

Журнал входит в перечень ВАК

1 / 2021



ISSN 2071-8020

BETTER KVBAM



С Юбилеем!



Карабактян Валерий Артёмович родился 27 января 1946 года в г. Кропоткин Краснодарского края в семье рабочего. В 1953 году поступил в 1-й класс средней школы им. Беллинского г. Кропоткина, 11 классов которой окончил в 1964 году. В 1961 году вступил в члены ВЛКСМ, а с января 1974 года в члены КПСС. В 1964 году поступил в Ставропольский сельскохозяйственный институт на ветеринарный факультет, который окончил в 1969 году.

После окончания института был назначен главным ветеринарным врачом колхоза «40 лет Октября» Львовского района Курской области, где проработал до сентября 1971 года. С октября 1971 года по сентябрь 1973 года работал в колхозе им. Жирова Кавказского района Краснодарского края в должности ветеринарного врача отделения № 2. В 1974 году переведен на работу в качестве инструктора сельскохозяйственного отдела Кавказского райкома КПСС, где проработал до мая 1975 года.

С мая 1975 года В.А. Карабактян работал главным ветеринарным врачом управления сельского хозяйства Кавказского райисполкома, а с октября 1980 года, в связи с образованием нового Тулькевичского района, переведен на должность главного ветеринарного врача производственного управления сельского хозяйства Тулькевичского райисполкома. В связи с реорганизацией ветеринарной службы с 1 января 1996 года работал начальником управления ветеринарии Тулькевичского района. В общей сложности в должности руководителя ветеринарной службы района проработал 35 лет, вплоть до мая 2010 года. В настоящее время работает ведущим ветеринарным врачом ФБУ «Ветуправление Тулькевичского района».

Валерий Артёмович награжден дипломами первой и второй степени, а также золотой, серебряной и бронзовой медалями ВДНХ СССР. Кроме этого, награждался многочисленными памятным общественными медалями и почетными знаками. За добросовестный и плодотворный труд в области ветеринарии награжден медалью «За трудовое отличие». За заслуги в области сельского хозяйства Указом Президиума Верховного Совета РСФСР в 1984 году ему присвоено Почетное звание «Заслуженный ветеринарный врач РСФСР», а в 2000 году – почетное звание «Заслуженный работник сельского хозяйства Кубани».

Профессиональная подготовка, практический опыт работы в животноводстве, знания, способность анализировать и своевременно принимать исчерпывающие меры позволили ветеринарной службе и животноводству района в целом, достигать высоких производственных и экономических показателей. Под руководством Валерия Артёмовича была создана мощная и современно оснащенная материально-техническая база ветеринарной службы района. Ветеринарная служба Тулькевичского района неоднократно признавалась одной из лучших служб не только Краснодарского края, но и за его пределами.

От всей души поздравляем Валерия Артёмовича с Юбилеем и желаем крепкого здоровья, профессиональных успехов, бодрости и энергии на долгие годы!



В 2020 году 70 лет отметил кандидат ветеринарных наук, ведущий научный сотрудник Северо-Кавказского зонального научно-исследовательского ветеринарного института – филиала Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный Ростовский аграрный научный центр» Николай Александрович Солдатенко.

Николай Александрович родился 2 ноября 1950 года в селе Панасовка Липоводолинского района Сумской области Украинской ССР. По окончании средней школы в с. Бересьтивка в 1967 году поступил на второй курс ветеринарного отделения Маловысторопского сельскохозяйственного техникума им. маршала П.С. Рыбалко. В 1969 году после окончания третьего курса был призван в ряды Советской Армии, а по демобилизации в 1971 году с мая продолжил учебу в техникуме, который окончил с отличием 26 февраля 1972 года по специальности «ветеринарный фельдшер».

С апреля по сентябрь 1972 года работал, исполняя обязанности ветеринарного врача-эпизоотолога, в Марковской участковой ветеринарной лечебнице Белопольского района Сумской области Украинской ССР. С октября 1972 года по февраль 1981 года занимал должность ветеринарного врача, а затем старшего ветеринарного врача Роменского откормочного пункта, реорганизованного в 1975 году в откормсовхоз. За высокие производственные показатели в Роменском откормсовхозе в 1975, 1979 годах Николаю Александровичу была объявлена благодарность.

В 1974 году был принят на заочное отделение ветеринарного факультета в Московскую ветеринарную академию им. Скрабина, которую окончил в 1980 году по специальности «ветеринарный врач».

В 1981 году переведен на работу в СКЗНИИВИ, где прошел путь от старшего лаборанта до ведущего научного сотрудника лаборатории по изучению болезней свиней. Создал и возглавил лабораторию микологии и микотоксициологии сельскохозяйственных животных, применяя в работе современные методы исследования. За годы работы в институте при его участии были ликвидированы очаги заболевания классической чумой свиней в Ростовской и Волгоградской областях, очаги лептоспироза и листериоза – в Ставропольском крае, Ростовской и Волгоградской областях.

В 1985 году отмечен знаком «Ударник XI пятилетки» за достигнутые успехи в развитии сельского хозяйства. В 1985 году занесен на доску почёта института. В 1986 году награжден бронзовой медалью ВДНХ СССР. В 1990 году награжден серебряной медалью ВДНХ СССР.

За изобретательность и высокие показатели в научной работе объявлены благодарности в 1982, 1991, 2005 годах. Дважды – в 1982 и 1984 годах, награждался почетными грамотами. В 2007 году награжден почетной грамотой Администрации Ростовской области и Министерства сельского хозяйства и продовольствия. В 2008 году награжден общественной медалью «За достижения в области ветеринарной науки» и почетной грамотой РАСХН.

В 2012 году защитил диссертацию на соискание ученой степени кандидата ветеринарных наук по теме: «Эпизоотология и профилактика дизентерии свиней в Южном и Северо-Кавказском федеральных округах».

В 2012 году отмечен Благодарностью, в 2013 году награжден Почетной грамотой Министерства сельского хозяйства Российской Федерации.

В настоящее время Николай Александрович возглавляет научный коллектив по инфекционной патологии животных Северо-Кавказского зонального научно-исследовательского ветеринарного института. Регулярно читает лекции по вопросам микотоксициологии и инфекционной патологии свиней на курсах повышения квалификации ветеринарных врачей.

Н.А. Солдатенко является действительным членом Международной и Национальной академии микологии. Опубликовано более 150 научных, научно-методических и учебных работ, учебных пособий, в том числе: три авторских свидетельства, шесть патентов, три монографии, два справочника, подано три заявки на изобретение, является автором рекомендаций по африканской чуме свиней; диагностики, лечению и профилактике болезней свиней; диагностики, терапии и профилактике дизентерии свиней, а также профилактике микотоксициозов животных.

Желаем юбиляру крепкого здоровья, благополучия, научных достижений и всего самого наилучшего!

ВЕТЕРИНАРИЯ КУБАНИ

№1/ 2021
СОДЕРЖАНИЕ

<i>Басова Н.Ю., Старосёлов М.А., Схатум А.К., Пачина В.В. Ковалюк Н.В., Тихонов С.В.</i> ВЛИЯНИЕ ИНФИЦИРОВАННОСТИ ВИРУСОМ ЛЕЙКОЗА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА НА ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КОРОВ В РАЗЛИЧНЫЕ ПЕРИОДЫ СТЕЛЬНОСТИ.....	3
<i>Кабардиев С.Ш., Биттиров А.М.</i> КРАЕВАЯ ЭПИЗООЛОГИЯ ЭХИНОКОККОЗА БУЙВОЛОВ В РАВНИННОЙ ЗОНЕ КАБАРДИНО-БАЛКАРСКОЙ РЕСПУБЛИКИ.....	6
<i>Микаилов М.М., Яникова Э.А., Халиков А.А., Гулиева А.Т., Черных О.Ю.</i> ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РЕАКЦИИ НЕПРЯМОЙ ГЕМАГГЛЮТИНАЦИИ (РНГА) С СЫВОРОТКОЙ КРОВИ ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ БРУЦЕЛЛЕЗА МЕЛКОГО РОГАТОГО СКОТА.....	8
<i>Круглова М.И., Маркова Е.В., Павленко И.В., Люлькова Л.С., Мельник Р.Н., Мельник Н.В.</i> ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОБИОТИЧЕСКОГО ПРЕПАРАТА НА ОСНОВЕ <i>ESCHERICHIA COLI</i>	11
<i>Михайлов Е.В., Шабунин Б.В., Степанов Е.М.</i> МОРОСТРУКТУРА ОРГАНОВ ИММУНИТЕТА ПРОМЫШЛЕННОЙ ПТИЦЫ.....	13
<i>Бобров В.А., Забашта С.Н., Черных О.Ю., Кривонос Р.А., Чернов А.Н.</i> ПАТОГЕННЫЕ СВОЙСТВА ЭПИЗООТИЧЕСКИХ ИЗОЛЯТОВ ВИРУСА БЕШЕНСТВА, ЦИРКУЛИРУЮЩИХ НА ТЕРРИТОРИИ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ.....	17
МЕЖДУНАРОДНЫЙ ВЕТЕРИНАРНЫЙ КОНГРЕСС.....	19
ЧТОБЫ ЖИЗНЬ ПРОЖИТЬ НЕ ДАРОМ, НАДО СТАТЬ ВЕТЕРИНАРОМ.....	21
<i>Шубина Е.Г., Грудев А.И., Другова О.П., Белоусов В.И., Сатюкова Л.П., Черных О.Ю.</i> КОНТРОЛЬ СОДЕРЖАНИЯ АНТИБИОТИКОВ ТЕТРАЦИКЛИНОВОЙ ГРУППЫ В ПРОДУКТАХ ПИТАНИЯ НА ТЕРРИТОРИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ.....	22
<i>Калошкина И.М., Медведева А.М., Лысенко А.А., Черных О.Ю., Пошивач А.В.</i> АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ РЫБОВОДНЫХ ХОЗЯЙСТВ И РЫБОПРОМЫСЛОВЫХ ВОДОЁМОВ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ ПО ЗАРАЗНЫМ БОЛЕЗНЯМ ПРУДОВЫХ РЫБ.....	26
<i>Борхунова Е.Н., Надеждин Д.В.</i> ОСОБЕННОСТИ ЗАЖИВЛЕНИЯ РАНЕВОГО ДЕФЕКТА КОЖИ ПОД ВЛИЯНИЕМ АУТОЛОГИЧНЫХ КЛЕТОЧНЫХ ПРОДУКТОВ МУЛЬТИПОТЕНТНЫХ МЕЗЕНХИМНЫХ СТРОМАЛЬНЫХ КЛЕТОК И СТРОМАЛЬНО-ВАСКУЛЯРНОЙ ФРАКЦИИ.....	30
<i>Лаврик А.А., Али С.Г., Бубличенко И.С., Анненкова Г.В., Дресвянникова С.Г.</i> РЕГЕНЕРАТИВНАЯ МЕДИЦИНА – БУДУЩЕЕ ВЕТЕРИНАРИИ.....	33

Научно-производственный журнал «Ветеринария Кубани» издаётся с 2003 года. Подготовлен при участии и поддержке департамента ветеринарии Краснодарского края, ЗАО «Краснодар-зооветснаб» и Ассоциации практикующих ветеринарных врачей. Журнал включен в Российский индекс научного цитирования и располагается в научной электронной библиотеке на сайте www.elibtagu.ru. С 2010 года включен в перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученых степеней доктора и кандидата наук по биологическим, ветеринарным и сельскохозяйственным наукам. В 2018 году издание успешно прошло перерегистрацию, и согласно Распоряжения Минобрнауки России от 12 февраля 2019 г. № 21-р издание вновь включено в перечень ВАК. Входит в международную базу данных «AGRIS». Импакт-фактор РИНЦ 2019 находится на уровне 0,664.



ИНФОРМАЦИОННЫЙ ПАРТНЕР ЖУРНАЛА
WWW.RSAVA.ORG

Правила оформления статей представлены на сайте www.vetkuban.com
Ознакомиться с содержанием предыдущих номеров можно на сайте
www.vetkuban.com

Ответственность за достоверность приводимых в опубликованных материалах фактов, цитат, имен, дат, названий, статистических данных и прочих сведений несут авторы статей. Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов.
Журнал зарегистрирован в Министерстве РФ по делам печати, телерадиовещания и средств массовой коммуникации. Свидетельство о регистрации ПИ № 77-17243 от 26.12.2003 г.
Подписной индекс **12557 85163 42026**
Дизайн-макет, верстка, цветоделение, печать ИП Саложников Андрей Викторович, 350058, г. Краснодар, ул. Ставропольская, д. 183/1, кв. 145
Тираж 1000 экз. Заказ № 7 от 20.02.2021 г.

Учредитель и издатель

Краснодарская краевая общественная
ветеринарная организация
Адрес редакции
350004, г. Краснодар, ул. Калинина, 15/1,
тел. (861) 221-63-77, e-mail: vetkuban@mail.ru

Основатель журнала
Якубенко Е.В.

Главный редактор
Калошкина И.М.

ГКУ КСББЖ «Краснодарская»,
г. Краснодар
Редколлегия
Биттиров А.М.

ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский государственный
аграрный университет имени В.М. Кокова», г. Нальчик
Василевич Ф.И.

ФГБОУ ВО «Московская государственная академия
ветеринарной медицины и биотехнологии
им. К.И. Скрябина», г. Москва
Громыко Е.В.

ЗАО «Фирма «Агрокомплекс имени Н.И. Ткачева»,
ст. Выселки
Гулюкин М.И.

ФГБНУ ВИЭВ имени Я.Р. Коваленко, г. Москва
Джаиллиди Г.А.

ФГБУ «Ленинградская межобластная ветеринарная
лаборатория», г. Санкт-Петербург
Дмитриев А.Ф.

ФГБОУ ВО
«Ставропольский государственный университет»,
г. Ставрополь
Донник И.М.

Российская академия наук, г. Москва
Дресвянникова С.Г.

ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный
университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», г. Москва
Ермаков А.М.

ФГБОУ ВО «Донской государственный технический
университет», г. Ростов-на-Дону
Карташов С.Н.

ФГБОУ ВО «Донской государственный технический
университет», г. Ростов-на-Дону
Клименко А.И.

ФГБНУ «Федеральный Ростовский аграрный
научный центр», Ростовская обл., п. Рассвет
Кошцаев А.Г.

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный
аграрный университет имени И.Т. Трубилина»,
г. Краснодар
Кривонос Р.А.

департамент ветеринарии
Краснодарского края, г. Краснодар
Лысенко А.А.

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный
аграрный университет имени И.Т. Трубилина», г. Краснодар
Максимов В.И.

ФГБОУ ВО «Московская
государственная академия ветеринарной медицины
и биотехнологии им. К.И. Скрябина», г. Москва
Петенко А.И.

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный
аграрный университет имени И.Т. Трубилина», г. Краснодар
Плавщик Будимир

Региональное представительство Всемирной организации
по охране здоровья животных (МЭВ) в Москве, г. Москва
Середа С.В.

Ассоциация практикующих ветеринарных врачей,
г. Москва
Скориков А.В.

Краснодарский научно-исследовательский ветеринарный
институт – обособленное структурное подразделение ФГБНУ
«Краснодарский научный центр по зоотехнии и
ветеринарии», г. Краснодар
Сочнев В.В.

ФГБОУ ВО «Нижегородская государственная
сельскохозяйственная академия»,
г. Нижний Новгород
Успенский А.В.

ВИГИС, г. Москва
Черных О.Ю.

ГБУ КК «Кропоткинская краевая ветеринарная
лаборатория», г. Кропоткин
Шевкопляс В.Н.

ФГБОУ ВО «Московская государственная академия
ветеринарной медицины и биотехнологии
им. К.И. Скрябина», г. Москва
Гавриченко Н.И.

УО «Витебская ордена «Знак Почета»
государственная академия ветеринарной медицины»,
г. Витебск, Республика Беларусь
David F. Senior

Университет Луизианы,
штат Луизиана, США
David L. Suarez

Департамент сельского хозяйства США,
Афины, Джорджия, США
Tadeusz Michal Wijaszka

Аграрный Университет, Краков, Польша

VETERINARIA KUBANI

Founded in 2003
Founder and Publisher – Krasnodar Regional Public Veterinary Organization
Journal is registered in the Ministry of the Russian Federation
on Press Affairs, Broadcasting and Mass Communication
(Certificate on registration of printed edition № 77-17243 from December 26, 2003).

№1/ 2021 IN THE ISSUE

<i>Basova N.Yu., Staroselov M.A., Skhatum A.K., Pachina V.V., Kovalyuk N.V., Tikhonov S.V.</i> INFLUENCE OF BOVINE LEUKEMIA VIRUS INFECTION ON HEMATOLOGICAL PARAMETERS OF COWS AT DIFFERENT PERIODS OF PREGNANCY	3
<i>Kabardiev S.Sh., Bittirov A.M.</i> REGIONAL EPIZOOTIOLOGY OF BUFFALO ECHINOCOCCOSIS IN PLAIN ZONE OF THE REPUBLIC OF KABARDINO-BALKARIA	6
<i>Mikhailov M.M., Yanikova E.A., Khalikov A.A., Gulieva A.T., Chernykh O.Yu.</i> EFFICIENCY OF USE OF INDIRECT HEMAGGLUTINATION REACTION WITH BLOOD SERUM FOR DIAGNOSIS OF BRUCELLOSIS IN SMALL HORNED CATTLE	8
<i>Kruglova M.I., Markova E.V., Pavlenko I.V., Lyulkova L.S., Melnik R.N., Melnik N.V.</i> PROBIOTIC PREPARATION BASED ON ESCHERICHIA COLI EFFICIENCY	11
<i>Mikhaylov E.V., Shabunin B.V., Stepanov E.M.</i> MORPHOLOGICAL STRUCTURE OF IMMUNE SYSTEM ORGANS OF INDUSTRIAL POULTRY	13
<i>Bobrov V.A., Zabashta S.N., Chernykh O.Yu., Krivonos R.A., Chernov A.N.</i> PATHOGENIC PROPERTIES OF RABIES VIRUS EPIZOOTIC ISOLATES CIRCULATING IN KRASNODAR REGION	17
INTERNATIONAL VETERINARY CONGRESS	19
TO LIVE YOUR LIFE NOT IN VAIN YOU NEED TO BECOME A VETERINARIAN	21
<i>Shubina E.G., Grudev A.I., Drugova O.P., Belousov V.I., Satyukova L.P., Chernykh O.Yu.</i> TETRACYCLINE ANTIBIOTICS CONTENT CONTROL IN FOOD PRODUCTS ON THE TERRITORY OF THE RUSSIAN FEDERATION	22
<i>Kaloshkina I.M., Medvedeva A.M., Lysenko A.A., Chernykh O.Yu., Poshivach A.V.</i> STATE ANALYSIS OF FISH FARMS AND FISHERY RESERVOIRS IN KRASNODAR REGION FOR CONTAGIOUS DISEASES OF POND FISH	26
<i>Borkhunova E.N., Nadezhdin D.V.</i> FEATURES OF WOUND SKIN DEFECT HEALING UNDER INFLUENCE OF AUTOLOGOUS CELL PRODUCTS OF MULTIPOTENT MESENCHYMAL STROMAL CELLS AND STROMAL-VASCULAR FRACTION	30
<i>Lavrik A.A., Ali S.G., Bublichenko I.S., Annenkova G.V., Dresvyannikova S.G.</i> REGENERATIVE MEDICINE - FUTURE OF VETERINARY MEDICINE	33



WWW.RSAVA.ORG

Previous issues may be read on the website
of our journal www.vetkuban.com

Address:

15/1, Kalinina st., Krasnodar, Russia, 350004
e-mail: vetkuban@mail.ru
website: vetkuban.com
phone/fax: +7 (861) 221-63-60 / +7 (861) 221-63-77

Founder
Yakubenko E.V.

Editor-in-chief
Kaloshkina I.M.

Krasnodar regional station of fighting against animal
diseases, Krasnodar

Editorial board:
Bittirov A.M.

Kabardino-Balkaria State Agrarian University
named after V.M. Kokov, Nalchik

Vasilevich F.I.

Skryabin Moscow State Academy of Veterinary Medicine and
Biotechnology, Moscow

Gromyko E.V.

«Agrocomplex named after N.I. Tkachev» JSC, Vyselki
Gulyukin M.I.

All-Russian Institute of Experimental Veterinary Medicine,
Moscow

Dzhallidi G.A.

Leningrad Interregional Veterinary Laboratory,
Saint-Petersburg

Dmitriev A.F.

Stavropol State Agrarian University, Stavropol

Donnik I.M.

Russian Academy of Sciences, Moscow

Dresvyannikova S.G.

Russian State Agrarian University - Moscow Timiryazev
Agricultural Academy, Moscow

Ermakov A.M.

Don State Technical University, Rostov-on-Don

Kartashov S.N.

Don State Technical University, Rostov-on-Don

Kliemenko A.I.

Federal Rostov Agrarian Scientific Center,
Rostov region, Rassvet

Koshchaev A.G.

Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin,
Krasnodar

Krivonos R.A.

Veterinary Department of Krasnodar region,
Krasnodar

Lysenko A.A.

Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin,
Krasnodar

Maksimov V.I.

Skryabin Moscow State Academy of Veterinary Medicine and
Biotechnology, Moscow

Petenko A.I.

Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin,
Krasnodar

Plavsić Budimir

OIE Regional Representative in Moscow, Moscow

Sereda S.V.

Russian Small Animal Veterinary Association, Moscow

Skorikov A.V.

Krasnodar Scientific Research Veterinary Institute –
separate structural unit of the Krasnodar Scientific Center
for Zootechnology and Veterinary Medicine, Krasnodar

Sochnev V.V.

Nizhny Novgorod State Agricultural Academy, Nizhny
Novgorod

Uspenskiy A.V.

All-Russian Institute of Helminthology name of K.I. Skryabin,
Moscow

Chernykh O.Yu.

Kropotkin regional veterinary laboratory, Kropotkin

Shevkopyas V.N.

Skryabin Moscow State Academy of Veterinary Medicine and
Biotechnology, Moscow

Gavrichenko N.I.

Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine,
Vitebsk, Belarus

David F. Senior

Louisiana State University, Baton Rouge,
Louisiana, USA

David L. Suarez

Southeast Poultry Research laboratory US Department
of Agriculture, Athens, Georgia, USA

Tadeusz Michal Wijaszka

University of Agriculture, Krakow, Poland

The authors of articles bear responsibility for reliability of results, quotes,
names, dates, titles, statistic data and efficacy of offered measures. Editorial
opinion may not coincide with those of the author.

Subscription index **85163**

In Catalogue of the Russian press «Post of Russia»

Subscription index **12557**

In Catalogue of Interregional Agency of subscription of the Russian press
«Post of Russia»

Subscription index **42026**

In Catalogue of Economical Paper Co Ltd. «Press of Russia»

Design, coding, color separation, print

in IE Sapozhnikov A.V.

Address: fl.145,183/1, Stavropolskaya st., Krasnodar, 350058

Number of copies 1 000, booking № 7 or 20.02.2021 r.

УДК: 619:616-006.44
DOI 10.33861/2071-8020-2021-1-3-5

ВЛИЯНИЕ ИНФИЦИРОВАННОСТИ ВИРУСОМ ЛЕЙКОЗА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА НА ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КОРОВ В РАЗЛИЧНЫЕ ПЕРИОДЫ СТЕЛЬНОСТИ

Басова Н.Ю., Старосёлов М.А., Схатум А.К., Пачина В.В., Ковалюк Н.В. ■ Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии», г. Краснодар

Тихонов С.В. ■ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина», г. Краснодар



Введение. Вирус лейкоза крупного рогатого скота (далее, ВЛ КРС) оказывает на организм инфицированных животных выраженное иммуносупрессорное воздействие, при этом генетическая предрасполагающая инфицирования поголовья ВЛ КРС приводит к снижению резистентности, тем самым, активируя распространение возбудителя среди восприимчивых животных и способствуя возникновению вспышек острых вирусных и бактериальных болезней среди поголовья. В сложившейся ситуации одним из путей решения проблемы является повышение общей резистентности организма животных, что снижает вероятность инфицирования ВЛ КРС, в том числе и применением иммуномодуляторов комплексного действия [1, 11, 16]. Одной из задач проведения исследований является создание комплексной системы оздоровительных противолейкозных мероприятий, включающей не только общехозяйственные меры, но и учитывающей иммунобиологические показатели и генетическую предрасположенность к инфицированию ВЛ КРС [13, 14].

