной части Шуйского района Ивановской области. В хозяйстве выращивают озимые и яровые культуры (ячмень, пшеница, рожь), однолетние и многолетние травы; удобрения применяются как органические – навоз, так и минеральные – аммиачная селитра. На территории землепользования преобладают дерново-подзолистые почвы с кислой реакцией среды, бедные фосфором и калием.

В рацион крупного рогатого скота входят корма собственного производства. Содержание некоторых микроэлементов в используемых кормах представлено в таблице 1.

Сравнительный анализ содержания микроэлементов в кормах показал, что боль-

Таблица 1.
Содержание макроэлементов в кормах для крупного рогатого скота, произведенных в СПК «Афанасьевский», мг/кг сухого вещества

Показатель	МДУ	Сено	Силос	Концентрированные корма
Cu	30,0	7,85	3,45	7,23
Zn	50,0	39,23	19,70	42,23
Co	2,0	0,56	0,12	0,17
Mn	-	60,50	83,90	86,60
Fe	100,0	373,80	68,90	217,80
B	-	11,30	21,80	2,40
As	0,5	0,061	0,055	0,057
Hg	0,05	0,0058	0,0117	н/о
Ni	1,0	1,39	1,80	0,87
Cd	0,3	0,085	0,043	0,016
Pb	3,0	0,96	1,08	0,44

шая часть микроэлементов находилась в пределах допустимого уровня [2], однако количество железа превысило установленную норму в сене в 3,7 раза, концентрированных кормах – в 2,2 раза ($p \leq 0,01$). Поступление железа в организм животных в повышенных дозах приводит к нарушению обмена веществ, развитию ацидоза, перекисному окислению липидов, изменению клеточного гомеостаза кальция, уменьшению внутриклеточных запасов АТФ, снижению продуктивности [3]. Высокая концентрация железа способствует образованию нерастворимых форм селена [4], что препятствует его всасыванию и приводит к нарушению метаболической и функциональной активности. Кроме железа в кормах превышены показатели никеля, в частности, в сене – в 1,39 раза и в силосе – в 1,8 раза ($p \leq 0,05$). Избыточные дозы никеля способны провоцировать развитие ряда заболеваний незаразной этиологии, в том числе нарушение метаболизма, поражение кожи, желудочно-кишечного тракта, а в тяжелых случаях – нарушение зрения и слепоту. Избыточное содержание токсических веществ в организме животных находится в прямой зависимости от уровня загрязнения окружающей среды и кормов [5; 6]. Опасность избыточного поступления отдельных микроэлементов заключается и в том, что вступая в круг сложных и многообразных жизненных процессов, протекающих в организме жвачных животных, токсические вещества подвергаются разнообразным превращениям в ходе реакций окисления, восста-

новления и гидролитического расщепления. Часть из микроэлементов выводится естественным путем, другая – накапливается в организме, обладая тропизмом к одной или нескольким тканям или органам [7; 8]. Таким образом, скармливание кормов, выращенных на территории хозяйства, оказало влияние на гематологические и биохимические показатели крови коров (табл. 2, 3).

Концентрация форменных элементов крови находилась в пределах физиологических значений (табл. 2). Однако величина гематокрита, равная 27,8%, свидетельствует о том, что содержание форменных элементов крови, и в первую очередь эритроцитов, недостаточное, и стремится к нижней границе нормы. Также у животных имелась тенденция к снижению содержания гемоглобина на 2,5%, при этом объем эритроцитов, концентрация гемоглобина в эритроците, степень анизоцитоза клеток находились в референс-диапазоне, что свидетельствует о начальной стадии железодефицитной анемии.

Таким образом, несмотря на повышенное содержание железа в кормах, животные испытывали его дефицит.

Анализ биохимических показателей крови коров (табл. 3) выявил дефицит кальция на 21,6% и калия на 21,9%, что, вероятно, связано и с недостатком этих элементов в почвах хозяйства, и с избыточным содержанием железа и никеля в заготавливаемых кормах, которые препятствовали усвоению макроэлементов. Кальций-фосфорное соотношение очень низкое – 1,2, что подчеркнуло дефицит поступления кальция в орга-

Таблица 2.

Гематологические показатели крови у коров в СПК «Афанасьевский», $M \pm m$, $n=26$

Показатель	Единицы измерения	Референс	Результат
Лейкоциты (WBC)	$\times 10^9/\text{л}$	5,0-16,0	6,82 \pm 1,61
Тромбоциты (PLT)	$\times 10^9/\text{л}$	120,0-600,0	265,0 \pm 22,3
Эритроциты (RBC)	$\times 10^{12}/\text{л}$	5,0-10,1	6,09 \pm 0,33
Гемоглобин (HGB)	г/л	90,0-139,0	87,80 \pm 5,15
Гематокрит (HCT)	%	28,0-46,0	27,80 \pm 1,95
Средний объем эритроцита (MCV)	fL	38,0-53,0	45,80 \pm 2,17
Среднее содержание гемоглобина в эритроците (MCH)	pg	13,0-19,0	14,40 \pm 0,75
Средняя концентрация гемоглобина в эритроците (MCHC)	g/L	300,0-370,0	315,70 \pm 6,67

низм и большой расход на нужды организма: поддержание кислотно-щелочного баланса, обмена воды, хлорида натрия, углеводов, секрецию гормонов, работу мышц, других органов и тканей.

Умеренная гиперферментация (повышение активности АЛТ в 1,5 раза) нередко наблюдалась у высокоудойных коров с цитолитическим синдромом, который сопровождался дистрофическими или воспалительными изменениями в печени, сердечной или скелетной мускулатуре.

Дефицит кальция и калия, снижение концентрации гемоглобина в крови, повышение активности АЛТ приводят к нарушению метаболизма, развитию остеодистрофии, ацидозу, нарушению функции печени и почек, полиорганной недостаточности, развитию стойкой обменной патологии у коров.

Заключение

Проведенное комплексное исследование в СПК «Афанасьевский» выявило, что:

- в кормах собственного производства превышено содержание: железа в сене – в 3,7 раза, в концентрированных кормах – в 2,2 раза; концентрация никеля в сене превышена в 1,39 раза, в силосе – в 1,8 раза;
- дисбаланс микроэлементов в кормах приводит к уменьшению количества форменных элементов крови до нижней границы нормы, снижению содержания гемоглобина и величины гематокрита;
- дефицит кальция и калия в сыворотке крови крупного рогатого скота 20%, увеличение активности АЛТ в 1,53 раза по сравнению с нормой приводят к стойкому нарушению обменных процессов в организме;

- для профилактики нарушения обмена веществ необходима коррекция рациона с учетом содержания макро- и микроэлементов в кормах.

Список литературы

1. Бессарабов Б.Ф. Диагностика и профилактика отравлений сельскохозяйственной птицы [Текст] / Б.Ф. Бессарабов, С.А. Алексеева, Л.В. Клетикова // – М.: ГЕОТАР-медиа. – 2012. – 256 с.
2. Временный максимально допустимый уровень (МДУ) содержания некоторых химических элементов и госсипола в кормах для сельскохозяйственных животных и кормовых добавках [Текст] / (утв. Главным управлением ветеринарии Государственного агропромышленного комитета СССР 7 августа 1987 г.) // Государственный агропромышленный комитет СССР; Главное управление ветеринарии. – М. – 1987. – 23 с.
3. Гертман А.М. Никелевый токсикоз телят техногенной провинции Южного Урала [Текст] / А.М. Гертман, М.И. Рабинович // Ветеринарная патология. – 2003. – №2. – С. 15–16.
4. Гуркина Л.В. Содержание тяжелых металлов и микроэлементов в природной среде в зоне выпадений Череповецкой промышленной зоны [Текст] / Л.В. Гуркина, В.И. Иванов, Е.А. Кузьменкова // Сб. науч. трудов по итогам международной научной конференции Сельскохозяйственные науки: Вопросы и тенденции развития. – 2014. – С.32-36.
5. Ларионов Г.А. Содержание тяжелых металлов в почве, кормах и молоке коров [Текст] / Г.А. Ларионов // Ветеринария. – 2005. – №6. – С.45–47.
6. Роудер Джозеф Д. Ветеринарная токсикология [Текст] / Пер. с англ. М. Степкин // – М.: АКВАРИУМ БУК. – 2003. – С. 195–197.
7. Федоров Г.А. Значение мониторинга потенциально токсичных микроэлементов в кормах для коров [Текст] / Г.А. Федоров, И.Б. Нода, В.М. Хозина, Н.Н. Якименко, В.Н. Кокурин, А.Н. Мартынов, В.А. Пономарев, В.В. Пронин, Л.В. Клетикова // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2016. – № 6–2. – С. 314–317.
8. Britton R.S. Pathophysiology of iron toxicity [Текст] / Britton R.S., Ramm G.A. // Adv. Exp. Med. Biol. – 1994. – p. 239–253.

Таблица 3.

Биохимические показатели крови у коров СПК «Афанасьевский», $M \pm m$, $n=26$

Показатель	Единицы измерения	Референс	Результат
Общий белок	г/л	60,0-80,0	67,8±3,9
АЛТ	Ед/л	до 50,0	76,60±8,5
АСТ	Ед/л	до 80,0	72,80±8,6
Щелочная фосфатаза	Ед/л	до 200,0	169,00±80,90
Общий кальций	ммоль/л	2,5-3,13	1,96±0,17
Неорганический фосфор	ммоль/л	1,45-1,94	1,59±0,15
Магний	ммоль/л	0,82-1,23	0,95±0,07
Калий	ммоль/л	4,10-4,86	3,2±0,4

УДК 637.112.5

Ключевые слова: корова, вымя, обработка, средства дезинфекции, коли-титр, микробное обсеменение, количество микроорганизмов, мастит

Key words: cow, udder, treatment, disinfectants, Coli titer, microbial contamination, quantity of microorganisms, mastitis

Рыжакина Е.А.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РАЗЛИЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРЕДДОИЛЬНОЙ ОБРАБОТКИ ВЫМЕНИ КОРОВ *COMPARATIVE ANALYSIS OF VARIOUS AGENTS FOR COW UDDER TREATMENT BEFORE MILKING*

ФГБОУ ВПО «Вологодская государственная молочно-хозяйственная академия имени Н. В. Верещагина»
Адрес: 160555, Россия, Вологда-Молочное, ул. Шмидта, д. 2
*Vologda State Dairy Farming Academy named after N. V. Vereshchagin, Federal State Budgetary Educational
Institution of Higher Postgraduate Education
Address: 160555, Russia, Vologda-Molochnoe, Shmidt str., 2*

Рыжакина Елена Александровна, к. в. н., доцент кафедры внутренних незаразных болезней,
хирургии и акушерства. E-mail: lena-ryzhakina@mail.ru
*Ryzhakina Elena A., PhD in Veterinary Sciences, Associate Professor of the Internal Non-Infectious Diseases,
Surgery and Obstetrics Chair. E-mail: lena-ryzhakina@mail.ru*

Аннотация. Процент выявления коров с субклинической формой мастита в Вологодской области за последние 6 лет колебался от 3,1% до 4,0%. Важное значение для профилактики мастита и получения молока высокого санитарного качества имеет преддоильная обработка вымени. Гигиеническую обработку сосков выполняют несколькими методами. В хозяйстве, использующем для преддоильной обработки кожных покровов сосков вымени пенку, обладающую дезинфицирующими свойствами, коли-титр в трех пробах был больше 1, в двух – равен 1. КМАФАнМ в среднем составило 1572 КОЕ/мл. Во втором хозяйстве, где для преддоильной обработки используют одноразовые влажные полотенца, коли-титр в трех пробах был равен 1, в одной – меньше 1, и в ней же отмечено самое высокое КМАФАнМ – 28300 КОЕ/мл. В среднем по группе КМАФАнМ составило 6034 КОЕ/мл. В третьем хозяйстве, использующем многоразовые салфетки, смоченные 0,5% дезинфицирующим раствором, коли-титр в двух пробах составил менее 1, а КМАФАнМ в среднем составляло 16927,6 КОЕ/мл, при этом микробная обсеменённость воды росла при обработке вымени каждой следующей коровы.

Наиболее эффективными бактерицидными свойствами обладает дезинфицирующая пенка и одноразовые влажные полотенца.

В первых двух хозяйствах реализуют молоко высшего сорта, в третьем хозяйстве доля такого молока составляет 36,0%.

Summary. The percentage of cows with subclinical form of mastitis in the Vologda region during past 6 years has ranged between 3,1% and 4,0%. Treatment of udder before milking has an importance for the prevention of mastitis and producing of high quality milk. Nipples hygienic treatment is performed by using several methods. The farm that uses foam with disinfectant properties for processing of nipples skin has shown coli titer in three samples more than 1, of two ones equal 1. QMAFAnM has averaged 1 572 CFU/ml. At the second farm, where there disposable wet towels were used for processing of the udder, coli titer in three samples has been equal 1, in one sample less than 1, where there also the highest QMAFAnM 28300 CFU/ml has been marked. QMAFAnM has been 6034 CFU/ml in the group on average. At the third farm that uses reusable wipes moistened with 0,5% disinfectant, Coli titer in two samples solution has been less than 1 and QMAFAnM has averaged 16927,6 CFU/ml; moreover, the microbial contamination of water increased with each subsequent treatment of the next udder.

Disinfectant foam has the most effective antibacterial properties.

The first two farms sell milk of premium sort, the third one sells only 36,0% of premium sort milk.

Введение

Качество продуктов животноводческой фермы – это одно из главных составляющих её успеха. Под качеством подразумевается соответствие получаемого молока гигиеническим нормам. Одним из основных ис-

точников загрязнения молока патогенной микрофлорой служат больные маститом коровы, а также отсутствие обработки вымени перед доением, некачественная дезинфекция молочного и доильного оборудования [3,6]. Санитарная обработка вымени в значитель-

ной степени способствует повышению качества молока.

Одной из важнейших задач преддоильной обработки является предотвращение передачи от коровы к корове патогенных микроорганизмов, вызывающих мастит. Это самое распространённое среди коров заболевание, ведущее к снижению молочной продуктивности и изменению состава молока [2,7].

Гигиеническую обработку сосков выполняют несколькими методами:

- с помощью стакана для погружения сосков с дезинфицирующим средством (жидкое или создающее пенку);
- текстильными многоразовыми салфетками, которые смачивают в ёмкости с дезинфицирующим раствором;
- влажными полотенцами (заводского производства);
- распылителем с дезинфицирующим раствором и другими методами.

Преддоильные средства для гигиены сосков вымени коров содержат такие активные вещества, как 0,5% раствор йода, диоксид хлора, соли молочной кислоты, лимонной кислоты и натуральные мыла, хлоргексидин и др. [4,5,6]. Данные средства обладают бактерицидными свойствами.

Кожа вымени является источником бактериального обсеменения молока, так как на ней часто остаются частицы подстилки, навоза и корма, содержащие огромное количество сапрофитных и патогенных бактерий. Степень загрязнённости зависит от условий содержания животных и здоровья вымени.

При воспалительных процессах в вымени количество микрофлоры увеличивается и может достигать миллионов в одном миллилитре. Видовой состав микрофлоры по хозяйствам значительно различается.

Согласно данным Семиной Л. К. и др. (2013) и Авдучевской Н. Н. (2016), в хозяйствах Вологодской области наиболее распространены условно-патогенные стафилококки, золотистый стафилококк, энтеробактерии и агалактийный стрептококк [4,1], поэтому для сохранения здоровья коров и получения высококачественного молока в данных условиях важно использовать средства для гигиены вымени перед доением.

Целью нашего исследования являлась оценка качества преддоильной обработки тремя различными методами, используемыми в хозяйствах Вологодской области.

Для выполнения цели были поставлены следующие задачи: определить степень обеззараживания кожного покрова сосков при трёх различных методах обработки вымени, оценить бактериологическую загрязнённость воздуха в помещениях для доения коров.

Материалы и методы

Исследования проводились в трёх хозяйствах Вологодского района Вологодской области. Обследуемая порода коров – чёрно-пёстрая голштинизированная. Способ и система содержания, используемая в этих хозяйствах – круглогодичная стойловая, привязная; доение осуществляется в стойлах, переносными доильными аппаратами.

В первом хозяйстве для преддоильной обработки сосков вымени используется пенка (действующим веществом является хлоргексидина биглюконат), через 30 секунд после нанесения которой вымя вытирают одноразовым бумажным полотенцем.

Во втором хозяйстве для преддоильной обработки используют одноразовые влажные полотенца, смоченные раствором средства, содержащего в своём составе молочную кислоту.

В третьем хозяйстве используют текстильные многоразовые салфетки, смоченные в ёмкости с 0,5% дезинфицирующим раствором, состоящим из глицерила кокоата, лимонной кислоты и других компонентов.

Для оценки дезинфицирующей способности указанных средств брали смывы с сосков вымени у пяти коров после обработки, перед надеванием доильных стаканов, а затем определяли коли-титр и КМАФАнМ смыва.

В третьем хозяйстве определяли коли-титр и КМАФАнМ путём взятия жидкости из ведра с дезинфицирующим раствором после подмывания вымени у первой, второй и третьей коровы.

Также проводили оценку общей микробной загрязнённости воздуха методом седиментации в модификации В. Ф. Матусевича (1973).

Таблица 1.
Процент заболеваемости коров субклиническим маститом за 2010–2015гг.

Год	Исследовано голов по области (голов)	Выявлено больных (голов)	Процент заболеваемости (%)
2010	716206	24808	3,5+0,47
2011	707137	23550	3,3+0,46
2012	710192	28462	4,0+0,52
2013	650220	26159	4,0+0,42
2014	642154	19983	3,1+0,52
2015	655515	21160	3,2+0,52

Результаты и обсуждение

Исходя из официальных данных, маститы в хозяйствах Вологодской области распространены повсеместно. Процент заболеваемости маститом с каждым годом снижается (табл. 1).

Как видно из таблицы 1, показатель выявления коров с субклинической формой мастита в целом по области за последние 6 лет колебался от 4,0% в 2012 г. и 2013 г. до 3,1% в 2014 г. В 2015 г. заболеваемость маститом коров составила 3,2%.

Так как мастит коров является полиэтиологическим заболеванием, профилакти-

ческие мероприятия по снижению уровня заболеваемости необходимо проводить комплексно, в том числе и за счет проведения ветеринарно-санитарных мероприятий. Обработка вымени до и после доения является важной составляющей данных мероприятий.

Результаты бактериологического исследования смывов с кожного покрова сосков при использовании трёх различных методов обработки вымени коров представлены в таблице 2.

Как видно из данных, представленных в таблице 2, в хозяйстве, использующем для преддоильной обработки сосков вымени пен-

Таблица 2.
Результаты бактериологического исследования смывов с кожного покрова сосков при использовании трёх различных методов обработки вымени коров

Номер (кличка) коровы, у которой брали смыв	Коли-титр смыва	КМАФАнМ смыва (КОЕ /мл)
Хозяйство №1, использующее пенку		
1365	=1	3100
1619	>1	330
1389	>1	810
1413	=1	3400
1540	>1	220
Хозяйство №2, использующее одноразовые влажные полотенца		
2270	=1	350
3257	=1	470
1781	=1	810
4849	>1	240
395	<1	28300
Хозяйство №3, использующее многоразовые салфетки, смоченные дезинфицирующим раствором		
Аккуратная	>1	360
Шумиха	<1	10459
Январка	=1	29450
Дерябая	<1	28560
Властная	=1	15809

Таблица 3.

Результаты определения коли-титра и КМАФАнМ

№	Коли-титр	КМАФАнМ (КОЕ /мл)
1	>1	160
2	<1	6459
3	<1	19630

ку, обладающую дезинфицирующими свойствами, коли-титр в трёх пробах был больше 1, в двух – равен 1. КМАФАнМ в среднем составило 1572 КОЕ /мл.

Во втором хозяйстве коли-титр в трёх пробах был равен 1, в одной – меньше 1, и в ней же отмечено самое высокое КМАФАнМ – 28300 КОЕ/мл. В среднем по группе КМАФАнМ составило 6034 КОЕ/мл.

В третьем хозяйстве, использующем многоцветные салфетки, смоченные 0,5% дезинфицирующим раствором, коли-титр в двух пробах был меньше 1, а КМАФАнМ в среднем составляло 16927,6 КОЕ/мл.

Наиболее эффективными бактерицидными свойствами обладает дезинфицирующая пенка, но она является самой экономически затратной.

Для определения бактериальной загрязненности жидкости из ёмкости с дезинфицирующим раствором для обработки вымени коров в третьем хозяйстве было взято по 1 мл жидкости для определения коли-титра и КМАФАнМ. Результаты исследования представлены в таблице 3.

Как видно из данных, представленных в таблице 3, микробная обсеменённость воды возрастает при обработке вымени каждой следующей коровы. Данная концентрация дезинфицирующего средства не обладает бактерицидными свойствами.

Бактериальная обсеменённость сосков вымени коров — величина непостоянная. Любое средство для обработки выме-

ни перед доением не может гарантировать минимальную бактериальную обсеменённость вымени, так как это зависит не только от применяемых средств, но и от ухода за животными, от состояния микроклимата помещения, от вида и качества подстилки (и ее своевременной замене), от работы обслуживающего персонала, а так же от чистоты оборудования.

Следующим этапом нашей работы являлось изучение бактериальной обсеменённости воздуха коровника во время доения животных. Данные представлены в таблице 4.

Как видно из данных, представленных в таблице 4, микробная обсеменённость воздуха во всех коровниках соответствует нормативным значениям.

Таким образом, обработка вымени пенкой перед доением более эффективна по сравнению с обработкой одноразовыми влажными полотенцами и многоцветной салфеткой, смоченной дезинфицирующим раствором.

Результатом эффективной обработки является получение молока более высокого качества. В первых двух хозяйствах реализуют молоко высшего сорта, в третьем хозяйстве – только 36,0% высшего сорта, 55,0% – первого и 9% второго сорта.

При соблюдении всех санитарно-гигиенических правил и правильного использования различных средств и методов обработки вымени перед доением можно достичь высокого результата, в частности, получения высококачественной молочной продукции.

Таблица 4.

Определение бактериальной загрязненности воздуха в животноводческих помещениях

Хозяйство	Общая бактериальная загрязненность в воздухе помещений (микробных тел в 1 м ³)
Хозяйство №1, использующее пенку	6859
Хозяйство №2, использующее одноразовые влажные полотенца	9615
Хозяйство №3, использующее многоцветные салфетки, смоченные дезинфицирующим раствором	7372

Выводы

1. КМАФАнМ в смывах с кожи в среднем составило 1572 КОЕ/мл при использовании дезинфицирующей пенки для обработки сосков перед доением коров.

2. КМАФАнМ составило 6034 КОЕ/мл в среднем по группе при использовании одноразовых влажных полотенец для обработки сосков вымени коров перед доением.

3. КМАФАнМ в среднем составило 16927,6 КОЕ/мл при использовании многоцветных салфеток, смоченных 0,5% дезинфицирующим раствором.

4. Санитарное состояние помещений, где содержались обследуемые животные, было оценено как хорошее; микробная загрязнённость воздуха во всех коровниках не превышала нормативных значений.

Список литературы

1. Авдеевская, Н. Н. Динамика показателей выделения кокковой микрофлоры из секрета вымени больных маститом коров в ряде хозяйств Вологодской области [Текст] / Н. Н. Авдеевская // Российский журнал. Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии, – 2016. – №3(19). – С. 70–74.

2. Комаров, В. Ю., Белкин, Б. Л. Заболеваемость коров маститом и применение нового эффективного препарата для лечения его субклинической формы [Текст] / В. Ю. Комаров, Б. Л. Белкин // Известия ОГАУ. – 2015. – №3 (53).

3. Рыжакина, Е. А. Распространение патогенных микроорганизмов при машинном доении коров [Текст] / Е. А. Рыжакина // Российский журнал. Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии. – 2011. – №2(6). – С. 62–64.

4. Сёмина, Л. К., Ворошилова, Т. Г., Авдеевская, Н. Н., Рыжакина, Е. А. Частота высеваемости кокковой микрофлоры из секрета поражённых долей вымени коров в хозяйствах Вологодской области [Текст] / Л. К. Сёмина, Т. Г. Ворошилова, Н. Н. Авдеевская, Е. А. Рыжакина // Труды Всероссийского НИИ экспериментальной ветеринарии им. Я. П. Коваленко. – 2013. – Т. 77. – С. 157–159.

5. Baumberger, C., Guarín, J. F., Ruegg, P. L. Effect of 2 different premilking teat sanitation routines on reduction of bacterial counts on teat skin of cows on commercial dairy farms [Текст] / C. Baumberger, J. F. Guarín, P. L. Ruegg // J. Dairy Sci. – 2016. – Apr. – 99(4):2915–29.

6. Gleeson, D., O'Brien, B., Flynn, J., O'Callaghan, E., Galli, F. Effect of premilking teat preparation procedures on the microbial count on teats prior to cluster application [Текст] / D. Gleeson, B. O'Brien, J. Flynn, E. O'Callaghan, F. Galli // Ir. Vet. J. – 2009. – Jul. – 62(7).

7. Pankey, J. W. Premilking udder hygiene [Текст] / J. W. Pankey // J. Dairy Sci. – 1989. – May. – 72(5):1308–12.

реклама



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

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

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

УДК 619:618.19-002:636.2

Ключевые слова: молоко, лактирующие коровы, соматические клетки, субклинический мастит, патологический процесс

Key words: milk, lactating cows, somatic cells, subclinical mastitis, pathological process

Борхолоева А. В., Дорощенко А. А., Очирова Л. А.

ВЫЯВЛЕНИЕ СУБКЛИНИЧЕСКОГО МАСТИТА У КОРОВ В ПЕРИОД ЛАКТАЦИИ *IDENTIFICATION SUBCLINICAL MASTITIS AT COWS DURING LACTATION*

ФГБОУ ВО «Иркутский государственный аграрный университет имени А. А. Ежевского»

Адрес: 664038, Россия, Иркутский р-н, п. Молодежный

Irkutsk State Agricultural University named after A. A. Ezhevsky,

Federal State Budgetary Education Institution of Higher Education

Address: 664038, Russia, Irkutskiy district, village Molodeznui

Борхолоева Анна Владимировна, аспирант кафедры технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции и ветеринарно-санитарной экспертизы. E-mail: anna92_10@mail.ru

Borholeeva Anna V., Graduate Student Production and Processing Technology of Agricultural Production and Veterinary-Sanitary Examination. E-mail: anna92_10@mail.ru

Дорощенко Антон Александрович, студент 5 курса факультета биотехнологии и ветеринарной медицины. E-mail: Yashik.genry@mail.ru

Doroshchenko Anton A., 5th year Student of the Faculty of Biotechnology and Veterinary Medicine. E-mail: Yashik.genry@mail.ru

Очирова Луиза Андреевна, доцент кафедры технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции и ветеринарно-санитарной. E-mail: luiza-ochirova@rambler.ru

Ochirova Luiza A., Senior Lecturer of the Department of Production and Processing Technology of Agricultural Production and Veterinary-Sanitary Examination, Candidate of Veterinary Sciences. E-mail: luiza-ochirova@rambler.ru

Аннотация. Авторы данной статьи выявили субклинический мастит у лактирующих коров на молочно-товарной ферме ООО «Хадайский» Баяндаевского района Иркутской области при помощи экспресс-диагностикума «КЕНОТЕСТ», изучили частоту поражения четвертей вымени у лактирующих коров положительно реагирующих на субклиническую форму мастита. Исследованиями было установлено количество соматических клеток в молоке, полученных из положительно и отрицательно реагирующих четвертей вымени. По полученным результатам была выявлена степень развития патологического процесса у лактирующих коров. У 9,1% обследованных коров был обнаружен развивающийся субклинический мастит с возможным наличием инфицированности патогенными и условно-патогенными микроорганизмами. В 90,9% случаев установлен прогрессирующий субклинический мастит с охватом двух, трех и даже четырех четвертей вымени, переходящий в клиническую форму и требующий срочного лечения.

Summary. The authors of this article identified subclinical mastitis of lactating cows at the dairy farm "Hadaiskiy" LLC of Bayanday district of the Irkutsk region with the help of rapid diagnostic kit "KENOTEST". Udder quarters of lactating cows reacts positively at subclinical mastitis. The study allow to count the number of somatic cells in the milk which were obtained from positive and negative responding udder quarters. According to the results, we revealed the extent of the pathological process among lactating cows, which showed development of subclinical mastitis at 9,1% and showed the possible presence of infection by pathogenic and opportunistic pathogenic microorganisms. Progressive subclinical mastitis was installed at 90,9% with the coverage of two, three or even four quarters of the udder rolling tend to form and need for urgent treatment.

Введение

Одним из основных пищевых продуктов животного происхождения является молоко. Молоко – это одно из наиболее ценных пищевых продуктов животного происхождения, в его состав входит около двухсот биологически важных веществ, необходимых для нормального роста и развития человека. В нем содержится полноценные белки, жиры, молочный сахар, жирорастворимые витамины

и минеральные соли. Белки молока содержат 20 аминокислот, в том числе незаменимые: триптофан, лизин, метионин, лецитин и др. В молоке насчитывают около 25-ти жирных кислот, большинство из которых являются непредельными и легко усваиваются организмом человека. Молочный сахар в малой степени подвержен брожению в кишечнике и почти полностью усваивается. Минеральные соли представлены производными кальция,

калия, натрия, магния, фосфора, серы и других элементов, необходимых для нормального течения в организме основных жизненных процессов. Производимое молоко должно быть безопасным и качественным по всем показателям, должно соответствовать требованиям технического регламента Таможенного союза [4, 5].

Получение качественного и безопасного молока является важнейшей задачей молочного скотоводства. Одной из причин, влияющей на качество молока, является заболевание коров субклинической формой мастита, которую можно выявить экспресс-диагностиком «КЕНОТЕСТ», пробой с димастинном и мастидином, а также с помощью анализатора молока «Соматос-Мини» [1].

Постоянный ветеринарный контроль лактирующих коров позволяет своевременно выявить больных маститом животных, в том числе больных субклинической формой мастита, при котором видимые клинические признаки отсутствуют. Несвоевременное выявление субклинической формы мастита приводит к клинической форме, а в дальнейшем – к атрофии четвертой вымени со снижением молочной продуктивности коров [3].

Целью нашей работы явилось выявление субклинической формы мастита у лактирующих коров. Задачи исследования: выявить субклинический мастит у лактирующих коров, установить динамику поражения четвертой вымени и определить количество соматических клеток в четвертях вымени для установления степени развития патологического процесса.

Материалы и методы

Исследования проводили в условиях молочно-товарной фермы, принадлежащей ООО «Хадайский» Баяндаевского района Иркутской области, на кафедре технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции и на кафедре ветеринарно-санитарной экспертизы. Для выявления субклинического мастита у лактирующих коров использовали экспресс-диагностиком «КЕНОТЕСТ». Вымя обмывали теплой проточной водой и обтирали насухо салфеткой. Первые три струйки молока из каждого со-

ска сцеживали в преддойные чашки для удаления бактерий, находящихся в канале соска. Затем сдаивали приблизительно по 2 мл свежего молока из каждой четверти вымени в лунки планшета до линии указателя уровня. После этого добавляли по 2 мл экспресс-диагностикума «КЕНОТЕСТ» в каждую лунку планшета с молоком, нажимая на шток дозирующего насоса по одному разу и перемешивая в течение 15 секунд легкими колебательными движениями. Через несколько секунд проводили интерпретацию теста в соответствии с прилагаемым рисунком.

При получении не исчезающего легкого или плотного геля (от оранжево-бордового до желтого цвета) отбирали пробы свежего молока (приблизительно 50 мл) из соответствующей четверти вымени в контейнер для биологического материала объемом 60 мл. На каждом контейнере указывали инвентарный номер коровы и четверть вымени, из которой был проведен отбор проб молока для определения количества соматических клеток. Соматические клетки определяли с помощью вискозиметра-анализатора молока «Соматос-Мини». В готовый для работы анализатор молока пипеткой емкостью 5 см³ вливали в колбу анализатора 5 см³ приготовленного раствора препарата «Мастоприм». Затем добавляли пробу молока в колбу анализатора объемом 10 см³ с температурой (20±5)°С, процеженную через 4 слоя марли. Колба анализатора 10 раз совершает круговое движение под углом 160°. По окончании процесса перемешивания колба поворачивалась, смесь молока выливалась через капилляр, срабатывал оптический датчик и встроенный цифровой секундомер анализатора. Затем останавливался секундомер анализатора, и на индикаторе высвечивалось количество соматических клеток в молоке.

Результаты исследований и обсуждение

На молочно-товарной ферме 176 лактирующих коров исследовались на наличие субклинического мастита. В результате применения экспресс-диагностикума «КЕНОТЕСТ» были получены четко выраженные и плотные гели от оранжево-бордового до желтого цвета у 11-ти коров, что приравни-

Таблица 1.

Результаты исследования вымени лактирующих коров на субклинический мастит

п/н	Инвентарный номер животного	Четверть вымени			
		Правая передняя	Левая передняя	Правая задняя	Левая задняя
1	316	-	-	+	-
2	72	+	+	+	-
3	10546	-	-	+	-
4	11046	-	-	-	+
5	21178	-	+	-	-
6	21126	+	-	-	+
7	21234	+	-	+	-
8	716	-	+	-	+
9	5127	-	+	+	+
10	70480	+	-	+	+
11	110712	+	+	+	+

ваются к положительному результату теста в соответствии с рисунком, прилагаемым к экспресс-диагностическому. Исследования позволили обнаружить субклинический мастит у 6,3% коров от общего количества обследованных животных.

Нами проведен анализ частоты поражения четвертей вымени коров при субклиническом мастите в период лактации. Установлено, что у четырех коров был выявлен субклинический мастит в одной четверти вымени, что составляет 36,4%, у четырех коров – в двух четвертях вымени (36,4%), у двух коров – в трех четвертях (18,2%) и у одной коровы – во всех четырех четвертях вымени (9,1%) (табл. 1).

При исследовании молока из каждой четверти вымени у 11-ти коров установили, что

субклинический мастит развивался в левой передней четверти у одной коровы под инвентарным номером 21178 (9,1%), в правой задней – у двух коров под инвентарным номером 316, 10546 (18,2%), в левой задней – у одной коровы под инвентарным номером 1046 (9,1%), в правой передней и задней – у одной коровы под инвентарным номером 21234 (9,1%), в левой передней и задней – у одной коровы под инвентарным номером 716 (9,1%), в правой передней и левой задней – у одной коровы под инвентарным номером 21126 (9,1%), в правой передней и задней и левой передней – у одной коровы под инвентарным номером 72 (9,1%), в левой передней и задней и правой задней – у одной коровы под инвентарным номером 5127 (9,1%), в правой передней и зад-

Таблица 2.

Результаты определения количества соматических клеток в молоке

п/н	Инвентарный номер животного	Четверть вымени			
		Правая передняя	Левая передняя	Правая задняя	Левая задняя
1	316	163,5	362,8	≥1500,0	328,5
2	72	≥1500,0	826,2	≥1500,0	319,9
3	10546	334,2	282,5	642,5	298,8
4	11046	386,9	425,4	431,1	≥1500,0
5	21178	325,6	≥1500,0	191,5	422,5
6	21126	≥1500,0	410,0	391,0	652,4
7	21234	≥1500,0	405,0	≥1500,0	181,0
8	716	139,0	≥1500,0	268,0	≥1500,0
9	5127	421,2	1252,4	≥1500,0	≥1500,0
10	70480	926,8	378,2	872,4	788,0
11	110712	≥1500,0	≥1500,0	≥1500,0	1110,0

ней и левой задней – у одной коровы под инвентарным номером 70480 (9,1%), в четырех четвертях – у одной коровы под инвентарным номером 110712 (9,1%).

Для определения степени тяжести патологического процесса в четвертях вымени нами был проведен отбор проб из каждой четверти вымени и подсчет количества соматических клеток у лактирующих коров. Для исследования количества соматических клеток было отобрано 44 пробы молока от 11-ти исследуемых коров, положительно реагирующих на экспресс-диагностику «КЕНОТЕСТ» (табл. 2).

По данным Ларионова Г. А. и Вязовой М. Л. (2013 г.) установлена взаимосвязь между количеством соматических клеток в наливных цистернах и зараженными частями вымени. По количеству соматических клеток в молоке одной четверти можно определить уровень заболеваемости. Четверти вымени, в молоке из которых количество соматических клеток составляет от 50 тыс. до 300 тыс. в 1 см³, считают здоровыми. Присутствие соматических клеток в 1 см³ молока в количестве от 300 тыс. до 800 тыс. свидетельствует о развивающемся субклиническом мастите и о возможном наличии инфицированности патогенными бактериями. Содержание соматических клеток свыше 800 тыс. указывает на прогрессирующий субклинический мастит, который при отсутствии своевременного лечения может перейти в клиническую форму [2].

По результатам исследований установлено, что в 7 пробах молока количество соматических клеток не превышало 300 тыс. в 1 см³ (15,9%), что свидетельствовало об отсутствии патологического процесса в данных четвертях. В 17-ти пробах – от 300 тыс. до 800 тыс. в 1 см³ (38,6%), что указывало на развивающийся субклинический мастит и о возможном наличии патогенных и условно-патогенных микроорганизмов в данных четвертях вымени. Данные микроорганизмы могут способствовать распространению и развитию мастита в здоровых, но граничащих с больными, четвертях вымени коров. В 20-ти пробах содержание соматических клеток составило свыше 800 тыс. в 1 см³ (45,5%), что подтверждало прогрессирующий субклинический мастит, который мог перейти в кли-

ническую форму и вовлечь в патологический процесс весь организм животного.

Выводы

На основании исследований молока лактирующих коров был выявлен субклинический мастит у 6,3% от общего количества обследованных животных.

При исследовании частоты поражения долей вымени было выявлено, что у четырех коров субклинический мастит развивался в одной четверти вымени (36,4%), у четырех коров – в двух четвертях вымени (36,4%), у двух коров – в трех четвертях (18,2%) и у одной коровы – во всех четырех четвертях вымени (9,1%).

При исследовании тяжести патологического процесса у одной коровы (9,1%) под инвентарным номером 10546 количество соматических клеток свидетельствовало о развивающемся субклиническом мастите, а также о возможном наличии патогенных и условно-патогенных микроорганизмов. У остальных десяти коров (90,9%) был установлен прогрессирующий субклинический мастит с охватом двух, трех и даже четырех четвертей вымени, переходящий затем в клиническую форму и требующий срочного лечения.

Список литературы

1. Зубов, В. В. Эффективность применения анализатора «СОМАТОС-МИНИ» для определения качества молока [Текст] / В. В. Зубов, Е. В. Крисанова, Н. Ф. Романова // Материалы международной научно-практ. конф. молодых ученых 18-19 апреля 2013 года «Взгляд молодых учёных на техническую и технологическую модернизацию АПК». – Великие Луки, 2013. – С. 3–6.
2. Ларионов, Г. А., Вязова, Л. М. Рекомендации по контролю количества соматических клеток в молоке коров [Текст] / Г. А. Ларионов, Л. М. Вязова. – Изд. ЗАО «РИЦ Гранит». – Чебоксары, 2013. – 24 с.
3. Ларионов, Г. А., Вязова, Л. М., Дмитриева, О. Н. Динамика поражения четвертей вымени коров при субклиническом мастите в период лактации [Текст] / Г. А. Ларионов, Л. М. Вязова, О. Н. Дмитриева // Аграрный вестник Урала, 2015. – №4 (134). – С. 45–49.
4. Очирова, Л. А. Микробиологический контроль молока и молочных продуктов реализуемых в торговой сети [Текст] / Л. А. Очирова, А. Б. Будаева, Е. И. Токмаков // Аграрный вестник Урала, 2011. – №9 (88). – С. 42–44.
5. Технический регламент Таможенного союза «О безопасности молока и молочной продукции» (ТР ТС 033/2013) (Принят Решением Совета Евразийской экономической комиссии от 09.10.2013 года № 67).

УДК 577.2.08:578.822.11

Ключевые слова: хронический вирусный паралич, SYBR Green I ОТ-ПЦР, пчела медоносная
Key words: chronic bee virus paralysis, SYBR Green I RT-PCR, honey bee

Волыхина В.Е.

ИДЕНТИФИКАЦИЯ ВОЗБУДИТЕЛЯ ХРОНИЧЕСКОГО ВИРУСНОГО ПАРАЛИЧА ПЧЕЛ ДВУХСТАДИЙНОЙ SYBR GREEN I ОТ-ПЦР В РЕАЛЬНОМ ВРЕМЕНИ *DETECTION OF CHRONIC BEE VIRUS PARALYSIS VIRUS BY TWO-STEP SYBR GREEN I RT-PCR AT REAL TIME*

РУП «Институт экспериментальной ветеринарии им С.Н. Вышелесского»
Адрес: 220003, Республика Беларусь, г. Минск, ул. Брикета, 28
Vyshelesskii Institute of Experimental Veterinary, S.N.
Address: 220003, Republic of Belarus, Minsk, Briketa str., 28

Волыхина Вера Евгеньевна, к.б.н., ст. научн. сотрудник. E-mail: Volykhina@rambler.ru
Volykhina Vera E., PhD in Biological Sciences, Senior Researcher. E-mail: Volykhina@rambler.ru

Аннотация. Среди современных ПЦР-технологий в режиме реального времени менее затратным и более удобным считают использование интеркалирующих агентов, в частности, SYBR Green I. Для выявления возбудителя хронического паралича выбрана двухстадийная SYBR Green I ОТ-ПЦР в режиме реального времени. Высокая эффективность, чувствительность и специфичность реакции подтверждена экспериментально. В отличие от классической полимеразной цепной реакции с низким лимитом детекции, двухшаговая SYBR Green I ОТ-ПЦР позволяет обнаружить вирус на начальной стадии инфекции, а также контролировать амплификацию на любом этапе и проводить количественный анализ.

Summary. It was considered that using of intercalating agents, in particular SYBR Green I, is less expensive and more comfortable method among modern PCR-technologies. Two-step SYBR Green I RT-PCR at real time was used to identify the causative agent of chronic bee virus paralysis. High efficiency, sensitivity and specificity of reaction were confirmed experimentally. Two-step SYBR Green I RT-PCR allows to detect the virus at the initial stage of infection, unlike conventional RT-PCR with a low limit of detection, can control the amplification at any stage and to carry out a quantitative analysis.

Введение

Хронический вирусный паралич – распространенное контагиозное заболевание, поражающее преимущественно взрослых пчел. Возбудитель – одноименный РНК-вирус, отличающийся морфологией и полицистронной организацией генома. Некоторые ученые рассматривают его в качестве прототипа новой группы (+)ssRNA-вирусов [10]. Этот вирус не классифицирован, занимает промежуточное положение между семействами *Nodaviridae* и *Tombusviridae* [10, 12]. Вирусные частицы – анизометричные, чаще эллипсоидной формы, с модальной длиной 30–65 нм и шириной около 20 нм, но они могут иметь форму колец, восьмерок, разветвленных палочек длиной до 640 нм [12, 13].

Регистрируемый массовый паралич пчел связывают именно с хроническим вирусным параличом, для которого характерно медленное развитие симптоматики и боль-

шое количество живых парализованных особей. Хорошо различимые признаки заболевания появляются за несколько суток до гибели насекомых на фоне высокой вирусной нагрузки [3, 5, 6]. Такие симптомы, как нетипичное дрожание крыльев, тела, неспособность к полету, раздутые брюшки, переполненные жидкостью медовые зобики, вывернутые и не полностью раскрытые крылья, паралич обусловлены специфической локализацией возбудителя (нейротропностью вируса) [4, 11].

Превалирование латентной или инаппарантной формы инфекции, выживаемость и репродуктивность хозяина позволяют вирусу продолжительное время латентно сохраняться в популяции пчел и способствуют его дальнейшему распространению. Вспышку хронического паралича чаще наблюдают весной и осенью. Возбудитель часто ассоциирован с острым вирусным па-

раличом, синергичен с микроспоридиями *Nosema apis* [14].

Среди современных технологий, основанных на полимеразной цепной реакции (ПЦР) в режиме реального времени, наиболее удобным и менее затратным вариантом считают использование интеркалирующих красителей, среди которых выделяют SYBR Green I [1]. Интеркалятор не влияет на эффективность амплификации, не требует подбора олигонуклеотидного зонда, меченного флюоресцентным красителем на 5'-конце и тушителем флюоресценции на 3'-конце, наличия Taq-полимеразы с хорошо выраженной 5'-экзонуклеазной активностью, этапа электрофоретического разделения. Несмотря на его существенный недостаток – образование комплексов с любой двухцепочечной ДНК, целью работы было показать целесообразность применения SYBR Green I для диагностики вирусного хронического паралича пчел.