В условиях промышленного ведения молочного скотоводства основной причиной заболеваемости и отхода продуктивных животных является их низкая резистентность, проявляющаяся на фоне вторичных иммунодефицитов.

Вирус лейкоза крупного рогатого скота, поражающий основной элемент иммунной системы – лимфоцит, так же является причиной развития вторичного иммунодефицитного состояния (далее, ИДС), за счет нарушения первичного иммунного ответа, переключения синтеза иммуноглобулинов с иммуноглобулина М на иммуноглобулин G [4].

Лейкоз приводит не только к гибели и преждевременной выбраковке животных, но и ставит под угрозу сохранение племенных стад, ведение селекционно-племенной работы с целью совершенствования продуктивных качеств молочного скота [2].

На особенности и проявление инфекционного и эпизоотического процесса лейкоза крупного рогатого скота могут также влиять биотические и абиотические факторы среды, и для реализации лейкозных потенциалов вируса необходимы наследственная предрасположенность и иммунологическая недостаточность.

Особенно остро проблема ИДС стоит у высокопродуктивного молочного скота. Наличие иммунодефицита не только у больных лейкозом, но и у животных в состоянии бессимптомной инфекции ВЛ КРС, формирует состояние риска. Находясь в стаде, такие животные становятся уязвимым объектом для атаки различных инфекционных агентов вирусной и бактериальной природы [3].

При анализе результатов исследований установлено, что инфицирование ВЛ КРС изменяет у животных показатели популяции лейкоцитов, снижает темпы элиминации из организма циркулирующих иммунных комплексов (далее, ЦИК).

Клиническим проявлением лейкоза крупного рогатого скота, в первую очередь, является изменение картины белой крови – лейкоцитоз, лимфоцитоз, анемия, повышение ЦИК, снижение поглотительной и функциональной активности фагоцитов [5, 8, 9, 12].

Таким образом, в развитии лейкозного процесса огромную роль играет иммунобиологическая реактивность организма.

Цель работы – установить влияние инфицированности вирусом лейкоза крупного рогатого скота на гематологические показатели коров в различные периоды стельности.

Материалы и методы исследований. Для оценки эпизоотической ситуации по лейкозу крупного рогатого скота проведены серологические исследования животных в возрасте 6 месяцев и старше, согласно «Методическим указаниям по диагностике лейкоза крупного рогатого скота» (№ 13-7-2/2130 от 23.08.2000 г.) [7, 15] с помощью набора для серологической диагностики лейкоза крупного рогатого скота ФГУП «Курская биофабрика - фирма «Биок». Гематологические изменения у животных оценивались по «лейкозному ключу».

Комплексный гематологический анализ проведен на автоматизированном анализаторе «Mythic 18 vet» (Швейцария), скорость оседания эритроцитов (далее, СОЭ) – методом Панченкова, количественная оценка лимфоидных элементов – с помощью гематологического электронного цифрового счетчика, согласно методическим рекомендациям по ветеринарной гематологии [10].

Математическую и биометрическую обработку полученных данных проводили по методикам И.А. Ойвина, Г.Ф. Лакина [6, 10] с использованием персонального компьютера по программе Microsoft EXCEL 2007. Уровень достоверности полученных изменений определяли с помощью критерия Стьюдента.

Результаты исследований и их обсуждение. Исследования по влиянию инфицированности крупного рогатого скота вирусом лейкоза проводены на базе хозяйства, неблагополучного по лейкозу крупного рогатого скота.

Для изучения морфологических показателей крови было сформировано две группы коров по 20 голов в каждой. Все животные находились на 6-м месяце стельности. В первой, контрольной группе – коровы, не инфицированные ВЛ КРС, отрицательно реагирующие в РИД со специфическим антигеном. Во второй – опытной группе – коровы, дающие положительную реакцию в РИД, но условно здоровые по гематологическим показателям. Кровь для проведения лабораторных исследований отбирали из хвостовой вены за 6 месяцев и за 30 дней до отела.

Морфологические показатели крови коров опытной и контрольной групп представлены в таблице 1.

При проведении морфологических исследований крови инфицированных ВЛ КРС и свободных от вируса коров, проведенных за 6 месяцев до отела установили, что у инфицированных животных в 2,21 раза увеличено количество лейкоцитов, в 2,89 раза абсолютное количество лимфоцитов и на 38,0% снижено относительное количество нейтрофильных гранулоцитов ($p < 0,01$) по сравнению с интактными. Снижение относительного и абсолютного количества нейтрофильных гранулоцитов свидетельствует о иммунодефицитном состоянии.

При этом произошло перераспределение лимфоцитов в лейкограмме в сторону увеличения процентного количества лимфоцитов – на 20,1% ($p < 0,001$).

Показатели красной крови у животных обеих групп достоверно не отличались.

При повторном исследовании коров, проведенном за месяц до отела, установили, что отдельные показатели белой крови нивелировались.

Снизилось количество лейкоцитов у коров, инфицированных ВЛ КРС (разница с контрольной группой составила 9,2%), на 40% снизилось абсолютное количество лимфоцитов, в 4,4 раза повысилось абсолютное количество нейтрофильных гранулоцитов в сравнении с предыдущими исследованиями, однако их относительное содержание оставалось ниже этого показателя у коров контрольной группы на 26,4%.

Таблица 1
Морфологические показатели крови коров, инфицированных ВЛ КРС, и интактных коров (M±m, n=20)

Показатель	6 месяцев до отела		1 месяц до отела	
	РИД- (контроль)	РИД+ (опыт)	РИД- (контроль)	РИД+ (опыт)
Лейкоциты, 10 ⁹ /л	7,2±0,36	15,93±2,36*	10,83±0,809	11,80±0,789
Эозинофилы, 10 ⁹ /л	0,43±0,09	2,41±0,29	1,03±0,21	0,61±0,12
Нейтрофилы, 10 ⁹ /л	2,19±0,17	0,71±0,17	4,31±0,48	3,12±0,37
Лимфоциты, 10 ⁹ /л	4,39±0,25	12,43±2,35*	5,31±0,40	7,56±0,56
Моноциты, 10 ⁹ /л	0,27±0,06	0,43±0,07	0,10±0,01	0,16±0,02
Эозинофилы, %	5,82±1,03	5,09±1,52	9,33±1,56	5,64±1,17
Нейтрофилы, %	30,36±1,89	18,82±2,91*	38,64±2,28	28,46±3,99
Лимфоциты, %	61,0±2,14	73,27±3,48**	50,45±3,28	64,09±4,86
Моноциты, %	2,82±0,46	3,27±0,67	0,82±0,18	1,63±0,28
Эритроциты, 10 ¹² /л	5,75±0,15	5,72±0,16	6,37±0,08	5,88±0,11
Гемоглобин, г/л	94,73±2,01	94,64±2,24	110,09±1,28	100,45±1,59
Гематокрит, %	24,23±0,49	25,05±0,57	28,06±0,356	25,60±0,04
Цв. показатель, ед.	0,82±0,01	0,84±0,02	0,84±0,01	0,84±0,01
Тромбоциты, 10 ⁹ /л	235,36±36,47	262,91±26,90	163,73±17,69	267,65±17,73
Тромбокрит, %	0,10±0,01	0,11±0,01	0,06±0,01	0,27±0,08
СОЭ	2,18±0,35	2,0±0,27	2,36±0,31	2,0±0,23

Примечание: * – p<0,01; ** – p<0,001

У животных контрольной и опытной групп отмечено незначительное повышение количества гемоглобина относительно результатов первого исследования, соответственно, на 16,1% и 6,1%, у интактных животных на 30,4% снизилось количество тромбоцитов. Морфологические показатели крови коров опытной и контрольной групп при повторном исследовании не имели достоверных отличий.

Заключение. Таким образом, за месяц до отела у инфицированных вирусом лейкоза крупного рогатого скота коров морфологические показатели крови нормализовались и достоверно не отличались от показателей неинфицированных животных.

Список литературы:

- Басова Н.Ю. Иммунобиологические показатели инфицированных вирусом лейкоза КРС и больных лейкозом коров в сравнении с интактными/ Н.Ю. Басова, М.А. Старосёлов// Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2008. – № 40. – С. 180-188.
- Бурба А.Г. Совершенствование мероприятий по борьбе с лейкозом крупного рогатого скота// Профилактика и лечение болезней молодняка в промышленном животноводстве. – 1989. – С. 80-81.
- Бусол В.А. Эпизоотологическое значение крови больных лейкозом животных, облученной ультрафиолетовыми лучами// Проблемы научного обеспечения животноводства Молдавии: тезисы докладов конференции. – 1992. – С. 147.
- Донник И.М. Особенности проявления вирусных болезней у сельскохозяйственных животных в современных экологических условиях: сборник докладов науч.-практ. конф./ Сибирский стандарт жизни: экология питания. – Новосибирск, 1998. – С. 3.
- Донник И.М. Эффективность работы по реализации противолейкозных мероприятий на фоне сложной эпизоотической обстановки по лейкозу/ И.М. Донник, А.Т. Татарчук, Н.А. Корнилов, Т.И. Мальцева, И.П. Петухов// Научные основы профилактики и лечения болезней животных: сб. научных трудов ведущих ученых России, СНГ и др. стран. – Уральское издательство. – Екатеринбург, 2005. – С. 52-59.
- Лакин Г.Ф. Биометрия: учеб. для вузов. – 4-е издание. – М.: Высшая школа. – 1990. – 352 с.
- Методические указания по диагностике лейкоза крупного рогатого скота. – М., 2000. – 22 с.
- Незавитин А.Г. Селекционно-генетические и организационные основы борьбы с лейкозом крупного рогатого скота в Новосибирской области// Всесоюзной научно-производственной конференции. – Новосибирск, 1990. – С. 37-38.
- Незавитин А.Г. Генеалогическая характеристика стад крупного рогатого скота в Новосибирской области по устойчивости к лейкозу// Всесоюзной научно-производственной конференции. – Новосибирск, 1990. – С. 39-41.
- Нестерова И.В. Методы оценки функциональной активности нейтрофильных гранулоцитов. – Краснодар, 1992. – 19 с.
- Ойвин И.А. Статистическая обработка результатов экспериментальных исследований// Патологическая физиология и экспериментальная терапия. – 1960. – № 4. – 76 с.
- Семененко М.П. Оценка биохимических, гематологических и иммунологических показателей у инфицированных вирусом лейкоза КРС, больных лейкозом и интактных коров/ М.П. Семененко, Н.Ю. Басова, Е.В. Кузьмина// Ветеринария Кубани. – 2011. – № 2. – С. 22-23.
- Симонян Г.А. Ветеринарная гематология. – М.: Колос, 1995. – 256 с.
- Тяпкина Е.В. Нормализация иммунобиохимического статуса коров при вторичных иммунодефицитах/ Е.В. Тяпкина, М.П. Семененко, Е.В. Кузьмина, Н.Ю. Басова// Молочное и мясное скотоводство. – 2017. – № 7. – С. 33-36.
- Шипицин А.Г. Лейкоз крупного рогатого скота в Краснодарском крае/ А.Г. Шипицин, А.К. Схатум, В.В. Пачина, А.В. Скориков, Т.Н. Чопик// Методические рекомендации. – Краснодар, 2006. – 28 с.
- <http://kremlin.ru/acts/bank/30563>.

Резюме. В структуре инфекционных патологий крупного рогатого скота лейкоз занимает ведущее место, создавая серьезные экономические и ветеринарные проблемы. Анализ статистических материалов ветеринарной отчетности свидетельствует о широком распространении инфекции, вызываемой вирусом лейкоза крупного рогатого скота, который оказывает на организм инфицированных животных выраженное иммуносупрессорное воздействие, при этом генетическая предрасполагающая инфицирования поголовья приводит к снижению резистентности, тем самым, активируя распространение возбудителя среди восприимчивых животных и способствуя возникновению вспышек острых вирусных и бактериальных болезней среди поголовья. В сложившейся ситуации одним из путей решения проблемы является повышение общей резистентности организма животных, что снижает вероятность инфицирования, в том числе и применением иммуномодуляторов комплексного действия. Авторами проведены исследования по влиянию инфицированности вирусом лейкоза крупного рогатого скота на гематологические показатели коров в различные периоды стельности. Изучены морфологические показатели крови коров за 6 месяцев и 30 дней до отела. Доказано, что в первом триместре стельности у инфицированных вирусом лейкоза животных повышено общее количество лейкоцитов, абсолютное и относительное – лимфоцитов при снижении процентного и абсолютного количества нейтрофильных грану-

лицитов по сравнению с интактными коровами, что является свидетельством иммунодефицитного состояния. В то время, как показатели красной крови существенно не отличались в различных группах. За месяц до отела у инфицированных вирусом лейкоза крупного рогатого скота коров морфологические показатели крови нормализовались и достоверно не отличались от показателей не инфицированных вирусом лейкоза крупного рогатого скота животных.

Ключевые слова: крупный рогатый скот, вирус, лейкоз, профилактика, инфицирование, реакция иммунодиффузии, гематология, серология, эпизоотология, клинические признаки.

Сведения об авторах:

Басова Наталья Юрьевна, доктор ветеринарных наук, заведующая отделом терапии и акушерства ФГБНУ «Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии»; 350004, г. Краснодар, ул. 1-я линия, 1; e-mail: knivithery@gmail.com.

Схатум Аминет Кадыровна, кандидат ветеринарных наук, ведущий научный сотрудник отдела терапии и акушерства ФГБНУ «Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии»; 350004, г. Краснодар, ул. 1-я линия, 1; e-mail: knivithery@gmail.com.

Пачина Валентина Васильевна, научный сотрудник отдела терапии и акушерства ФГБНУ «Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии»; 350004, г. Краснодар, ул. 1-я линия, 1; e-mail: knivithery@gmail.com.

Ковалюк Наталья Викторовна, доктор биологических наук, ведущий научный сотрудник лаборатории биотехнологии ФГБНУ «Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии»; 350004, г. Краснодар, п. Знаменский, ул. Первомайская, 4.

Тихонов Сергей Валерьевич, кандидат биологических наук, доцент кафедры анатомии, ветеринарного акушерства и хирургии ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет им. И.Т. Трубилина»; 350044, г. Краснодар, ул. Калинина, 13; тел.: 8-918-4811936; e-mail: tikhonov14@mail.ru.

Отвественный за переписку с редакцией: Староселов Михаил Александрович, кандидат ветеринарных наук, ведущий научный сотрудник отдела терапии и акушерства ФГБНУ «Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии»; 350004, г. Краснодар, ул. 1-я линия, 1; тел.: 8-918-1779314; e-mail: knivithery@gmail.com.

INFLUENCE OF BOVINE LEUKEMIA VIRUS INFECTION ON HEMATOLOGICAL PARAMETERS OF COWS AT DIFFERENT PERIODS OF PREGNANCY

Basova N.Yu., Staroselov M.A., Skhatum A.K., Pachina V.V., Kovalyuk N.V., Tikhonov S.V.

Summary. Leukemia occupies a leading place in the structure of infectious pathologies in large horned cattle, creating serious economic and veterinary problems. Analysis of statistical materials of veterinary reports indicates a wide spread of infection caused by the bovine leukemia virus, which has a pronounced immunosuppressive effect on the organism of infected animals, while the genetic predisposing of infection of the livestock leads to a decrease in resistance, thereby activating the spread of the pathogen among susceptible animals and contributing to the occurrence of outbreaks of acute viral and bacterial diseases among the livestock. In this situation, one of the ways to solve the problem is to increase the overall resistance of the animal organism, which reduces the likelihood of infection, including the use of complex immunomodulators. Authors carried out studies on the effect of infection with the bovine leukemia virus on the hematological parameters of cows in different periods of pregnancy. The morphological parameters of the blood of cows were studied for 6 months and 30 days before calving. It has been proved that in the first trimester of pregnancy in animals infected by the leukemia virus, the total number of leukocytes increased, absolute and relative lymphocytes, while the percentage and absolute number of neutrophilic granulocytes decreased in comparison with intact cows, which is evidence of the immunodeficiency state. While the red blood counts did not differ significantly in different groups. The morphological blood counts in cows infected with the bovine leukemia virus returned to normal and did not differ significantly from not-infected animals a month before calving.

Keywords: large horned cattle, virus, leukemia, prevention, infection, immunodiffusion reaction, hematology, serology, эпизоотология, clinical signs.

References:

- Basova N.Yu., Staroselov M.A. Immunobiologicheskie pokazateli infitsirovannykh virusom leykoza KRS i bolnykh leykozom korov v sravnenii s intaktnymi [Immunobiological parameters of infected by bovine leukemia virus and leukemic cows in comparison with intact]. – Politematicheskii setevoj elektronnyy nauchnyy zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – Krasnodar, 2008 (40). – pp. 180-188.
- Burba L.G. Sovershenstvovanie meropriyatiy po borbe s leykozom krupnogo rogatogo skota [Bovine leucose control measures improvement]. – 1989: 80-81.
- Busol V.A. Epizootologicheskoe znachenie krovi bolnykh leykozom

zhivotnykh, obluchennoy ultrafioletovymi luchami [Epizootological value of leukemic animals' blood irradiated with ultraviolet rays]. – 1992: 147.

4. Donnik I.M. Osobennosti proyavleniya virusnykh bolezney u selskokhozyaystvennykh zhivotnykh v sovremennykh ekologicheskikh usloviyakh [Features of manifestation of viral diseases in farm animals in modern environmental conditions]. – Novosibirsk, 1998: 3.

5. Donnik I.M., Tatarchuk A.T., Kornilov N.A., Maltseva T.I., Petukhov I.P. Effektivnost raboty po realizatsii protivoleykoznykh meropriyatiy na fone slozhnoy epizooticheskoy obstanovki po leykozu [Efficiency of work on the implementation of anti-leukemic measures against the background of complex epizootic situation for leukemia]. – Yekaterinburg, 2005: 52-59.

6. Lakin G.F. Biometriya [Biometrics]. – Vysshaya shkola. – Moscow, 1990. – 352 p.

7. Metodicheskie ukazaniya po diagnostike leykoza krupnogo rogatogo skota [Methodological guidelines for the diagnosis of bovine leukemia]. – Moscow, 2000: 22 p.

8. Nezavitin A.G. Selektionno-geneticheskie i organizatsionnye osnovy borby s leykozom krupnogo rogatogo skota v Novosibirskoy oblasti [Selection, genetic and organizational bases of the fight against leukemia in the large horned cattle in Novosibirsk region]. – Novosibirsk, 1990: 37-38.

9. Nezavitin A.G. Genealogicheskaya kharakteristika stad krupnogo rogatogo skota v Novosibirskoy oblasti po ustoychivosti k leykozu [Genealogical characteristics of cattle herds in Novosibirsk region for resistance to leukemia]. – Novosibirsk, 1990: 39-41.

10. Nesterova I.V. Metody otsenki funktsionalnoy aktivnosti neytrofilnykh granulotsitov [Methods for functional activity assessing of neutrophilic granulocytes]. – Krasnodar, 1992: 19 p.

11. Oyvin I.A. Statisticheskaya obrabotka rezultatov eksperimentalnykh issledovaniy [Statistical processing of experimental research results]. – 1960: 76 p.

12. Semeneno M.P., Basova N.Yu., Kuzminova E.V. Otsenka biokhimicheskikh, gematologicheskikh i immunologicheskikh pokazateley u infitsirovannykh virusom leykoza krupnogo rogatogo skota, bolnogo leykozom i intaktnykh korov [Assessment of biochemical, hematological and immunological parameters in bovine leukemia virus infected, leukemic patients and intact cows]. – Veterinaria Kubani. – Krasnodar, 2011 (2). – pp. 22-23.

13. Simonyan G.A. Veterinarnaya gematologiya [Veterinary hematology]. – Kolos. – Moscow, 1995. – 256 p.

14. Tyapkina E.V., Semeneno M.P., Kuzminova E.V., Basova N.Yu. Normalizatsiya immunobiokhimicheskogo statusa korov pri vtorichnykh immunodefitsitakh [Normalization of the immunobiochemical status of cows with secondary immunodeficiency]. – Journal of Dairy and Beef Cattle Farming. – Balashikha, 2017 (7). – pp. 33-36.

15. Shipitsin A.G., Skhatum A.K., Pachina V.V., Skorikov A.V., Chopik T.N. Leykoz krupnogo rogatogo skota v Krasnodarskom krae [Bovine leukemia in Krasnodar region]. – Krasnodar, 2006: 28 p.

16. Vide supra.

Author affiliation:

Basova Natalya Yu., D.Sc. in Veterinary Medicine, Head of the Department of Therapy and Obstetrics of the Krasnodar Scientific Center for Zootechnology and Veterinary Medicine; 1, 1-ya Liniya st., Krasnodar, 350004; e-mail: knivithery@gmail.com.

Skhatum Aminet K., Ph.D. in Veterinary Medicine, leading scientific researcher of the Department of Therapy and Obstetrics of the Krasnodar Scientific Center for Zootechnology and Veterinary Medicine; 1, 1-ya Liniya st., Krasnodar, 350004; e-mail: knivithery@gmail.com.

Pachina Valentina V., scientific researcher of the Department of Therapy and Obstetrics of the Krasnodar Scientific Center for Zootechnology and Veterinary Medicine; 1, 1-ya Liniya st., Krasnodar, 350004; phone: 8-918-3472042; e-mail: knivithery@gmail.com.

Kovalyuk Natalya V., D.Sc. in Biology, leading scientific researcher of the Laboratory of Biotechnology of the Krasnodar Scientific Center for Zootechnology and Veterinary Medicine; 4, Pervomayskaya st., Znamenskiy stl., Krasnodar.

Tikhonov Sergey V., Ph.D. in Biology, docent of the Department of anatomy, veterinary obstetrics and surgery of the Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin; 13, Kalinina st., Krasnodar, 350044; phone: 8-918-4811936; e-mail: tikhonov14@mail.ru.

Responsibility for correspondence with the editorial board: Staroselov Mikhail A., Ph.D. in Veterinary Medicine, leading scientific researcher of the Department of Therapy and Obstetrics of the Krasnodar Scientific Center for Zootechnology and Veterinary Medicine; 1, 1-ya Liniya st., Krasnodar, 350004; phone: 8-918-1779314; e-mail: knivithery@gmail.com.

КРАЕВАЯ ЭПИЗОТОЛОГИЯ ЭХИНОКОККОЗА БУЙВОЛОВ В РАВНИННОЙ ЗОНЕ КАБАРДИНО-БАЛКАРСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

Кабардиев С.Ш. ■ Прикаспийский зональный научно-исследовательский ветеринарный институт – филиал ФГБНУ «ФАНЦ РД», Республика Дагестан, г. Махачкала

Биттиров А.М. ■ ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет им. В.М. Кокова», Кабардино-Балкарская Республика, г. Нальчик



Введение. Разведением буйволов кавказской популяции занимаются в приусадебных хозяйствах сельских поселений равнинной зоны Северного Кавказа, численность которых только в Кабардино-Балкарской Республике составляет около 2,5 тыс. голов, в том числе более 1 тыс. буйволиц [1, 5].

В Терско-Кумской низменности Дагестана экстенсивность инвазии эхинококкоза буйволов составляет в среднем 17,8% при интенсивности инвазии (ИИ) 9-57 экз./особь [2].

В Ингушетии средняя годовая экстенсивность инвазии (далее, ЭИ) эхинококкоза буйволов составляла 13,7% при ИИ 5-31 экз./особь [3].

В приусадебных хозяйствах сельских поселений равнинной зоны Кабардино-Балкарии ЭИ буйволов чистым эхинококкозом составляет в среднем 24,3% при ИИ 7-46 экз./особь [4, 6].

В равнинной зоне РСО-Алания взрослые особи буйволов заражены эхинококкозом с ЭИ 19,0-27,6% при ИИ 4-38 экз./особь [7].