Материалы и методы

Выделение суммарной РНК. Головы пчел с клиническими признаками хронического паралича растирали пестиком при 4°C, добавляли 0,25 мл дистиллированной воды, тщательно перемешивали, дважды центрифугировали при 8000 g по 10 мин, затем отбирали по 100 мкл супернатанта. Выделенную суммарную РНК, очищенную набором реагентов (ИБОХ НАН Беларуси), хранили при -20°C.

Степень очистки суммарной РНК определяли с помощью Nanophotometer P330 (IMPLEN, Germany), соотношение A260/280 составляло не менее 1,8.

Выбранные пары олигонуклеотидных праймеров: прямой праймер CBPV1-1 (tca gac acc gaa tct gat tat tg) и обратный праймер CBPV1-2 (act act aga aac tcg tcg ctt cg) [15], были синтезированы в Институте биофизики и клеточной инженерии НАН Беларуси. Размер амплифицированного продукта составил 570-bp [15].

Обратная транскрипция (ОТ). Реакционную смесь из 5X Reaction buffer for RT (Thermo Scientific, США), 25 mM dNTP's (Fermentas, Литва), 20 пмоль каждого прай-

мера, M-MuLV Reverse transcriptase 200 U/μl (Fermentas, Литва), Ribolock RNase Inhibitor 40 U/μl (Thermo Scientific, США), 10 мкл суммарной РНК инкубировали 60 мин при 42°C и 10 мин при 70°C. Отбирали по 5 мкл кДНК.

SYBR Green I ОТ-ПЦР. В состав реакционной смеси входили 10 мкл Supermix Ssofast™ EvaGreen (Bio-RAD, США), 20 пмоль каждого праймера, 5 мкл кДНК. Отрицательным контролем служила проба, не содержащая суммарную РНК. Программа амплификации включала следующие этапы: начальная денатурация 2 мин при 98°C (1 цикл); быстрая денатурация 5 сек при 98°C, отжиг 10 сек при 58°C, элонгация (34-36 циклов); охлаждение. Кривая плавления построена от 65°C до 95°C, с интервалом 0,5°C по 5 сек. Детектирующий амплификатор – CFX96 Real-Time System (Bio-RAD, США).

Сравнение с классической двухшаговой ОТ-ПЦР. Результаты классической ОТ-ПЦР оценивали по электрофореграмме с помощью Gel Doc™ XR+ with Image Lab Software (Bio-RAD, США). Электрофоретическое разделение проводили в агаровом геле (1,5%) с добавлением этидия бромиды. Размер ампликонов определяли по электрофоретическому маркеру Gene Rule 50 bp DNA Ladder (Thermo Scientific, США).

Специфичность ПЦР-продуктов подтверждали сиквенс-анализом (ИБОХ НАН Беларуси).

Результаты и обсуждение

Современные модификации классической полимеразной цепной реакции, позволяющие контролировать амплификацию на любом этапе и проводить количественный анализ нуклеиновых кислот, отличаются не только способом генерации репортерной флюоресценции, но также ценой и сложностью постановки [1; 2]. Наиболее затратными и трудоемкими являются технологии, основанные на использовании олигонуклеотидных зондов, меченные флюоресцентной меткой (TaqMan, Molecular Beacons, LightCycler), а более доступными – с применением интеркалирующих флюоресцирующих агентов.

Одностадийная SYBR Green I ОТ-ПЦР для детекции и дифференциации вирусов деформации крыла, черных маточников, острого паралича и мешотчатого расплода предложена Kukielka и соавт [8, 9].

Разделение реакций обратной транскрипции и амплификации в двухстадийной полимеразной цепной реакции позволяет подобрать условия, обеспечивающие большую чувствительность и воспроизводимость, минимизировать накопление праймер-димеров, проводить несколько реакций амплификации с одним и тем же образцом кДНК. Меньшая чувствительность одностадийной ОТ-ПЦР при детекции вирусов деформации крыла, острого и хронического паралича, мешотчатого расплода, черных маточников, израильского острого паралича показана Jia Hui-Ru и соавт [7].

Эффективность двухстадийной SYBR Green I ОТ-ПЦР подтверждена последовательными 10-кратными разведениями сум-

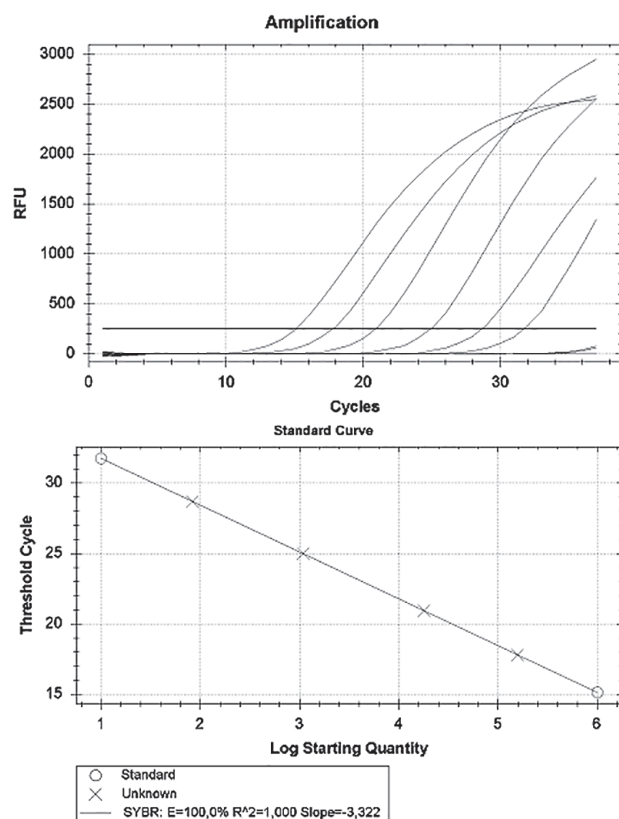


Рис. 1. График накопления ПЦР-продуктов для последовательных 10-кратных разведений суммарной РНК (А). График зависимости порогового цикла Ct (Threshold Cycle) от исходной концентрации субстрата (Log Starting Quantity) в логарифмических координатах (Б).

марной РНК. Установлена величина порогового цикла реакции Ct (threshold cycle) для каждого разведения и построен график зависимости Ct от исходной концентрации кДНК в логарифмических координатах, представленный прямой. Угол наклона прямой (-3,322), приближающийся к оптимальному значению (-3,3), указывал на 100% эффективность реакции (E) (рис. 1). Коэффициент регрессии R²=1,0 показывал сохранение линейности на протяжении шести последовательных 10-кратных разведений (рис. 1).

Именно с эффективностью реакции связывают существенные отклонения угла наклона от -2,7 до -3,5 относительно оптимального значения, часто встречаемые на практике [16].

Специфичность реакции оценивали по кривым плавления [16]. Единственный пик при температуре 84°C, соответствующий температуре плавления на стандартной кривой, указывал на отсутствие праймер-димеров и других неспецифических продуктов амплификации (рис. 2).

Учитывая наибольшее влияние на угол наклона крайних точек, нами взяты первое (10⁻¹), последнее (10⁻⁶) разведение и дополнительное среднее (10⁻³) разведение суммарной РНК (по два повтора). Определена величина Ct реакции для каждого разведения и построен график зависимости порогового цикла от исходной концентрации субстрата в логарифмических координатах (рис. 3), представленный прямой. Полученное значение угла наклона -3,293 указывало на вы-

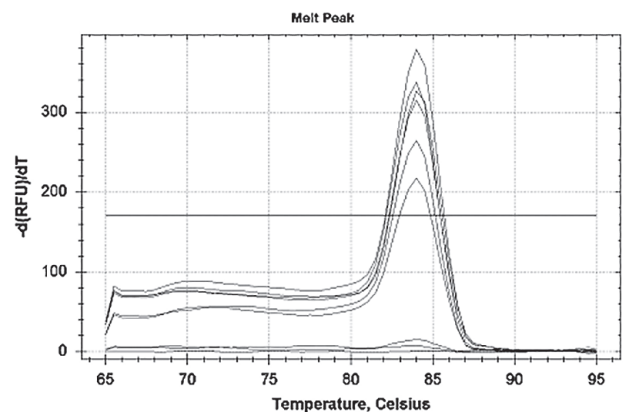


Рис. 2. График кривых плавления ПЦР-продуктов для последовательных 10-кратных разведений (10⁻¹-10⁻⁶) суммарной РНК.

сокую эффективность реакции $E=101,2\%$. Коэффициент регрессии $R^2=1,0$ также свидетельствовал о сохранении линейности с первого до последнего разведения суммарной РНК. Единственный пик при 84°C подтверждал специфичность реакции (рис. 4).

О воспроизводимости данных, полученных в течение одного эксперимента и на протяжении экспериментов, проведенных в разные дни, судили по коэффициенту вариации. Изменение коэффициента вариации в пределах 5% свидетельствовала о слабой вариации C_t и хорошей воспроизводимости.

Различный лимит детекции – последнее разведение (10^{-6}) при SYBR Green I ОТ-ПЦР и первое разведение (10^{-1}) при ОТ-ПЦР, указывал на низкую чувствительность классической ПЦР и, как следствие, на необходимость высокой вирусной нагрузки для выявления возбудителя (рис. 5).

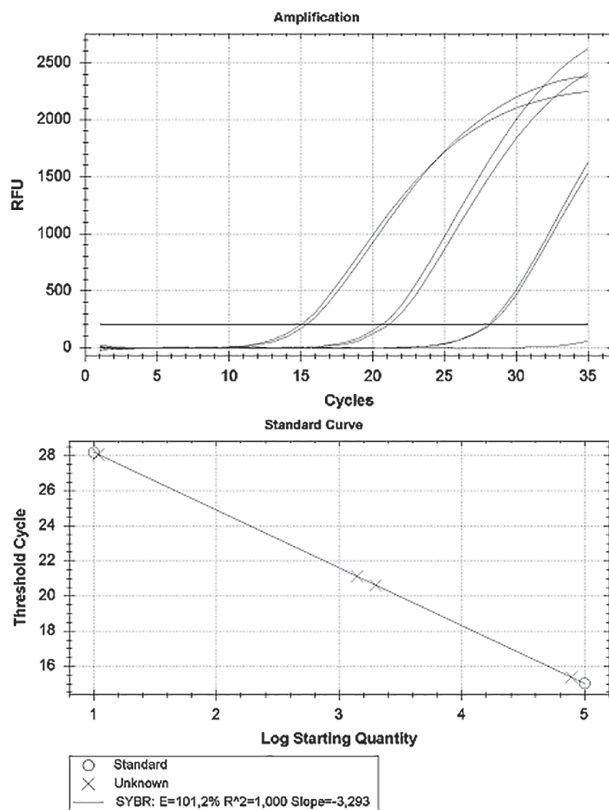


Рис. 3. График накопления продуктов амплификации для начального (10^{-1}), среднего (10^{-3}) и конечного (10^{-6}) разведений суммарной РНК (по два повтора) (А). График зависимости порогового цикла C_t (Threshold Cycle) от исходной концентрации субстрата (Log Starting Quantity) в логарифмических координатах (Б).

Заключение

Двухстадийная SYBR Green I ОТ-ПЦР в режиме реального времени является высоко эффективным, чувствительным, специфичным и экономичным вариантом для диагностики хронического вирусного паралича пчел.

Список литературы

1. Падутов, В. Е. Методы молекулярно-генетического анализа [Текст] / В. Е. Падутов, О. Ю. Баранов, Е. В. Воропаев – Минск: Юнипол, 2007. – 175 с.
2. Ребриков, Д. В. ПЦР «в реальном времени» 2-е издание [Текст] / Д. В. Ребриков – Москва: Бином. Лаборатория знаний, 2009. – 223 с.
3. Amiri, E. Chronic bee paralysis virus in honeybee queens: evaluating susceptibility and infection routes [Текст] / E. Amiri, M. Meixner, R. Büchler [et al.] // Viruses. – 2014. – Vol.6, № 3. – P.1188–1201.
4. Aubert, M. Virology and Honey bee [Текст] / M. Aubert, B. Ball, I. Fries [et al.]. – Sixth Framework Programme, Luxembourg, 2008.
5. Blanchard, P. Evolution of real-time two-step RT-PCR assay for quantitation of Chronic bee paralysis

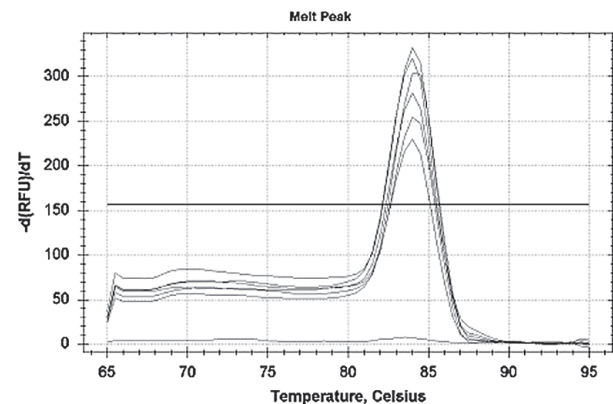


Рис. 4. График кривых плавления продуктов амплификации для начального (10^{-1}), среднего (10^{-3}) и конечного (10^{-6}) разведений (по два повтора) суммарной РНК.

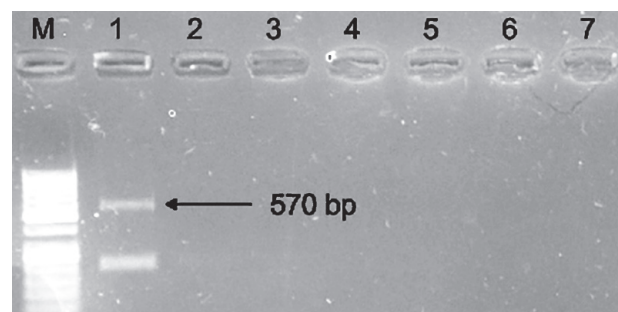


Рис. 5. Электрофореграмма: М – электрофоретический маркер; разведения суммарной РНК: 1 – 10^{-1} , 2 – 10^{-2} , 3 – 10^{-3} , 4 – 10^{-4} , 5 – 10^{-5} , 6 – 10^{-6} ; 7 – отрицательный контроль.

virus (CBVP) genome in experimentally-infected bee tissues and in life stages of a symptomatic colony [Текст] / P. Blanchard, M. Ribière, O. Celle [et al.] // J. Virol. Methods. – 2007. – Vol. 141, № 1. – P. 7–13.

6. Chevin, A. Experimental infection of the honeybee (*Apis mellifera* L.) with the chronic bee paralysis virus (CBPV): infectivity of naked CBPV RNAs [Текст] / A. Chevin, F. Schurr, P. Blanchard [et al.] // Virus Res. – 2012. – Vol. 167. – P. 173–180.

7. Hui-Ru, J. Research on the detection of bee viruses by one step and two-step RT-PCR [Текст] / J. Hui-Ru, Z. Ting, G. F. Chao // Appl. Entomology. – 2015. – Vol. 52, № 2. – P. 351–355.

8. Kukielka, D. A. Sensitive one-step real-time RT-PCR method for detection of deformed wing virus and black queen cell in honeybee *Apis mellifera* [Текст] / D. Kukielka, F. Esperón, M. Higes [et al.] // J. Virol. Methods. – 2008. – Vol. 147. – P. 275–281.

9. Kukielka, D. One-step real-time quantitative PCR assays for detection and field study of sacbrood honeybee and acute bee paralysis viruses [Текст] / D. Kukielka, J. M. Sánchez-Vizcaíno // J. Virol. Methods. – 2009. – Vol. 161. – P. 240–246.

10. Olivier, V. Molecular characterization and phylogenetic analysis of chronic bee paralysis virus, a honey bee virus [Текст] / V. Olivier, P. Blanchard, P. Lallemand [et al.] // Virus Res. – 2008. – Vol. 132, № 1–2. – P.59–68.

11. Olivier, V. In situ hybridization assays for localization of the chronic bee paralysis virus in the honey bee (*Apis mellifera*) brain [Текст] / V. Olivier, I. Massou, O. Celle [et al.] // J. Virol. Methods. – 2008. – Vol. 153. – P. 232–237.

12. Ribière, M. Chronic bee paralysis: a disease and a virus like no other? [Текст] / M. Ribière, V. Olivier, P. J. Blanchard // J. of Inverteb. Pathology. – 2010. – Vol. 103, № 1. – P. 120–131.

13. Ribière, M. Detection of chronic honey bee (*Apis mellifera* L.) paralysis virus infection: application to a field survey [Текст] / M. Ribière, J. P. Faucon, M. Pépin // Apidologie. – 2000. – Vol. 31. – P. 567–577.

14. Ryba, S. Prevalence of honeybee viruses in the Czech Republic and coinfections with other honey bee diseases [Текст] / S. Ryba, D. Titera, I. Schodelbauerova-Traxmandoya [et al.] // Biologia. – 2012. – Vol. 67, № 3. – P. 590–595.

15. Toplak, I. Detection of six honeybee viruses in clinically affected colonies of carniolan gray bee (*Apis mellifera Carnica*) [Текст] / I. Toplak, D. Rihtarič, J.U. Ciglencčki [et al.] // Slov.Vet. Res. – 2012. – Vol. 49, № 2. – P. 89–96.

16. Van der Velden, V.H.J. Detection of minimal residual disease in hematologic malignancies by real-time quantitative PCR: principles, approaches, and laboratory aspects [Текст] / V. H. J. van der Velden, R. Noordijk, M. Brussee [et al.] // Leukemia. – 2003. – Vol.17. – P.1013–1034.

КАК ОФОРМИТЬ ПОДПИСКУ НА ЖУРНАЛ?

А. Через подписной каталог

Индекс в каталоге «Газеты. Журналы» Агентства «Роспечать» – **33184**

Б. Через редакцию журнала

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

ЧОУДПО «Институт Ветеринарной Биологии»
ИНН 7802196720 КПП 781301001

Р/с 4070381040000000022 в АО «Горбанк», г. Санкт-Петербург
К/с 30101810200000000814 БИК 044030814

В поле «Назначение платежа» указать:

«Предоплата за подписку на журнал «Актуальные вопросы
ветеринарной биологии» на 2017 г. согласно инф. письму б/н
от 20.09.16 г. НДС не облагается. Адрес доставки: ...»

Стоимость редакционной подписки на 2017 год:
1600 рублей.

Адрес редакции: 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: 619:612.858.71

Ключевые слова: собака, слух, вызванные слуховые потенциалы, BAER-тест

Key words: dog, hearing, auditory evoked potentials, BAER-test

Чуваев И.В., Богданов А.С.

ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ФАКТОРОВ НА ПРОВЕДЕНИЕ ВАЕР-ТЕСТА У СОБАК, ОШИБКИ И АРТЕФАКТЫ

THE INFLUENCE OF VARIOUS FACTORS DURING THE BAER-TEST OF DOGS, ERRORS AND ARTIFACTS

ООО «Институт Ветеринарной Биологии»

Адрес: 197198, Санкт-Петербург, ул. Ораниенбаумская, д. 3-Б

Institute of Veterinary Biology, Ltd.

Address: 197198, Saint-Petersburg, Oranienbaumskaya str., 3-B

Чуваев Игорь Валерьевич, к. б. н., главный ветеринарный врач клиники
ООО «Институт Ветеринарной Биологии». Тел. (812) 232-55-92, e-mail: virclin@mail.ru

*Chuvaev Igor V., PhD in Biological Sciences, Chief Veterinary Officer of Clinic
“Institute of Veterinary Biology”, Ltd. Tel. +7 812 232-55-92, e-mail: virclin@mail.ru*

Богданов Антон Сергеевич, ветеринарный врач клиники
ООО «Институт Ветеринарной Биологии». Тел. (812) 232-55-92

*Bogdanov Anton S., Doctor of Veterinary Medicine of Clinic “Institute of Veterinary Biology”, Ltd.
Tel. +7 812 232-55-92*

Аннотация. Было изучено влияние таких факторов как релаксация (раствор ксилазина 2 %, пропофол), мышечная дрожь и движения испытуемой собаки, мощность подаваемого в наушник звукового сигнала, некорректное размещения активных электродов и громкие бытовые шумы на результаты ВАЕР-теста.

Установлено, что достоверные и воспроизводимые результаты при проведении ВАЕР-теста возможно получить только при использовании релаксантов. Движения животного, мышечная дрожь и другая мышечная активность приводят к получению недостоверных и невоспроизводимых результатов. Некорректная установка электродов также приводит к получению недостоверных данных.

При проведении ВАЕР-теста с использованием релаксантов наблюдается прямо пропорциональная зависимость между мощностью подаваемого звукового сигнала наушника и амплитудой пиков энцефалограммы. Спонтанные бытовые шумы не влияют на качество результатов ВАЕР-теста.

Summary. We studied the effect of such factors as the relaxation (solution of xylazine 2 %, propofol), muscle tremor and movement of the test dog, the power of supplied to the earphone audio signal, incorrect placement of the active electrodes and loud household noises at the results of the BAER-test.

It was determined that accurate and reproducible results during the BAER-test can be obtained only with using relaxers. The movements of the animal, muscle tremor and other muscle activity lead to unreliable and non-reproducible results. Incorrect installation of the electrodes also leads to obtaining inaccurate data.

When the BAER-test conducting with the use of relaxers, it observed directly proportional relationship between the power, supplied to the audio signal of the headset, and the amplitude of the peaks of the EEG. Spontaneous household noises do not affect at the quality of the results of the BAER-test.

Введение

Вопросам контроля наследственной глухоты у племенных собак во многих странах уже давно уделяют самое пристальное внимание. По целому ряду пород имеются достоверно значимые данные о наличии и генетическом носительстве глухоты [4, 5]. Выделены и определены основные факторы, связанные с проявлением глухоты у собак [1]. Известно, что одно- или двусторонняя глухота может встречаться практически у всех

пород собак, но при этом есть группа пород, находящихся в зоне риска по данному заболеванию [1]. В зарубежной кинологовической и ветеринарной практике ВАЕР-тест, метод вызванных слуховых потенциалов, давно и успешно используется для отбраковки и выведения из племенного разведения глухих собак [5].

В последние годы вопросами объективного контроля глухоты у племенных животных заинтересовались и в нашей стране [3].

В различных регионах России стали появляться приборы, позволяющие оценить наличие или отсутствие слуха у животных посредством регистрации вызванных слуховых потенциалов в ответ на звуковой раздражитель.

В связи с тем, что для отечественной ветеринарии ВАЕР-тест является достаточно новым видом диагностического исследования, и научной отечественной литературы, посвященной данному вопросу, крайне мало, то вполне вероятно, что практикующие врачи, проводящие ВАЕР-тест, могут столкнуться с целым рядом вопросов и проблем как при проведении данного исследования, так и при интерпретации полученных результатов.

Целью настоящего исследования являлось изучение влияния различных факторов на результаты ВАЕР-теста, а также анализ наиболее часто встречающихся ошибок и артефактов, возникающих при проведении ВАЕР-теста.

Материалы и методы

Исследование было выполнено с использованием регистратора вызванных слуховых потенциалов Ваercom UFI, штатного симулятора нейроволновой активности мозга и штатного программного обеспечения Ваercom PC. Мощность пакетов звуковых импульсов составляла от 60 Дб до 80 Дб.

Кроме того, в процессе исследования были проведены ВАЕР-тесты и проанализированы результаты у 16-ти собак различных пород в возрасте от 2-х месяцев до 2-х лет обоих полов.

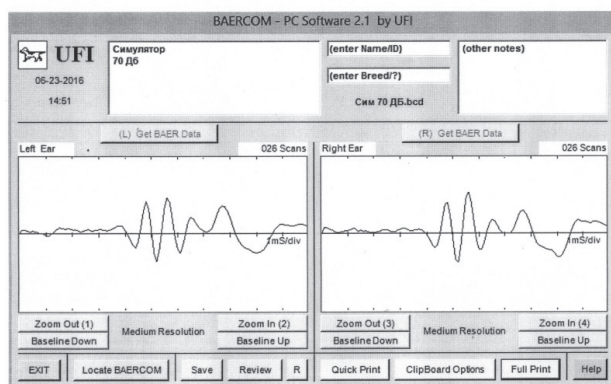


Рис. 1. Аудиограмма, полученная с помощью симулятора нейроволновой активности при мощности звукового сигнала 70 Дб.

ВАЕР-тест проводили в стандартных условиях ветеринарной клиники у клинически здоровых собак. Нами была использована трехэлектродная система подкожных электродов: два активных (левое, правое ухо и один референтный (в районе теменного бугра).

Каждое ухо оценивали отдельно. Поличастотные звуковые импульсы посылали пакетами, по 25 пакетов для каждого уха.

В процессе работы мы изучали влияние следующих факторов на результаты проведения ВАЕР-теста *in vivo*:

- релаксации (раствор ксилазина 2%, пропופол);
- мышечной дрожи и движений у испытуемой собаки;
- мощности подаваемого в наушник звукового сигнала;
- некорректного размещения активных электродов;
- влияние посторонних шумов.

Изучение влияния различных факторов на результаты ВАЕР-теста проводили как на слышащих собаках, так и на глухих.

Во избежание спонтанных ошибок исследование каждого уха повторялось трижды.

Результаты и обсуждение

Исследования, выполненные с помощью нейросимулятора мозговой активности, представлены на рисунках 1 и 2.

Как представлено на рисунках 1 и 2, графики имеют характерную форму и включают в себя четко выраженные пики волновой активности. Кроме того, эти графики четко

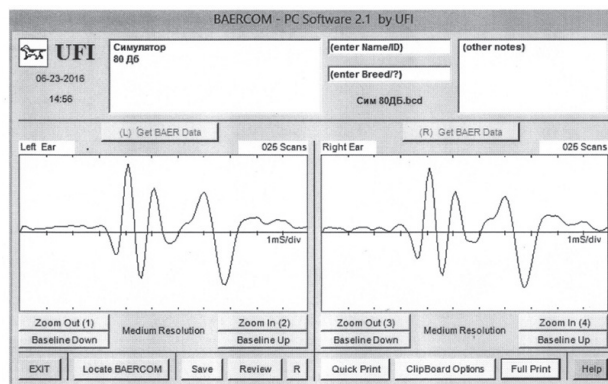


Рис. 2. Аудиограмма, полученная с помощью симулятора нейроволновой активности при мощности звукового сигнала 80 Дб.

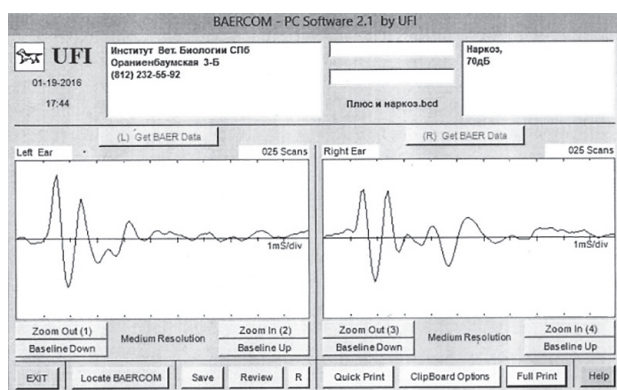


Рис. 3. Двусторонне слышащая собака. Тест выполнен с использованием релаксантов.

отражают зависимость амплитуды пиков от мощности посылаемого звукового сигнала. Данная зависимость была нами обнаружена ранее не только на симуляторе, но и при проведении BAER-теста животным, и легла в основу разработки методики количественного определения слуха [2].

Для корректного проведения BAER-теста и правильной интерпретации его результатов, на наш взгляд, очень важно было определить условия проведения теста и, в первую очередь, оценить возможность проведения теста без применения релаксантов. Для этого мы провели исследование:

- на заведомо слышащих собаках с применением релаксантов (рис. 3);
- на односторонне глухих собаках с применением релаксантов (рис. 4);
- на двусторонне глухих собаках с применением релаксантов (рис. 5);
- на заведомо слышащих собаках без применения релаксантов (рис. 13);
- на заведомо глухих собаках без применения релаксантов (рис. 14).

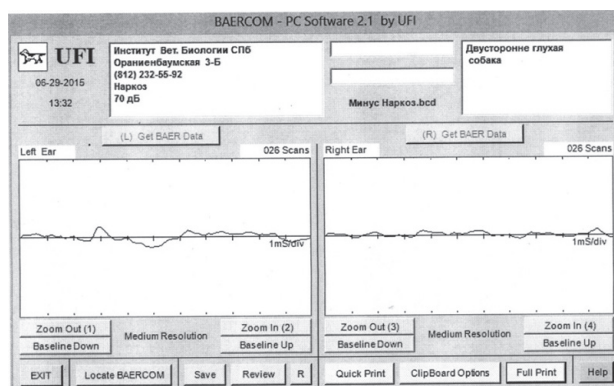


Рис. 5. Двусторонне глухая собака. Тест выполнен с использованием релаксантов.

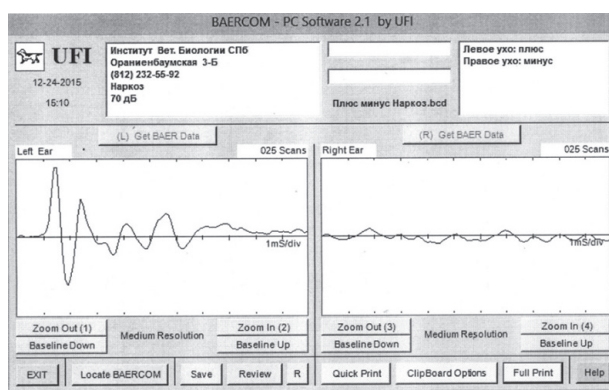


Рис. 4. Односторонне глухая собака. Тест выполнен с использованием релаксантов.

Как видно на представленных аудиограммах, полученных с использованием релаксантов, в случае, если собака слышит, форма графика, отражающего ее слух, имеет весьма характерную конфигурацию. На графике прослеживаются, как правило, все пять пиков (все основные пики) нейроволновой активности. Графики слышащих собак отличаются амплитудой пиков, что свидетельствует о разной остроте слуха [2].

Кроме того, конфигурация пиков и графиков в целом, полученных нами от животных, находящихся под релаксацией, соответствует таковым, полученным другими исследователями и представленными в инструкции по пользованию прибором (рис. 6).

Графики, полученные на одно- и двусторонне глухих собаках, представляли собой прямую, схожую с изолинией прибора.

С целью изучения воспроизводимости результатов оценки вызванных ответов и амплитуды пиков мы провели ряд повторных исследований с интервалом 10 минут на одной и той же собаке, находящейся под действием релаксантов (рис. 7, 8).

Как представлено на рисунках 7 и 8, аудиограммы, снятые с одной и той же собаки с интервалом 10 минут, практиче-

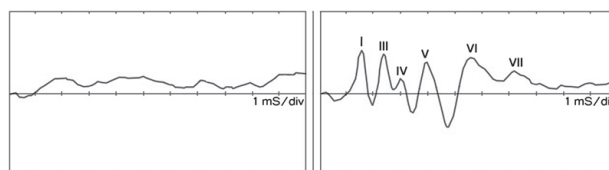


Рис. 6. Графики, представленные в инструкции по использованию приборами UFI BAERCOM™ and BAERCOM-PC Software Version 2.1 (User Instruction Manual, April 2011).

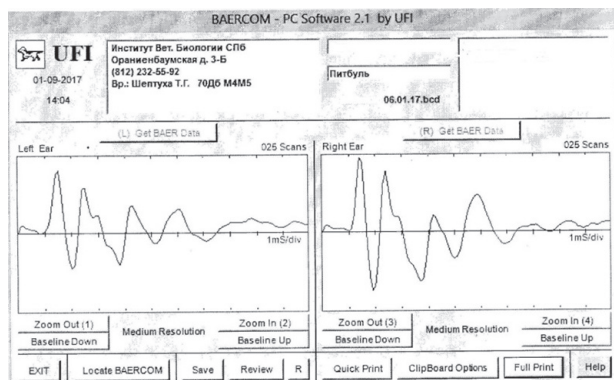


Рис. 7. Исследование №1. Двусторонне слышащая собака. Тест выполнен с применением релаксантов.

ски полностью совпадают по форме, по количеству и амплитуде пиков. Проведя количественную оценку слуха для первого и второго исследования, мы получили 93 и 92 единицы соответственно, что говорит о полной воспроизводимости результата.

Таким образом, проведение ВАЕР-теста под действием релаксантов дает высокую воспроизводимость и достоверность результатов исследования.

В следующей серии исследований нами был выполнен ВАЕР-тест на одной и той же собаке, но в разных условиях. На рисунке 9 тест выполнен с использованием релаксантов в стандартных условиях. На рисунке 10 и 11 представлена та же самая собака (правое и левое ухо соответственно), но тест выполнен в момент окончания действия релаксантов – собака двигалась или дрожала. На рисунке 12 представлены результаты проведения ВАЕР-теста без релаксантов

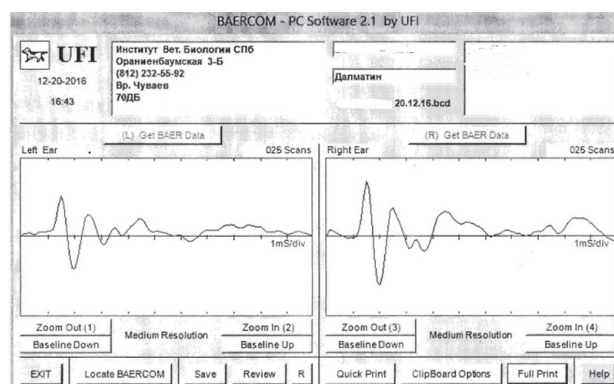


Рис. 9. Исследование №1. Двусторонне слышащая собака. Тест выполнен с использованием релаксантов.

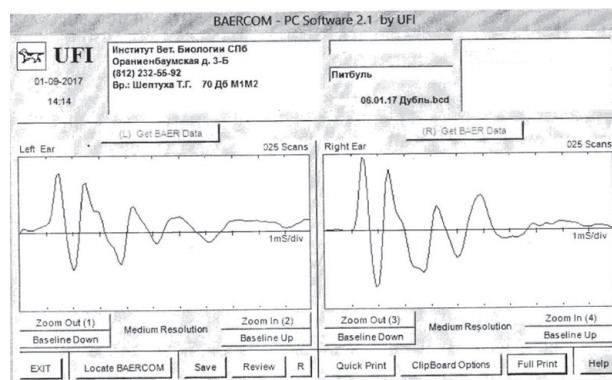


Рис. 8. Исследование №2. Двусторонне слышащая собака (та же, что и на рисунке 6). Тест выполнен с применением релаксантов через 10 минут после исследования №1.

и без микрофона. Тестирование проводилось в полной тишине.

Анализируя графики, представленные на рисунках 9, 10, 11 и 12 следует отметить, что график 9 по качественным характеристикам в целом соответствует графикам, характерным для двусторонне слышащей собаки. Амплитуда пиков относительно небольшая, но при этом правое ухо слышит несколько лучше левого.

Анализируя графики, представленные на рисунках 10 и 11, следует отметить, что они кардинально отличаются от графиков, отражающих реальный слух собаки (рис. 9). Сравнивая рисунок 10 с правым ухом на рисунке 9 и рисунок 11 с левым ухом на рисунке 9, становится очевидным, что графики имеют совершенно разную конфигурацию и амплитуду пиков. Связано это, по-видимому, с тем, что на рисунках 10 и 11 мы имеем дело не с аудиограммой, а с миограммой, а, еще точнее, с их сочетанием. Соот-

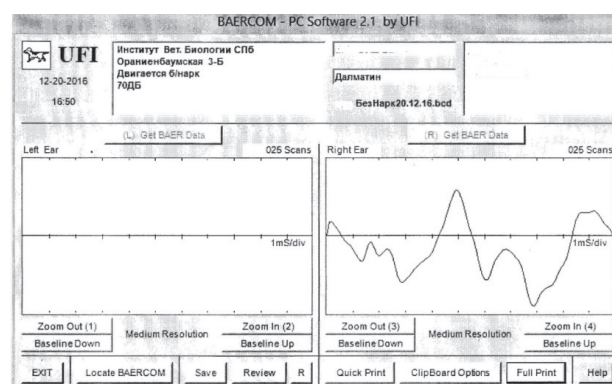


Рис. 10. Исследование №2. Двусторонне слышащая собака (та же, что и на рисунке 9). Тест выполнен без использования релаксантов. Правое ухо.

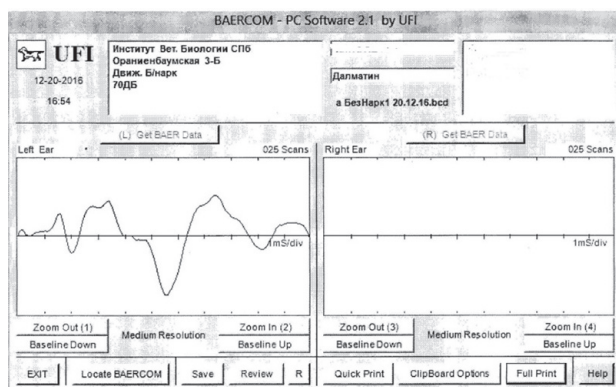


Рис. 11. Исследование №3. Двусторонне слышащая собака (та же, что и на рисунках 9 и 10). Тест выполнен без использования релаксантов. Левое ухо.

ответственно, оценивать такие графики с точки зрения анализа слуха было бы неправильно.

Очень показательным в данном случае является рисунок 12, на котором представлен график, полученный от собаки, находящейся в полной тишине и с выключенным микрофоном. Т.е., о вызванных слуховых потенциалах в данном случае речь вообще не идет. Данный график (рис. 12) представляет собой кривую с определенными пиками, которые можно ошибочно принять за нейроволновую активность. На самом деле этот график и эти пики не имеют отношения к нейроволновой активности и представляют собой миограмму, полученную в результате движений собаки.

Рисунок 13 также представляет собой пример некорректно проведенного ВАЕР-теста. Съемка была выполнена у заведомо слышащей собаки без применения релаксантов.

Как представлено на рисунке 13, график правого и левого уха представляют собой

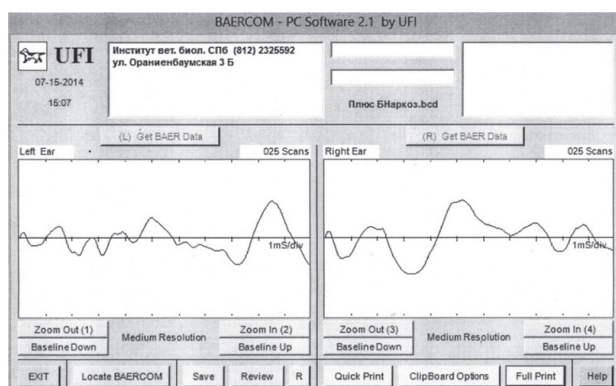


Рис. 13. Двусторонне слышащая собака. Тест выполнен без использования релаксантов.

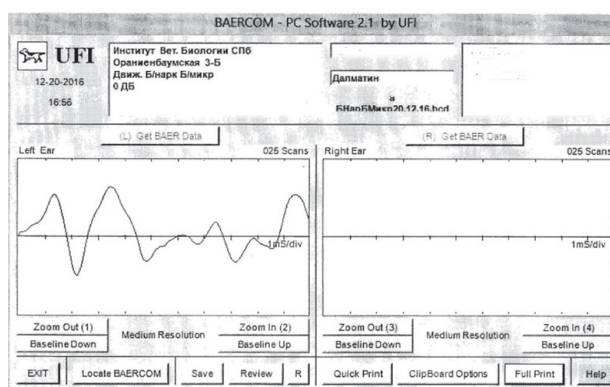


Рис. 12. Исследование №4. Двусторонне слышащая собака (та же, что и на рисунках 9, 10 и 11). Тест выполнен без использования релаксантов и без микрофона. Левое ухо.

спонтанную кривую, являющуюся сочетанием миограммы и вызванных слуховых потенциалов. Оценивать такой график с точки зрения анализа слуха нельзя.

Результаты одного из исследований, выполненного на заведомо глухой собаке, представлены на рисунке 14.

На рисунке 14 и слева, и справа представлены графики одного и того же уха (правого). При этом на графике справа, выполненном с использованием релаксантов, четко видно отсутствие слуха. График слева снят с того же самого уха, но при этом собака двигалась (выход из наркоза). На графике мы видим спонтанную кривую и определенные пики, которые можно ошибочно принять за нейроволновую активность. Однако к вызванным слуховым потенциалам этот график отношения не имеет. Данная кривая отражает, по видимому, электрические помехи, вызванные мышечными сокращениями.

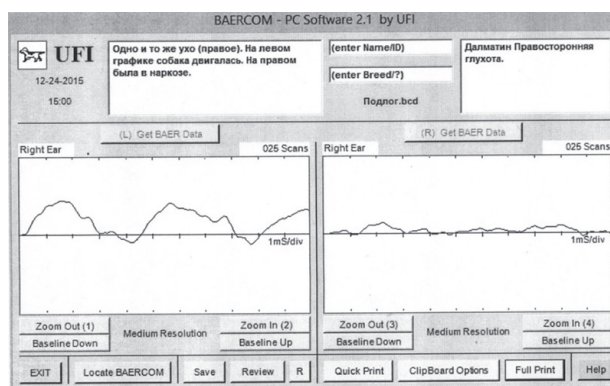


Рис. 14. Глухое ухо. Слева тест выполнен без использования релаксации. Справа (то же самое ухо) тест выполнен с использованием релаксации.

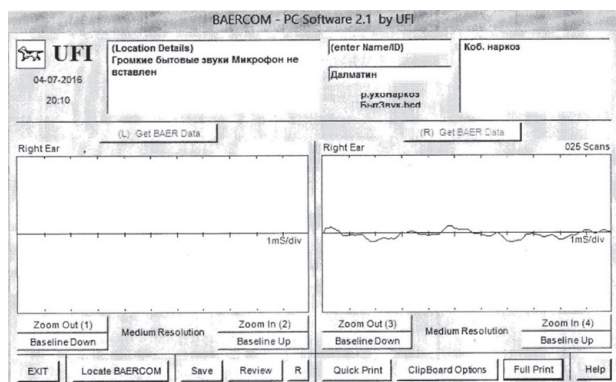


Рис. 15. Слышащая собака. Тест выполнен с использованием релаксантов без микрофона в ухе (слева) и с воспроизведением громких бытовых звуков (справа).

На наш взгляд, также представлялся важным вопрос о влиянии громких бытовых звуков на проведение ВАЕР-теста. Данное исследование было выполнено на заведомо слышащих собаках с использованием релаксантов. Во время проведения теста микрофон, генерирующий пакеты звуковых сигналов, не включали, но производили громкий бытовой шум (голоса людей, стук, свист, хлопанье в ладоши и пр.). Результаты исследования представлены на рисунке 15.

Как представлено на рисунке 15, кривая практически приближена к изолинии, что свидетельствует об отсутствии регистрации вызванных слуховых потенциалов мозга. Таким образом, прибор не фиксирует волновую активность мозга, вызванную спонтанными громкими бытовыми звуками.

В заключительной части исследования мы изучили влияние неправильного наложения электродов на результаты ВАЕР-теста.

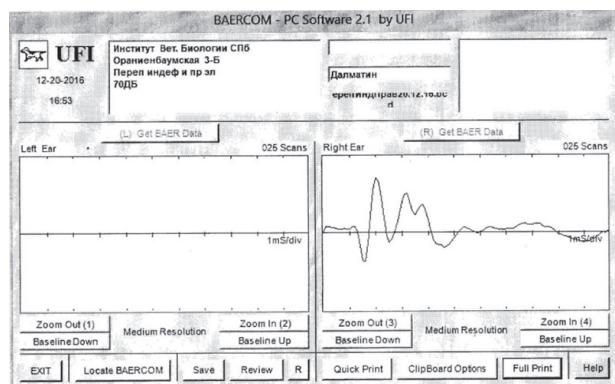


Рис. 17. Правое ухо. Двусторонне слышащая собака (та же, что и на рисунке 16). Тест выполнен с использованием релаксантов. Переставлены электроды.

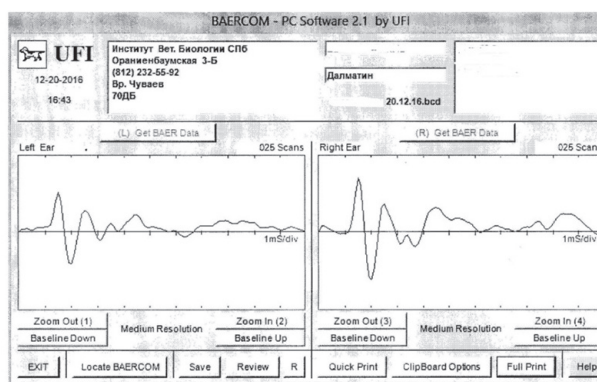


Рис. 16. Двусторонне слышащая собака. Тест выполнен под наркозом.