В приусадебных хозяйствах равнинных и предгорных районов Карачаево-Черкесии ЭИ эхинококкоза буйволов составляет, в среднем 22,7% при ИИ 16,2±1,4 экз./особь [8].

В Прикаспийской низменности Дагестана инвазия цестоды *Echinococcus granulosus* у буйволов имеет стационарный характер и проявляется очагово [9].

В субъектах Северного Кавказа в районах разведения буйволов ЭИ безнадзорных собак составляет 70-100% [10].

Как видно, в равнинных районах Кабардино-Балкарской республики краевая эпизоотология эхинококкоза буйволов слабо изучена.

Цель работы – изучение особенностей краевой эпизоотологии эхинококкоза буйволов в равнинной зоне Кабардино-Балкарской республики.

Материалы и методы исследований. Изучение особенностей краевой эпизоотологии эхинококкоза буйволов в приусадебных хозяйствах равнинной зоны Кабардино-Балкарской республики проводили на основании полных гельминтологических вскрытий комплектов внутренних органов 28 убитых по разным причинам взрослых особей буйволов кавказской популяции [8].

Отпрепарированных при вскрытии печени, легких и других органов ларвоцист *Echinococcus granulosus* от каждой особи подсчитывали и определяли среднюю ИИ, а также рассчитывали ЭИ в разрезе хозяйств сельских поселений. Среднюю ИИ ларвоцист определяли с расчетом у одного животного средних величин количества, обнаруженных цист *Echinococcus granulosus*.

Результаты обработали статистически по программе «Биометрия».

Результаты исследований и их обсуждение. Результаты полных гельминтологических вскрытий печени, легких и других паренхиматозных органов [8] 120 особей взрослых буйволов кавказской популяции показали разную степень зараженности ларвоцистами *Echinococcus granulosus* в приусадебных хозяйствах равнинной зоны Кабардино-Балкарской республики.

Как видно, буйволы кавказской популяции в 12 населенных пунктах равнинной зоны инвазированы ларвоцистами *E. granulosus* с ЭИ 10,0-40,0% (в среднем, 21,7%) и ИИ 12,0±1,99 – 35,1±4,51 экз./особь (табл. 1).

Таблица 1

Распространение эхинококкоза буйволов кавказской популяции в приусадебных хозяйствах равнинной зоны Кабардино-Балкарской республики

Наименование сельского поселения	Исследовано, всего особей	Буйволы кавказской популяции				
		Инвазировано особей	ЭИ, %	ИИ, экз./ особь		
				Минимальная	Максимальная	Средняя
с. п. Дальний	10	2	20,0	8	29	18,5
с. п. Восточный	10	1	10,0		16	16,0
с. п. Ягодное	10	1	10,0		11	11,0
с. п. Виноградное	10	2	20,0	10	36	23,0
с. п. Степной	10	2	20,0	13	26	19,5
с. п. Солдатское	10	3	30,0	16	42	29,0
с. п. Октябрьское	10	2	20,0	12	30	21,0
с. п. Курский	10	3	30,0	18	53	35,5
с. п. Н. Акбаш	10	3	30,0	14	39	26,5
с. п. Новая Балкария	10	4	40,0	21	66	43,5
с. п. Урожайное	10	3	30,0	17	40	28,5
с. п. Арик	10	2	20,0	15	33	24,0
Всего	120	26				
В среднем:			21,7	12,0±1,99	35,1±4,51	24,67±2,65

Экстенсивность инвазии чистого эхинококкоза была наибольшей у буйволов кавказской популяции в таких приусадебных хозяйствах сельских поселений равнинной зоны Кабардино-Балкарской республики, как с. п. Новая Балкария (40,0%), с. п. Урожайное (30,0%), с. п. Н. Акбаш (30,0%), с. п. Курский (30,0%), с. п. Солдатское (30,0%) при колебаниях интенсивности инвазии 11-66 экз./особь (в среднем, 35,1±4,51 экз./особь), где практикуется круглогодичное пастбищное содержание на подножном корме, через которое реализуется развитие биологического цикла данной инвазии.

В других сельских поселениях равнинной зоны ЭИ эхинококкоза у буйволов варьировала в пределах 10,0-20,0% и ИИ 11-36 экз./особь.

В опыте все морфологически исследованные ларвоцисты *Echinococcus granulosus*, выделенные из печени и легких буйволов кавказской популяции, оказались ацефалоцистами, в них не были обнаружены протосколексы цестоды.

Это указывает на абсолютное неучастие буйволов кавказской популяции в эпизоотическом процессе эхинококкоза, так как цикл развития *Echinococcus granulosus* через буйвола не реализуется – схема заражения «буйвол → собака» представляет собой биологический тупик.

Выводы. Установлено, что в приусадебных хозяйствах 12 сельских поселений равнинной зоны Кабардино-Балкарской республики буйволы кавказской популяции инвазированы ларвоцистами *Echinococcus granulosus* с экстенсивностью инвазии 10,0-40,0% (в среднем, 21,7%) и интенсивностью инвазии 12,0±1,99 – 35,1±4,51 экз./особь. Высокая ЭИ чистого эхинококкоза наблюдалась у буйволов кавказской популяции. Так, у животных в сельском поселении Новая Балкария ЭИ составила 40,0%, Урожайный – 30,0%, Н. Акбаш – 30,0%, Курский – 30,0%, Солдатское – 30,0%, при колебаниях ИИ 11-66 экз./особь (в среднем,

35,1±4,51 экз./особь). В этих поселениях практикуется круглогодичное пастбищное содержание на подножном корме, что способствует развитию биологического цикла данной инвазии. В других сельских поселениях равнинной зоны ЭИ эхинококкоза у буйволов варьировала в пределах 10,0-20,0% и ИИ 11-36 экз./особь. В опыте все морфологически исследованные ларвоцисты *Echinococcus granulosus*, выделенные из печени и легких буйволов кавказской популяции, оказались ацефалоцистами, в них не были обнаружены протосколексы цестоды, что подразумевает абсолютное неучастие буйволов кавказской популяции в эпизоотическом процессе эхинококкоза.

Список литературы:

1. Ардавова Ж.М. Активно функционирующие штаммы *Echinococcus granulosus* в Кабардино-Балкарской Республике // Ж.М. Ардавова, А.М. Биттиров // Российский паразитологический журнал. – 2010. – № 1. – с. 36-40.
 2. Атабиева Ж.А., Биттирова А.А., Сарбашева М.М., Шихалиева М.А., Биттиров А.М., Жекамухова М.З., Максидова З.Ф., Биттиров А.М. Эколого-видовой состав фауны эндопаразитов и эпидемиологическая характеристика зоонозов в Кабардино-Балкарской Республике. Вестник Белгородского государственного университета, серия «Медицина и фармация». № 10 (129). 2012. Выпуск 18. с. 94-98.
 3. Бессонов А.С. Распространение эхинококкоза животных в Центральном регионе РФ. Материалы научно-практической конференции. ВОГ. Москва. 1988.
 4. Биттиров А.М. Эпизоотологическая характеристика фауны гельминтов буйволов в равнинной зоне КБР // Матер. докл. науч.-практ. конф. Всерос. о-ва гельминтол. РАН «Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями». – М., 2006. – С. 28-31.
 5. Биттиров А.М. Проблемы эпизоотологии и эпидемиологии эхинококкозов животных и человека в некоторых регионах Южного Федерального Округа РФ. Материалы Всероссийской научно-практической конференции «Проблемы и перспективные направления прикладной биологической науки в начале XXI века». Нальчик-Москва. ч.1. 2003. С. 34-35.
 6. Биттиров А.М., Сарбашева М.М., Канокоева А.С., Ардавова Ж.М. Фауна гельминтов сельскохозяйственных животных Кабардино-Балкарской Республики. Российский паразитологический журнал. 2010. № 4. с. 6-8.
 7. Биттиров А.М., Шипшев Б.М., Кузнецов В.М., Тохаева А.И., Мидова Л.А., Биттирова А.А., Шахбиев И.Х., Берсанукаева Р.Б., Шахбиев Х.Х. Биоэкология опасных зоонозов паразитарной этиологии в южных регионах России. Ветеринария. 2014. № 6. с. 33-35.
 8. Биттирова А.А., Калабеков А.А., Кузнецов В.М., Шипшев Б.М., Кабардиев С.Ш., Атаев А.М., Мидова Л.А., Биттиров А.М. Экто- и эндопаразиты жвачных животных в равнинной зоне Северного Кавказа. Ветеринария. 2014. № 10. с. 32-34.
 9. Мантаева С.Ш., Биттирова М.И., Юсупова З.Х., Шихалиева М.А. Эхинококкоз и дикроцелиоз крупного рогатого скота при отгонно-пастбищном содержании в условиях Северного Кавказа. Российский паразитологический журнал. 2011. № 4. с. 77-79.
 10. Сарбашева М.М., Бичиева М.М., Биттиров А.М. Структура паразитоценозов равнинного пояса региона Северного Кавказа. Ветеринарная патология. 2012. Том 40. № 2. с. 109-113.
 11. Шамхалов В.М. Эпизоотология эхинококкоза буйволов на Северном Кавказе // Рос. паразитологический журнал. – 2008. – № 4. – С. 84-86.
 12. Шихалиева М.А., Дохов А.А., Биттиров А.М., Вологиров А.С., Чилаев С.Ш. Паразитозоозы Кабардино-Балкарской Республики. Известия Горского ГАУ. 2010. том 47. ч. 1. с. 46-148.
- Резюме.** Разведением буйволов кавказской популяции занимаются в приусадебных хозяйствах сельских поселений равнинной зоны Северного Кавказа. Авторами изучены особенности краевой эпизоотологии эхинококкоза буйволов в равнинной зоне Кабардино-Балкарской республики. В приусадебных хозяйствах 12 сельских поселений равнинной зоны буйволы кавказской популяции инвазированы ларвоцистами *Echinococcus granulosus* с экстенсивностью инвазии 10,0-40,0% (в среднем, 21,7%) и интенсивностью инвазии 12,0±1,99 – 35,1±4,51 экз./особь. Экстенсивность инвазии цистного эхинококкоза была наибольшей у буйволов кавказской популяции в с. п. Новая Балкария (40,0%), с. п. Урожайное (30,0%), с. п. Н. Акбаш (30,0%), с. п. Курский (30,0%), с. п. Солдатское (30,0%) при колебаниях интенсивности инвазии 11-66 экз./особь (в среднем, 35,1±4,51 экз./особь), где практикуется круглогодичное пастбищное содержание на подножном корме, через которое реализуется развитие биологического цикла данной инвазии. В других сельских поселениях равнинной зоны экстенсивность инвазии эхинококкоза у буйволов варьировала в пределах 10,0-20,0% и интенсивность инвазии – 11-36 экз./особь. В опыте у всех морфологически исследованные ларвоцисты *Echinococcus granulosus*, выделенные из печени и легких буйволов кавказской популяции, не были обнаружены протосколексы цестоды, что указывает на абсолютное неучастие буйволов кавказской популяции в эпизоотическом процессе эхинококкоза, так как цикл развития *Echinococcus granulosus* через буйвола кавказской популяции не реализуется, а схема заражения «буйвол — собака» представляет собой биологический тупик.

Ключевые слова:

Кабардино-Балкарская Республика, равнинная зона, буйвол, популяция, ацефалоциста, протосколекс, эхинококкоз, *Echinococcus granulosus*, экстенсивность, интенсивность, инвазия.

Сведения об авторах:

Кабардиев Садрутдин Шамшитович, доктор ветеринарных наук, заведующий лабораторией по изучению инвазионных болезней сельскохозяйственных животных и птиц Прикаспийского зонального научно-исследовательского ветеринарного института - филиала ФГБНУ «ФАНЦ РД»; 367000, Республика Дагестан, г. Махачкала, ул. Дахадаева, 88; e-mail: pzniv05@mail.ru.

Ответственный за переписку с редакцией: Биттиров Анатолий Мурашевич, доктор биологических наук, профессор кафедры «Ветеринарная медицина» ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет им. В.М. Кокоева»; 360030, Кабардино-Балкарская Республика, г. Нальчик, ул. Ленина, 1 в; e-mail: bam_58a@mail.ru.

REGIONAL EPIZOOTOLOGY OF BUFFALO ECHINOCOCCOSIS IN PLAIN ZONE OF THE REPUBLIC OF KABARDINO-BALKARIA

Kabardiev S.Sh., Bittirov A.M.

Summary. Buffaloes of the Caucasian population are reared in the backyards of rural settlements in the flat zone of the North Caucasus. Authors studied the features of the regional epizootology of buffalo echinococcosis in the plain zone of the Kabardino-Balkarian Republic. In backyards of 12 rural settlements in the lowland zone, buffaloes of the Caucasian population were infested with *Echinococcus granulosus* larvocyts with an extensiveness of invasion of 10.0-40.0% (on average, 21.7%) and an intensity of invasion of 12.0±1.99 – 35.1±4.51 specimens/ animal. The extent of invasion of cystic echinococcosis was highest in the buffaloes of the Caucasian population in New Balkaria (40.0%), Urozhaynoe (30.0%), Akbash (30.0%), Kurskiy (30.0%), Soldatskoe (30.0%) with fluctuations in the intensity of invasion of 11-66 (on average, 35.1±4.51), where year-round grazing on pasture is practiced, through which development is realized the biological cycle of this invasion. In other rural settlements of the plain zone, the extensiveness of echinococcosis invasion in buffalo varied within 10.0-20.0% and the intensity of invasion – 11-36. In the experiment, in all morphologically studied larvocyts of *Echinococcus granulosus* isolated from the liver and lungs of buffaloes of the Caucasian population, no protoscolexes of the cestode were found, which indicates the absolute non-participation of the buffaloes of the Caucasian population in the epizootic process of echinococcosis, since the development cycle of *Echinococcus granulosus* is not realized through the population of buffaloes granulosus, and the buffalo → dog infection pattern is a biological dead end.

Keywords: Kabardino-Balkarian Republic, plain zone, buffalo, population, acephalocyst, protoscolex, echinococcosis, *Echinococcus granulosus*, extensiveness, intensity, invasion.

References:

1. Ardavova Zh.M., Bittirov A.M. Aktivno funktsioniruyushchie shtammy *Echinococcus granulosus* v Kabardino-Balkarskoy respublikе [Actively functioning strains of *Echinococcus granulosus* in the Kabardino-Balkarian republic]. – Rossiyskiy parazitologicheskiy zhurnal. – Moscow, 2010 (1). – pp. 36-40.
 2. Atabieva Zh.A., Bittirova A.A., Sarbasheva M.M., Shikhalieva M.A., Bittirov A.M., Zhekamukhova M.Z., Maksidova Z.F., Bittirov A.M. Ekologo-vidovoy sostav fauny endoparazitov i epidemiologicheskaya kharakteristika zoonozov v Kabardino-Balkarskoy Respublike [Ecological and species composition of the endoparasite fauna and epidemiological characteristics of zoonoses in the Kabardino-Balkarian republic]. – Vestnik BelGU. – Belgorod, 2012 (10) (129) (18). – pp. 94-98.
 3. Bessonov A.S. Rasprostraneniye ekhinokokkoza zhivotnykh v Tsentralnom regione RF [Distribution of echinococcosis of animals in the Central region of the Russian Federation]. – Materialy nauchno-prakticheskoy konferentsii. – Moscow, 1988.
 4. Bittirov A.M. Epizootologicheskaya kharakteristika fauny gelmintov buyvolov v ravninnoy zone Kabardino-Balkarskoy respubliky [Epizootological characteristics of the fauna of buffalo helminths in the plain zone of the Kabardino-Balkarian republic]. – Moscow, 2006. – pp. 28-31.
 5. Bittirov A.M. Problemy epizootologii i epidemiologii ekhinokokkozov zhivotnykh i cheloveka v nekotorykh regionakh Yuzhnogo federalnogo okruga Rossiyskoy Federatsii [Problems of epizootology and epidemiology of echinococcosis of animals and humans in some regions of the Southern federal district of the Russian Federation]. – Nalchik, 2003: 34-35.
 6. Bittirov A.M., Sarbasheva M.M., Kanokoeva A.S., Ardavova Zh.M. Fauna gelmintov selskokhozyaystvennykh zhivotnykh Kabardino-Balkarskoy respubliky [Fauna of helminths of farm animals of the Kabardino-Balkarian republic]. – Russian Journal of Parasitology. – Moscow, 2010 (4). – pp. 6-8.
 7. Bittirov A.M., Shipshiev B.M., Kuznetsov V.M., Tokhaeva A.I., Midova L.A., Bittirova A.A., Shakhbiev I.Kh., Bersanukaeva R.B., Shakhbiev Kh.Kh. Bioekologiya opasnykh zoonozov parazitarnoy etiologii v yuzhnykh regionakh Rossii [Bioecology of dangerous zoonoses of parasitic etiology in the southern regions of Russia]. – Veterinariya. – Moscow, 2014 (6). – pp. 33-35.
 8. Bittirova A.A., Kalabekov A.A., Kuznetsov V.M., Shipshiev B.M., Kabardiev S.Sh., Ateev A.M., Midova L.A., Bittirov A.M. Ekto- i endoparazity zhvachnykh zhivotnykh v ravninnoy zone Severnogo Kavkaza [Ecto- and endoparasites of ruminants in plain zone of the North Caucasus]. – Veterinariya. – Moscow, 2014 (10). – pp. 32-34.
 9. Mantaeva S.Sh., Bittirova M.I., Yusupova Z.Kh., Shikhalieva M.A. Echinokokkoz i dikrotselioz krupnogo rogatogo skota pri otgonno-pastbishchnom soderzhanii v usloviyakh Severnogo Kavkaza [Echinococcosis and dicroceliosis of large horned cattle during distant-pasture keeping in the North Caucasus]. – Russian Journal of Parasitology. – Moscow, 2011 (4). – pp. 77-79.
 10. Sarbasheva M.M., Bichieva M.M., Bittirov A.M. Struktura parazitotsenozov ravninnoy poyasa regiona Severnogo Kavkaza [Structure of parasitocenoses of plain zone of the North Caucasus region]. – Veterinariya patologiya. – Rostov-on-Don, 2012 (40) (2). – pp. 109-113.
 11. Shamkhalov V.M. Epizootologiya ekhinokokkoza buyvolov na Severnom Kavkaze [Epizootology of buffalo echinococcosis in the North Caucasus]. – Russian Journal of Parasitology. – Moscow, 2008 (4). – pp. 84-86.
 12. Shikhalieva M.A., Dokhov A.A., Bittirov A.M., Vologirov A.S., Chilaev S.Sh. Parazitozoonozy Kabardino-Balkarskoy respubliky [Parasitoses of the Kabardino-Balkarian republic]. – Izvestiya Gorskogo GAU. – Vladikavkaz, 2010 (47) (1). – pp. 46-148.
- Author affiliation:**
Kabardiev Sadrutdin Sh., D.Sc. in Veterinary Medicine, Head of the laboratory for study of invasive diseases of farm animals and poultry of the Caspian Zonal Research Veterinary Institute – branch of the Federal Agrarian Scientific Center of the Republic of Dagestan; 88, Dakhadaeva st., Makhachkala, Republic of Dagestan, 367000; e-mail: pzniv05@mail.ru.
- Responsible for correspondence with the editorial board: Bittirov Anatoly M., D.Sc. in Biology, professor of the department of veterinary medicine of the Kabardino-Balkaria State Agrarian University named after V.M. Kokov; 1, Lenina st., Nalchik, Republic of Kabardino-Balkaria, 360030; phone: 8-8662-471772; e-mail: bam_58a@mail.ru.**

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РЕАКЦИИ НЕПРЯМОЙ ГЕМАГГЛЮТИНАЦИИ (РНГА) С СЫВОРОТКОЙ КРОВИ ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ БРУЦЕЛЛЕЗА МЕЛКОГО РОГАТОГО СКОТА

Микаилов М.М., Яникова Э.А., Халиков А.А., Гулиева А.Т.

■ Прикаспийский зональный научно-исследовательский ветеринарный институт – филиал ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр Республики Дагестан», Республика Дагестан, г. Махачкала

Черных О.Ю.

■ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина», г. Краснодар



Введение. Среди инфекционных заболеваний животных бруцеллез занимает одно из первых мест, как по распространению, так и по наносимому ущербу овцеводству.

Характерной особенностью бруцеллеза овец и коз является склонность его к переходу в хроническую, часто латентную форму. При этом в организме животных длительное время сохраняются бруцеллы, которые экскретируются во внешнюю среду, представляя опасность для здоровых животных. Возбудитель бруцеллеза овец и коз *Brucella melitensis* весьма патогенен для других видов животных. Кроме того, он опасен для человека, поражая суставы, внутренние органы и нередко нервную систему, что часто приводит к инвалидности. Человек чаще всего заражается при контакте с больными животными (оказания помощи при родах, уход и кормление больных животных) или через полученную от них продукцию (мясо, молоко).

Поскольку клинические проявления бруцеллеза мелкого рогатого скота не характерны, традиционно эта инфекция считается хроническим заболеванием, но в современных условиях овцеводства при большой концентрации восприимчивых животных на ограниченной территории и длительном совместном их содержании, бруцеллез может протекать как типичная острая инфекция с быстрым перезаражением восприимчивого поголовья, с ярко выраженной клинической картиной в форме массовых выкидышей или рождения нежизнеспособного молодняка.

Экономический ущерб при бруцеллезе, наносимый хозяйствам, довольно велик. Убытки складываются из потерь приплода, снижения продуктивности скота, яловости овце- и козematок, выбраковки животных, а также больших затрат на проведение ветеринарно-санитарных мероприятий.

В Республике Дагестан, несмотря на большой объем проводимых противобруцеллезных мероприятий, связанных со значительными материальными, трудовыми и финансовыми затратами, эпизоотическая и эпидемиологическая ситуация продолжает оставаться сложной. Особую тревогу вызывает и то, что положительно реагирующие на бруцеллез животные выявляются в ранее оздоровленных хозяйствах или пунктах, считающихся благополучными по данной инфекции. Ежегодно, наряду с оздоровлением одних появляются непрогнозируемые новые неблагополучные пункты. Высокой, по сравнению с другими регионами, продолжает оставаться заболеваемость людей бруцеллезом. Только за 2018 год госпитализировано 134 человека с диагнозом бруцеллез [1].

Проведенный нами анализ результатов работы по борьбе с данной инфекцией за последние 10-15 лет свидетельствует о том, что недостаточно высокая эффективность мероприятий по оздоровлению хозяйств и причины рецидивов этого заболевания связаны не только с нарушениями в проведении организационно-хозяйственных и карантинно-ограничительных мероприятий, но чаще всего они обусловлены тем, что существующая система контроля эпизоотической ситуации из-за недостаточной чувствительности применяемых для массовой диагностики бруцеллеза серологических методов (РА, РСК, РИД), является несовершенной, поскольку эти реакции не выявляют значительный процент больных животных на ранних стадиях после заражения и в свежих случаях инфекции, когда особенно важно своевременное их выделение. Из-за ограниченной возможности существующих методов диагностики, которые не позволяют устано-

вить диагноз при однократном исследовании всех больных бруцеллезом овец и коз, зараженные животные длительное время остаются в общих отарах, являясь источником возбудителя инфекции животных и людей. В связи с этим возникает необходимость применения в системе профилактических и оздоровительных противобруцеллезных мероприятий для массовых исследований животных наиболее чувствительных и высокоэффективных методов диагностики, таких как РНГА и ИФА [1, 2, 7].

Имеющиеся данные многолетних исследований и результаты производственных испытаний свидетельствуют о том, что РНГА с эритроцитарным антигеном, разработанным Прикаспийским зональным НИВИ, ВГНКИ и ВНИИБТЖ, по диагностической эффективности превосходит широко применяемые в ветеринарной практике серологические методы вместе взятые и выявляет специфические антитела в более ранние сроки после заражения животного возбудителем бруцеллеза [6, 7].