На рисунке 16 представлен вызванный ответ двусторонне слышащей собаки, полученный в стандартных условиях. На рисунке 17 представлен вызванный ответ той же собаки и в тех же условиях, но с переставленными электродами (правый и референтный). Микрофон находился в правом ухе.

Как представлено на графике рисунка 17, аудиограмма правого уха значительно отличается по форме от аудиограммы правого уха на рисунке 16. Таким образом, неправильная установка электродов влечет за собой получение ошибочных результатов и их неверную интерпретацию.

Выводы

1. ВАЕР-тест, выполненный на собаках, находящихся под действием релаксантов или в наркозе, является надежным тестом, однозначно показывающим не только наличие или отсутствие слуха у животного, но и степень тугоухости. Величина амплитуды пиков аудиограммы зависит от мощности посылаемого сигнала и от остроты слуха животного.

2. Исследования слуха, проведенные с использованием релаксантов или наркоза в стандартных условиях, являются воспроизводимыми как по форме графиков, так и по амплитуде пиков. Погрешность при дублирующем исследовании не превышает 5%.

3. ВАЕР-тест, выполненный без применения релаксантов на двигающемся или дрожащем животном, приводит к получению некорректных результатов и к их ложной интерпретации. Графики, полученные без

применения релаксантов и без контроля изолинии, не воспроизводимы и представляют собой спонтанную кривую, не отражающую реальный слух животного.

4. ВАЕР-тест, выполненный с использованием релаксантов или наркоза, не фиксирует нейроволновую активность мозга в ответ на громкие спонтанные бытовые звуки.

5. Некорректная установка электродов приводит к получению искаженной аудиограммы и к неверной интерпретации результатов ВАЕР-теста.

Благодарности

Авторы работы выражают глубокую благодарность и признательность владельцу питомника далматинов «из Ниеншанса», Сысоевой В.А. (Санкт-Петербург), за неоценимую помощь в проведении исследований и подготовке данной работы.

Список литературы

1. Паджет, Дж. Контроль наследственных болезней собак [Текст] / Дж. Паджет. – М.: Софион, 2006. – 280 с.
2. Чуваев, И. В. Количественная оценка остроты слуха у животных при проведении ВАЕР-теста [Текст] / И. В. Чуваев // Актуальные вопросы ветеринарной биологии, 2016. – 3 (31). – С. 36–40.
3. Чуваев, И.В. Возможность использования метода вызванных слуховых потенциалов (ВАЕР-test) для оценки качества лечения тугоухости у собак [Текст] / И. В. Чуваев // Материалы 4-го Международного конгресса ветеринарных фармакологов и токсикологов «Эффективные и безопасные лекарственные средства в ветеринарии». – СПб, 2016. – С. 201–202.
4. Cargill, E. J., Famula, T. R., Strain, G. M., Murfy, K. E. Heritability and segregation analysis of deafness in U. S. Dalmatians [Текст] / E. J. Cargill, T. R. Famula, G. M. Strain, K. E. Murfy // Genetics. – 2004. – V. 166. – March. – P.1385–1393.
5. Strain, G. M. Aetiology, prevalence and diagnosis of deafness in dogs and cats [Текст] / G. M. Strain // Br Vet J. – 1996. – 152 – P. 17–36.

реклама

Сканеры УЗИ “РАСКАН”

Достоверность, доступность и простота ультразвуковых исследований в ветеринарии

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

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

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



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



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



Организованы курсы ветеринарные УЗИ

**НПП
“РАТЕКС”**

С 1991
Года на рынке
УЗИ

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

УДК 636.8.045

Ключевые слова: перелом, бедренная кость, кошки

Key words: fracture, tibia bone, cats

¹Закирова Е. Ю., ²Сергеев М. А., ²Амиров Д. Р., ²Шагеева А. Р.,
²Журавлева М. Н., ²Ризванов А. А.

**ПРИМЕНЕНИЕ АЛЛОГЕННОГО ОСТЕПЛАСТИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА
«ЛИОПЛАСТ» И АЛЛОГЕННЫХ МЕЗЕНХИМАЛЬНЫХ СТВОЛОВЫХ КЛЕТОК
В ВЕТЕРИНАРНОЙ ТРАВМАТОЛОГИИ**
*THE USE OF ALLOGENIC OSTEOPLASTIC MATERIAL «LIOPLAST» AND ALLOGENIC
MESENCHYMAL STROMAL CELLS IN VETERINARY TRAUMATOLOGY*

¹ ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) государственный университет»,

Институт фундаментальной медицины и биологии

Адрес: 420008, Россия, г. Казань, ул. Кремлевская, 18

Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education

«Kazan (Volga Region) Federal University», Institute of Fundamental Medicine and Biology

Address: 420008, Russia, Kazan, Kremlevskaya str., 18

² ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины»

Адрес: 420074, Россия, г. Казань, Сибирский тракт, 34

Kazan State Academy of Veterinary Medicine, Federal State Budgetary Institution of Higher Education

Address: 420074, Russian federation, Kazan, Sibirskiy tract, 35

Закирова Елена Юрьевна, к. б. н., старший научный сотрудник. E-mail: lenahamzina@yandex.ru

Zakirova Elena Y., PhD in Biological Sciences, Senior Researcher. E-mail: lenahamzina@yandex.ru

Сергеев Михаил Анатольевич, старший преподаватель кафедры акушерства и патологии.

E-mail: sergeev_m81@mail.ru

Sergeev Michail A., PhD in Biological Sciences, Senior Researcher of the Department of Obstetrics and Pathology.

E-mail: sergeev_m81@mail.ru

Амиров Дамир Рауфович, к. в. н., доцент кафедры терапии и клинической диагностики с рентгенологией.

E-mail: adam_rau@mail.ru

Amirov Damir R., PhD in Biological Sciences, Associate Professor of the Department of Therapy and Radiology.

E-mail: adam_rau@mail.ru

Шагеева Альфия Рашитовна, к. в. н., ассистент кафедры терапии и клинической диагностики с рентгенологией.

E-mail: shageevanora@mail.ru

Shageeva Alfia R., PhD in Veterinary Sciences, Assistant of the Department of Therapy and Radiology.

E-mail: shageevanora@mail.ru

Журавлева Маргарита Николаевна, младший научный сотрудник. E-mail: k.i.t.t.1807@gmail.com

Zhuravleva Margarita N., Junior Researcher. E-mail: k.i.t.t.1807@gmail

Ризванов Альберт Анатольевич, д. б. н., заместитель руководителя САЕ «Трансляционная 7П медицина», г. н.

с., профессор кафедры генетики, заведующий отделом поисковых исследований НОЦ фармацевтики. E-mail:

rizvanov@gmail.com

Rizvanov Albert A., Doctor of Biological Science, Vice-Director of Strategic Academic Unit "Translational 7P

Medicine", Chief Researcher, Professor of the Department of Genetics, Head of the Department of Exploratory

Research in Scientific and Educational Pharmaceutical Center. E-mail: rizvanov@gmail.com

Аннотация. При поперечном диафизарном переломе большеберцовой и малоберцовой костей голени у кошек интрамедуллярное проведение спицы Кишнера в костномозговой канал большеберцовой кости обеспечивает более надежную фиксацию отломков по сравнению с чрезкостным остеосинтезом и внешней фиксацией спиц самоотвердевающей пластмассой. Однако опорная функция конечности при интрамедуллярном введении спицы восстанавливается на более поздних сроках. Мы предполагаем, что применение материала «Лиопласт» в качестве носителя для мезенхимальных мультипотентных стволовых клеток при замещении дефекта костной ткани во время репозиции костей у кошек вызывает воспалительную реакцию с отторжением материала и образование свищей (в 50% случаев по нашим данным). Следовательно, дальнейшее применение материала «Лиопласт» для восстановления дефектов костной ткани у кошек требует дополнительных исследований. В связи с осложнениями, возникшими в послеоперационный период, нам не удалось оценить влияние аллогенных мультипотентных мезенхимальных стромальных клеток на процессы остеорегенерации у кошек.

Summary. *Intramedullary conducting of Kirshner needle into medullar canal of the tibia provides a more reliable fixation of bone fragments compared with perosseous osteosynthesis and external needle fixation of self-hardening plastic, associating with transverse diaphyseal fracture of tibia and fibula tibia of cats. However, the support function of the limb is restoring at later time in case of using intramedullary introduction of the needle. We assume that the application of the material "Lioplast" as a carrier for mesenchymal multipotent stem cells causes inflammation with the rejection of the material and the formation of fistulas (50% of cases according to our data) in the replacement of bone tissue defect during reposition of cat bones. Therefore, further using of the material "Lioplast" requires further research for restoring bone defects of cats. In connection with difficulties during of the postoperative period, we were unable to assess the effect of allogenic multipotent mesenchymal stromal cells at the processes of bone regeneration of cats.*

Введение

Восстановительная хирургия поврежденных длинных трубчатых костей у животных – одна из актуальных проблем ветеринарной травматологии. Особую значимость ее решение приобретает в связи с повышением интенсивности жизни и дальнейшей урбанизацией, которая приводит не только к увеличению количества травм, но и к ухудшению их качества. С проблемой переломов конечностей чаще всего сталкиваются домашние животные небольшого размера: декоративные собаки, кошки. Чаще всего у представителей семейства кошачьих встречаются переломы конечностей (около половины случаев), оставшаяся половина – это переломы таза, хвоста, позвоночника. Реже всего у кошек встречаются переломы костей черепа [1, 2].

Нами был опробован метод лечения переломов трубчатых костей с дефектом костной ткани у кошек с применением аллогенного остеопластического материала «Лиопласт» (ООО «Лиоселл», Россия) в качестве носителя для мультипотентных мезенхимальных стволовых клеток (ММСК) и имплантата, замещающего дефективную костную ткань. Аллогенные ММСК адипогенного происхождения *in vivo* использовались в качестве альтернативы аутогенным ММСК для стимуляции процессов регенерации. Костные отломки фиксировались двумя различными способами.

Материалы и методы

Донорские ММСК получены из подкожно-жировой клетчатки кошки по описанной ранее методике [3].

Объектом исследования стали четыре домашние беспородные кошки – самки в возрасте от 3-х до 5-ти лет. Животные были поделены на две группы (n=2) в зависимости от способа фиксации костных отломков.

Диагноз ставили на основании данных анамнеза, клинических признаков, а также рентгено-

графического исследования, которое выполняли в боковой и прямой проекции на рентгеновском аппарате «Арман 9Л5» (Россия) с рентгенографической пленкой «Kodak» (США).

Общую потенцированную инъекционную анестезию начинали с премедикации за 20-30 минут до общей анестезии путем подкожного введения 0,1% раствора атропина сульфата (ОАО «ДАЛЬХИМФАРМ») в дозе 0,05 мл/кг массы тела. Затем за 30 минут до общей анестезии подкожно вводили кетофен («Merial», Франция) в дозе 0,2 мл/кг массы тела. За 10–15 минут до общей анестезии внутримышечно вводили 2% раствор ксилазина гидрохлорида («Alfasan International B.V», Нидерланды) в дозе 0,2 мл/кг массы тела. Общая анестезия достигалась путем внутривенного введения раствора Золетил («Virbac Sante Animale», Франция) в дозе 2 мг/кг массы тела. Для продления состояния общей анестезии осуществлялось повторное болюсное внутривенное введение Золетила в дозе 1 мг/кг.

Оперативное вмешательство проводили с соблюдением правил асептики и антисептики. Всем животным был проведен медиальный доступ к костям голени левой тазовой конечности, произведена открытая репозиция отломков. Между отломками в момент репозиции для замещения травматического дефекта костной ткани была помещена смесь 3 млн ММСК с крошкой материала «Лиопласт», склеивающим компонентом был фибриновый клей Tissucol® Kit (BAXTER AG, Austria).

Первой группе животных с целью фиксации отломков был выполнен интрамедуллярный металлостеосинтез спицами Киршнера диаметром 2 мм. Спица была проведена в костномозговом канале большеберцовой кости. Второй группе проведен чрезкостный металлостеосинтез с проведением четырех-пяти спиц Киршнера диаметром 1 мм через длинный большеберцовой кости, и осуществлена внешняя фиксация концов

отломков самоотвердевающей пластмассой «Протакрил-М» (АТ «Стома», Россия).

После оперативного вмешательства с целью профилактики хирургической инфекции 1 раз в сутки в течение 7-ми дней внутримышечно вводили цефтриаксон (ОАО «Синтез», Россия) в дозе 100 мг/кг массы тела. Для устранения болевого синдрома и в качестве противовоспалительной терапии использовали подкожные инъекции кетофена («МЕРИАЛ», Франция) в дозе 0,2 мл/кг массы тела 1 раз в сутки в течение трех-пяти дней (в зависимости от общего состояния животного и признаков проявления болевого синдрома). Спицы удаляли через четыре недели.

За животными велось ежедневное наблюдение. Оценивали общее состояние и скорость восстановления функции травмированной конечности.

После проведения остеосинтеза рентгенологическое исследование выполняли еженедельно в течение двух месяцев и через полгода (для оценки скорости регенерации костной ткани в зоне перелома).

Кровь у животных брали из наружной яремной вены в вакуумные пробирки до остеосинтеза, а также спустя 24 часа и далее – еженедельно в течение полутора месяцев. В сыворотке крови определяли концентрацию общего белка, общего кальция, неорганического фосфора, а также активность щелочной фосфатазы (ЩФ). Исследования крови проводили на биохимическом анализаторе «Junior Vet 18» (Diatron, Австрия).

Результаты и обсуждение

Выделенные аллогенные ММСК адгезировались на культуральном пластике и имели характерную фибробластоподобную форму.

Все кошки, включенные в исследование, при первичном осмотре имели следующие клинические признаки: общее угнетение, отказ от корма, полное нарушение функции поврежденной конечности. При пальпации данной конечности была выражена болезненность, костная крепитация, подвижность вне сустава, отек мягких тканей. На рентгенограммах были обнаружены полные диафизарные переломы костей голени со смещением и дефектом костной ткани.

Спустя двое суток после оперативного вмешательства общее состояние животных улучшалось, появлялся аппетит. Кошки начинали активно передвигаться.

Результаты первой группы

У животных этой группы был поставлен диагноз: «полный диафизарный перелом костей голени со смещением и дефектом костной ткани» (рис.1 А). Кошки не опирались на травмированную конечность. Постепенно включать конечность в опорную функцию кошки этой группы начинали лишь через две недели, при этом присутствовала хромота, исчезновение которой отмечалось только к 30-му дню после операции.

На 7-е сутки после оперативного вмешательства на рентгенограмме вокруг зоны перелома визуализировалась слабая периостальная реакция (рис.1 В).

На 14-20 день после операции на медиальной поверхности голени у всех животных данной группы (n=2) сформировались свищевые ходы, которые самопроизвольно закрылись в течение месяца.

Через 35 дней линия перелома на рентгеновском снимке визуализировалась слабо, однако была хорошо выражена периосталь-

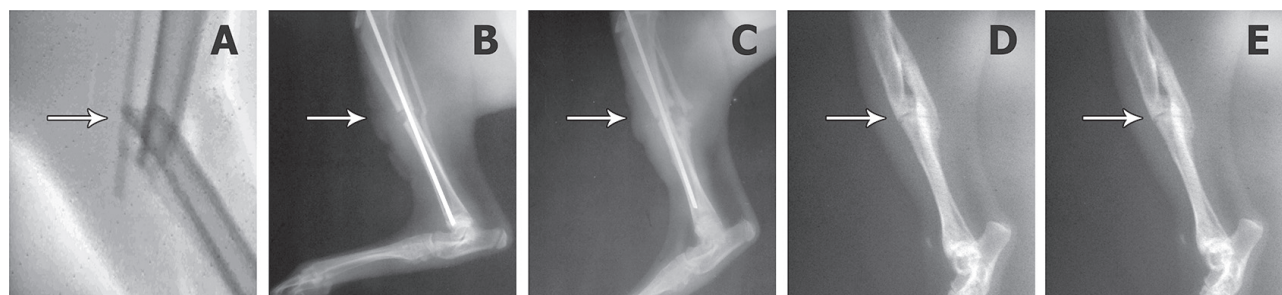


Рис. 1. Рентгеновские снимки травмированной лапы кошки первой группы в динамике: А) при поступлении; В) через 7 суток; С) через 35 дней; D) через 60 дней; E) через 6 месяцев.

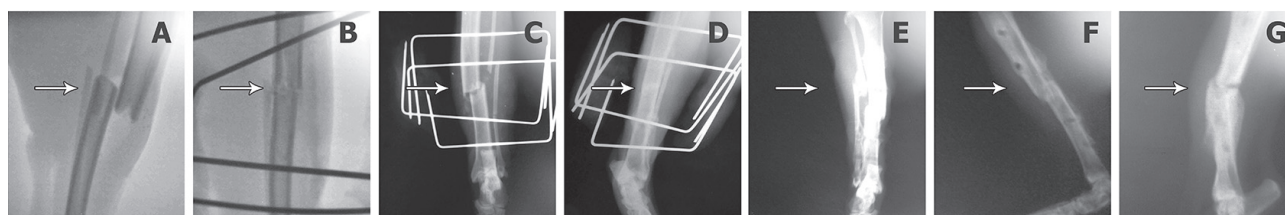


Рис. 2. Рентгеновские снимки травмированной лапы кошек второй группы в динамике: А) при поступлении; В) после операции; С) через 7 дней; D) зона перелома через 35 дней у кошки без смещения костных отломков; Е) выраженная консолидация отломков кости у пациента со смещением костных отломков; F) выраженная консолидация отломков кости у пациента без смещения костных отломков через 6 месяцев.

ная реакция по всему длиннику и утолщение кости, а костный дефект был заполнен периостальной костной мозолью (рис.1 С).

Через 60 дней на рентгеновском снимке была хорошо выражена консолидация отломков, визуализировалась эндостальная мозоль по задней поверхности диафиза (рис.1 D).

Через 6 месяцев произошла полная консолидация отломков, зона перелома на рентгеновском снимке практически не визуализируется (рис.1 E).

Результаты второй группы

У второй группы животных также был поставлен диагноз: «полный диафизарный перелом костей голени со смещением и дефектом костной ткани». Для фиксации отломков кости был установлен аппарат внешней фиксации (рис. 2 А, В).

Кошки этой группы опирались на конечность уже через 24 часа после остеосинтеза, однако у них присутствовала хромота умеренной степени. У одного животного на 7-й день после операции произошло незначительное смещение отломков по го-

ризонтальной плоскости на (2-3) мм. В тот же день этому животному, не удаляя аппарат внешней фиксации, под общим наркозом была интрамедуллярно поставлена спица Киршнера (2 мм). Рентгенологическое исследование показало, что периостальная реакция вокруг зоны перелома выражена слабее, чем у кошек первой группы на этом же сроке (рис.2 С).

Через 35 дней на рентгеновском снимке линия перелома практически не визуализировалась, периостальная реакция по длиннику в области соприкосновения отломков выражена умеренно. Отмечалось незначительное утолщение кости, а костный дефект был заполнен периостальной костной мозолью (рис. 2 D).

Через 60 дней на рентгенограмме визуализировалась выраженная консолидация отломков, а также формирование периостальной и эндоостальной костной мозоли (рис. 2 E, F).

Через 6 месяцев произошла консолидация отломков (рис. 2 G).

Изменение биохимических показателей крови у кошек представлено в таблице 1.

Таблица 1.

Изменения биохимических показателей сыворотки крови кошек

Показатели	До операции		После остеосинтеза													
			24 ч.		7 дн.		14 дн.		21 дн.		28 дн.		35 дн.		42 дн.	
Группы кошек	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
Общий белок, г/л	67	59	66,5	59	69,7	64	69,5	65,1	69,5	77,5	69,5	77,5	80,5	85	80,5	81
Щелочная фосфатаза, ед/л	41,5	25	44	56	47	57	47,5	58,5	49	68,5	55,5	49	89,5	48	45	44
Общий кальций, ммоль/л	2,64	2,42	2,29	2,25	2,26	2,25	2,15	2,23	2,05	2,16	2,0	2,14	2,07	2,0	2,03	2,12
Неорганический фосфор, ммоль/л	1,75	1,96	1,35	1,67	1,29	1,67	1,12	1,05	1,11	1,47	1,23	1,56	1,31	1,66	1,25	1,63

Переломы длинных костей, сопровождающиеся дефектом костной ткани, относятся к категории наиболее тяжелых и сложных повреждений. Лечение такого перелома требует остеосинтеза с использованием имплантатов. Для получения хороших результатов лечения и с целью предотвращения нарушения регенеративных процессов в поврежденном участке большое значение имеют не только репозиция и стабилизация фрагментов, но и восполнение травматического дефекта. Общепринятым методом лечения травматических дефектов является пластика аутоотрансплантатом. Однако, забор аутокости связан с дополнительной, иногда значительной, травмой и кровопотерей, а также с недостатком пластического материала. Отрицательные стороны костной аутопластики побуждают к поиску новых методов костной пластики и заменителей костных трансплантатов. Основным направлением при этом является разработка и внедрение в практику материалов с остеогенными и остеоиндуктивными свойствами, в состав которых входят стромальные и остеогенные клетки. Имеются экспериментально-клинические исследования, указывающие на то, что использование аллогенных взрослых клеток-предшественников остеогенеза в достаточном количестве и в комбинации с подходящей матрицей может быть более результативным, чем применение традиционной аутологичной пересадки костной ткани. Это обстоятельство является основанием для более активного изучения нового поколения костно-пластического материала и внедрения его в практику [4,5].

Остеосинтез является в абсолютном большинстве случаев более предпочтительным методом лечения переломов у домашних животных, а часто – единственным способом иммобилизации (обеспечения неподвижности костных отломков, необходимой для успешного сращения перелома). Главной задачей операции является обеспечение стабильной фиксации костных отломков друг относительно друга в анатомически верном положении и сохранение неподвижности зоны перелома до наступления полного сращения.

Существуют разные методы фиксации костных отломков. Введение внутрикостного фиксатора при использовании интрамедуллярного

osteosynthesis нарушает систему кровообращения медуллярного канала, за счёт которой снабжается кровью основной объём компактного вещества. Остеоиндуктивные потенции регенераторного процесса ослабляются. Это приводит к увеличению сроков консолидации отломков по сравнению с накостным остеосинтезом, а также увеличивает опасность послеоперационных осложнений. Однако, в связи с особенностями техники исполнения, интрамедуллярный остеосинтез, более щадящий по отношению к окружающим мягким тканям. Кроме того, для удаления фиксатора требуется дополнительная операция.