По мнению авторов, тест-система ИФА перспективна для применения в качестве скрининговой при массовых исследованиях животных на бруцеллез, обеспечивая возможность прибегать к классическим методам (РА и РСК) лишь при исследовании проб сывороток крови животных с положительными и сомнительными результатами ИФА [3].

Её использование позволяет сэкономить время, затрачиваемое на проведение исследований, учет и интерпретацию полученных результатов, упростить воспроизводимость этих процессов за счет их инструментального обеспечения.

Исходя из вышеизложенного, научный интерес представляет испытание диагностического значения РНГА с эритроцитарным антигеном в сравнении с ИФА и другими серологическими методами при диагностике бруцеллеза овец и коз [2, 3, 4].

Материалы и методы исследований. С целью испытания диагностического значения РНГА в сравнении с ИФА, РА, РСК, РБП и РИД с О-ПС антигеном при бруцеллезе мелкого рогатого скота исследования были подвергнуты 50 проб сыворотки крови из благополучного и 54 пробы из хозяйства, неблагополучного по бруцеллезу овец и коз.

РБП, РА, РСК и РИД ставили согласно «Наставлению по диагностике бруцеллеза животных» (2003 г.) [5].

РНГА – в соответствии с «Инструкцией по применению набора для серологической диагностики бруцеллеза крупного и мелкого рогатого скота в реакции непрямо́й гемагглютинации (РНГА), утвержденной Россельхознадзором (2006 г.) с применением эритроцитарного антигена, изготовленного ООО «Ветмедсервис», РД, г. Махачкала.

Иммуноферментный анализ исследуемых сывороток крови проводили с применением тест-системы ИФА фирмы ООО НПФ «Сиббио-тест» согласно инструкции «Набора диагностического для выявления индивидуальных специфических антител класс G к бактериям рода *Brucella* в сыворотке (плазме) крови мелкого рогатого скота иммуноферментным методом (ИФА)».

Результаты исследований и их обсуждение. С целью уточнения специфичности диагностических тестов нами было исследовано 50 проб сывороток крови животных из благополучного по бруцеллезу хозяйства. Во всех случаях получены отрицательные результаты (табл. 1).

Таблица 1

Результаты исследований сывороток крови животных из благополучного хозяйства

Количество исследуемых проб	РНГА с сывороткой крови		ИФА фирма фирмы ООО НПФ «Сиббиотест»		РА		РСК		РБП		РИД	
	пол	отр	пол	отр	пол	отр	пол	отр	пол	отр	пол	отр
50		50		50		50		50		50		50

В таблице 2 представлены результаты проведенных исследований от 54 голов мелкого рогатого скота из неблагополучного по бруцеллезу хозяйства.

Таблица 2

Результаты исследований сывороток крови животных из неблагополучного хозяйства

№	РНГА с сывороткой крови						ИФА фирмы ООО НПФ «Сиббиотест»	РА	РСК	РБП	РИД
	1:25	1:50	1:100	1:200	1:400	Интерпретация данных					
1	-	-	-	-	-	-	0-223	-	-	-	-
2	-	-	-	-	-	-	0-196	-	-	-	-
3			+++	++	-	пол	0-673	сом	-	1:20	пол
4						пол	0-677	сом	200	1:40	пол
5	-	-	-	-	-	-	0-174	-	-	-	-
6	-	-	-	-	-	-	0-138	-	-	-	-
7	-	-	-	-	-	-	0-142	-	-	-	-
8	-	-	-	-	-	-	0-111	-	-	-	-
9				+++	++	пол	0-731	сом	-	1:5	пол
10			+++	++	-	пол	0-372	сом	-	1:5	-
11	-	-	-	-	-	-	0-486	сом	-	1:10	-
12	-	-	-	-	-	-	0-190	-	-	-	-
13	-	-	-	-	-	-	0-134	-	-	-	-
14	-	-	-	-	-	-	0-136	-	-	-	-
15	-	-	-	-	-	-	0-130	-	-	-	-
16	-	-	-	-	-	-	0-117	-	-	-	-
17		+++	++	-	-	пол	0-790	сом	-	1-20	-
18	-	-	-	-	-	-	0-141	-	-	-	-
19	-	-	-	-	-	-	0-167	-	-	-	-
20	-	-	-	-	-	-	0-182	-	-	-	-
21	-	-	-	-	-	-	0-137	-	-	-	-
22	-	-	-	-	-	-	0-248	-	-	-	-
23	-	-	-	-	-	-	0-117	-	-	-	-
24	-	-	-	-	-	-	0-159	-	-	-	-
25	-	-	-	-	-	-	0-127	-	-	-	-
26	-	-	-	-	-	-	0-125	-	-	-	-
27	-	-	-	-	-	-	0-139	-	-	-	-
28			+++	-	-	пол	0-221	-	-	-	-
29	-	-	-	-	-	-	0-180	-	-	1-20	-
30	-	-	-	-	-	-	0-114	-	-	-	-
31	-	-	-	-	-	-	0-137	-	-	-	-
32	-	-	-	-	-	-	0-153	-	-	-	-
33	-	-	-	-	-	-	0-141	-	-	-	-
34	-	-	-	-	-	-	0-159	-	-	-	-
35	-	-	-	-	-	-	0-140	-	-	-	-
36	-	-	-	-	-	-	0-123	-	-	-	-
37	-	-	-	-	-	-	0-110	-	-	-	-
38	-	-	-	-	-	-	0-134	-	-	-	-
39			+++	-	-	пол	0-650	сом	25	-	пол
40	-	-	-	-	-	-	0-136	-	-	-	-
41	-	-	-	-	-	-	0-187	-	-	-	-
42	+++	-	-	-	-	сом	0-485	сом	-	1-5	-
43	-	-	-	-	-	-	0-151	-	-	-	-
44	-	-	-	-	-	-	0-115	-	-	-	-
45	-	-	-	-	-	-	0-189	-	-	-	-
46	-	-	-	-	-	-	0-157	-	-	-	-
47					+++	пол	1-283	пол	-	1-40	пол
48		+++	++	-	-	пол	0-148	-	50	-	-
49	-	-	-	-	-	-	0-146	-	-	-	-
50	-	-	-	-	-	-	0-144	-	-	-	-
51					+++	пол	1-43	пол	-	1-20	пол
52	-	-	-	-	-	-	0-152	-	-	-	-
53	-	-	-	-	-	-	0-152	-	-	-	-
54	+++	-	-	-	-	сом	0-107	-	-	-	-

Всего:							
положительный	10	2	2	7	6	1	
сомнительный	2	8	1	3			
отрицательный	42	44	51	44	48	53	

Примечание: «пол» – положительная реакция; «сом» – сомнительная реакция; «-» – отрицательная реакция

Как видно из приведенных в таблице 2 данных при исследовании на бруцеллез сывороток крови 54 овец и коз положительно в РНГА в титрах 1:50-1:400 реагировали 10 (18,5%), сомнительно 2 (13,7%) головы. Из них бруцеллез установлен с помощью ИФА у 2 (3,7%), РСК – 7 (13%), РА – 2 (2,37%), РБП – 6 (11,1%) и РИД с О-ПС антигеном у 1 (1,9%) головы. Проведенные исследования показали, что из всех испытанных б серологических тестов наиболее чувствительным методом диагностики бруцеллеза овец и коз является РНГА с применением эритроцитарного антигена. Эта реакция по диагностической эффективности значительно превосходит все остальные диагностические тесты, в том числе ИФА. В сравнении с РНГА, ИФА недоявила 8, РСК – 3, РА – 8, РБП – 4, РИД с О-ПС антигеном – 9 больных бруцеллезом животных.

Заключение. При сравнительном испытании реакции непрямой гемагглютинации с иммуноферментным анализом и другими серологическими методами диагностики установлено, что из всех испытанных тестов наиболее эффективным методом диагностики бруцеллеза овец и коз является РНГА с применением эритроцитарного антигена, разработанного Прикаспийским зональным НИВИ, ВГНИ и ВНИИБТЖ. Применение этой реакции для исследования сывороток крови мелкого рогатого скота позволило установить бруцеллез в 10 случаях, тогда как ИФА выявила только 2-х больных животных. Наименее чувствительной оказалась РИД с О-ПС антигеном, с помощью которой бруцеллез установлен только в одном случае.

Список литературы:

1. Годовой отчет Комитета по ветеринарии РД за последние 15 лет. – Махачкала.
2. Димова А.С. Экспресс-метод массовой диагностики бруцеллеза животных на основе иммуноферментного анализа/ А.С. Димова, А.А. Сизов, С.К. Димов [и др.]// Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2014. – № 4 (239). – С. 84-90.
3. Димов С.К. Экспресс-диагностика бруцеллеза животных с использованием ИФА/ С.К. Димов, А.С. Димова, А.А. Сизов [и др.]// Методическое пособие. – Новосибирск, 2014. – 21 с.
4. Захарова О.И. Диагностика бруцеллеза северных оленей методом ИФА на основе моноклональных антител/ О.И. Захарова, Е.С. Слепцов, Н.В. Винокуров [и др.]// Сборник трудов Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. – 2015. – Т. 1. – № 8. – С. 420-421.
5. Наставление по диагностике бруцеллеза. Утв. Департа. вет. МСХ РФ 29.09.2003.
6. Ромахов Б.Н. Испытание РНГА с эритроцитарным антигеном для диагностики бруцеллеза крупного рогатого скота и овец// Ветеринарная патология. – 2008. – № 1 (24). – С. 73-75.
7. Юсупов О.Ю. Эффективность РНГА при бруцеллезе крупного рогатого скота, овец и коз/ О.Ю. Юсупов, С.Г. Хаиров, О.Д. Скляр [и др.]// Ветеринария. – 2015. – № 11. – С. 22-25.

Резюме. В зооологическом профиле инфекционных болезней бруцеллез по распространенности занимает одно из первых мест. Особенностью бруцеллеза мелкого рогатого скота является его склонность к переходу в хроническую и скрытую формы, когда в организме животных долгое время сохраняются бруцеллы, выделяемые во внешнюю среду, являющихся источником инфекции, как для других восприимчивых животных, так и для человека. Анализ результатов борьбы с бруцеллезом животных за последние 10-15 лет свидетельствует, что слабая эффективность мероприятий по оздоровлению хозяйств и новые вспышки заболевания в ранее оздоровленных пунктах связаны не только с нарушением профилактических и карантинно-ограничительных мероприятий, но и обусловлены недостаточной чувствительностью применяемых для массовой диагностики серологических методов. Это подчеркивает необходимость применения новых, более чувствительных и специфических диагностических средств, предполагающих экспресс-тестирования и инструментальный учет результатов, таких как РНГА и ИФА. С целью изучения диагностического значения РНГА с эритроцитарным антигеном, в сравнении с ИФА, при диагностике бруцеллеза овец и коз было проведено испытание этих методов, в сравнении с традиционными (РА, РСК, РИД и РБП). По результатам исследования 54 проб сывороток крови мелкого рогатого скота из неблагополучного хозяйства бруцеллез установлен в РНГА – 18,5%. Из них положительно реагировали в ИФА – 2,3%, РСК – 13%, РА – 2,37%, РБП – 11,1% и РИД – 1,9% исследуемых животных. Данные проведенных исследований свидетельствуют о высокой специфичности и чувствительности РНГА, что позволяет рекомендовать ее для массовой диагностики бруцеллеза мелкого рогатого скота в качестве дополнительного или альтернативного метода.

Ключевые слова: бруцеллез овец и коз, серологические методы, РНГА, ИФА, РА, РСК, РБП, РИД, эпизоотическая ситуация, диагностическая ценность, экономический ущерб.

Сведения об авторах:

Микаилов Михаил Муслимович, кандидат ветеринарных наук, ведущий научный сотрудник Прикаспийского зонального научно-исследовательского ветеринарного института – филиала ФГБНУ «ФАНЦ РД»; 367000, Республика Дагестан, г. Махачкала, ул. Дахадаева, 88; тел.: 8-8722-682702; e-mail: vetmedservis@mail.ru.
Халиков Ахмед Алиасхабович, научный сотрудник Прикаспийского зонального научно-исследовательского ветеринарного института – филиала ФГБНУ «ФАНЦ РД»; 367000, Республика Дагестан, г. Махачкала, ул. Дахадаева, 88; тел.:

8-8722-682702; e-mail: vetmedservis@mail.ru.

Гулиева Атия Темирболатовна, младший научный сотрудник Прикаспийского зонального научно-исследовательского ветеринарного института – филиала ФГБНУ «ФАНЦ РД»; 367000, Республика Дагестан, г. Махачкала, ул. Дахадаева, 88; тел.: 8-8722-682702; e-mail: vetmedservis@mail.ru.

Черных Олег Юрьевич, доктор ветеринарных наук, доцент, профессор кафедры микробиологии, эпизоотологии и вирусологии ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина»; 350044, г. Краснодар, ул. Калинина, 13; тел.: 8-918-4956659; e-mail: gukkvl50@kubanvet.ru.

Ответственный за переписку с редакцией: Яникова Эльмира Арслановна, старший научный сотрудник Прикаспийского зонального научно-исследовательского ветеринарного института – филиала ФГБНУ «ФАНЦ РД»; 367000, Республика Дагестан, г. Махачкала, ул. Дахадаева, 88; тел.: 8-8722-682702; e-mail: elya_09@mail.ru.

EFFICIENCY OF USE OF INDIRECT HEMAGGLUTINATION REACTION WITH BLOOD SERUM FOR DIAGNOSIS OF BRUCELLOSIS IN SMALL HORNED CATTLE
Mikhailov M.M., Yanikova E.A., Khalikov A.A., Gulieva A.T., Chernykh O.Yu.

Summary. Brucellosis takes one of the first places in terms of prevalence in the nosological profile of infectious diseases. A feature of brucellosis of small ruminants is its tendency to transition into chronic and latent forms, when brucellae persists in the body of animals for a long time, secreted into the external environment, and are a source of infection, both for other susceptible animals and for humans. Analysis of the results of the fight against brucellosis of animals over the past 10-15 years indicates that the weak effectiveness of measures to improve the health of farms and new outbreaks of the disease in previously rehabilitated sites are associated not only with a violation of preventive and quarantine-restrictive measures, but also due to the lack of sensitivity of serological methods used for mass diagnostics. This emphasizes the need to use new, more sensitive and specific diagnostic tools, involving rapid testing and instrumental recording of results, such as indirect hemagglutination reaction and ELISA. In order to study the diagnostic value of indirect hemagglutination reaction with erythrocyte antigen, in comparison with ELISA, in the diagnosis of brucellosis in sheep and goats, these methods were tested, in comparison with traditional methods (SAT, CFT, TID and RBT). According to the results of a test of 54 blood serum samples from small cattle from a dysfunctional farm, brucellosis was found in the IHAT - 18.5%. Of these, 2.3% reacted positively in ELISA, 13% for CFT, 2.37% for SAT, 11.1% for RBT, and 1.9% for TID. The results indicate the high specificity and sensitivity of IHAT, which makes it possible to recommend it for the mass diagnosis of brucellosis of small ruminants as an additional or alternative method.

Keywords: brucellosis of sheep and goats, serological methods, indirect hemagglutination reaction, ELISA, SAT, CFT, RBT, TID, epizootic situation, diagnostic value, economic damage.

References:

1. Godovoy otchet Veterinarnogo komiteta Respubliki Dagestan za posledniye 15 let [Annual report of the Veterinary Committee of the Republic of Dagestan for the last 15 years]. – Makhachkala.
2. Dimova A.S., Sizov A.A., Dimov S.K. et al. Ekspress-metod massovoy diagnostiki brutselleza zhivotnykh na osnove immunofermentnogo analiza [Express method of mass diagnosis of animal brucellosis based on enzyme immunoassay]. – Sibirskiy vestnik sel'skokhozyaystvennoy nauki. – 2014 (4). – pp. 84-90.
3. Dimov S.K., Dimova A.S., Sizov A.A. et al. Ekspress-diagnostika brutselleza zhivotnykh s pomoshchyu IFA [Express-diagnosis of animal brucellosis using ELISA]. – Novosibirsk, 2014. – 21 p.
4. Zakharova O.I., Sleptsov E.S., Vinokurov N.V. et al. Diagnostika brutselleza severnykh oleney metodom IFA na osnove monoklonalnykh antitel [Diagnosis of brucellosis of reindeer by ELISA method based on monoclonal antibodies]. – 2015 (1 (8)). – pp. 420-421.
5. Posobie po diagnostike brutselleza [Manual on the diagnosis of brucellosis].
6. Romakhov B.N. Test nepryamoy gemagglutinatsii s eritrotsitarnym antigenom dlya diagnostiki brutselleza krupnogo rogatogo skota i ovets [Test of indirect hemagglutination reaction with erythrocyte antigen for diagnosis of brucellosis of large horned cattle and sheep]. – Veterinarnaya patologiya. – Rostov-on-Don, 2008 (1 (24)). – pp. 73-75.
7. Yusupov O.Yu., Khairov S.G., Sklyarov O.D. et al. Effektivnost nepryamoy reaktzii gemagglutinatsii pri brutselleze krupnogo rogatogo skota, ovets i koz [Efficiency of indirect hemagglutination reaction in brucellosis of large horned cattle, sheep and goats]. – Veterinariya. – Moscow, 2015 (11). – pp. 22-25.

Author affiliation:

Mikhailov Mikhail M., Ph.D. in Veterinary Medicine, Leading Scientific Researcher of the Caspian Zonal Scientific Research Veterinary Institute; 88, Dakhadaev st, Makhachkala, 367000; phone: 8-8722-682702; e-mail: vetmedservis@mail.ru.

Khalikov Akmed A., Scientific Researcher of the Caspian Zonal Scientific Research Veterinary Institute; 88, Dakhadaev st, Makhachkala, 367000; phone: 8-8722-682702; e-mail: vetmedservis@mail.ru.

Gulieva Atiya T., Junior Scientific Researcher of the Caspian Zonal Scientific Research Veterinary Institute; 88, Dakhadaev st, Makhachkala, 367000; phone: 8-8722-682702; e-mail: vetmedservis@mail.ru.

Chernykh Oleg Yu., D.Sc. in Veterinary Medicine, docent, professor of the Department of microbiology, epizootology and virology of the Kuban State Agrarian University; 13, Kalinina st., Krasnodar, 350044; phone: 8-918-4956659; e-mail: gukkvl50@kubanvet.ru.

Responsible for correspondence with the editorial board: Yanikova Elmira A., Senior Scientific Researcher of the Caspian Zonal Scientific Research Veterinary Institute; 88, Dakhadaev st., Makhachkala, 367000; phone: 8-8722-682702; e-mail: elya_09@mail.ru.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОБИОТИЧЕСКОГО ПРЕПАРАТА НА ОСНОВЕ ESCHERICHIA COLI

Круглова М.И., Маркова Е.В., Павленко И.В.,
Льюлькова Л.С., Мельник Р.Н.

■ Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт биологической промышленности», Московская область, Щелковский район, пос. Биокомбината

Мельник Н.В. ■ Ассоциация «Ветбиопром», г. Москва



Введение. По оценке «Центра Агроаналитики» в Российской Федерации производство скота и птицы в убойном весе в 2019 году составило около 10,8 млн тонн и показало рост в сравнении с 2018 годом на 180 тыс. тонн. Ожидается, что в 2021 год производство мяса и птицы превысит 11 млн. тонн, а уже к 2024 года может приблизиться к 11,8 млн. тонн (в год). Более 80% производства будет приходиться на мясо птицы и свинину [4]. В связи с этим нужно увеличить продуктивность животных и их обмен веществ, улучшив процессы пищеварения, добиться производства экологически безопасных продуктов для повышения экономических результатов производства.

В нашей стране это особенно важно в связи с ухудшением показателей состояния здоровья населения, ростом стоимости медицинского обслуживания, а также числа лиц с пищевыми аллергическими реакциями, патологией печени, других органов. Последний аспект весьма важен, так как данные о природе аллергических, онкологических и других заболеваний, способах поддержания качества жизни и долголетия населения привели к увеличению спроса в развитых странах на натуральное, функциональное питание. Востребованными становятся полноценные по биологическим качествам продукты животноводства. Современные методы лабораторной техники позволяют легко и быстро определить остаточные количества фармакологических препаратов, другие ингредиенты, маркеры генетически модифицированных компонентов. Качество продукта легко проверить. Торговые сети, перерабатывающие предприятия требуют соответствия продукта стандартам [3, 7, 11].

Для борьбы с патогенной микрофлорой в кормах и сырье для их изготовления используются кормовые добавки на основе солей и органических кислот, показавшие наиболее эффективный и безопасный для животных результат при современных исследованиях. Поэтому для предотвращения инфекционных заболеваний сельскохозяйственных животных, птиц и как следствие человека все чаще используют продукты на основе органических кислот [6, 8]. Пробиотики позволяют частично или полностью заменить или предупредить применение антибиотиков, сульфаниламидных препаратов, антигельминтиков и кокцидиостатиков. Пробиотики – препараты, в состав которых входят живые микробы. К ним относятся: дрожжевые грибки, непатогенные разновидности бацилл, бифидобактерии, лактобактерии, эшерихия коли, энтерококки молочнокислые бактерии [10]. Для нормализации пищеварения и предотвращения патогенной микрофлоры используют молочнокислые бактерии и живые дрожжи, которые заселяют желудочно-кишечный тракт и выделяют антимикробные вещества, благодаря чему в желудочно-кишечном тракте происходит заселение полезными лактобактериями и вытеснение патогенной микрофлоры. Дрожжевые грибки растут в пищеварительной системе в анаэробных условиях, вырабатывают антимикробные вещества, такие как лактолин, перекись водорода, ацидфиллин, ацидол, лактолин, низин. Они богаты витаминами группы В, жирными кислотами, аминокислотами, амилазой, липазой, протеазой, глюконазой, которые стимулируют важные анаэробные бактерии целлюлолитическое действие, что улучшает усвоение клетчатки. Пробиотики на основе бацилл проявляют антагонизм даже в отношении патогенных штаммов, утративших чувствительность к антибиотикам, они продуцируют антибиотики сходные по базовой структуре с пептидными, но отличающиеся по конечным группировкам, поэтому в отличие от обычных антибиотиков не вызывают привыкания. Преимущество споровых пробиотиков перед антибиотиками, в том, что благодаря их применению появляется возможность поддержания иммунитета и нормализации микрофлоры животных и птиц, отсутствия побочных реакций, что позволяет получать экологически чистую продукцию. В мире ущерб от кокцидиоза исчисляется миллиардами долларов [1, 5, 9]. Кокцидиоз вызывает снижение мясной и яичной продуктивности, падеж молодняка, что вызывает большие потери прибыли складывающихся из дополнительных расходов по дезинфекции помещений и оборудования, а также трудовых затрат. К препаратам, рекомендованным для нормализации кишечной микрофлоры, относятся пробиотики [2].

В ФГБНУ ВНИТИБП на протяжении многих лет идет выделение, изучение и культивирование новых штаммов для пробиотических препаратов.

Цель исследований – провести оценку действия пробиотического препарата разработанного во ВНИТИБП на основе штамма *Escherichia coli* VL613.

Материалы и методы исследований. В работе был использован пробиотический препарат, разработанный во ВНИТИБП на основе штамма *Escherichia coli* VL613, обладающий способностью продуцировать в желудочно-кишечном тракте молодых животных лизин и позволяющий улучшить здоровье животных, увеличить их продуктивность, уменьшить потребление корма.

Исследования были проведены в крестьянско-фермерском хозяйстве Карачевского района Брянской области.

Результаты исследований и их обсуждение. Пробиотический препарат на основе штамма *Escherichia coli* VL613 добавляли в корм поросётам в период дорашивания по схеме: 750 млн. м.к. на одного поросёнка 1 раз в 3 дня или 500 млн. м.к. на одного поросёнка 1 раз в 2 дня вплоть до передачи их на откорм. При применении пробиотического препарата на основе штамма *Escherichia coli* VL613 осложнений и негативных реакций на организм животных не выявлено, противопоказаний не обнаружено.

Для определения эффективности применения в рационе кормления поросёлят пробиотического препарата на основе штамма *Escherichia coli* VL613 в хозяйстве Карачевского района Брянской области были проведены опыты на 20 поросётах 2-3-месячного возраста.

Результаты проведенных испытаний показали, что использование пробиотического препарата на основе штамма *Escherichia coli* способствует увеличению среднесуточного прироста живой массы поросёлят, что ведет к уменьшению потребления корма.

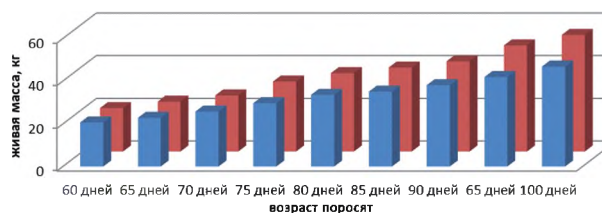


Рис. 1. Наблюдение за приростом массы поросёлят с применением пробиотического препарата и контрольной группой

На графике представлены данные по влиянию пробиотического препарата на основе штамма *Escherichia coli* VL613 на прирост живой массы поросёлят. Каждая группа состояла из 10-ти поросёлят отъемышей с одинаковым рационом кормления, взвешивание проводили на 60, 65, 70, 75, 80, 85, 90, 95, 100 сутки дорашивания. Среднесуточный прирост живой массы в контрольной группе составил 0,638 кг, в группе поросёлят, откормленных кормом с добавлением пробиотического препарата, составил 0,865 кг.

Таблица 1

Биохимические и гематологические показатели крови поросёлят

Показатели	Показатели в начале опыта	Группа	
		Контрольная	С пробиотиком
Общий белок, %	7,02±0,49	7,25±0,35	8,10±0,32
Альбумины, г/л	37,31±3,07	38,22±2,95	41,01±3,79
α-глобулины, г/л	11,37±3,89	12,28±3,18	15,78±3,21
γ-глобулины, г/л	18,10±1,21	18,70±1,49	19,58±1,02
У-глобулины, г/л	18,89±2,18	19,86±2,42	20,19±2,68
Кальций, мг%	10,1±0,16	10,5±0,24	11,3±0,31
Фосфор, мг%	4,49±0,51	4,82±0,51	5,1±0,61
Мочевина, мг%	3,29±0,21	3,91±0,31	4,19±0,24
Гемоглобин, %	10,3±0,09	10,4±0,12	10,7±0,18

В таблице представлены данные по влиянию пробиотического препарата на основе штамма *Escherichia coli* VL613 на биохимические и гематологические показатели крови. Взятие крови проводили на 60 сутки – начало опыта и на 100 сутки – конец опыта. Из таблицы видно, что показатели крови поросят, вскормленных с применением пробиотика, выше контрольной группы вскормленных без. Особенно важны показатели общего белка, так как его увеличение свидетельствует о том, что иммунный статус и общее физиологическое состояние поросят повысилась.

Заключение. Важнейшая роль в восстановлении микробной экосистемы кишечника принадлежит бактериальным препаратам на основе живых микроорганизмов – пробиотикам. Применение пробиотиков позволяет нормализовать работу желудочно-кишечного тракта, нормализовать микрофлору, повысить иммунитет, предотвратить инфекционные заболевания, повысить продуктивность, снизить или полностью исключить применение антибиотиков сульфаниламидных препаратов, коцидостатиков и антигельминтиков, что в свою очередь позволяет получать экологически чистую продукцию животноводства и птицеводства. Проанализировав полученные данные, можно заключить, что применение пробиотика на основе штамма *Escherichia coli* VL613 позволяет увеличить и улучшить продукцию животноводства за счет оздоровления и повышения продуктивности, прироста массы и меньших затрат на корма.

Список литературы:

1. Альтернативные пути замены кормовых антибиотиков. <http://agroros-company.ru/press-centr/stati/alternativnye-puti-zameny-kormovykh-antibiotikov/>
2. Обзор антикоксидийных препаратов для животных. https://www.tsenovik.ru/business/archive/182/?ELEMENT_ID=36058
3. Писменская В.Н., Ленченко Е.М., Голыцина Л.А. Анатомия и физиология сельскохозяйственных животных: учебник. – М.: Юрайт, 2016. – 282 с.
4. Потребление мяса и птицы в РФ. <https://specagro.ru/analytics>
5. Пробиотики как альтернатива антибиотикам в животноводстве. <http://antibiotest.ru/2017/01/12/probiotiki-kak-alternativa-antibiotikam-v-zhivotnovodstve/>
6. Рядчиков В. Г. Основы питания и кормления сельскохозяйственных животных: учебное пособие. – СПб.: Лань, 2015. – 652 с.
7. Самуйленко А.Я., Неминушная Л.А., Провоторова О.В., Филимонов Д.Н., Енгашев С.В., Красочко П.П., Павленко И.В. Комплексное применение пробиотиков и антибиотиков в лечении желудочно-кишечных заболеваний телят // Ветеринария и кормление. – 2019. – № 2. – С. 4-5.
8. Соколенко Г.Г., Лазарев Б.П., Миньченко С.В. Пробиотики в рациональном кормлении животных // Технологичи пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания. – 2015. – № 1. – С. 72-77.
9. Ушакова Н.А., Некрасов Р.Ф., Правдин В.Г. и др. Поколение пробиотических препаратов кормового назначения // Фундаментальные исследования. – 2012. – № 1. – С. 184-192.
10. Эрнст Л.К. Энтеробактерии в животноводстве. – Москва: Тип. Россельхозакадемии, 2011. – 342 с.
11. Pavlenko, I. V. Effectiveness of the use of a symbiotic preparation feeding broilers // I. V. Pavlenko, S. A. Gryn, E. V. Markova, A. I. Albulov, L. A. Neminuschaya, T. A. Skotnikova, V. I. Klyukina, V. M. Popova // AGRITECH-III-2020 IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science. - 548 (2020) 082001 IOP Publishing doi:10.1088/1755-1315/548/8/082001

Резюме. На сегодняшний день вопрос импортозамещения требует внедрения и производства экологически безопасных и экономически эффективных препаратов, таких как пробиотические, для улучшения продуктивности животноводства и получения экологически безопасной продукции. В нашей стране это особенно важно в связи с ухудшением показателей состояния здоровья населения, ростом стоимости медицинского обслуживания, а также увеличения числа лиц с пищевыми аллергическими реакциями, патологией печени и других органов. В данной статье авторами проведена оценка действия пробиотического препарата, разработанного в ВНИТИБП на основе штамма *Escherichia coli* VL613, на прирост живой массы. Опыт проведен на 20-ти поросятах 2-3-месячного возраста, путем деления их на две группы: вскармливания по 10 поросят: контрольная – обычный рацион и опытная группа – рацион с добавлением пробиотического препарата на основе штамма *Escherichia coli* VL613 по схеме вплоть до передачи их на откорм. Побочных и негативных реакций при применении препарата обнаружено не было. Среднесуточный прирост живой массы в контрольной группе составил 0,638 кг, в опытной – 0,865 кг. Биохимические и гематологические показатели крови поросят, вскормленных с применением пробиотика, выше контрольной группы вскормленных без применения пробиотика. Особенно важны показатели общего белка, так как его увеличение свидетельствует о том, что иммунный статус и общее физиологическое состояние поросят повысилась. Проанализировав полученные данные, можно заключить, что применение пробиотического препарата на основе штамма *Escherichia coli* VL613 позволяет увеличить и улучшить продукцию животноводства, за счет увеличения среднесуточного прироста живой массы, что помогает уменьшить потребление корма, повышения продуктивности, иммунитета и общего физиологического состояния поросят.

Ключевые слова: пробиотик, животноводство, птицеводство, импортозамещение, свиньи, иммунитет, *Escherichia coli*, биохимические показатели, гематологические показатели, прирост массы.

Сведения об авторах:

Круглова Мария Игоревна, соискатель, научный сотрудник ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт биологической промышленности»; 141142, Московская область, Щелковский район, пос. Биокомбината; тел.: 8-903-2616025; e-mail: masechka88@rambler.ru.

Павленко Игорь Викторович, доктор технических наук, ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт биологической промышленности»; 141142, Московская область, Щелковский район, пос. Биокомбината.

Льулькова Лариса Сергеевна, доктор биологических наук, ведущий научный сотрудник ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт биологической промышленности»; 141142, Московская область, Щелковский район, пос. Биокомбината.

Мельник Роман Николаевич, кандидат биологических наук, заместитель

директора по масштабированию и коммерциализации ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт биологической промышленности»; 141142, Московская область, Щелковский район, пос. Биокомбината; тел.: 8-926-8510696.

Мельник Николай Васильевич, доктор ветеринарных наук, профессор, вице-президент ассоциации «Ветбиопром»; 107996, г. Москва, ул. Садовая-Спасская, 11/1; e-mail: vetbioprom@mail.ru.

Ответственный за переписку с редакцией: Маркова Евгения Владимировна, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник отдела молекулярной биологии и вирусологии ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт биологической промышленности»; 141142, Московская область, Щелковский район, пос. Биокомбината; тел.: 8-916-3293651; e-mail: biologm2020@mail.ru.

PROBIOTIC PREPARATION BASED ON ESCHERICHIA COLI EFFICIENCY

Kruglova M.I., Markova E.V., Pavlenko I.V., Lyul'kova L.S., Melnik R.N., Melnik N.V.

Summary. Today, the issue of import substitution requires the introduction and production of environmentally safe and cost-effective preparations, such as probiotics, to improve the productivity of livestock and produce environmentally safe products. In our country, this is especially important due to the deterioration of the health indices of the population, the increase in the cost of medical care, as well as an increase in the number of people with food allergic reactions, liver and other organ diseases. This article evaluates the effect of probiotic preparations developed in the All-Russian Scientific-Research and Technological Institute of Biological Industry on the basis of the *Escherichia coli* VL613 strain on the live weight gain. The experiment was conducted on 20 piglets of 2-3 months of age, by dividing them into two feeding groups, 10 piglets in each: the control group – a normal diet and test group – with the addition of a probiotic preparations based on the *Escherichia coli* VL613 strain according to the scheme until they were transferred to fattening. Side effects and negative reactions were not detected when using the drug. The average daily increase in live weight in the control group was 0.638 kg, in the test group it was 0.865 kg. The biochemical and hematological blood parameters of piglets fed with probiotics were higher than those of the control group fed without probiotics. The indices of total protein are especially important, since its increase indicates that the immune status and the general physiological state of piglets has increased. After analyzing the obtained data, it can be concluded that the use of a probiotic drug based on the *Escherichia coli* VL613 strain can increase and improve livestock production, by increasing the average daily gain in live weight, which helps to reduce feed consumption, increase productivity, immunity and the general physiological state of piglets.

Keywords: probiotic, animal husbandry, poultry, import substitution, pigs, immunity, *Escherichia coli*, biochemical parameters, hematological parameters, weight gain.

References:

1. Alternativnye puti zameny kormovykh antibiotikov [Alternative ways of replacing feed antibiotics]. – <http://agroros-company.ru/press-centr/stati/alternativnye-puti-zameny-kormovykh-antibiotikov/>
2. Obzor antikoktsidnykh preparatov dlya zhivotnykh [Review of antio-cocidal preparations for animals]. – https://www.tsenovik.ru/business/archive/182/?ELEMENT_ID=36058
3. Pismenskaya V.N., Lenchenko E.M., Golitsina L.A. Anomiya i fiziologiya selskokhozyaystvennykh zhivotnykh: uchebnyk [Anatomy and physiology of farm animals: textbook]. – Moscow, 2016: 282 s
4. Potrebleniye myasa i ptitsy v RF [Consumption of meat and poultry in Russia]. – <https://specagro.ru/analytics>
5. Probiotiki kak alternativa antibiotikam v zhivotnovodstve [Probiotics as an alternative to antibiotics in animal husbandry]. – <http://antibiotest.ru/2017/01/12/probiotiki-kak-alternativa-antibiotikam-v-zhivotnovodstve/>
6. Ryadchikov V.G. Osnovy pitaniya i kormleniya selskokhozyaystvennykh zhivotnykh: uchebnoye posobie [Fundamentals on nutrition and feeding of farm animals: tutorial]. – Lan. – Saint-Petersburg, 2015. – 652 p.
7. Samuylenko A.Ya., Neminushchaya L.A., Provotorova O.V., Filimonov D.N., Engashev S.V., Krasochko P.P., Pavlenko I.V. Kompleksnoe primeneniye probiotikov i antibiotikov v lechenii zheludochno-kishechnykh zabolevaniy telyat [Complex use of probiotics and antibiotics in treatment of gastrointestinal diseases of calves]. – Veterinariya i kormleniye. – Moscow, 2019 (2). – pp. 4-5.
8. Sokolenko G.G., Lazarev B.P., Minchenko S.V. Probiotiki v ratsionalnom kormlenii zhivotnykh [Probiotics in rational animal feeding]. – 2015: 72-77.
9. Ushakova N.A., Nekrasov R.F., Pravdin V.G. et al. Pokoleniye probioticheskikh preparatov kormovogo naznacheniya [Generation of probiotic feed products]. – 2012: 184-192.
10. Ernst L.K. Enterobakterii v zhivotnovodstve [Enterobacteriaceae in animal husbandry]. – Moscow, 2011: 342 p.
11. Vide supra.

Author affiliation:

Kruglova Mariya I., graduate, scientific researcher of the All-Russian Scientific Research and Technological Institute of the Biological Industry; Biocombinat sttl., Shchelkovsky district, Moscow region, 141142; phone: 8-903-2616025; e-mail: masechka88@rambler.ru.

Pavlenko Igor V., D.Sc. in Technics, All-Russian Scientific Research and Technological Institute of the Biological Industry; Biocombinat sttl., Shchelkovsky district, Moscow region, 141142.

Lyul'kova Larisa S., D.Sc. in Biology, leading scientific researcher of the All-Russian Scientific Research and Technological Institute of the Biological Industry; Biocombinat sttl., Shchelkovsky district, Moscow region, 141142.

Melnik Roman N., Ph.D. in Biology, Deputy Director for Scaling and Commercialization of the All-Russian Scientific Research and Technological Institute of the Biological Industry; Biocombinat sttl., Shchelkovsky district, Moscow region, 141142; phone: 8-926-8510696.

Melnik Nikolay V., D.Sc. in Veterinary Medicine, professor, Vice-President of the VetBioProm Association; 11/1, Sadovo-Spaskaya st., Moscow, 107996; e-mail: vetbioprom@mail.ru.

Responsible for correspondence with the editorial board: Markova Evgeniya V., Ph.D. in Agriculture, senior scientific researcher of the Department of the molecular biology and virology of the All-Russian Scientific Research and Technological Institute of the Biological Industry; Biocombinat sttl., Shchelkovsky district, Moscow region, 141142; phone: 8-916-3293651; e-mail: biologm2020@mail.ru.

МОРФОСТРУКТУРА ОРГАНОВ ИММУНИТЕТА ПРОМЫШЛЕННОЙ ПТИЦЫ

Михайлов Е.В., Шабунин Б.В., Степанов Е.М. ■ Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии», г. Воронеж

Введение. Птицеводство – одно из наиболее устойчивых и динамичных отраслей промышленного комплекса Российской Федерации. Исходя из международных организаций к 2025 году, интегрирование производства мяса птицы будет занимать первое место в мире. Ежегодный рост производства продукции птицеводства в нашей стране сохраняется на уровне 17-19% с перспективой повышения темпов производительности. Это большой биологический потенциал, который следует рассматривать как совокупный биологический организм, требующий постоянного внимания к своему здоровью, а также поддержке и преумножению развития генетического потенциала данного организма. Отсюда следует однозначный вывод – вопрос сохранности поголовья и предотвращения болезней птиц никогда не потеряет своей актуальности.

Интенсивное развитие птицеводства обусловлено техническим переоснащением отрасли с использованием ресурсосберегающих технологий, введением новых высокопродуктивных кроссов и направлений. В период адаптации к интенсивным технологиям выращивания птица испытывает многочисленные воздействия факторов внешней среды, и чтобы обеспечить согласованное функционирование всех физиологических систем, вынуждена активизировать все защитные силы организма. Как правило, в обеспечении иммунного ответа главенствующую роль играют основополагающие органы иммунного ответа. Иммунная система объединяет органы и ткани, которые осуществляют защитные реакции организма, обеспечивая тем самым резистентность макроорганизма. В соответствии со своей функцией они делятся на центральные и периферические. У птиц к центральным органам относятся клоакальная (Фабрициева) сумка (*Bursa fabricii*), костный мозг, тимус (зобная, вилочковая железа), а к периферическим – железа третьего века (Гардерова), лимфоидный дивертикул (Меккеля), лимфоидные бляшки слепых кишок, селезенка (депо крови) и лимфоидные узелки, расположенные по ходу лимфатических сосудов. Ввиду повышенной мобильности иммунной системы, её активному ответу на чужеродные агенты окружающей среды, специалисты разрабатывают комплексы мер, направленных на коррекцию данной системы. Для детального понимания сущности явлений, протекающих в иммунной системе птиц, следует детально разобраться в её морфологии, физиологии и функциональном иммунитете, поскольку нормергический ответ, как иммунной системы, так и организма в целом, способствует повышению продуктивности птицы, качества мяса и яйца, а также способствует преумножению генетического потенциала заведомо продуктивной птицы [7].

Материалы и методы исследований. Для изучения органов кроветворения и иммуногенеза были использованы цитологический и гистологический методы. Материалом для цитологического метода служили мазки-отпечатки, полученные с поверхностей разрезов органов. Окраску мазков проводили по методике Май Грюнвальд-Гимза, после окраски препараты были заключены в полистирол под покровное стекло для сохранности. Материалом для гистологического метода являлись кусочки органов. Фиксация происходила в 10%-нейтральном забуференном формалине. Затем материал обезжизивался в спиртах возрастающей крепости, после чего заливался в гистологический парафин «Histomix». С помощью микротомы из материала изготавливались срезы органов толщиной 3-4 мм, которые расправлялись в водяной бане и помещались на высокоадгезивные стекла. Для окраски препаратов использовалась обзорная окраска гематоксилином-эозином и трехцветную окраску Азур-2 Эозином [4].

Результаты исследований и их обсуждение. В состав красного костного мозга входят три компонента: стромальный, сосудистый и гемопоэтический (рисунок 1).

Стромальный компонент играет важную роль в опорной, трофической и регуляторной функции, создавая особое микроокружение для нормального развития кроветворных клеток. В его состав входят ретикулярные клетки, адипоциты, макрофаги [1].

Сосудистый компонент наряду с обычными сосудами микроциркуляторного русла содержит синусоиды (венулярные синусы) – тонкостенные широкие 48 анастомозирующие сосуды, выстланные тонким эндотелием, через который в просвет синуса сквозь временно образующиеся в цитоплазме клеток поры поступают зрелые форменные элементы крови. Снаружи к синусоидам прилегают макрофаги и ретикулярные клетки.

Гемопоэтическая ткань костного мозга имеет вид шнуров, разделяется на дольки, состоящие из компактно упакованных клеток, образующих цилиндрические скопления вокруг артериол. Друг от друга дольки отделены дренирующими синусоидами. Ретикулиновые волокна и ретикулярные клетки составляют каркас костномозговых шнуров. Соприкасаясь друг с другом тонкими ветвящимися отростками, ретикулярные палочки образуют губчатую строму, в петлях которой расположены гемопоэтические клетки. Помимо ретикулярных клеток, фибробластов и кроветворных клеток в шнурах встречаются лаброциты (тучные клетки) и макрофаги, лежащие вблизи венозных синусов.

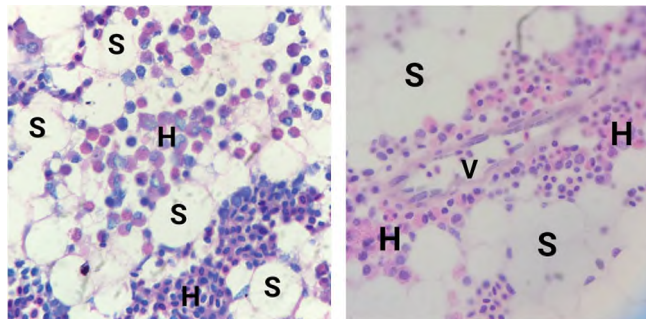


Рис. 1. Гистологическое строение костного мозга:

А – окраска азур-2-эозин, (ув. $\times 400$).

В – окраска гематоксилин-эозин (ув. $\times 400$), S – стромальный компонент, V – сосудистый компонент, H – гемопоэтический компонент

В костном мозге индеек выделяли 4 ростка гемопоэза: эритроцитарный, моноцитарный, гранулоцитарный и тромбоцитарный.

Эритроцитарный росток представлен созревающими эритроцитами на разных стадиях дифференцировки (рисунок 2). Первая стадия – базофильный эритробласт. Он имеет размер чуть больше нейтрофила, резко-базофильную цитоплазму и ядро, занимающее почти всю площадь. При окраске по Гимза ядро имеет фиолетовый цвет и рыхлый рисунок хроматина. Затем, при дифференцировке, цитоплазма и ядро клетки равномерно уменьшаются в размерах, достигая 6-9 мкм. Такая клетка называется полихроматофильным нормобластом. Она имеет ядро с более конденсированным рисунком, а её цитоплазма окрашена более нейтрально. Затем цитоплазма начинает увеличиваться в размерах и принимать овальную форму. Окраска цитоплазмы становится светло-коричневой, это связано с накоплением гемоглобина в ней. Ядро также принимает овальную форму, и в нем происходит конденсация хроматина. Клетка на данном этапе созревания называется ортохроматофильным нормобластом.

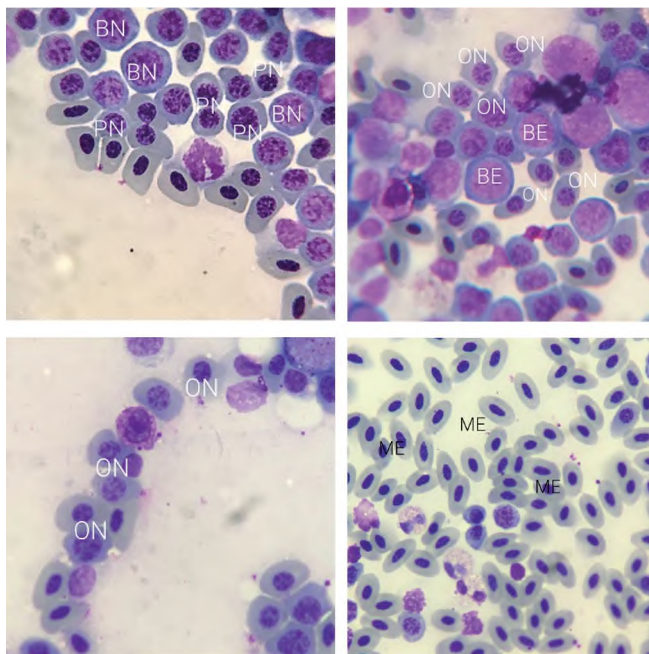


Рис. 2. Эритроцитарный росток (ув. ×1000): BE – базофильный эритробласт, BN – базофильный нормобласт, PN – полихроматофильный нормобласт, ON – ортохроматофильный нормобласт, ME – зрелые эритроциты

Лейкоцитарный росток представлен гранулоцитарной и моноцитарной линиями (рисунок 3) [7, 8]. Гранулоциты в процессе созревания разделяются на три ветви: базофильные, эозинофильные и псевдоэозинофильные. Развитие гранулоцита начинается со стадии миелобласта. Эта клетка имеет округлую форму цитоплазмы. Ядро также имеет правильную форму, занимает почти всю площадь цитоплазмы, рисунок хроматина в ядре – грубый, в ядре также визуализируется 2-3 ядрышка. Следующей стадией является стадия промиелоцита. Данная клетка имеет большую, чем миелобласт, площадь цитоплазмы, ядро чаще всего смещено к одному из полюсов, в цитоплазме виднеется первичная зернистость. Эти зерна имеют маленький размер, располагаются диффузно по всей площади клетки. Следующей стадией является миелоцит. На этом этапе клетка приобретает вторичную зернистость. Вторичные гранулы имеют характерную форму и окрас и позволяют дифференцировать клетку. В ядре хроматин становится более конденсированным, на данной стадии ядро может иметь более вытянутую форму. Следующей стадией является метамиелоцит. На этой стадии ядро имеет более вытянутую форму, в некоторых случаях – бобовидную. На следующих стадиях ядро сначала принимает палочкообразную форму, а затем сегментируется. Данные стадии называются палочкоядерными, а затем сегментоядерными гранулоцитами.