Остеосинтез спицами и полимером похож на фиксацию аппаратом Илизарова, но вместо колец в нем используют быстро отвердевающую пластмассу, которой соединяют концы спиц. Этот метод подходит исключительно самым маленьким собакам и кошкам, весьма прост в исполнении. Основными плюсами этого метода являются простая техника наложения, занимающая 10-20 минут, низкая себестоимость при высокой надежности конструкции и прочной фиксации отломков. Кроме того, акриловому полимеру можно придать любую форму, что особенно важно при сложно сформированных костях. Удаление фиксатора проходит без наркоза. При данном виде остеосинтеза сохраняется костный мозг, что создаёт благоприятные условия, инициирующие образование интермедиарной костной мозоли и сращение перелома по первичному типу [6].

Выбор нами способа регенерации дефектов трубчатых костей у кошек был основан на том, что остеопластический материал «Лиопласт» является деминерализованной костной тканью, получаемой из зрелой костной ткани человека. Экспериментальными работами показано положительное влияние пластических материалов серии «Лиопласт» на регенерацию костной ткани на примере крыс [7]. Также показано стимулирующее действие материала «Лиопласт» на процессы регенерации в костной ткани при экспериментальном хроническом остеомиелите у кроликов [8]. Ранее нами было показано стимулирующее влияние трансплантации аутогенных ММСК адипогенного происхождения с использованием «fibrin glue Tissucol® Kit»

на процессы остеорегенерации при оперативном лечении ложного сустава большеберцовой кости и аллогенных ММСК с никелид-титановыми гранулами в качестве носителя на процесс регенерации свища верхней челюсти у собаки [9, 10]. Согласно имеющимся литературным данным, биологические эффекты аутогенных и аллогенных ММСК *in vivo* практически не отличаются [11], поэтому для предотвращения дополнительного травмирования животного во время забора жировой ткани и сокращения сроков ожидания операции нами были использованы имеющиеся донорские ММСК.

В нашем случае при интрамедуллярном остеосинтезе, как и описывается в литературе, включение конечности в опорную функцию произошло на более позднем сроке по сравнению с внешней фиксацией. Однако на сроке 14-20 дней произошло образование свищей. Их появление мы связываем с отторжением материала «Лиопласт», а не с использованием аллогенных ММСК, т.к. известно, что ММСК обладают иммуномодулирующим, а именно иммуносупрессивным, эффектом при введении в организм [12].

У кошек второй группы полная функциональная нагрузка оперированной конечности при постановке аппарата внешней фиксации ещё до полного сращения привело к смещению отломков кости у одного животного. Таким образом, вместо того, чтобы кошке максимально быстро пройти реабилитационный период и избежать, в отличие от внутрикостного остеосинтеза, постоперационных осложнений, таких как контрактура и атрофия мышц, в послеоперационный период мы получили другое осложнение. Развитию этого осложнения возможно способствовала ненадежная фиксация отломков и раннее включение конечности в опорную функцию, а, возможно, материал «Лиопласт» оказывал отрицательное воздействие на процессы остеорегенерации. Об этом говорят данные рентгенологического исследования: периостальная реакция вокруг зоны перелома была выражена слабее, чем у кошек первой группы на этом же сроке. Следовательно, даже при хорошей фиксации отломков кости (у второй кошки второй группы) материал «Лиопласт» тормозил процессы образования периостальной и эндостальной мо-

золи, появляющейся позже. Эти мозоли сами по себе не свидетельствуют о сращении отломков. Костные мозоли, в основном периостальные, осуществляют лишь фиксацию отломков, необходимую для процесса сращения. Фиксация отломков важна не только потому, что она обеспечивает состояние покоя, необходимое для процесса регенерации кости, но и потому, что при отсутствии фиксации подвижность отломков обуславливает постоянную травматизацию регенерата [13].

Несмотря на все возникшие осложнения, у всех кошек к 6-ти месяцам произошла консолидация отломков кости. Однако, у кошек второй группы более четко, чем у животных первой группы, на рентгеновском снимке визуализируется зона перелома и сохраняется периостальная реакция по задней поверхности диафиза. Развитие избыточной периостальной реакции происходит при нестабильной фиксации отломков кости. При этом сроки полной консолидации перелома значительно увеличиваются [13].

Согласно литературным данным, по изменению активности ЩФ можно косвенно судить об активности регенеративных процессов в костной ткани у кошек, т. к. у этого вида животных не отмечается повышение активности фермента при других патологиях. У кошек даже слабое повышение активности ЩФ следует рассматривать как значительное [14]. В данном случае мы считаем, что увеличение активности ЩФ в послеоперационный период связано с повышением активности остеобластов. Однако концентрация общего кальция (2-2,88 ммоль/л) и неорганического фосфора (0,97-1,97 ммоль/л) у кошек на всех сроках исследований не превышала физиологическую норму, что свидетельствует о физиологической регенерации костной ткани в зоне перелома без преобладания остеолитических процессов, т.к. в противном случае концентрация кальция в крови значительно возрастает (табл. 1). Значение концентрации общего белка крови за весь период наблюдения колебалось в пределах физиологической нормы.

Заключение

Полученные результаты позволяют сделать вывод о том, что при поперечном

диафизарном переломе большеберцовой и малоберцовой костей голени у кошек интрамедуллярное внедрение спицы Киршнера в костномозговой канал большеберцовой кости обеспечивает более надежную фиксацию отломков по сравнению с чрезкостным остеосинтезом и внешней фиксацией спиц самоотвердевающей пластмассой. Однако опорная функция конечности при интрамедуллярном введении спицы восстанавливается на более поздних сроках.

Мы предполагаем, что применение материала «Лиопласт» в качестве носителя для ММСК при замещении дефекта костной ткани во время репозиции костей у кошек вызывает воспалительную реакцию с отторжением материала и образование свищей (в 50% случаев по нашим данным). Следовательно, дальнейшее применение материала «Лиопласт» для восстановления дефектов костной ткани у кошек требует дополнительных исследований.

В связи с возникшими в послеоперационный период осложнениями нам не удалось оценить влияние аллогенных ММСК на процессы остеорегенерации у кошек.

Благодарности

Работа выполнена в рамках программы повышения конкурентоспособности Казанского федерального университета и субсидии, выделенной Казанскому федеральному университету для выполнения государственного задания в сфере научной деятельности. Работа частично выполнена на оборудовании Междисциплинарного центра коллективного пользования Казанского федерального университета при финансовой поддержке государства в лице Минобрнауки России (ID RFMEFI59414X0003) и Научно-образовательного центра фармацевтики К(П)ФУ.

Список литературы

1. Mulherin, B. L. Retrospective evaluation of canine and feline maxillo-mandibular trauma cases. A comparison of signalment with non-maxillo-mandibular traumatic injuries (2003-2012) [Текст] / B. L. Mulherin, C. J. Snyder, J. W. Soukup, S. Hetzel // *Vet. Comp. Orthop. Traumatol.*, 2014. – 27. – №3. – P. 192–197.
2. Vnuk, D. Feline high-rise syndrome: 119 cases (1998-2001) [Текст] / D. Vnuk, B. Pirkić, D. Maticić, B. Radisić, M. Stejskal, T. Babić, M. Kreszinger, N. Lemo // *J. Feline Med. Surg.*, 2004. – 6. – №5. – P. 305–312.

3. Zakirova, E. Transplantation of allogeneic mesenchymal stromal cell for treating corneal ulcers in cats [Текст] / E. Zakirova, A. Valeeva, R. Faizullina, R. Akhmetshina, L. Nefedovskaya, A. Rizvanov // *Gens&cells*, 2015. – 10.- №3. – P. 49-53.

4. Швец, А. Лечение переломов длинных костей с костным дефектом [Текст] / А. Швец, В. Ивченко, А. Самойленко, Д. Ивченко // «ТРАВМА», 2011. – Т. 12. – С. 120–126.

5. Markoski, M. Advances in the Use of Stem Cells in Veterinary Medicine: From Basic Research to Clinical Practice [Текст] / M. Markoski // *Scientifica*, 2016.

6. Петровская, Н. Чрескостный остеосинтез при переломах костей предплечья у декоративных пород собак [Текст] / Н. Петровская, А. Еманов, М. Степанов // *Ветеринарная клиника*, 2006. – №1. – С. 26–32.

7. Белозерцева, Е. А. Механизмы рассасывания биоимплантатов серии «Лиопласт» и их влияние на регенераторные процессы в опорных тканях реципиентов : дис. ... канд. мед. наук : 14.00.15 [Текст] / Белозерцева Екатерина Александровна. – Самара, 2006. – 240 с.

8. Ладонин, С. Экспериментальное обоснование использования аллогенного деминерализованного костного имплантата в комплексном лечении хронического остеомиелита [Текст] / С. Ладонин, Е. А. Белозерцева // *Морфологические ведомости*, 2011. – №1. – С. 101–107.

9. Zakirova, E. Isolation, analysis and application of autogenic adipose derived multipotential mesenchymal stromal cells from dog for therapy pseudoarthrosis of tibial bone [Текст] / E. Zakirova, M. Zhuravleva, R. Masgutov, R. Usmanov, A. Rizvanov // *Gens&cells*, 2014. – IX. – №3. – P. 93–95.

10. Zakirova, E. Case of applying allogenic mesenchymal stem cells of adipogenic origin in veterinary dentistry [Текст] / E. Zakirova, D. Azizova, A. Rizvanov, R. Khafizov // *J. of An. and Vet. Advances.*, 2015. – 14. – №5. – № 1–4.

11. Dong-In, Jung. A comparison of autologous and allogenic bone marrow-derived mesenchymal stem cell transplantation in canine spinal cord injury [Текст] / Jung Dong-In, Ha Jeongim, Kang Byeong-Teck, Kim Ju-Won, Quan Fu-Shi, Lee Jong-Hwan, Woo Eung-Je, Hee-Myung // *J. of the neurological sciences*, 2009. – 285. – №1–2. – P. 67–77.

12. Yur-Ren, Kuo. Mesenchymal Stem Cells as Immunomodulators in a Vascularized Composite Allotransplantation [Текст] / Kuo Yur-Ren, Chen Chien-Chang, Goto Shigeru, Wei Pao-Yuan Lin, Fu-Chan, Chen Chao-Long // *Clinical and Developmental Immunology*, 2012. – №1. – P. 20–22.

13. Umarov, F. Patterns of fracture repair [Текст] / F. Umarov // *Український морфологічний альманах*, 2010. – Т. 8. – №1. – С. 137–139.

14. Ваден, Ш. Полное руководство по лабораторным и инструментальным исследованиям у собак и кошек [Текст] / Ш. Ваден, Д. Нолл, Ф. Смит, Л. Тиллей. – Москва: Аквариум, 2013. – С. 56.

УДК 616.9:616-091:636.92

Ключевые слова: кролики, шиншиллы, вскрытие, патология, болезни

Keywords: rabbits, chinchillas, autopsy, pathology, diseases

¹Кудряшов А.А., ¹Балабанова В.И., ²Левиант Т.Г.

ПРИЧИНЫ СМЕРТИ КРОЛИКОВ И ШИНШИЛЛ ПО СЕКЦИОННЫМ ДАННЫМ DEATH CAUSES OF RABBITS AND CHINCHILLAS BY SECTIONAL DATA

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

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

Saint-Petersburg State Academy of Veterinary Medicine

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

²ООО Институт Ветеринарной Биологии»

Адрес: 197198, Санкт-Петербург, ул. Ораниенбаумская д. 3-Б

Institute of Veterinary Biology, Ltd.

Address: 197198, St.-Petersburg, Oranienbaumsкая st., 3-Б

Кудряшов Анатолий Алексеевич, д. в. н., проф., зав. каф. патологической анатомии
и судебной ветеринарной медицины.

Kudriashov Anatoly A, Doctor of Veterinary Science, Professor, Head of the Pathologic Anatomy Depart

Балабанова Виктория Игоревна, к. в. н., доцент кафедры патологической анатомии
и судебной ветеринарной медицины

Balabanova Victoria I, PhD in Veterinary Sciences, Associate Professor of the Pathologic Anatomy Department

Левиант Татьяна Геннадьевна, ветеринарный врач

Leviant Tatyana G, Doctor of Veterinary Medicine

Аннотация. Цель работы – выявить болезни, являющиеся основными причинами смерти кроликов, сопроводив текст снимками органов с характерными патологоанатомическими изменениями, для совершенствования патологоанатомической и дифференциальной диагностики. Объектами исследования явились павшие кролики в возрасте от 2-х месяцев до 4-х лет, принадлежавшие мелким хозяйствам и жителям Санкт-Петербурга и Ленинградской области, а также павшие шиншиллы в возрасте от 3-х месяцев до 9-ти лет, принадлежавшие жителям Санкт-Петербурга. Патологоанатомическое исследование проводили по методу Г. В. Шора. При вскрытии отбирали патологический материал для дополнительных исследований. Инфекционные болезни подтверждали бактериологическими и вирусологическими исследованиями, эймериоз – микроскопией мазков-отпечатков, отравление зоокумарином – химико-токсикологическим исследованием. Для дифференциации опухолей проводили гистологическое исследование. По результатам вскрытия более чем у половины кроликов установлены заразные болезни. Чаще всего диагностировали эймериоз (кокцидиоз), вирусную геморрагическую болезнь кроликов и пастереллёз. Типичными патологоанатомическими изменениями для вирусной геморрагической болезни являются: зернистая дистрофия печени, кровоизлияния в лёгких и субэпикардальные кровоизлияния, увеличенная тёмно-красная селезёнка с закруглёнными краями. Пастереллёзу кроликов свойственны фибринозная плевропневмония, мелкие и диффузные кровоизлияния в слизистой оболочке трахеи. Среди незаразных болезней и патологических состояний у кроликов чаще всего выявляется метеоризм кишечника. При исследовании шиншиллы у 24-х из 31-го вскрытого животного были диагностированы заболевания органов пищеварения. Среди них наибольшую долю составил метеоризм кишечника.

Summary. The aim of this work is to show diseases that are major causes of rabbits death, accompanied by the images of the organs with characteristic pathological changes, to improve the pathology and differential diagnosis. The objects of study were the dead rabbits in age from 2 months to 4 years old belonging to small farmers and inhabitants of St.-Petersburg and Leningrad region, as well as fallen chinchillas aged from 3 months to 9 years, owned by residents of St.-Petersburg. The autopsy conducted by the method of G. V. Shor. The autopsy has selected a pathological material for additional research. Infectious disease confirmed by bacteriological and virological tests, eimeriosis – by microscopy of smears, zoomarine poisoning by chemical and toxicological research. For the differentiation of the tumor was performed histological examination. According to the autopsy, more than in half of the rabbits was infectious diseases. Eimeriosis (coccidiosis), viral haemorrhagic disease of rabbits, and pasteurellosis were diagnosed the most frequently. Typical pathoanatomical changes for viral haemorrhagic diseases are granular degeneration of the liver, hemorrhages in the lungs, under the epicardium, enlarged, with rounded edges, dark red spleen. The pasteurellosis of rabbits tends

to fibrinous pleuropneumonia, small and diffuse hemorrhages in the mucosa of the trachea. Meteorism of the intestine was determined most often among non-communicable diseases and pathological conditions in rabbits. Diseases of the digestive system were diagnosed at 24 of the 31 uncovered animal (chinchillas). The meteorism of the intestine took the largest part among chinchillas.

Введение

Разведение, выращивание и содержание кроликов в качестве продуктивных и декоративных животных достаточно широко распространено в России и, в определённой мере, зависит от квалифицированного ветеринарного обслуживания. В этой связи авторы сочли полезным для читателей журнала, в частности для ветеринарных специалистов, зоотехников и владельцев животных, публикацию результатов вскрытия кроликов за последние годы. Подобная публикация была выполнена почти 20 лет назад [1], что также указывает на необходимость современной информации в этой сфере животноводства и ветеринарии. Цель данной работы – показать болезни, являющиеся основными причинами смерти кроликов, сопроводив текст снимками органов с характерными патологоанатомическими изменениями, для со-

вершенствования патологоанатомической и дифференциальной диагностики. Наряду с болезнями кроликов, учитывая увлечение многих любителей животных содержанием шиншиллы, представлены данные о вскрытии небольшого числа животных этого вида.

Материалы и методы исследования

Объектами исследования явились павшие кролики в возрасте от 2-х месяцев до 4-х лет, принадлежащие мелким хозяйствам и жителям Санкт-Петербурга и Ленинградской области, а также павшие шиншиллы в возрасте от 3-х месяцев до 9-и лет, принадлежащие жителям Санкт-Петербурга. Патологоанатомическое исследование проводили по методу Г.В. Шора. При вскрытии отбирали патологический материал для дополнительных исследований. Инфекционные болезни подтверждали бактериологическими и виру-

Таблица 1.

Результаты вскрытия кроликов

№ п.п.	Причина падежа	Число кроликов	%
1	Вирусная геморрагическая болезнь кроликов	9	
2	Пастереллёз	8	
3	Миксоматоз	1	
4	Псевдотуберкулёз	2	
5	Листерия	1	
	Всего инфекционных болезней	21	42
6	Эймериоз	10	
	Всего инвазионных болезней	10	20
7	Бронхопневмония	2	
8	Заворот кишок	2	
9	Метеоризм кишечника	5	
10	Закупорка кишки инородным телом	1	
11	Цирроз печени	1	
12	Нефрит	2	
13	Саркома средостения	1	
14	Лимфангиосаркома печени	1	
15	Механическая травма	2	
16	Отравление зоокумарином	1	
	Всего незаразных болезней и патологических состояний	18	38
	Итого	49	100

сологическими исследованиями, эймериоз – микроскопией мазков-отпечатков, отравление зоокумарином – химико-токсикологическим исследованием. Для дифференциации опухолей проводили гистологическое исследование.

Результаты и обсуждение

1. Результаты исследования кроликов сведены в таблице 1.

Как видно из результатов исследования, более чем у половины кроликов установлены заразные болезни. Наиболее часто диагностирована инвазионная болезнь эймериоз (кокцидиоз), вызываемая простейшими. Характерные для эймериоза патологоанатомические изменения – это мелкие, белые, плотные узелки в печени (рис. 1) и в слизистой оболочке кишки. Другими частыми находками оказались вирусная геморрагическая болезнь кроликов (ВГБК) и пастереллёз. Типичными патологоанатомическими изменениями для вирусной геморрагической болезни являются зернистая дистрофия печени («варёная» печень) (рис. 2), кровоизлияния в лёгких (рис. 3), под эпикардом (рис. 4), увеличенная, с закруглёнными краями, тёмно-красная селезёнка (рис. 5). Пастереллёзу кроликов, так же, как и пастереллёзу животных других видов, свойственна фибринозная плевропневмония (рис. 6). Вместе с плевроп-

невмонией при пастереллёзе кроликов обычно находятся мелкие и диффузные кровоизлияния в слизистой оболочке трахеи (рис. 7). Диагностированы и другие инфекционные болезни, как единичные находки. Это миксоматоз с присущими ему студневидными образованиями в подкожной клетчатке, в особенности в области головы, блефаритом (рис. 8), псевдотуберкулёз (йерсиниоз) с многочисленными мелкими, серо-белыми узелками в печени, лёгких, лимфоузлах, а также листериоз с гнойно-некротическим метритом. Патологоанатомические изменения, установленные нами при инфекционных болезнях, согласуются с изменениями, представленными в литературных источниках и электронном ресурсе [2-6].

Среди незаразных болезней и патологических состояний чаще всего устанавливали патологию кишечника: заворот (рис. 9) – 2, метеоризм – 5, закупорка инородным телом. Как причина смерти, расценена и незаразная патология других органов: бронхопневмония, нефрит (рис. 10), цирроз печени, саркома средостения, лимфангиосаркома печени с метастазами в лёгких (рис. 11,12), а также механическая травма и отравление зоокумарином, проявляющееся нарушением свёртывания крови (рис. 13).

2. Результаты исследования шиншиллы сведены в таблице 2.

Таблица 2.

Результаты вскрытия шиншиллы

№ п.п.	Причина смерти	Число животных
1	Пневмония	4
2	Гастрит, метеоризм кишечника	2
3	Острое расширение и разрыв желудка	1
4	Острое расширение желудка и метеоризм кишечника	2
5	Метеоризм кишечника	8
6	Энтерит	2
7	Энтероколит	3
8	Копростаз	3
9	Жировой гепатоз	3
	Заболевания органов пищеварения	24
10	Хронический нефрит	1
11	Уролитиаз	1
	Заболевания органов мочеотделения	2
12	Тепловой удар	1
	Всего	31

Как видно из результатов исследования шиншилл, у всех животных установлены незаразные заболевания, с оговоркой по поводу пневмонии, где нами не были проведены дополнительные исследования. Данные электронного ресурса информируют, что причиной пневмонии у шиншилл часто бывают микроорганизмы: бордетелла, пастерелла, стрептококк [7].

В нашем исследовании наиболее часто диагностированы заболевания органов пищеварения – у 24 из 31 вскрытой шиншиллы. Среди них наибольшую долю (1/3) составил метеоризм кишечника. Реже причиной смерти оказывались гастрит, острое расширение и разрыв желудка, энтерит, энтероколит, копростаз (рис. 14), и жировой гепатоз (рис. 15). Факт доминирования заболеваний органов пищеварения среди причин смерти у шиншилл согласуется с информацией выше упомянутого электронного ресурса [7].

Полагаем, что результаты нашей работы будут полезны как для патологоанатомической, так и для комплексной диагностики болезней кроликов и шиншилл.

Выводы

1. По результатам вскрытия более чем у половины кроликов установлены заразные болезни. Наиболее часто диагностировали эймериоз (кокцидиоз), вирусную геморрагическую болезнь кроликов и пастереллёз.

2. Типичными патологоанатомическими изменениями для вирусной геморрагической болезни являются зернистая дистрофия печени, кровоизлияния в лёгких, под эпикар-


дом, увеличенная, с закруглёнными краями, тёмно-красная селезёнка. Пастереллёзу кроликов свойственны фибринозная плевропневмония, мелкие и диффузные кровоизлияния в слизистой оболочке трахеи.

3. Среди незаразных болезней и патологических состояний у кроликов чаще всего устанавливали метеоризм кишечника.

4. При исследовании шиншилл у 24 из 31 вскрытого животного диагностированы заболевания органов пищеварения. Среди них наибольшую долю составил метеоризм кишечника (как и у кроликов).