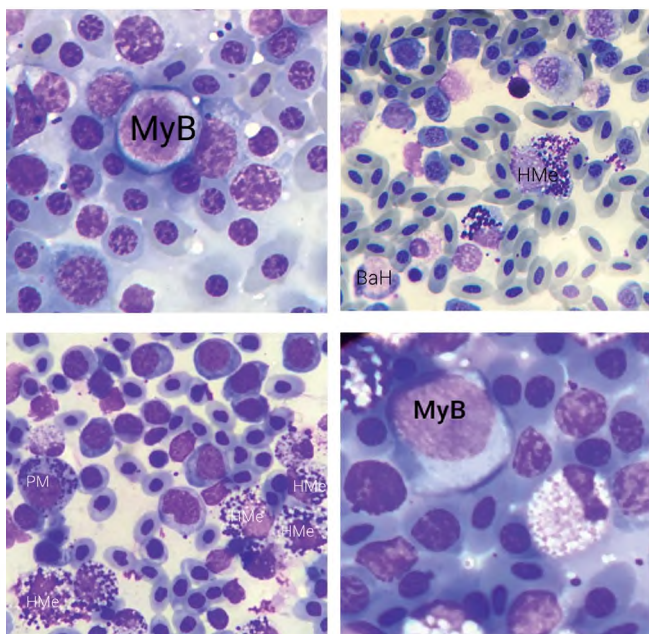


Рис. 3. Миелопоэз (ув. ×1000): MyB – миелобласт, PM – промиелоцит, HMe – гетерофильный метамиелоцит, BaH – палочкоядерный гетерофил

Клетки моноцитарного ростка развиваются из монобластов. Эта клетка очень сильно внешне похожа на миелобласт, поэтому для их корректной дифференцировки используется электронный микроскоп [7]. Во время дифференцировки ядро принимает бобовидную форму, в цитоплазме появляются гранулы. После этого моноцит дифференцируется в клетки макрофагального ряда: гистиоциты, дендритные клетки.

В отличие от млекопитающих, в костном мозге птиц отсутствуют мегакариоциты. Тромбоцитарный росток представлен тромбобластами, протромбоцитами и тромбоцитами (рисунок 4). Эти клетки очень похожи между собой: при окраске по Романовскому-Гимза они имеют цитоплазму темно-фиолетового цвета с гранулами и ядро с плотно упакованным хроматином.

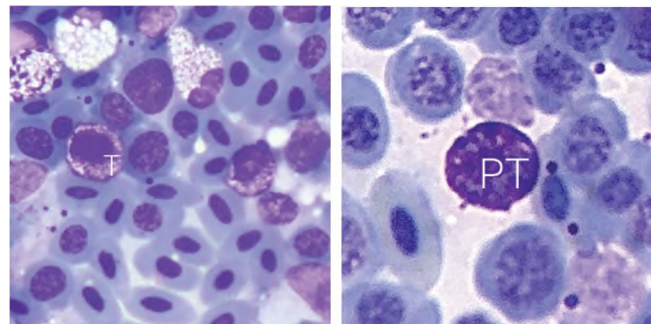


Рис. 4. Тромбопоэз (ув. ×1000): PT – протромбоцит, T – тромбоцит

Селезенка птиц во время эмбрионального этапа развития выполняет гемопоэтическую функцию, однако в постнатальном онтогенезе данная функция уже утрачивается. Сформированная селезенка анатомически имеет бобовидную форму, немного сплюснутую снизу. На гистологическом препарате орган представлен красной и белой пульпой. Красная пульпа представлена большим количеством зрелых эритроцитов, её основная функция – депонирование крови. Белая пульпа представлена лимфоидными фолликулами (рисунок 5). В фолликулах происходит лимфопоэз, о чем свидетельствует наличие лимфобластов [2]. Основу стромального элемента составляют ретикулярные клетки. Они имеют звездчатую форму с большим количеством отростков, их основная функция – поддержание формы органа.

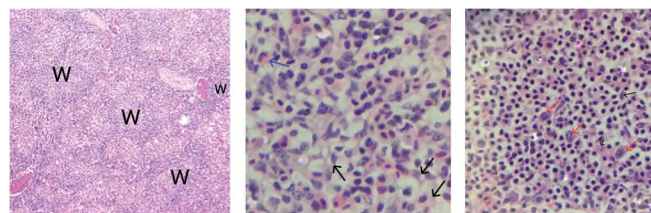


Рис. 5. Морфология селезенки: W – фолликулы белой пульпы; синими стрелками обозначены гранулоциты, черными стрелками – ретикулярные клетки, красными стрелками – лимфобласты

Среди органов кроветворения и иммуногенеза особое внимание уделяется тимусу. Он является важнейшим органом иммунной защиты, являясь центральным звеном в системе иммуногенеза, и хорошо развит у молодых животных. Вилочковая железа у птиц располагается в области шеи, заключена в поверхностную фасцию, и залегает вдоль сосудисто-нервного пучка. Состоит из двух долей (правой и левой), каждая из которых разделена на ряды долек (тимические дольки) серовато-розового цвета. Количество долек зависит от возраста постнатального развития молодняка, породы и вида птицы, однако в среднем их 5-8 в каждой регионарной доле. У уток 3-4. Размер каждой тимусной дольки около 1 см в длину, форма эллипсоидная. Гистологически, ткани тимических долек дифференцированы на самостоятельные зоны: субкапсулярную, кортикальную, медулярную и зону периваскулярных пространств. В медулярной зоне у птиц, в отличие от рептилий, обнаруживаются тельца Гассоля, значение которых до настоящего времени остается неясным. Также как и у рептилий, у птиц тимус подвергается ранней возрастной инволюции, в последствии претерпевая тотальный лизис, и с периода полового созревания его лимфоидная паренхима замещается на жировую и соединительную ткани [6, 10].

В корковом и мозговом веществе тимуса неполовозрелой птицы

возраста наблюдается количественное преобладание клеток более поздних стадий зрелости над менее дифференцированными элементами лимфоидного ряда. В корковом веществе преобладают малые формы тимоцитов. При этом, соотношение зрелых и незрелых форм остается в пороговом значении 1:5:11.

В мозговом веществе тимуса птиц, напротив, наиболее значительное по своему количеству малые тимоциты преобладают в двукратном объеме, в сравнении с земноводными и человеком. По данным исследований, митотическая активность клеток мозгового вещества снижена, в сравнении с кортикальным слоем. Данные по исследованиям приведены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1

Количественное соотношение лимфоцитов разных стадий зрелости в тимусе птиц [6]

Корковое вещество (S = 0,1 мм ²)			Мозговое вещество (S = 0,1 мм ²)		
Большие тимоциты	Средние тимоциты	Малые тимоциты	Большие тимоциты	Средние тимоциты	Малые тимоциты
69,53± 5,1 10,65%	148,86± 10,5 22,80%	434,49± 32,9 66,55%	19,83± 1,8 5,85%	93,71± 8,2 27,65%	225,38± 15,9 66,50%

Как видно из приведенной таблицы, в кортикальном слое наблюдается увеличение числа больших тимоцитов, в сравнении с медулярным слоем, что составляет 10,65% и 19,83% от общего числа клеток, соответственно. Количество средних тимоцитов медулярного слоя на порядок ниже кортикального слоя, и составляет 27,65% и 22,8% от общего числа клеток, соответственно. Большое скопление малых тимоцитов наблюдалось в обеих исследуемых структурах. Процентные соотношения от общего числа клеток коркового и мозгового вещества идентичные, и составляют 66,55% и 66,50%, соответственно.

Таблица 2

Морфометрические показатели коркового и мозгового вещества тимуса птицы

Количество тимоцитов (S = 0,1 мм ²)		Митотический индекс (% на 1000 тимоцитов)	
Кора	Мозговое вещество	Кора	Мозговое вещество
652,88±48,24	338,91±38,27	2,79±0,42	1,86±0,22

Клоакальная (Фабрициева) сумка представляет собой полостной мешкообразный лимфоидно-эпителиальный орган светло-серого цвета, связанный посредством короткого протока с клоакой. Данный орган первичного звена иммунокомпетентной системы располагается в грудобрюшной полости под позвоночным столбом и имеет у кур 12-14 продольных складок, у голубей и уток – 2-4. Размер клоакальной бursae варьируется, в зависимости от вида и породы птицы и составляет примерно 1-2,5 см в диаметре. В каждой складке расположены один-два ряда лимфоидных ячеек (фоликулов), окруженных соединительнотканью элементами. В зависимости от функционального состояния в лимфоидной ячейке клоакальной сумки выделяют три зоны: кортикальную, пограничную и медулярную. Также как и тимус, клоакальная сумка подвергается ранней возрастной регрессии и к началу морфофункциональной зрелости организма полностью исчезает [3, 5]. Аналог данного органа у млекопитающих отсутствует.

Данный орган характерен исключительно для птиц, его функцией является участие в созревании В-лимфоцитов (рисунок 6). Кроме вышеизложенного, в бурсе создается микросреда для расширения пула В-лимфоцитов и генерации разнообразного набора этих клеток, продуцирующих антитела [5]. Стенки органа состоят из слизистой, мышечной и серозной оболочек. Мышечная оболочка фабрициевой сумки является продолжением мышечной оболочки клоаки и образована двумя слоями мышечных пучков. Внутренняя оболочка сформирована циркулярным слоем гладкой мускулатуры, наружная – продольными пучками гладких миоцитов. Циркулярный слой более узкий, чем продольный, что характерно для уродеума – среднего отдела клоаки

кур, в то время как в прямой кишке и в копродеуме клоаки наружный продольный слой уже, чем внутренний циркулярный. Слизистая оболочка образует продольные складки, различной длины и толщины, выступающие в просвет органа. Нами установлено наличие двух типов складок: высоких цилиндрических и низких конусовидных. Каждый лимфатический фолликул состоит из периферической корковой и центральной мозговой зон. Корковая зона заполнена малыми и средними лимфоцитами. Мозговая зона значительно светлее, и здесь находятся большие и средние лимфоциты. Тонкие механизмы созревания, пролиферации и антиген независимой дифференцировки В-клеток в бурсе Фабрициуса цыплят, экспрессии на их поверхности разнообразных генов, определяющих специфичность клеток, конверсия генов до сих пор окончательно не выяснены. Целенаправленные исследования дендритных секреторных клеток бursae показали, что их предшественники появляются в сумке до попадания в бурсу В-клеток на 11-13 день эмбрионального развития и влияют на интенсивность развития зачатков фолликулов. При инволюции лимфоидные фолликулы бursae теряют клетки сначала в корковой, а потом в мозговой зоне, происходит разрастание соединительнотканной стромы, появление кист, наблюдается сокращение плотности цитокератин-положительных ретикулоэпителиальных клеток медулы (табл. 3).

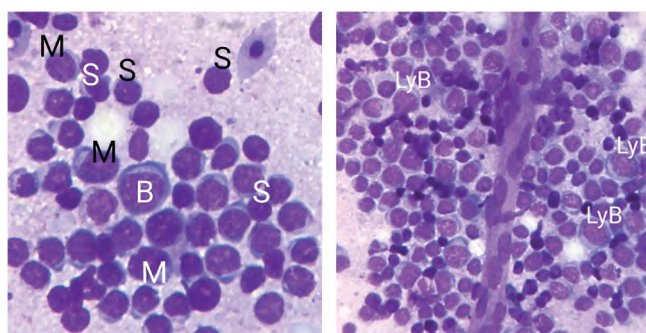


Рис. 6. Клеточный состав бursae (ув. ×1000): S – малые лимфоциты, M – средние лимфоциты, B – большие лимфоциты, LyB – лимфобласты

Заключение. Проведенные исследования показывают, что у промышленной птицы основным органом гемопоэза и иммуногенеза является костный мозг, так как в нём созревают лейкоциты, эритроциты и тромбоциты. Селезенка является основным органом лимфопоэза из-за наличия в ней лимфобластов. Красная пульпа селезенки является депо красных кровяных телец. В фабрициевой сумке и тимусе происходит лимфопоэз и дифференцировка В- и Т- лимфоцитов, соответственно.

Список литературы:

1. Зинченко Д.А. Возрастная морфология иммунных органов индеек различных генотипов в постнатальном онтогенезе. Ставрополь, 2019. 165 С.
2. Котарев В.И., Шабунин Б.В., Воронникова С.М., Копытина К.О., Михайлов Е.В., Большаков В.Н. Клеточный состав селезенки индеек кросса «Hybrid-converter» в постэмбриональном онтогенезе// Ветеринарный фармакологический вестник. 2020. № 1 (10). С. 171-175.
3. Селезнев С.Б., Пронин В.В., Дюмин М.С., Фисенко С.П. Структурные особенности иммунной системы птиц// РВЖ СХЖ. 2016. № 3.
4. Сулейманов С.М., Паршин П.А., Жаров Ю.П. и др. Методы морфологических исследований: методическое пособие. 2007. С. 87.
5. Фаизова Г.М., Ситдилов Р.И., Каримова А.З. Клеточный состав фабрициевой бursae у индеек в постэмбриональном онтогенезе// АНО ВПО ЦС РФ «Российский университет кооперации» Казанский кооперативный институт.
6. Юрчинский В.Я., Морева Л.А. Сравнительно морфологическое изучение количественных соотношений лимфоцитов разных стадий зрелости в тимусе неполовозрелых позвоночных// Медицинская иммунология. 2017. Т. 19. № 6. С. 715-720.
7. Brandon C., Eisenberg L.M., Eisenberg C.A. WNT signaling modulates the diversification of hematopoietic cells// Blood, The Journal of the American Society of Hematology. 2000. Т. 96. № 13. 4132-4141.
8. Tadjalli M., Nazifi S., Haghjoo R. Evaluation of hematopoietic cells and myeloid/erythroid ratio in the bone marrow of the pheasant (Phasianus colchicus)// Veterinary Research Forum. Faculty of Veterinary Medicine, Urmia University, Urmia, Iran, 2013. Т. 4. № 2. 119.
9. Tadjalli M., Nazifi S., Saedi M.S. Morphological study and determination of M/E ratio of the haematopoietic cells of the duck// Comparative Haematology International. 1997. Т. 7. № 2. 117-121.

Клеточный состав фабрициевой сумки птицы в постнатальном онтогенезе (%)

Лимфоциты				Бласты	Эозинофилы	Плазмоциты	Тканевые базофилы	Макрофаги	Ретикулярные клетки
М	С	Б	Всего						
24.00±2.86	31.00±1.27	17.00±2.81	72.00	14.00±2.55	0.20±0.22	1.40±0.57	0,20±0,22	6,20±0,60	6,00±0,50

10. van Niekerk G., Davis T., Engelbrecht A.M. Was the evolutionary road towards adaptive immunity paved with endothelium? *Biol Direct.* 2015. Vol. 4. 10: 47.

Резюме. В статье представлены литературные и собственные данные о морфологическом строении, клеточном составе и функциях центральных органов иммунной системы птицы. В собственных исследованиях для изучения данных органов использовался гистологический и цитологический метод. Материалом для гистологического исследования служили кусочки органов, которые фиксировались в формалине, обезвоживались в спиртах, заливались в гистологический парафин и окрашивались гематоксилином-эозином, азуч-2-эозином. А для цитологического исследования материалом служили мазки-отпечатки с разрезов этих же органов, которые окрашивались по методике Май Грюнвальд-Гимза и монтировались под полистирол. В результате исследования было показано, что костный мозг является основным органом кроветворения. В нем происходит созревание эритроцитов, гранулоцитов, моноцитов и кровяных пластинок. Он состоит из стромального, сосудистого и гемопоэтического компонентов. Селезенка является одним из органов лимфопоэза, на что указывает наличие там большого количества лимфобластов. В красной пульпе селезенки также происходит депонирование эритроцитов, в то же время, в отличие от млекопитающих, селезенка не участвует в переработке старых эритроцитов. Тимус, или зобная железа, выполняет функцию дифференцировки Т-лимфоцитов. У птиц представлен цепочкой долек, лежащих вдоль трахеи. Фабрициева сумка (бурса) является органом, где происходит дифференцировка В-лимфоцитов. Она расположена над анусом, имеет белый цвет, овальную форму, на разрезе и гистологическом препарате представлена множественными длинными складками с лимфоидными образованиями. Также, в отличие от селезенки и костного мозга, тимус и бурса подвергаются редукции примерно на 130-150 дни жизни.

Ключевые слова: птица, иммунитет, костный мозг, тимус, селезенка, фабрициева сумка, гистология, цитология.

Сведения об авторах:

Михайлов Евгений Владимирович, кандидат ветеринарных наук, заведующий отделом экспериментальной фармакологии ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии»; 394087, г. Воронеж, ул. Ломоносова 114 б; тел.: 8-920-4025245; e-mail: voronezh81@rambler.ru.

Степанов Егор Максимович, аспирант, младший научный сотрудник лаборатории инновационных препаратов рекомбинантной протеомики ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии»; 394087, г. Воронеж, ул. Ломоносова 114 б; тел.: 8-950-7532764.

Ответственный за переписку с редакцией: Шабунин Борис Викторович, старший лаборант лаборатории инновационных препаратов рекомбинантной протеомики ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии»; 394087, г. Воронеж, ул. Ломоносова 114 б; тел.: 8-920-4167311; e-mail: bv.shabunin@gmail.com.

MORPHOLOGICAL STRUCTURE OF IMMUNE SYSTEM ORGANS OF INDUSTRIAL POULTRY

Mikhaylov E.V., Shabunin B.V., Stepanov E.M.

Summary. Literary and authors' data on the morphological structure, cellular composition and functions of the central organs of the immune system of are presented in the article. In own studies, histological and cytological methods were used to study these organs. Pieces of organs, which were fixed in formalin, dehydrated in alcohols, embedded in histological paraffin and stained with hematoxylin-eosin, azuch-2-eosin, served as material for histological examination. And for the cytological study, the material was smears-prints from the sections of the same organs, which were stained according to the May Grunwald-Giemsa method and mounted under polystyrene. It was shown that the bone marrow is the main organ of hematopoiesis. In it, the maturation of erythrocytes, granulocytes, monocytes and platelets occurs. It consists of stromal, vascular and hematopoietic components. The spleen is one of the organs of lymphopoiesis, as indicated by the presence of a large number of lymphoblasts there. In the red pulp of the spleen, erythrocytes are also deposited, at the same time, unlike mammals, the spleen does not participate in the processing of old erythrocytes. The thymus, or thymus gland, performs the function of differentiating T-lymphocytes. In birds, it is represented by a chain of lobules along the trachea. The Bursa of Fabricius is an organ where differentiation of B-lymphocytes occurs. It is located above the anus, has a white

color, oval shape, represented by multiple long pleats with lymphoid formations. Also, unlike the spleen and bone marrow, the thymus and bursa get reduced by about 130-150 days of life.

Keywords: poultry, immunity, bone marrow, thymus, spleen, bursa fabricii, histology, cytology.

References:

1. Zinchenko D.A. Vozrastnaya morfologiya immunnykh organov indeek razlichnykh genotipov v postnatalnom ontogeneze [Age morphology of immune organs of turkeys of different genotypes in postnatal ontogenesis]. – Stavropol, 2019. – 165 p.
2. Kotarev V.I., Shabunin B.V., Vorotnikova S.M., Kopytina K.O., Mikhaylov E.V., Bolshakov V.N. Kletchnyy sostav selezenki indeek krossa «Hybrid-converter» v postembriionalnom ontogeneze [Cell composition of spleen of turkeys of the Hybrid-converter cross in postembryonic ontogenesis]. – Veterinarnyy farmakologicheskyy vestnik. – Voronezh, 2020 (1 (10)). – pp. 171-175.
3. Seleznev S.B., Pronin V.V., Dyumin M.S., Fisenko S.P. Strukturnye osobennosti immunnyy sistemy ptits [Structural features of the immune system of birds] – Russian Veterinary Journal. Productive Animals. – Moscow, 2016 (3).
4. Suleymanov S.M., Parshin P.A., Zharov Yu.P. et al. Metody morfologicheskikh issledovaniy: metodicheskoe posobie [Methods of morphological research: methodological guide]. – 2007: 87.
5. Faizova G.M., Sitdikov R.I., Karimova A.Z. Kletchnyy sostav fabritsievoy bursy u indeek v postembriionalnom ontogeneze [Cell composition of the fabrication bursa in turkeys in postembryonic ontogenesis].
6. Yurchinskyy V.YA., Moreva L.A. Sravnitelno morfologicheskoe izuchenie kolichestvennykh sootnosheniy limfotsitov raznykh stadiy zrelosti v timuse nepolovozrelykh pozvonochnykh [Comparative morphological study of quantitative ratios of lymphocytes at different stages of maturity in thymus of immature vertebrates]. – Meditsinskaya immunologiya. – Smolensk, 2017 (19 (6)). – pp. 715-720.
- 7-10. Vide supra.

Author affiliation:

Mikhaylov Evgeniy V., Ph D. in Veterinary Medicine, Head of the Department of Experimental Pharmacology of the All-Russian Scientific Research Veterinary Institute of Pathology, Pharmacology and Therapy; 114 b, Lomonosova st., Voronezh, 394087; phone: 8-920-4025245; e-mail: voronezh81@rambler.ru .

Stepanov Egor M., post-graduate student, junior scientific researcher of the Laboratory of Innovative Preparations of Recombinant Proteomics of the All-Russian Scientific Research Veterinary Institute of Pathology, Pharmacology and Therapy; 114 b, Lomonosova st., Voronezh, 394087; phone 8-950-7532764.

Responsible for correspondence with the editorial board: Shabunin Boris V., Senior Laboratory Assistant of the Laboratory of Innovative Preparations of Recombinant Proteomics of the All-Russian Scientific Research Veterinary Institute of Pathology, Pharmacology and Therapy; 114 b, Lomonosova st., Voronezh, 394087; phone: 8-920-4167311; e-mail: bv.shabunin@gmail.com.



ПАТОГЕННЫЕ СВОЙСТВА ЭПИЗООТИЧЕСКИХ ИЗОЛЯТОВ ВИРУСА БЕШЕНСТВА, ЦИРКУЛИРУЮЩИХ НА ТЕРРИТОРИИ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ

Бобров В.А., Забашта С.Н., Черных О.Ю. ■ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина», г. Краснодар

Кривонос Р.А. ■ департамент ветеринарии Краснодарского края, г. Краснодар

Чернов А.Н. ■ Федеральное государственное образовательное учреждение дополнительного профессионального образования специалистов «Краснодарский региональный институт агробизнеса», г. Краснодар



Введение. Бешенство является особо опасным заболеванием, которое представляет потенциальную угрозу для человека и животных. Антигенные варианты вируса бешенства, связанные с заболеваниями людей в России и странах ближнего зарубежья многообразны [1, 2, 3, 4].

В связи с вышеизложенным, **целью** исследований явилось изучение патогенных свойств эпизоотических изолятов вируса бешенства, циркулирующих на территории Краснодарского края.

Материалы и методы исследований. Изучение патогенных свойств эпизоотических изолятов вируса бешенства, циркулирующих на территории Краснодарского края, осуществляли на базе ГБУ «Кропоткинская краевая ветеринарная лаборатория». Изучение степени патогенности проведено с изолятами вируса бешенства, выделенными от шакала (г. Сочи, экспертиза № 2211), собаки (Отраденский район, экспертиза № 10628), кошки (Отраденский район, экспертиза № 1328), лисы (Тихорецкий район, экспертиза № 5908), на белых мышках. В экспериментах использовали сыворотку, полученную на вакцинный штамм «Овечий» ГНКИ вируса бешенства.

Результаты исследований и их обсуждение. Экспериментальным заражением была установлена патогенность изучаемых изолятов для лабораторных животных - белых мышей, морских свинок и кроликов. Специфичность клинических проявлений бешенства у животных была подтверждена методом ИФА и МФА.

Установлено, что выделенные изоляты вируса бешенства из неблагополучных районов Краснодарского края имеют ярко выраженные преципитирующие свойства, с активностью в реакции диффузионной преципитации и реакции связывания комплимента 1:2-1:8, при этом активность вируса бешенства, штамм «Овечий» ГНКИ, в РДП составляла 1:8.

При экспериментальном заражении эпизоотические изоляты были патогенными для белых мышей, морских свинок. Эпизоотические изоляты вызывали заболевание белых мышей с летальным исходом при интрацеребральном и подкожном способах заражения. Продолжительность видимых проявлений болезни, обычно составляла менее суток. Изучение степени патогенности проведено с изолятами вируса бешенства, выделенными от шакала - г. Сочи (экспертиза № 2211), собаки - Отраденский район (экспертиза № 10628), кошки - Отраденский район (экспертиза № 1328), лисы - Тихорецкий район (экспертиза № 5908).

В результате исследований установлено различие эпизоотических штаммов рабического вируса по степени патогенности для лабораторных животных. Индекс инвазивности варьировал от 1,1 до 2,3. При

этом инкубационный период уличных изолятов вируса бешенства варьировал в среднем от 13 до 28 суток. Следовательно, в Краснодарском крае циркулируют как высоко-, так и слабопатогенные изоляты вируса бешенства.

Результаты индекса инвазивности и продолжительности жизни белых мышей после заражения в мозг изолятами вируса бешенства, циркулирующими в Краснодарском крае (2 пассаж), представлены в таблице 1.

Необходимо отметить, что эпизоотические изоляты вируса бешенства в серологических реакциях давали положительную реакцию с сывороткой, полученной на вакцинный штамм «Овечий» ГНКИ вируса бешенства, что указывает на их антигенное родство.

Таблица 1
Индекс инвазивности и продолжительность жизни белых мышей после заражения в мозг изолятами вируса бешенства, циркулирующими в Краснодарском крае (2-ой пассаж)

Источник выделения вируса, мозг, № экспертизы	Индекс инвазивности	Титр вируса, lg ЛД ₅₀ /мл		Продолжительность инкубационного периода, сутки
		интрацеребрально и/ц	подкожно	
Шакал, экспертиза № 2211	1,6	4,5	3,6	15...18
Собака, экспертиза № 10628	1,8	3,7	2,0	18...21
Кошка, экспертиза № 1328	2,3	4,5	2,2	23 27
Лиса, экспертиза № 5908	1,1	4,0	2,5	13 16

Заключение. В результате проведенных исследований установлено различие эпизоотических штаммов рабического вируса по степени патогенности для лабораторных животных. Индекс инвазивности варьировал от 1.1 до 2.3. При этом инкубационный период уличных изолятов вируса бешенства варьировал в среднем от 13 до 27 суток. Следовательно, в Краснодарском крае циркулируют как высоко-, так и слабопатогенные изоляты вируса бешенства. Эпизоотические изоляты вируса бешенства в серологических реакциях давали положительную реакцию с сывороткой, полученной на вакцинный штамм «Овечий» ГНКИ вируса бешенства, что указывает на их антигенное родство.

Список литературы:

1. Ботвинкин А.Д. Антигенные варианты вируса бешенства, связанные с заболеваниями людей в России и странах ближнего зарубежья/ А.Д. Ботвинкин, М.А. Селимов, М.А. Штыкова, В.В. Хозинский// Современные проблемы радиологии. – М., 1998. – С. 34.
2. Ботвинкин А.Д. Итоги изучения антигенного разнообразия вируса бешенства на территории бывшего СССР/ А.Д. Ботвинкин, И.В. Кузьмин, Н.А. Хисматулина// Ветеринарная патология. – 2004. – № 3. – С. 117-126.
3. Хисматулина Н.А. Иммунологический мониторинг бешенства/ Н.А. Хисматулина, Р.Х. Юсупов, С.Р. Янбарисова, Т.А. Савицкая// Ветеринарный врач. – Казань, 2004. – № 1 (17). – С. 45-53.
4. Чернов А.Н. Особенности проявления и территориальная приуроченность бешенства в Республике Татарстан/ А.Н. Чернов// Ветеринарный врач. – 2013. – № 1. – С. 31-34.

Резюме. В данной статье представлен анализ патогенных свойств эпизоотических изолятов вируса бешенства, циркулирующих в Краснодарском крае, которые необходимо учитывать при разработке и проведении комплекса противозпизоотических мероприятий. Особое внимание уделено патогенности исследуемых изолятов для лабораторных животных. В данной статье также рассматривается проблема выделения некоторых изолятов вируса бешенства из неблагополучных районов Краснодарского края, обладающих выраженными преципитирующими свойствами. В качестве исследовательской задачи авторы предприняли попытку оценить разницу между эпизоотическими штаммами вируса бешенства по степени патогенности для лабораторных животных. Авторы приходят к выводу, что в Краснодарском крае циркулируют как высокопатогенные, так и слабопатогенные изоляты вируса бешенства. Также в данной статье рассматривается проблема специфики клинических проявлений бешенства у животных в Краснодарском крае. Авторы анализируют результаты индекса инвазивности и продолжительности жизни исследуемых животных после заражения головного мозга изолятами вируса бешенства, циркулирующими в Краснодарском крае. В статье обобщены некоторые другие результаты исследования, устанавливающие различие эпизоотических штаммов вируса бешенства по степени патогенности для лабораторных животных. В результате в статье обосновывается представление об антигенном родстве изолятов вируса эпизоотического бешенства, циркулирующих на исследуемой территории.

Ключевые слова: патогенные свойства эпизоотических изолятов, вирус бешенства, противозпизоотические мероприятия, специфичность клинических проявлений, эпизоотология бешенства, Краснодарский край, лабораторные животные, неблагополучные районы, индекс инвазивности.

Сведения об авторах:

Забашта Сергей Николаевич, доктор ветеринарных наук, профессор ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина»; 350044, г. Краснодар, ул. Калинина, 13.

Черных Олег Юрьевич, доктор ветеринарных наук, профессор ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина»; 350044, г. Краснодар, ул. Калинина, 13; тел.: 8-918-4956659; e-mail: gukkvl50@kubanvet.ru.

Кривonos Роман Анатольевич, кандидат ветеринарных наук, руководитель департамента ветеринарии Краснодарского края, 350000, г. Краснодар, ул. Рашилевская, 36; тел.: 8-861-2622869; e-mail: uv@krasnodar.ru.

Чернов А.Н., доктор биологических наук, ФГБОУ ДПОС «Краснодарский региональный институт агробизнеса»; 350061, г. Краснодар, ул. им. Мачуги В.Н., 78.

Ответственный за переписку с редакцией: Бобров Вадим Алексеевич, аспирант ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина»; 350044, г. Краснодар, ул. Калинина, 13; тел.: 8-918-4911900; e-mail: bobrov_vadim@rambler.ru.

PATHOGENIC PROPERTIES OF RABIES VIRUS EPIZOOTIC ISOLATES CIRCULATING IN KRASNODAR REGION

Bobrov V.A., Zabashhta S.N., Chernykh O.Yu., Krivonos R.A., Chernov A.N.

Summary. An analysis of the pathogenic properties of epizootic isolates of the rabies virus circulating in Krasnodar region that must be taken into consideration developing and conducting complex of antiepizootic measures is presented in the article. The special attention is paid to pathogenicity of the studied isolates for laboratory animals. This article also addresses the problem of some isolated rabies virus isolates from disadvantaged areas of Krasnodar region that have pronounced precipitating properties. As a research task the authors attempted to assess the difference between epizootic strains of the rabies virus in terms of the degree of pathogenicity for laboratory animals. The authors conclude that both

highly and slightly pathogenic rabies virus isolates circulate in Krasnodar region. This article addresses the problem of the specificity of clinical manifestations of rabies in animals in Krasnodar region. The authors analyze the results of the index of invasiveness and life expectancy of studied animals after the infection in the brain with rabies virus isolates circulating in Krasnodar region. The article summarizes some other results of the study that establish the difference between epizootic strains of rabies virus by the degree of pathogenicity for laboratory animals. As the result the article substantiates the idea of antigenic relationship of epizootic rabies virus isolates circulating around the studied territory.

Keywords: pathogenic properties of epizootic isolates, rabies virus, antiepizootic measures, specificity of clinical manifestations, rabies epizootology, Krasnodar region, laboratory animals, disadvantaged areas, invasion index.

References:

1. Botvinkin A.D., Selimov M.A., Shtykova M.A., Khozinskiy V.V. Antigennye varianty virusa beshenstva, svyazannye s zabolevaniyami lyudey v Rossii i stranakh blizhnego zarubezhya [Antigenic variants of the rabies virus associated with human diseases in Russia and neighboring countries]. – Sovremennyye problemy radiologii. – Moscow, 1998. – p. 34.
2. Botvinkin A.D., Kuzmin I.V., Khismatullina N.A. Itogi izucheniya antigennogo raznoobraziya virusa beshenstva na territorii byvshego SSSR [Results of antigenic diversity study of rabies virus on the territory of the former USSR]. – Veterinarnaya patologiya. – Rostov-on-Don, 2004 (3). – pp. 117-126.
3. Khismatullina N.A., Yusupov R.Kh., Yanbarisova S.R., Savitskaya T.A. Immunologicheskij monitoring beshenstva [Rabies immunological monitoring]. – Veterinarnyy vrach. – Kazan, 2004 (1 (17)). – pp. 45-53.
4. Chernov A.N. Osobennosti proyavleniya i territorialnaya priurochennost beshenstva v Respublike Tatarstan [Features of manifestation and territorial confinement of rabies in the Republic of Tatarstan]. – Veterinarnyy vrach. – Kazan, 2013 (1). – pp. 31-34.

Author affiliation:

Zabashhta Sergey N., D.Sc. in Veterinary Medicine, professor of the Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin; 13, Kalinina st., Krasnodar, 350044.

Chernykh Oleg Yu., D.Sc. in Veterinary Medicine, professor of the Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin; 13, Kalinina st., Krasnodar, 350044; phone: 8-918-4956659; e-mail: gukkvl50@kubanvet.ru.

Krivonos Roman A., Ph.D. in Veterinary Medicine, head of the Veterinary Department of Krasnodar region; 36, Rashpilevskaya st., Krasnodar, 350000; phone: 8-861-2622869; e-mail: uv@krasnodar.ru.

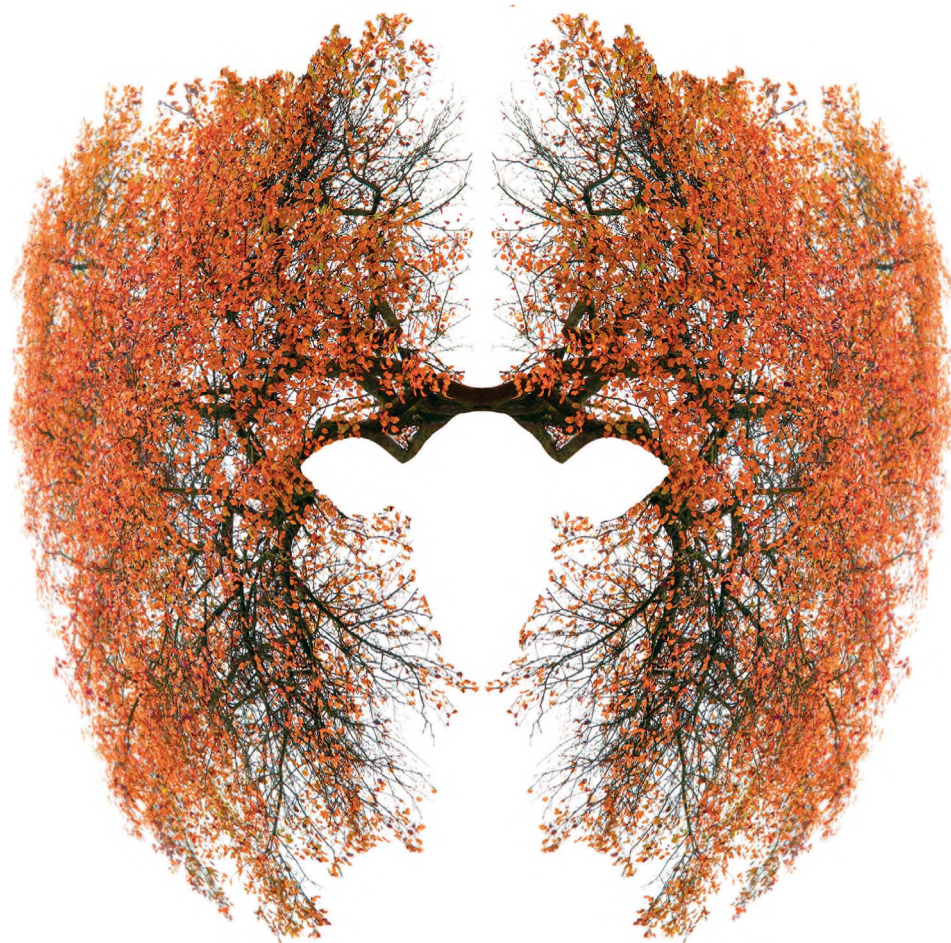
Chernov Albert N., D.Sc. in Biology, Krasnodar Regional Institute of Agribusiness; 78, Machugi st., Krasnodar, 350061.

Responsible for correspondence with the editorial board: Bobrov Vadim A., postgraduate student of the Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin; 13, Kalinina st., Krasnodar, 350044; phone: 8-918-4911900; e-mail: bobrov_vadim@rambler.ru.



НАЗИМ

Единственная вакцина против вируса
РСИ КРС для интраназального и
внутримышечного применения



The Reference
in Prevention
for Animal Health



Московский Международный
Ветеринарный Конгресс

MVC'21

— 30 марта — 2 апреля —



30 марта — практические мастер-классы
31 марта-2 апреля — дни работы конгресса
Конгресс-холл Крокус Экспо. Москва.

Весна Москва Конгресс



vetcongress.ru
+7 (495) 989 44 60
infosupport@vetcongress.ru



PURINA Institute
ADVANCING DESIGNER TOP PET HEALTH

WINNER
МИРАТОР



ДЕТРОМ


РАБЕ

KRKA

МОСЭКОБЕСЧАБ

apicenna

МИРАЛЕК

 **КОМПАНЬОН**
МОСКОВСКИЙ
ПРАКТИЧЕСКИЙ
ФОРУМ **2021**



2 — 4 АПРЕЛЯ 2021

2 и 3 апреля - дни работы форума
4 апреля — Первенство по грумингу
Компаньон СUP 2021
Конгресс-холл Крокус Экспо. Москва.

*Вместе
навсегда*



+7 (495) 989 44 60
info@companion.moscow
www.companion.moscow



PURINA

WINNER
МИРАТОР



ВЕТПОМ

VEB

KRKA

МОСДОБРЕЧНАБ

apicenna

МИДАЕК



DogWine



ИРЕМ



БИОКОНТРОЛЬ



СПУТНИК

МОСКВА, ОЭЗ «ТЕХНОПОЛИС МОСКВА»

САМОЕ ОЖИДАЕМОЕ СОБЫТИЕ В СФЕРЕ ВЕТЕРИНАРИИ
НА ТЕРРИТОРИИ РФ, ЕВРАЗИЙСКОГО ЭКОНОМИЧЕСКОГО
СОЮЗА, СТРАН СНГ



**20-23
АПРЕЛЯ
2021**



X МЕЖДУНАРОДНЫЙ ВЕТЕРИНАРНЫЙ КОНГРЕСС

«Единый мир - единое здоровье»

Более 1000 специалистов всех направлений
ветеринарной деятельности

Ключевые доклады ведущих мировых экспертов
по болезням животных, биофармации, зоотехнии
и кормлению

Актуальная информация по современным цифровым
и технологическим решениям в области АПК

Новый тренд! В рамках МКВ 2021 - обучение и повышение
квалификации специалистов АПК на основе опыта
ведущих практиков - лидеров мирового рынка

+7 (905) 737-47-05

congress@rosvet; info@rosvet; vetcongress@rosvet

WWW.VET-KONGRESS.COM

МЕЖДУНАРОДНЫЙ ВЕТЕРИНАРНЫЙ КОНГРЕСС

В преддверии крупнейшего делового события в ветеринарии - Юбилейного Международного ветеринарного конгресса - своими мыслями, надеждами и ожиданиями поделился исполнительный директор Национальной Ветеринарной Ассоциации Александр Андреевич Исаев.

Конгресс считается главным мероприятием ветеринарной отрасли. Расскажите, какие изменения ожидают МКВ в 2021 году? Как пандемия отразится на проведении мероприятия? В чем будет его отличие от предыдущих конгрессов?

Ассоциация «НВА» планирует провести X Юбилейный Международный ветеринарный конгресс в апреле с 20 по 23 апреля 2021 года. Как Вы знаете, мы вынуждены были перенести его с 2020 года на 2021 год из-за тяжелой ситуации с распространением новой коронавирусной инфекции (COVID-19). И, конечно, для нас, как и для всего мира, пандемия внесла существенные изменения в подходах к организации и проведению мероприятий. Однако, эта ситуация лишь послужила дополнительным катализатором к общемировому переходу на более прогрессивные формы и методы: уход в «цифровое» пространство, в online-формат. Безусловно, будет сохранена и привычная всем offline-составляющая, но она уже не будет являться основной и столь масштабной, как раньше. Это и будет являться основным отличием X Конгресса от предыдущих. Сейчас активно дорабатываются online-платформа и мобильное приложение. Также, забегая вперед и приоткрывая завесу тайны, могу рассказать и ещё об одном значительном отличии. Мы хотим придать Конгрессу большее значение за счет наполнения обучающими программами и повышения квалификации для ветеринарных специалистов с выдачей подтверждающих документов государственного образца.

Будущих участников МКВ, несомненно, интересует состав спикеров. Кого можно будет увидеть, услышать, кому можно будет задать наиболее важные вопросы на данном ведущем отраслевом событии?

Мы предполагаем, что в Конгрессе примут участие специалисты в области ветеринарии, биофармации, зоотехнии и кормления предприятий агропромышленного комплекса России и стран-членов ЕАЭС, диагностических лабораторий, государственные гражданские служащие, входящие в систему государственной ветеринарной службы Российской Федерации, ученые ведущих ветеринарных НИИ России и стран-членов ЕАЭС, преподаватели аграрных вузов и практикующих ветеринарных врачи. Также будут и представители дружественных нам отраслевых союзов и ассоциаций, а именно Национального союза птицеводов, Национального союза свиноводов, Национального союза производителей молока, Национального кормового союза. Ну и, конечно, предполагается участие в online-формате спикеров из ряда зарубежных стран: США, Бельгии, Польши, Дании, Голландии, Турции и Китая. Одним словом, должно быть полезно, интересно и уж точно будет кому задать наиболее важные вопросы и получить на них квалифицированные ответы.

В рамках мероприятия ежегодно проходит награждение лучших в отрасли компаний, специалистов. Этот год не станет исключением?

В этой части исключений не будет, по-прежнему мы будем отмечать наградами лучших специалистов в области ветеринарии, ветеринарной биофармации и науки. Кроме того, в условиях пандемии большинство производственных компаний в области АПК не только не останавливали свою деятельность, обеспечивая бесперебойные поставки лекарственных средств для ветеринарного применения, кормовых добавок и кормов в агрохолдинги, но и обеспечивали население животноводческой и птицеводческой продукцией, что не вызвало дефицита на прилавках супермаркетов. Наиболее выдающиеся компании также будут отмечены памятными общественными медалями.

Хотелось бы отметить, что Ассоциация «НВА» учредила медаль «За беззаветное служение во славу ветеринарии» имени выдающегося руководителя отечественной ветеринарии А.Д. Третьякова. Положение о медали размещено на официальном сайте Ассоциации «НВА» и мы ожидаем поступление наградных документов от руководителей предприятий АПК, в том числе предприятий ветеринарной биофармации. Документы можно направить на официальный адрес электронной почты: info@rosvet.org с пометкой «Медаль А.Д. Третьякова».

Будет ли проводиться творческий конкурс на X Международном ветеринарном конгрессе? Расскажите подробнее.

В рамках предстоящего конгресса будет проводиться конкурс журналистских работ, конкурс детского рисунка и конкурс ветеринарная династия.

Что Вы хотите пожелать будущим участникам Конгресса, чтобы их работа в рамках данного мероприятия была максимально продуктивной?

От лица оргкомитета Конгресса и от лица Ассоциации «НВА» мы хотели бы в первую очередь пожелать будущим участникам Конгресса, да и всем людям в целом, крепкого здоровья и мира. Наш коллектив постарается провести мероприятие в новой научно – познавательной digital-атмосфере, которая позволит не только усвоить полученный материал с дальнейшим применением его в практической деятельности, но и даст специалистам в области АПК в дальнейшем на нашей платформе повышать свою квалификацию. Мы настроены на еще большую интеграцию в ветеринарное международное сообщество, что сделает возможным поддержание постоянного профессионального общения ветеринарного сообщества в целом. Участники получат прекрасные возможности в получении актуальной информации, в том числе в сфере модернизации государственного регулирования в области ветеринарии, биофармации, зоотехнии и кормления, установлении прямых контактов с ведущими экспертами и специалистами, повышении профессионального уровня и интеллектуального потенциала ветеринарных специалистов. Будем рады видеть всех на нашем X Юбилейном Международном ветеринарном конгрессе!

VI ЧЕРНОМОРСКАЯ
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ

ВЕТЕРИНАРНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

19-21 мая 2021
Олимпийский парк г. Сочи



www.blackseavet.ru

ЧТОБЫ ЖИЗНЬ ПРОЖИТЬ НЕДАРОМ, НАДО СТАТЬ ВЕТЕРИНАРОМ!



Во все времена Кубань называли житницей России, но Краснодарский край является лидером не только по производству зерновых и зернобобовых культур, но и одним из лидеров по производству животноводческой продукции.

Производя ежегодно более полутора миллионов тонн молока, пятисот тысяч тонн мяса, Кубань стабильно входит в пятерку, а с полутора миллиардами штук яиц в десятку лидирующих регионов Российской Федерации. И с каждым годом объемы и интенсивность производства растут. Растут и качественные показатели. За последнее десятилетие существенно выросли надои коров, среднесуточные привесы животных, сохранность поголовья, выход молодняка на каждые сто голов маточного стада. В сельскохозяйственных предприятиях ежегодно вводятся в эксплуатацию новые животноводческие комплексы, ведётся реконструкция действующих объектов, устанавливается высокотехнологичное оборудование, совершенствуется селекционно-племенная работа. Это те результаты, которые не могли стать возможными без участия грамотных агрономов, инженеров, зоотехников, экономистов и, конечно же, ветеринарных специалистов различного уровня.

Закономерным является то, что высокий рост продуктивности, качество сырья и его безопасность может обеспечить только здоровое поголовье. Именно для решения стоящих перед производством задач по поддержанию высокого уровня производства и дальнейшего его развития Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина ежегодно выпускает более ста ветеринарных врачей.



Необходимо отметить, что в современных условиях поддержание высокой планки ветеринарного образования невозможно без крепкой научно-образовательной и материально-технической базы. Поэтому в настоящее время факультет ветеринарной медицины университета располагает учебным комплексом, включающим в себя отдельный трехэтажный учебный корпус, виварий, изолятор сельскохозяйственных животных, биологический центр для научных исследований в области птицеводства.

Высокий уровень практической подготовки выпускников факультета ветеринарной медицины обеспечивается двумя высокорентабельными многоотраслевыми учебно-опытными хозяйствами университета, имеющими в своем составе молочное скотоводство, свиноводство, птицеводство и коневодство. Для проведения занятий в каждом из них оборудованы учебные аудитории, где в течение всего учебного года проводятся занятия, а современный автопарк обеспечивает трансфер от учебных корпусов к фермам и обратно.

Поэтому не случайно студенты и аспиранты ежегодно занимают призовые места на различных региональных и всероссийских конкурсах.