Список литературы

1. Кудряшов А.А. Причина падежа кроликов в вивариях и приусадебных хозяйствах. – Актуальные проблемы ветеринарной медицины. Сборник научных трудов. – СПб: СПбГАВМ, 1997, 39
2. Казаков А.А. Патоморфологические изменения и дифференциальная диагностика при миксоматозе кроликов. – Автореферат диссертации на соискание учёной степени кандидата ветеринарных наук. – Саратов, 2013
3. Бергхоф П. К. Мелкие домашние животные: Болезни и лечение. – 2-е изд., испр. и доп. – Издательство: Аквариум-Принт, 2010
4. Kerr PJ, Donnelly TM. Viral infections of rabbits. Vet Clin North Am Exot Anim Pract, 2013, 16(2), 437
5. Mayer J. Rabbit calicivirus disease (viral hemorrhagic disease). In: Kahn CM, Line S, Aiello SE, editors. The Merck veterinary manual [online]. Whitehouse Station, NJ: Merck and Co; 2015. Available at: http://www.merckvetmanual.com/mvm/exotic_and_laboratory_animals/rabbits/viral_diseases_of_rabbits.html. Accessed 2 Jun 2016
6. Diseases of Laboratory Rabbits. – <http://www.cldavis.org/cgi-bin/download.cg>
7. The Most Common Diseases of Chinchillas. – <http://animals.mom.me/common-diseases-chinchillas-1254.html>



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 делаются 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

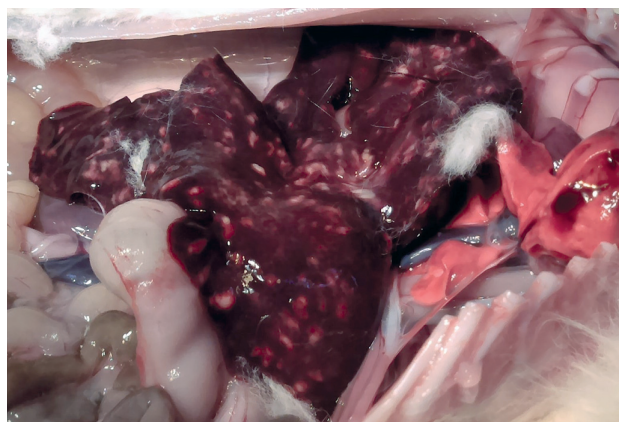


Рис. 1. Эймериоз печени у кролика



Рис. 2. ВГБК. Печень

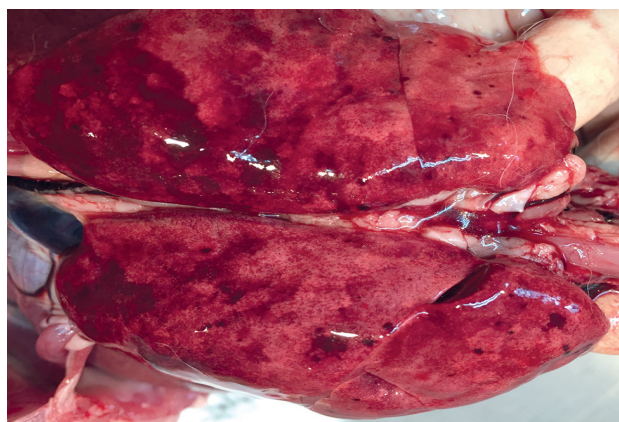


Рис. 3. ВГБК. Лёгкие

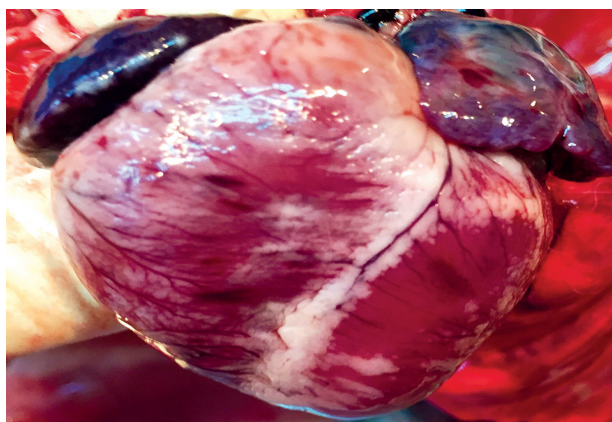


Рис. 4. ВГБК. Сердце

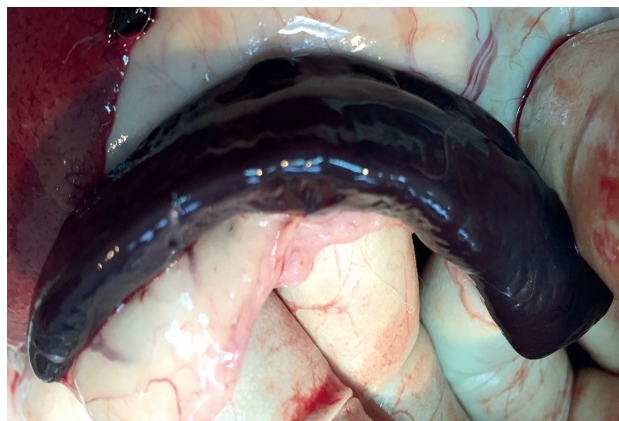


Рис. 5. ВГБК. Селезёнка



Рис. 6. Пастереллёз кролика. Плевропневмония



Рис. 7. Пастереллёз кролика. Трахея



Рис. 8. Миксоматоз кролика. Блефарит



Рис. 9. Заворот толстой кишки у кролика



Рис. 10. Нефрит и нефролитиаз у кролика



Рис. 11. Лимфангиосаркома печени у кролика



Рис. 12. Метастазы лимфангиосаркомы в лёгких кролика

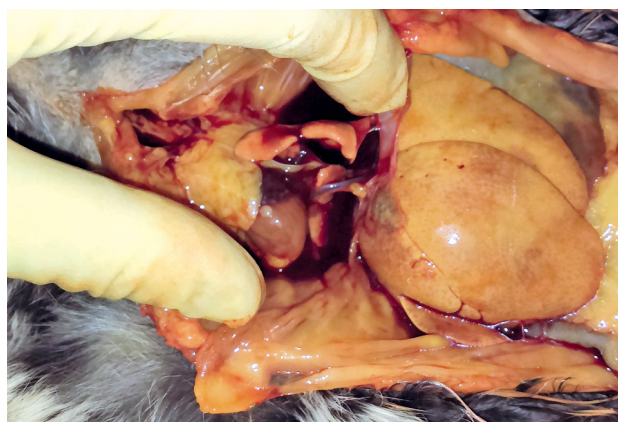


Рис. 13. Кролик. Отравление зоокумарином

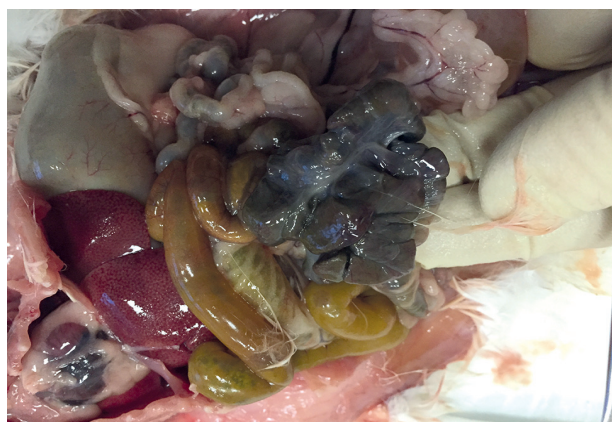


Рис. 14. Копростаз у шиншиллы



Рис. 15. Липидоз печени у шиншиллы

УДК 616.9-091:636.1

Ключевые слова: крупный рогатый скот, инфекционный ринотрахеит, микоплазмоз, пастереллёз, диагностика, вскрытие, патологоанатомические изменения

Key words: cattle, infectious rhinotracheitis, mycoplasmosis, pasteurellosis, diagnosis, autopsy, pathological changes

¹Кудряшов А.А., ¹Балабанова, ²В.И., Пудовкин Д.Н., ¹Беляева Е.В.

ПАТОЛОГОАНАТОМИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА ИНФЕКЦИОННЫХ РЕСПИРАТОРНЫХ БОЛЕЗНЕЙ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА В АГРОХОЗЯЙСТВАХ

PATHOLOGIC DIAGNOSIS OF INFECTIOUS RESPIRATORY DISEASES OF CATTLE ON FARMS

ФГБОУ ВПО «Санкт – Петербургская государственная академия ветеринарной медицины»

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

Saint – Petersburg State Academy of Veterinary Medicine

Address: 196084, Russia, Saint – Petersburg, Chernigovskaya Str., 5

ООО «Зоэтис»

LLC Zoetis

Кудряшов Анатолий Алексеевич, д. в. н., проф., зав. кафедрой патологической анатомии
и судебной ветеринарной медицины

Kudriashov Anatoly A, Doctor of Veterinary Science, Professor, Head of the Pathologic Anatomy Depart

Балабанова Виктория Игоревна, к. в. н., доцент кафедры патологической анатомии
и судебной ветеринарной медицины

Balabanova Victoria I, PhD, Associate Professor of the Pathologic Anatomy Depart

Беляева Екатерина Валерьевна, аспирант кафедры патологической анатомии и судебной
ветеринарной медицины. Тел. 8.812.3881378

Belyaeva Ekaterina V. – Postgraduate Student of the Pathologic Anatomy Depart. Tel. +78123881378

Пудовкин Денис Николаевич, к.в.н., технический специалист ООО «Зоэтис»

Pudovkin Denis N, PhD, technical specialist LLC Zoetis. Denis.Pudovkin@zoetis.com

Аннотация. Цель работы – ознакомить читателей с результатами диагностических исследований по инфекционным респираторным болезням крупного рогатого скота: инфекционному ринотрахеиту, микоплазмозу и пастереллёзу, и показать характерные патологоанатомические изменения при этих болезнях в качестве подспорья в совершенствовании диагностики и дифференциальной диагностики болезней крупного рогатого скота. 2014-2016 годах авторы провели вскрытие и послеубойный осмотр 12 коров и 39 телят в 5 агрохозяйствах разных регионов России. В числе исследованных животных с диагнозом инфекционный ринотрахеит – 8 коров и 12 телят, инфекционный ринотрахеит и микоплазмоз в ассоциации – 4 коровы и 11 телят, микоплазмоз – 6 телят и пастереллёз – 10 телят. Диагноз подтвердили серологическим, бактериологическим исследованиями и ПЦР. Были определены типичные патологоанатомические изменения для каждой болезни. Для инфекционного ринотрахеита - катаральная бронхопневмония и катаральный ларинготрахеит, для микоплазмоза - пневмония с множеством узелков с творожистым или размягчённым содержимым, для пастереллёза – фибринозная и фибринозно-геморрагическая плевропневмония. При смешанной инфекции «инфекционный ринотрахеит и микоплазмоз» у телят и коров сочетаются патологоанатомические изменения, свойственные обеим болезням. Патологоанатомические изменения у всех животных, установленные в результате исследования, можно считать достоверными, имея их лабораторное подтверждение и соответствие литературным источникам. При каждой из описываемых болезней установлены определённые патологоанатомические изменения, позволяющие отличать болезни одну от других, что способствует совершенствованию дифференциальной диагностики.

Summary. *The aim of this work is to acquaint readers with the results of diagnostic tests for infectious respiratory diseases of cattle: infectious bovine rhinotracheitis, mycoplasmosis and pasteurellosis, and show the characteristic pathological changes in these diseases to assist in the improvement of diagnostics and differential diagnostics of diseases of cattle. In 2014-2016, the authors conducted an autopsy and post mortem examination of 12 cows and 39 calves in 5 farms in different regions of Russia. Among the investigated animals were: 8 cows and 12 calves with infectious rhinotracheitis, 4 cows and 11 calves with infectious bovine rhinotracheitis and mycoplasmosis in association, 6 calves with mycoplasmosis and 10 calves with pasteurellosis. The diagnosis was confirmed by serological, bacteriological examination and PCR. The typical*

pathological changes revealed for each disease. They are for Infectious rhinotracheitis - catarrhal bronchopneumonia and catarrhal laryngotracheitis, for mycoplasmosis - pneumonia with multiple nodules with cheesy or softened contents, for pasteurellosis - fibrinous and fibrinous-hemorrhagic pleuropneumonia. If mixed infection "infectious rhinotracheitis and mycoplasmosis", in calves and cows combined pathological changes characteristic of both diseases. Pathological changes in all animals, from the findings of the study can be considered trustworthy, with laboratory confirmation and according to the literary sources. Each of the described diseases has certain pathological changes that distinguish one disease from others that helps to improve the differential diagnosis.

Введение

Широкое распространение респираторных болезней крупного рогатого скота наносит значительный ущерб сельскохозяйственному производству, сдерживает развитие отрасли, служит одной из причин снижения продуктивности и племенных качеств животных, высокого процента вынужденного убоя и падежа, больших затрат на лечение и профилактику. Традиционно респираторные заболевания крупного рогатого скота во множестве случаев встречаются во всех странах мира с развитым скотоводством: в России, США, Канаде, Австралии, Новой Зеландии, Германии и других. В отдельных хозяйствах России, в частности, респираторные заболевания крупного рогатого скота обуславливают заболеваемость поголовья вплоть до 80–100% [1].

Согласно литературным источникам, причиной респираторной патологии у крупного рогатого скота в большинстве случаев являются инфекционные болезни: инфекционный ринотрахеит, вирусная диарея – болезнь слизистых оболочек, парагрипп – 3, пастереллёз, микоплазмоз, хламидиоз и другие [2,3]. В агрохозяйствах нашей страны нередко возникают трудности в оздоровлении поголовья и профилактике респираторных заболеваний, что во многом зависит от уровня качества диагностики, как важной части противоэпизоотических мероприятий [4]. В диагностическом комплексе важным, а во многих случаях и решающим звеном, бывает патологоанатомическое вскрытие. Оно позволяет выявить типичные для отдельных болезней анатомические изменения, получить объективные данные для их дифференцировки и нередко поставить окончательный диагноз, а при необходимости целенаправленно отобрать материал для дополнительных лабораторных исследований. Практическая доступность, информативная объективность, оперативность патологоанатомической диа-

гностики позволяют поставить её в связующий центр всех проводимых исследований. Как правило, при вскрытии суммируются клинико-эпизоотологические данные, затем они сопоставляются с результатами вскрытия, а позднее, если необходимо, подтверждаются или уточняются дополнительными лабораторными исследованиями.

В 2014–2016 годах авторы провели вскрытие и послеубойный осмотр достаточно большого числа голов крупного рогатого скота в агрохозяйствах в разных регионах России, что, наряду с дополнительными лабораторными исследованиями, привело к ряду диагностических находок. В данной статье освещены результаты этих исследований – материалы по инфекционному ринотрахеиту крупного рогатого скота (ИРТ), микоплазмозу и пастереллёзу. Цель работы – ознакомить читателей с результатами диагностических исследований и, главное, показать характерные патологоанатомические изменения при отдельных инфекционных респираторных болезнях в качестве подспорья в совершенствовании диагностики и дифференциальной диагностики болезней крупного рогатого скота.

Материалы и методы исследования

Объектом и материалом исследования явился крупный рогатый скот (12 коров и 39 телят) из 5 крупных агрохозяйств разных регионов России (субъектов Российской Федерации), где авторы провели патологоанатомические исследования совместно со специалистами хозяйств. Патологоанатомические исследования (вскрытие и послеубойный осмотр) проводили по методу полной эвисцерации Г.В. Шора [5]. При описании патологоанатомических изменений учитывали Международную ветеринарную анатомическую номенклатуру [6].

Ветеринарные специалисты 2-х хозяйств (1-го и 2-ого) перед нашими исследовани-

ями располагали результатами серологического исследования десятков телят и коров на ИРТ. Серологические исследования проводили в лицензированных лабораториях методом ИФА с использованием диагностических тест-систем фирмы IDEXX, CIVTEST. В 89 и 94% проб выявили антитела к вирусу ИРТ крупного рогатого скота. Поголовье ранее не было вакцинировано против ИРТ. В 1-ом хозяйстве провели вскрытие 12 телят в возрасте от 3-х недель до 3-х месяцев и послеубойный осмотр 8 коров. Во 2-ом хозяйстве вскрыли 11 телят в возрасте от 6 дней до 1 месяца и провели послеубойный осмотр 4-х коров. Патологоанатомические изменения у животных из 2-ого хозяйства дали основание предположить смешанную инфекцию: ИРТ и микоплазмоз. Поэтому отобрали патологический материал (лёгкое) от 3-х телят и 2-х коров для дополнительного исследования ПЦР в независимой лаборатории.

В 3-ем хозяйстве вскрыли 6 телят в возрасте 1-3 месяца. При этом патологоанатомические изменения у всех животных дали основание предположить микоплазмоз в качестве болезни, приведшей к падежу. Поэтому отобрали патологический материал (лёгкое) от 2-х телят для дополнительного исследования ПЦР в независимой лаборатории.

В 4-ом и 5-ом хозяйствах среди телят в возрасте 1-4 месяца произошли небольшие вспышки респираторного заболевания с высокой летальностью. Совместно со специалистами хозяйств подвергнуто вскрытию 4 телёнка в 4-ом и 6 телят в 5-ом хозяйствах. Патологоанатомические изменения, установленные у всех животных, дали основание предположить пастереллёз, как болезнь, приводящую к падежу. При вскрытии, согласно установленным патологоанатомическим изменениям, отобрали патологический материал (лёгкое и трахеобронхиальный лимфоузел) от 2-х телят из каждого хозяйства и направили на бактериологическое исследование.

Результаты и обсуждение

1. Инфекционный ринотрахеит (1-ое хозяйство)

При вскрытии и послеубойном осмотре всех животных наиболее выраженные пато-

логоанатомические изменения обнаружили в лёгких. У 12 телят – это дольковая (лобулярная) или долевая (лобарная) катаральная бронхопневмония: воспалённые дольки и доли уплотнены, тёмно-красного или красного цвета, немного увеличены в объёме (рис. 1). У всех телят воспаление найдено в краниальных и средних долях. С поверхности разреза воспалённого лёгкого из бронхов выделяется белая, мутная, вязкая жидкость (слизистый, он же катаральный экссудат, «слизистые пробки») (рис. 2). У всех телят также установили воспаление трахеобронхиальных лимфоузлов (рис. 3), а у большинства телят к тому же и катаральный ларинготрахеит (рис. 4). У 8 коров при послеубойном осмотре выявили лобулярную катаральную пневмонию с участками ателектаза и эмфиземы в лёгочной ткани, очаговым плевритом и фиброзными спайками (рис. 5,6). Установленные патологоанатомические изменения, с учётом результатов исследования сыворотки крови ИФА, дали основание диагностировать ИРТ. Результаты нашего исследования согласуются с материалами научных публикаций по этой болезни [7,8].

2. Инфекционный ринотрахеит и микоплазмоз (2-ое хозяйство)

При вскрытии 11 телят и послеубойном осмотре 4 коров обнаружили патологоанатомические изменения в лёгких, отчасти подобные таковым у животных из 1-ого хозяйства, то есть типичные для ИРТ. Наряду с ними, в лёгких, как у телят, так и у коров обнаружили немногочисленные или единичные округлые, плотные узелки, жёлто-белого цвета на разрезе, диаметром 4–7 мм (рис. 7–10). Содержимое узелков – творожистое, однородное, относительно легко выщипывается. Подобные изменения в лёгких описаны в работе по микоплазмозу крупного рогатого скота [9]. В результате исследования патологического материала (лёгкое) от 3-х телят и 2-х коров методом ПЦР в 1 пробе лёгкого телёнка и 1 пробе лёгкого коровы выделен геном *Mycoplasma bovis*. Результаты серологического, патологоанатомического и молекулярно-генетического исследований животных из 2-ого хозяйства указывают на наличие смешанной инфекции у телят и коров, что со-

гласуется с современными представлениями о полиэтиологичности респираторных болезней скота [3,4]. В подобных случаях знание патологической анатомии каждой болезни позволяет объективно предполагать их этиологическую принадлежность.

3. Микоплазмоз (3-е хозяйство)

В 3-ем хозяйстве при вскрытии 6 телят в возрасте 1-3 месяца установили патологоанатомические изменения, давшие основание предположить микоплазмоз в качестве болезни, приведшей к падежу. У всех животных в лёгких диагностировали пневмонию с множеством плотных, округлых узелков, диаметром 4-7 мм, жёлто-белого цвета, с творожистым или размягчённым содержимым (рис. 11,12). Воспаление охватывало преимущественно краниальные и средние доли. В результате исследования патологического материала (лёгкого) от 2-х телят методом ПЦР в обеих пробах выделен геном *Mycoplasma bovis*. Результаты вскрытия и молекулярно-генетического исследования ПЦР дали возможность диагностировать микоплазмоз, как причину заболевания и падежа телят в 3-ем хозяйстве. Патологоанатомические изменения, установленные нами у телят в 3-ем хозяйстве, совпадают с описанием патологоанатомической картины микоплазмоза телят, вызванного *Mycoplasma bovis*, в научных трудах [10,11].

4. Пастереллёз (4-е и 5-е хозяйства)

Подвергнуто вскрытию 10 телят: 4 телёнка в 4-ом и 6 телят в 5-ом хозяйствах. Патологоанатомические изменения, установленные у всех животных, дали основание предположить пастереллёз, как болезнь, приведшую к падежу. У 8 телят установлена двусторонняя лобарная фибринозная пневмония и фибринозный плеврит. При этом воспаление частично или полностью охватывало и краниальные, и средние, и каудальные доли. Лёгкие в воспалённых участках уплотнены, «мраморные», окрашенные в разные цвета: бело-красный, светло-красный, тёмно-красный (рис. 13), на плевре – тонкие плёнки фибрина. На разрезе видны «мраморность», отёк междольковых перегородок, мелкие «зёрна» фибрина в дольках (рис. 14). У 2-х телят установлена фибринозно-геморрагическая пневмония и фибринозный плев-

рит (рис. 15). У большинства вскрытых телят найдены кровоизлияния под эпикардом (рис. 16). Подобные патологоанатомические изменения считаются типичными и более того патогномичными для пастереллёза крупного рогатого скота [12]. В результате бактериологического исследования предварительный патологоанатомический диагноз пастереллёза был уточнён: из патологического материала от 4-х телят выделили бактерию *Pasteurella multocida*, патогенную для белых мышей.

Патологоанатомические изменения у всех животных, установленные в результате исследования, можно считать достоверными, имея их лабораторное подтверждение и соответствие литературным источникам. При каждой из описываемых болезней установлены определённые патологоанатомические изменения, позволяющие отличать болезни одну от других, что способствует совершенствованию дифференциальной диагностики.

Выводы

1. Для инфекционного ринотрахеита крупного рогатого скота у телят типичны лобулярная или лобарная катаральная бронхопневмония с локализацией воспаления в краниальных и средних долях, катаральный ларинготрахеит, у коров – лобулярная катаральная пневмония с участками ателектаза и эмфиземы в лёгочной ткани, очаговым плевритом и фиброзными спайками.

2. При микоплазмозе крупного рогатого скота, вызванном *Mycoplasma bovis*, характерна пневмония с множеством плотных, округлых узелков, диаметром 4–7 мм, жёлто-белого цвета, с творожистым или размягчённым содержимым.

3. При смешанной инфекции «инфекционный ринотрахеит и микоплазмоз» у телят и коров сочетаются патологоанатомические изменения, свойственные обеим болезням.

4. При пастереллёзе крупного рогатого скота патогномична двусторонняя лобарная фибринозная и фибринозно-геморрагическая пневмония, фибринозный плеврит и кровоизлияния под эпикардом.

5. Результаты исследования применимы в диагностике и дифференциальной диагностике болезней крупного рогатого скота.

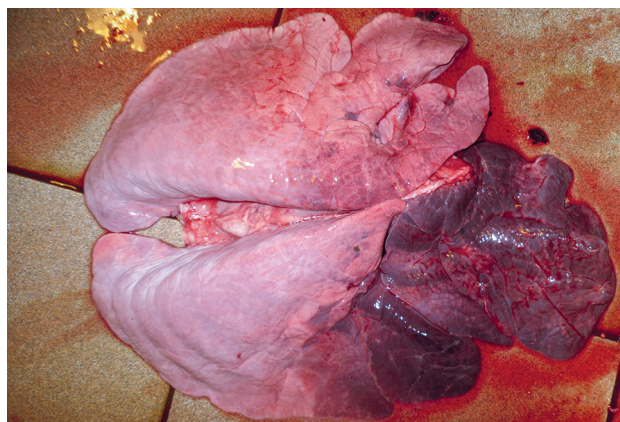


Рис. 1. ИРТ. Каатаральная бронхопневмония

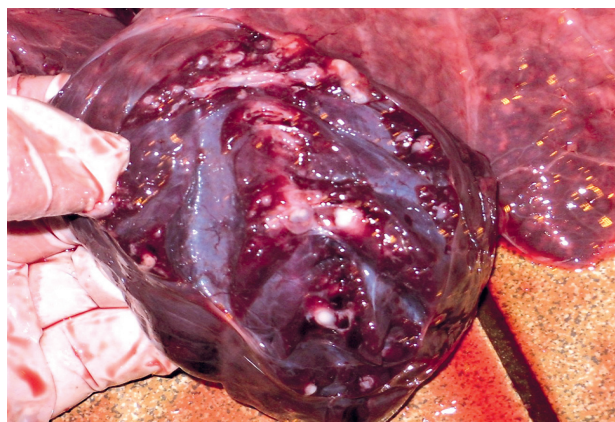


Рис. 2. ИРТ. Пневмония. Слизистые пробки в бронхах



Рис. 3. ИРТ. Воспаление трахеобронхиального лимфоузла



Рис. 4. ИРТ. Ларинготрахеит



Рис. 5. ИРТ у коровы. Воспаление, ателектаз и эмфизема лёгких

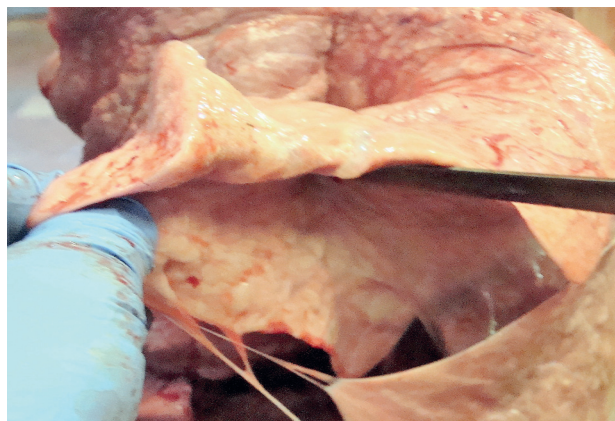


Рис. 6. ИРТ у коровы. Фиброзные спайки между долями лёгкого

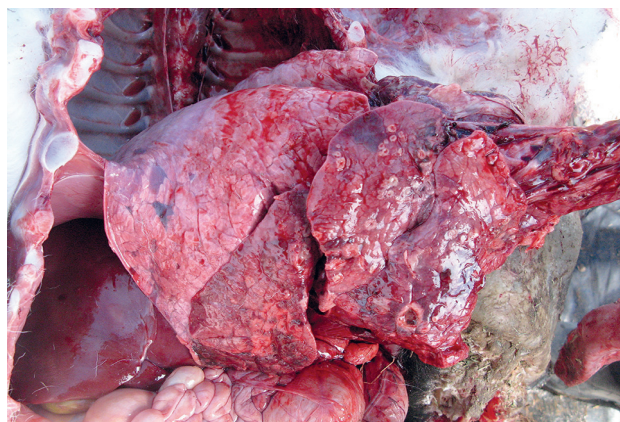


Рис. 7. ИРТ и микоплазмоз. Лёгкое телёнка

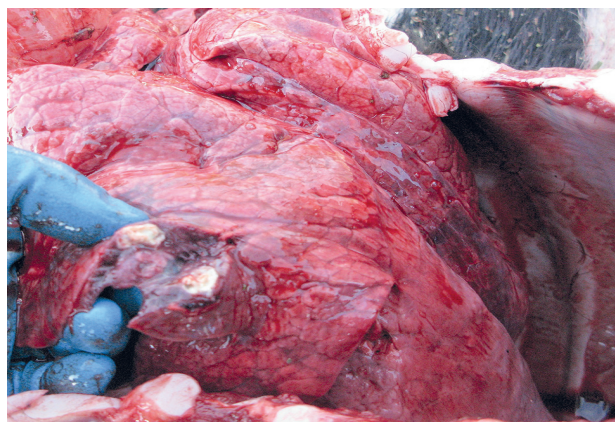


Рис. 8. ИРТ и микоплазмоз. Лёгкое телёнка на разрезе

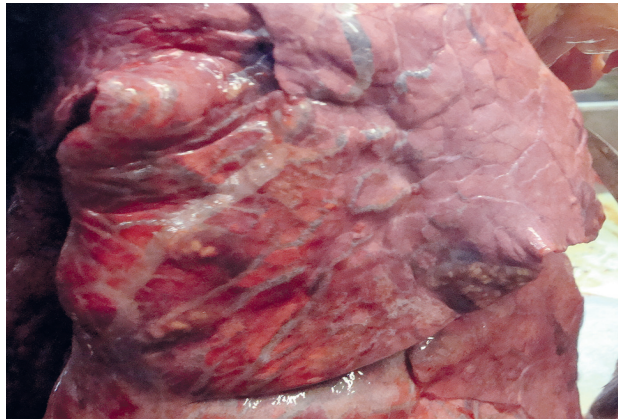


Рис. 9. ИРТ и микоплазмоз. Лёгкое коровы

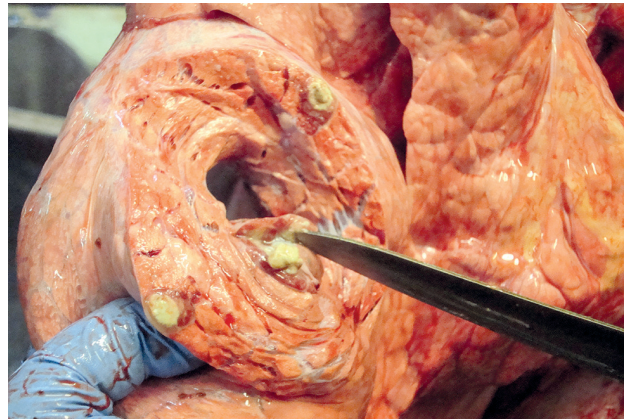


Рис. 10. ИРТ и микоплазмоз. Лёгкое коровы на разрезе

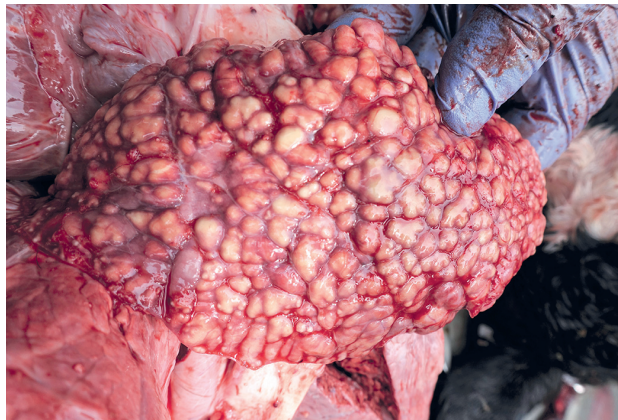


Рис. 11. Микоплазмоз. Узелковая пневмония



Рис. 12. Микоплазмоз. Лёгкое на разрезе



Рис. 13. Пастереллёз. Фибринозная плевропневмония

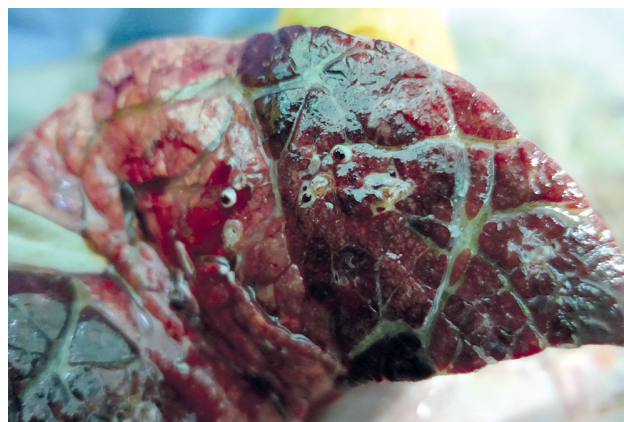


Рис. 14. Пастереллёз. Мраморность лёгкого на разрезе



Рис. 15. Пастереллёз. Фибринозно-геморрагическая плевропневмония



Рис. 16. Пастереллёз. Кровоизлияния под эпикардом

Список литературы

1. Петрова О.Г. «Распространение респираторных заболеваний у крупного рогатого скота и наносимый экономический ущерб». – «Аграрное образование и наука» № 1, 2015, изд.: Уральский государственный аграрный университет. – 10 с.

2. Глотов А.Г., Петрова О.Г., Глотова Т.И., Нефедченко А.В. «Эпизоотология ИРТ и ВД-БС крупного рогатого скота в регионе Сибири и Урала» // Болезни сельскохозяйственных животных вирусной и других этиологий и меры борьбы с ними: материала научно-практической конференции 6–7 сентября. – Иркутск: Сибирское отделение РАСХН, 2002, 21–22

3. Донник И. М., Петрова О. Г., Марковская С. А. Острые респираторные заболевания крупного рогатого скота и проблемы профилактики в современных условиях промышленного производства. Аграрный вестник Урала. – 2011, 10 (116), 25–27

4. Пудовкин Д.Н., Щепёткина С.В., Карпенко Л.Ю., Решко О.А. Болезни молодняка крупного рогатого скота. – СПб: ГК ЗДОРОВЬЕ ЖИВОТНЫХ, 2016, 182 с.

5. Кудряшов А.А. Патологоанатомическое вскрытие трупов животных. – Часть 2. Техника исследования отдельных органов. – Ветеринарная практика, 2005, 1 (28), 33–37

6. Международная ветеринарная анатомическая номенклатура на латинском и русском языках.

5-я редакция: Справочник / Перевод и редакция проф. Н. В. Зеленецкого. – СПб: Издательство «Лань», 2013

7. Sasani F, Vazirian A, Javanbakht J, Hassan MA. Detection of infectious bovine rhinotracheitis in natural cases of bovine abortion by PCR and histopathology assays. – Am J Clinic and Experiment Med 2013, 1(2), 35–39

8. Jones T, Hunt R, King N. Infectious Bovine Rhinotracheitis / Jones T, Hunt R, King N. Veterinary Pathology. – 6-th ed. – Williams & Wilkins, Baltimore, Maryland, 1997, p. 228–230

9. Caswel JL, Archambault M. Mycoplasma bovis pneumonia in cattle. – Animal Health Res Rev, 2009, 8, 161–186

10. Maunsell FP. Mycoplasma bovis infection of dairy calves. – A dissertation presented to the graduate school of the University of Florida in partial fulfillment of the requirements for the degree of doctor of philosophy. – University of Florida, 2007, 269

11. Rodriguez F. et al. Pathological and immunohistochemical studies of natural and experimental Mycoplasma bovis pneumonia in calves. – J Comp Pathol, 1996, 115, 151–162

12. Caswell JL, Williams KJ. Infectious respiratory diseases of cattle. / In Jubb K, Kennedy P, Palmer N. Pathology of Domestic Animals. – Fifth edition. – Vol. 2. – 2007. – Elsevier, Philadelphia, p. 594–617.

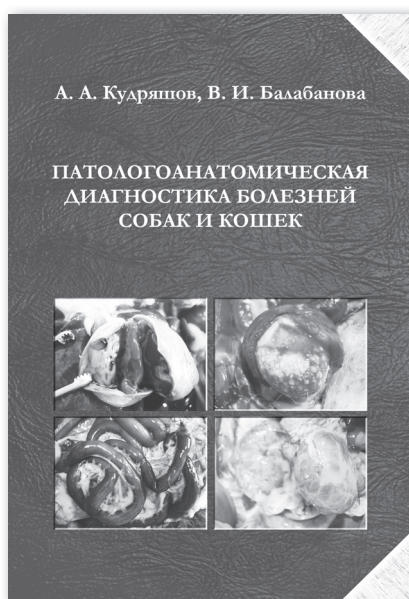
Патологоанатомическая диагностика болезней собак и кошек

Авторы: Кудряшов А. А.,
Балабанова В. И.

Формат: 170 x 250 мм, твёрдый переплет, 328 с. с илл.

Описание: В книге представлены рекомендации по проведению и протоколированию вскрытия мелких домашних животных и в частности собак и кошек, а также материалы по патологоанатомической и дифференциальной диагностике большинства инфекционных и наиболее важных инвазионных и незаразных болезней. Из незаразных болезней разобраны те, которые наиболее часто приводят к смерти и в диагностике которых определяющее значение имеют результаты вскрытия.

Впервые представлены данные по патологоанатомиче-



скому описанию отравлений собак ИЗОНИАЗИДОМ, ЦИАНИДАМИ И КРЫСИНЫМИ ЯДАМИ, а также представлена информация по патогенезу данных отравлений.

Текст иллюстрирован авторскими снимками органов с патологоанатомическими изменениями при ряде болезней.

В книгу включены снимки препаратов и рисунков музея кафедры патологической анатомии Санкт-Петербургской государственной академии ветеринарной медицины.

Книга предназначена для ветеринарных специалистов и студентов ветеринарных факультетов вузов.

Допущено Министерством сельского хозяйства Российской Федерации в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности «Ветеринария».

Заказ книги: т. 8 (812) 232-88-61, E-mail: ivb-info@mail.ru ; invetbio@yandex.ru; через сайт <http://invetbio.spb.ru/Kudryashov-2016.htm> Код заказа П10

В ИЮНЕ В ПЕТЕРБУРГЕ ПРОЙДЕТ ЮБИЛЕЙНАЯ ВЫСТАВКА «ЗООСФЕРА. БЕЛЫЕ НОЧИ»

Ключевой проект Северо-Запада, посвященный рынку товаров и услуг для домашних животных, возглавит череду мероприятий Зоонедели и представит новинки от ведущих игроков зооиндустрии, даст возможность получить актуальную информацию о рынке и тысячи эффективных деловых контактов.

В конгрессно-выставочном центре «Экспофорум» 22–24 июня участники выставки презентуют лучшие корма и аксессуары для домашних животных, ветеринарные препараты и витаминные добавки, средства и оборудование для груминга собак и кошек, услуги для животных и их владельцев.

Впервые в выставке примут участие компании из смежных с зообизнесом отраслей: производители сырья, производственных линий, оборудования, технологий, упаковки.

В павильоне будет построена идеальная ветеринарная клиника при поддержке Управления ветеринарии Санкт-Петербурга. Здесь представят оборудование, образцы препаратов, информацию об услугах в одном из тематических разделов, который соответствует отдельному кабинету в клинике: приемное отделение, вакцинация и чипирование, сектор хирургии, рентген и УЗИ, терапия, лаборатория, сектор реабилитации, сектор аптеки и зоомагазина, сектор услуг для животных.

В бизнес-зоне участники – поставщики и закупщики – проведут несколько десятков переговоров и представят свои товары байерам из регионов России и стран ближнего зарубежья.

Параллельно на площадке будут проходить конкурсы аквариумистики и террариумистики. Профессионалов своего дела выберут в международном конкур-

се грумеров под эгидой EGA (Европейская ассоциация грумеров).

В течение трех дней на площадке пройдут бизнес-конференция, семинары известных бизнес-тренеров, мастер-классы от ведущих специалистов компаний зообизнеса, ветеринарная конференция, кинологический форум и др.

Одновременно с выставкой состоится одна из крупнейших в России международных выставок собак ранга SACIB-FCI «Белые ночи», организованная Кеннел-Клубом Санкт-Петербурга, а также праздник домашних животных «Зоошоу». В павильоне собак будет представлена уникальная экспозиция «Собака мечты», где на одной площадке соберутся национальные клубы разных пород собак, кинологи, ветеринары, зоопсихологи. Каждый желающий сможет получить консультацию по выбору «своей» породы собаки, ее содержанию и воспитанию, пройти полосу препятствий, попробовать себя в разных видах кинологического спорта.

В свободное время участники смогут насладиться красотой Северной столицы во время Белых ночей – для гостей организуют специальную культурную программу.

«Зоосфера. Белые ночи» – одна из ведущих специализированных выставок в России. Ежегодно проект открывает российский рынок зоотоваров и услуг для сотен зарубежных и отечественных компаний. В мероприятии участвуют около 15 000 специалистов-посетителей из 25 стран. Выставка отмечена знаком Российского союза выставок и ярмарок. Организатор – компания «ЭкспоФорум-Интернэшнл», при поддержке Правительства Санкт-Петербурга.

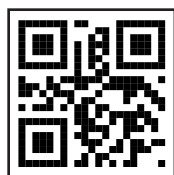


IX ВСЕРОССИЙСКАЯ
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
С МЕЖДУНАРОДНЫМ УЧАСТИЕМ

МОЛЕКУЛЯРНАЯ ДИАГНОСТИКА | 2017

ТЕМЫ КОНФЕРЕНЦИИ:

- Молекулярная диагностика вирусных гепатитов
 - Современные подходы к молекулярной диагностике инфекций органов репродуктивной системы
 - Новые направления молекулярной диагностики ВИЧ-инфекции
 - Методы молекулярного анализа в онкологии
 - Молекулярная диагностика инфекций беременных и новорожденных
 - Современные методы в диагностике туберкулеза
 - Технологии молекулярного анализа в криминалистике и судебной медицине
 - Молекулярная эпидемиология
 - Технология выявления инфекционных и наследственных болезней животных
- ... и другие темы



18-20 апреля, ГК "КОСМОС"
г. Москва, пр. Мира, 150

Организаторы:

Некоммерческое партнерство «Национальное научное общество инфекционистов»,
ФБУН ЦНИИ Эпидемиологии Роспотребнадзора

www.md2017.ru

ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ ЖУРНАЛА «АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ВЕТЕРИНАРНОЙ БИОЛОГИИ»

Важным условием для принятия статей в журнал «Актуальные вопросы ветеринарной биологии» является их соответствие нижеперечисленным правилам. При наличии значительных отклонений от них направленные материалы рассматриваться не будут. Оригиналы и копии присланных статей авторам не возвращаются. Материалы можно присылать по электронной почте: 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 или переслать в редакцию по адресу: 197198, Россия, С.-Петербург, ул. Ораниенбаумская, д. 3-Б. Телефон для связи: (812) 232-55-92. Факс (812) 232-88-61.

Подготовка материалов

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

4. Полное название статьи на русском языке.

5. Название статьи на английском языке.

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

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

8. УДК.

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

10. Ключевые слова на английском языке.

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

12. Дату отправки материалов.

13. Подписи всех авторов.

Авторские права

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

Оплата за публикацию статей

При соблюдении всех вышперечисленных 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 оплаты в следующих случаях: 1) за большое количество иллюстративного материала (свыше 8 иллюстраций), за публикацию цветных иллюстраций, 2) за размещение рекламной информации; 3) при повторной подаче материала в редакцию, в случае если статья (по результатам рецензирования) была отправлена автору на доработку.

Рецензирование статей

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

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

ПОДПИСКА НА ЖУРНАЛ «АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ВЕТЕРИНАРНОЙ БИОЛОГИИ»

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

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

Стоимость подписки на 2017 г. (4 номера): для юридических и физических лиц – 1 600 руб., для подписчиков из ближнего зарубежья – 1 800 руб.

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

Физические лица могут оплатить стоимость подписки:

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

2) через платежную систему Яндекс-деньги: счет для оплаты 41001182195695 (в сообщении следует указать: «Подписка на "АВВБ-2017"», Ф.И.О. и почтовый адрес).

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

ПРИБРЕТЕНИЕ ЖУРНАЛА «АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ВЕТЕРИНАРНОЙ БИОЛОГИИ»

Вы можете заказать любой из предыдущих номеров журнала по т.: (812) 927-55-92 или по e-mail: virclin@mail.ru, и мы вышлем Вам его заказной бандеролью. Стоимость 1 экз. журнала выпуска до 2015 г. – 400 руб., 2015 г. – 500 руб., 2016 г. – 600 руб., (без учета почтовых расходов).

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

АРТРОГЛИКАН (ARTROGLYCAN)

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

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

Фармакологическое действие

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

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

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

Артрогликан восполняет дефицит витамина Е, кальция и селена.

Показания

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

Заказ Артрогликана

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

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

в Москве: ООО «АС-Маркет», т. (498) 696-00-10; ООО «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