Совсем недавно после масштабной реконструкции была открыта современная ветеринарная клиника, которая выделяется среди других клиник не только своими масштабами, а это более трехсот квадратных метров, но и технологической «продвинутой». Сегодня она оснащена аппаратами для ультразвуковой диагностики, цифровым рентгеном, эндоскопом, биохимическим и гематологическим анализаторами, а также другим оборудованием и приборами. Особое место в этом ряду занимает магнитно-резонансный томограф, который широко востребован у владельцев мелких домашних животных Краснодарского края и близлежащих городов юга России. Всё это позволит не только поднять образовательный уровень наших выпускников, но и расширить научно-исследовательскую базу для учёных.

Ректором университета профессором А.И. Трубилиным был продемонстрирован широкий спектр технических возможностей клиники во время приезда Министра сельского хозяйства Российской Федерации Д.Н. Патрушева.

За почти полувековой срок факультет стал одним из лидеров образования не только Российской Федерации, но и ближнего и дальнего Зарубежья. Сегодня на факультете наряду с российскими студентами проходят обучение 46 иностранных обучающихся из Анголы, Афганистана, Бразилии, Бурунди, Ганы, Египта, Замбии, Зимбабве, Израиля, Иордании, Ирака, Камеруна, Ливана, Марокко, Палестины, Абхазии, Беларуси, Казахстана, Киргизии, Молдовы, Таджикистана, Узбекистана, Украины и Южной Осетии, которые показали губернатору Краснодарского края В.И. Кондратьеву высокую культуру быта в общежитии факультета, являющимся одним из лучших в студенческом городке.

За время существования факультета диплом ветеринарного врача получили около четырех тысяч выпускников. 28 преподавателей факультета из 40 штатных сотрудников – это его выпускники. По данным мониторинга трудоустройства, 90-95% выпускников факультета трудоустраиваются, в том числе около 80% по избранной специальности, и это один из самых высоких показателей в университете.



На факультете долгие годы работает специализированный совет по защите кандидатских и докторских диссертаций, подготовленных к защите не только в России, но и за рубежом. За время работы совета было успешно защищено более 130 кандидатских и 27 докторских диссертаций.

В настоящее время функционирует огромное количество организаций, в которых имеются вакансии ветеринарного врача: помимо животноводческих ферм и комплексов, это мясокомбинаты и молокозаводы, лаборатории и продовольственные рынки, ветеринарные клиники и аптеки, зоопарки и цирки, кинологические службы и кавалерийские подразделения силовых ведомств, пункты пропуска на государственной границе; вместе с медиками специалисты государственных ветеринарных учреждений ведут широкую просветительскую работу среди населения, обеспечивая не только эпизоотическое, но и эпидемиологическое благополучие по особо опасным инфекционным заболеваниям общим для животных и человека.

И если кто-то решил связать свою жизнь с непростой, но очень интересной профессией ветеринарного врача, ждём вас в Кубанском государственном аграрном университете.

Подробная информация о факультете ветеринарной медицины размещена на сайте: <https://kubsau.ru/education/faculties/veterinariy-meditsiny/>.
Сведения по условиям приёма документов можно получить на сайте <https://kubsau.ru/entrant/docs/> и по телефону: 8-861-221-58-21.

КОНТРОЛЬ СОДЕРЖАНИЯ АНТИБИОТИКОВ ТЕТРАЦИКЛИНОВОЙ ГРУППЫ В ПРОДУКТАХ ПИТАНИЯ НА ТЕРРИТОРИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Шубина Е.Г., Грудев А.И., Другова О.П., Белоусов В.И.

■ Федеральное государственное бюджетное учреждение «Центральная научно-методическая ветеринарная лаборатория», г. Москва

Сатюкова Л.П.

■ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный университет пищевых производств», г. Москва

Черных О.Ю.

■ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина», г. Краснодар



Введение. Среди контаминантов продовольственного сырья и пищевых продуктов важное место занимают остатки антимикробных ветеринарных препаратов, используемых для лечения и профилактики инфекционных заболеваний животных и птицы, в том числе антибиотики тетрациклиновой группы.

Тетрациклины представляют собой группу антибактериальных препаратов, часто используемых из-за своего широкого спектра действия, а также их низкой стоимости по сравнению с другими антибиотиками. В настоящее время эта группа включает более 20 соединений, однако, наиболее распространенными в ветеринарной медицине являются тетрациклин, хлортетрациклин, окситетрациклин и доксициклин [10, 11].

Помимо терапевтических целей тетрациклины иногда добавляют в корм для скота в субтерапевтических дозах в качестве стимуляторов роста для выращивания свиней, птицы и аквакультуры [11].

В середине XX века активно изучалось и практиковалось применение антибиотиков в качестве консервантов продуктов питания. Исследователи отмечали, что антибиотики тетрациклинового ряда предотвращают порчу мясных продуктов, а хлортетрациклин является превосходным консервантом для рыбы [8]. В настоящее время во многих странах эта практика запрещена, но недобросовестные производители могут добавлять тетрациклины и другие антибиотики в пищевую продукцию для продления её срока годности и обеспечения её микробиологической безопасности.

Бесконтрольное использование антибиотиков тетрациклиновой группы несёт в себе много рисков для здоровья человека и окружающей среды. Наиболее значимым из них является возникновение устойчивости штаммов микроорганизмов к этим антибиотикам [14], что в будущем делает лечение этими препаратами бесполезным, гены устойчивости к антибиотикам и мобильные молекулы ДНК, появившиеся в результате злоупотребления антибиотиками, следует рассматривать как ксеногенные загрязнители, которые реплицируются, а не разлагаются при попадании в окружающую среду [11]. Кроме этого, тетрациклины имеют побочные эффекты и противопоказания. Например, при лечении этими препаратами у некоторых пациентов возникают нежелательные реакции со стороны различных систем органов: тошнота, рвота, диарея, головное головокружение, вагинальный кандидоз, токсическое поражение печени (высокие дозы тетрациклинов, особенно у беременных и пациентов с ранее существовавшим заболеванием печени, могут нарушать функцию печени и приводить к некрозу печени), токсическое поражение почек (хотя тетрациклины не являются

напрямую нефротоксичными, но они могут усугубить существующую почечную дисфункцию), тетрациклины, особенно демеклоциклин, могут вызывать повышенную чувствительность кожи к ультрафиолетовому излучению. Тетрациклины также противопоказаны беременным женщинам, так как вызывают аномалии развития зубов и костей у плода [12].

В связи с вышеизложенным, необходим строгий контроль за содержанием антибиотиков тетрациклиновой группы.

ФГБУ «Центральная научно-методическая ветеринарная лаборатория» в рамках мониторинговых исследований и государственного задания ежегодно осуществляет контроль продуктов животного происхождения и кормов на наличие антибиотиков тетрациклинового ряда с использованием наборов для иммуноферментного анализа и метод ВЭЖХ с флуоресцентным, УФ- и масс-спектрометрическими детекторами (пределы обнаружения составляют 0,1-1 мкг/г), а также совершенствует методы выявления в пищевых продуктах указанных антибиотиков.

В своей работе мы проанализировали международное законодательство по остаткам антибиотиков в пищевых продуктах, испытали различные методы пробоподготовки для эффективного выделения остатков антибиотиков из мяса, молока, рыбы, мёда и усовершенствовали методику анализа.

Результаты исследований и их обсуждение. В странах Таможенного союза содержание антибиотиков тетрациклиновой группы в пищевой продукции регламентировано тремя основными документами: ТР ТС 021/2011 Технический регламент Таможенного союза «О безопасности пищевой продукции» [4], ТР ТС 033/2013 Технический регламент Таможенного союза «О безопасности молока и молочной продукции» [7] и ТР ТС 034/2013 Технический регламент Таможенного союза «О безопасности мяса и мясной продукции» [5]. Глобальным ориентиром для потребителей, производителей и переработчиков пищевых продуктов является Кодекс Алиментариус [6]. В Европейском союзе существуют свои нормы Содержания Антибиотиков в продуктах питания, зафиксированные в Постановлении Европейской комиссии № 37/2010. По фармакологически активным веществам и их классификации в отношении максимальных пределов остатков в пищевых продуктах животного происхождения [9, 13]. В таблице 1 представлены требования различных нормативных документов по содержанию четырех наиболее распространенных антибиотиков тетрациклиновой группы в пищевой продукции для некоторых матриц.

Таблица 1
Требования различных нормативных документов по содержанию антибиотиков тетрациклиновой группы в пищевой продукции

Матрица	Показатель	Требования Таможенного Союза (мкг/кг)	Кодекс Алиментариус (мкг/л)	Постановление Европейской комиссии № 37/2010 (мкг/кг)
Молоко	Тетрациклин	10 [5]	100	100
	Окситетрациклин			100
	Хлортетрациклин			100
	Доксициклин			-
Говядина	Тетрациклин	10 [4]	200	100
	Окситетрациклин			100
	Хлортетрациклин			100
	Доксициклин	100 [6]	-	100
Свинина	Тетрациклин	10 [4]	200	100
	Окситетрациклин			100
	Хлортетрациклин			100
	Доксициклин	100 [6]	-	100
Мясо птицы	Тетрациклин	10 [4]	200	100
	Окситетрациклин			100
	Хлортетрациклин			100
	Доксициклин			-
Печень говяжья и свиная	Тетрациклин	10 [4]	600	300
	Окситетрациклин			300
	Хлортетрациклин			300
	Доксициклин	300 [6]	-	300
Почки говяжьей и свиные	Тетрациклин	10 [4]	1200	600
	Окситетрациклин			600
	Хлортетрациклин			600
	Доксициклин	600 [6]	-	600
Рыба	Тетрациклин	10 [4]	200	100
	Окситетрациклин			100
	Хлортетрациклин			100
	Доксициклин			-
Яйца	Тетрациклин	10 [6]	400	200
	Окситетрациклин			200
	Хлортетрациклин			200
	Доксициклин			-

ТР ТС 021/2011, ТР ТС 033/2013 и Кодекс Алиментариус регламентируют содержание нескольких антибиотиков тетрациклиновой группы в целом, тогда как Постановление Европейской комиссии рассматривает каждый антибиотик по отдельности.

Как видно из таблицы 1 на территории Таможенного Союза установлены жесткие требования содержания антибиотиков тетрациклиновой группы, в 10-60 раз ниже, чем в Европейском союзе. Для надзора за соблюдением этих требований в России созданы федеральные и региональные лаборатории, которые оснащены современными приборами, способными выявлять остатки тетрациклинов в пределах 0,1-1 мкг/г.

Существуют различные методики определения антибиотиков тетрациклиновой группы. В лабораторной практике они делятся на две части: скрининговые методы и подтверждающие методы.

Применяется экспресс-тест «Tetra Star», основанный на анализе специфического рецептора тетрациклиновой группы, имеет высокую чувствительность (2 до 50 мкг/кг). Микробиологический тест «Sorap Test» включает споры *Bacillus stearothermophilus calidolactis*. с высокой чувствительностью определяет антибиотики группы β-лактамов, тетрациклинов, аминогликозидов, макролидов и других антибиотиков. Тест, включающий микроорганизмы вида *Streptococcus thermophilus*

предложен для определения пенициллина, стрептомицина и тетрациклина в молоке [2]. Пределы обнаружения составляют 0,01 МЕ/мл, 10 мкг/мл и 1 мкг/мл, соответственно. Антибиотики тетрациклинового и хинолонового ряда могут также выявляться люминесцентным методом. В ряде исследований для снижения пределов обнаружения, повышения селективности, либо уменьшения времени проведения анализа применяется твердофазная спектрофлуориметрия. Методика предусматривает определение тетрациклина в курином мясе непосредственно в фазе сорбента по люминесценции его комплекса с ионом Eu (III) [1]. Разработаны методики электрохимического определения антибиотиков тетрациклинового ряда (окситетрациклина, метациклина и тетрациклина) в молоке с использованием амперометрического титрования и ионометрии. К скрининговым относятся также методы иммуноферментного анализа (ИФА). Эти методы основаны на специфической реакции антиген-антитело. Анализ осуществляется с помощью тест-наборов различных производителей. Эти методы отличаются производительностью, высокой чувствительностью и сравнительно невысокой стоимостью, но в редких случаях могут показывать ложные результаты. В настоящее время метод ИФА развивается, выявляются более надежные тест-системы, расширяется область их применения. Также на основе этого метода создана технология микрочипов, используемая в приборах Randox, где повышена селективность и точность анализов. Пределы обнаружения антибиотиков указанными методами составляют 0,01-0,05 мкг/мл.

Однако по действующим российским и международным нормам положительные результаты скрининговых анализов должны быть обязательно проверены подтверждающими методами, к ним относится метод высокоэффективной жидкостной хроматографии с масс-спектрометрическим детектором (ВЭЖХ МС/МС). На территории Российской Федерации действует один стандарт на определение остаточных содержаний антибиотиков тетрациклиновой группы в пищевой продукции подтверждающим методом – ГОСТ 31694-2012 «Продукты пищевые, продовольственное сырье. Метод определения остаточного содержания антибиотиков тетрациклиновой группы с помощью высокоэффективной жидкостной хроматографии с масс-спектрометрическим детектором» [3]. Этот метод рассчитан на определение четырех основных антибиотиков тетрациклиновой группы в объектах животного происхождения. Помимо этой универсальной методики в России группами исследователей создаются более быстрые и экономичные методики пробоподготовки к анализу антибиотиков тетрациклиновой группы методом ВЭЖХ МС/МС [1, 2, 7].

Развитие и внедрение в практику методик ВЭЖХ МС/МС идет в сторону расширения области исследуемых матриц и аналитов, так как в отдельных случаях антибиотики могут попадать в растительное сырье и объекты окружающей среды, кроме того с развитием ветеринарии и медицины помимо четырех основных тетрациклинов могут применяться и другие антибиотики этой группы. Для выделения антибиотиков из анализируемых образцов применяют различные методы экстракции с целью повышения пределов обнаружения остатков антибиотиков (органические растворители, твердофазная экстракция). Пределы обнаружения антибиотиков в пищевых продуктах приборным методом составляют 1-5 мкг/г.

Нами, в 2018 году изучена сорбция тетрациклинов на сорбентах различной природы и концентрирование этих соединений для определения в матрицах методом ВЭЖХ МС/МС. Разработаны способы пробоподготовки для извлечения тетрациклинов из мяса, молока, рыбы и меда (водных и водно-органических растворов). Наилучшие результаты были получены при использовании сверхшитого полистирола. Уровень выделения тетрациклинов при этом составил 92-99,9%. Выбраны также условия разделения окситетрациклина, хлортетрациклина и доксициклина на колонках со шитым полистиролом и смесью ацетонитрила и фосфорной кислоты.

Повсеместному внедрению в ветеринарную практику методов ВЭЖХ МС/МС мешает высокая цена на оборудование, наличие квалифицированных кадров, сложности технического обслуживания. Такие приборы в достаточных количествах могут позволить себе только крупные испытательные лаборатории.

Продукты животного происхождения на остаточное содержание антибиотиков контролируются государственными ветеринарными лабораториями в рамках государственных заданий. Всего было проведено 234 256 (2017 год) и 237 223 (2018 год) лабораторных исследований образцов от 14 видов продукции (мясо всех видов животных, рыба и рыбопродукты, нерыбные объекты промысла, молоко и молочные продукты, яйца и продукты их переработки, мёд, корма).

В структуре исследуемых показателей при выполнении плана мониторинга безопасности пищевых продуктов и кормов на антибиотики приходилось 8,9% (рисунок 1).

На наличие тетрациклинов в 2017 году исследовано 27 289 проб пищевых продуктов и в 633 (2,3%) были выявлены остатки антибиотиков тетрациклиновой группы; в 2018 году исследовано 49 223 пробы и выявлено 444 (1,5%) положительных проб. Анализ показал, что из всех положительных проб антибиотики тетрациклинового ряда занимают 12%.

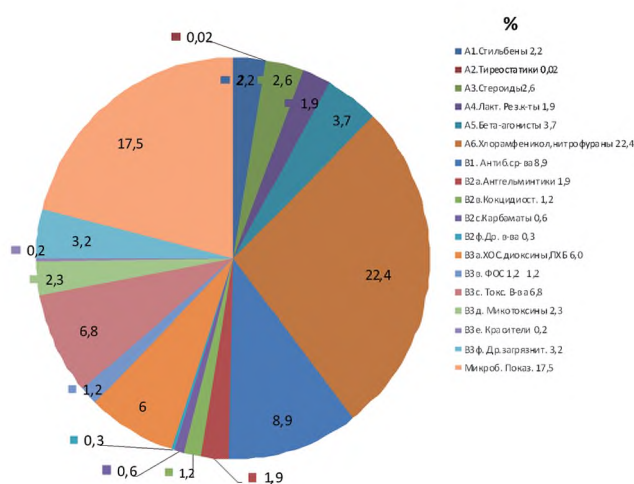


Рис. 1. Структура исследуемых показателей безопасности при выполнении плана мониторинга безопасности пищевых продуктов и кормов

Нами в 2017, 2018 и первой половине 2019 года были проведены исследования образцов пищевых продуктов на наличие антибиотиков тетрациклиновой группы подтверждающим методом (ВЭЖХ МС/МС) с целью подтверждения результатов, полученных скрининговыми методами. Результаты приведены на рисунке 2 и зарегистрированы в электронной системе «Веста».

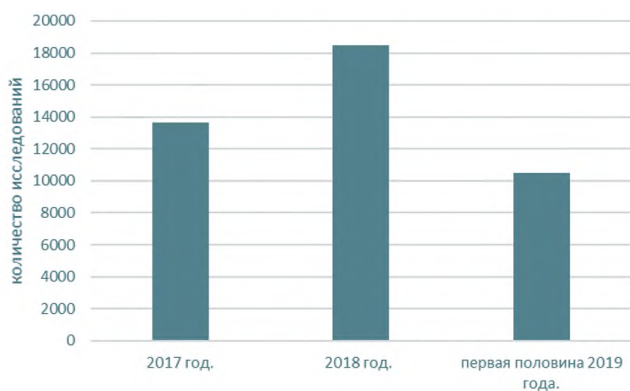


Рис. 2. Общий объем исследований пищевых продуктов на содержание антибиотиков тетрациклиновой группы подтверждающим методом, зарегистрированных в системе «Веста»

Из рисунка 2 видно, что объем исследований в 2018 году существенно вырос, а в 2019 году планируется превышение объема исследований 2018 года. Этому способствует рост уровня технического оснащения лабораторий и профессиональный рост сотрудников.

Сравнительный анализ процента положительных проб за 2017 и 2018 годы продемонстрировал снижение выявляемости антибиотиков в исследованных пробах пищевых продуктов, что свидетельствует о более эффективном контроле ветеринарных специалистов за применением лекарственных средств при выращивании животных, убойе животных и использования продуктов животного происхождения после их лечения.

Заключение. Выявление остаточного содержания антибактериальных препаратов, в частности антибиотиков тетрациклиновой группы, в продуктах питания – важная задача государственной ветеринарной службы. В России она решается на федеральном и региональном уровнях в рамках выполнения ежегодных программ по мониторингу безопасности пищевых продуктов и кормов в федеральных государственных бюджетных учреждениях Россельхознадзора и региональных государственных ветеринарных лабораториях субъектов Российской Федерации. Лаборатории Россельхознадзора постоянно оснащаются современным оборудованием и проводят научно-исследовательские работы по разработке новых более эффективных методик определения остатков лекарственных средств в продуктах животного происхождения.

Список литературы:

- Амелин В.Г., Андоралов А.М., Волкова Н.М., Коротков А.И., Никешина Т.Б., Сидоров И.И., Тимофеев А.А. Идентификация и определение токсикантов с использованием стандартной добавки в пищевых продуктах, продовольственном сырье и кормах методом высокоэффективной жидкостной хроматографии/ время пролетной масс-спектрометрии высокого разрешения// Аналитика и контроль. 2015. Т. 19. № 2.
- Коротков А.И., Амелин В.Г. Экспресс-определение тетрациклинов в молоке методом масс-спектрометрии высокого разрешения// Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия Химия. Биология. Экология. 2015. Т. 15. Вып. 2. С. 8-13.
- Продукты пищевые, продовольственное сырье. Метод определения остаточного содержания антибиотиков тетрациклиновой группы с помощью высокоэффективной жидкостной хроматографии с масс-спектрометрическим детектором. ГОСТ 31694-2012.
- Технический регламент Таможенного союза «О безопасности пищевой продукции». ТР ТС 021/2011.
- Технический регламент Таможенного союза «О безопасности молока и молочной продукции». ТР ТС 033/2013.
- Технический регламент Таможенного союза «О безопасности мяса и мясной продукции». ТР ТС 034/2013.
- Удалова А.Ю. Сорбционное концентрирование антибиотиков тетрациклиновой группы для их последующего определения. Автореферат на соискание ученой степени к.х.н. Москва, 2015. 129 с.
- Deatherage F.E. Use of Antibiotics in the Preservation of Meats and Other Food Products. // American Journal of Public Health. 1957. V. 47. P. 594-600.
- European Commission, Commission Regulation (EU). No 37/2010 of 22 December 2009. On pharmacologically active substances and their classification, regarding maximum residue limits in food stuffs of animal origin.
- Fritz J. W. and Zuo Y. Simultaneous determination of tetracycline, oxytetracycline, and 4-epitetracycline in milk by high performance liquid chromatography. Food Chemistry. 2007. V. 105. N. 3. P. 1297-1301.
- Granados-Chinchilla F., Rodriguez C. Tetracyclines in Food and Feeding stuffs: From Regulation to Analytical Methods, Bacterial Resistance, and Environmental and Health Implications// Journal of Analytical Methods in Chemistry. 2017. V. 2017. Article ID 1315497. 24 p.
- Katzung B.G., Kruidering-Hall M., Trevor A.J./ Pharmacology Examination & Board Review, 11th ed.; McGraw Hill Medical: Minneapolis, MN, USA. 2010. 586 pp.
- Maximum residue limits (MRLs) and risk management recommendations (RMRs) for residues of veterinary drugs in foods. FAO/WHO. CAC/MRL 2-2015, Updated as at the 38th Session of the Codex Alimentarius Commission (July 2015).
- Nguyen F., Starosta A.L., Arenz S., Sohmen D., Donhofer A., Wilson D.N. Tetracycline antibiotics and resistance mechanisms// Biological Chemistry. 2014. N. 395 (5). P. 559-575.

Резюме. Среди контаминантов продовольственного сырья и пищевых продуктов важное место занимают остатки антимикробных ветеринарных препаратов, используемых для лечения и профилактики инфекционных заболеваний животных и птицы, в том числе антибиотики тетрациклиновой группы. В статье рассмотрена проблема обнаружения антибиотиков тетрациклиновой группы на территории Российской Федерации, проанализировано влияние этих веществ на здоровье человека, приведен сравнительный анализ максимально допустимых концентраций тетрациклинов в пищевых продуктах в странах Таможенного Союза и Евросоюза, рассмотрены существующие лабораторные методы определения концентрации этих веществ в пищевых продуктах, проведены исследования различных видов пищевых продуктов животного происхождения на наличие антибиотиков. Авторами также проанализировано международное законодательство по остаткам антибиотиков в пищевых продуктах, испытаны различные методы пробоподготовки для эффективного выделения остатков антибиотиков из мяса, молока, рыбы, мёда и усовершенствована методика анализа. На наличие тетрациклинов в 2017-2018 годах исследовано 76 512 проб пищевых продуктов, и в 1 077 (1,4%) были выявлены остатки антибиотиков тетрациклиновой группы. Анализ показал, что из всех положительных проб антибиотики тетрациклинового ряда занимают 12%. Выявление остаточного содержания антибактериальных препаратов, в частности антибиотиков тетрациклиновой группы, в продуктах питания – важная задача государственной ветеринарной службы. Лаборатории Россельхознадзора постоянно оснащаются современным оборудованием и проводят научно-исследовательские работы по разработке новых более эффективных методов определения остатков лекарственных средств в продуктах животного происхождения.

Ключевые слова: антибиотики, остатки антибиотиков тетрациклиновой группы, продовольственное сырье, пищевые продукты, мясо, молоко, рыба, мёд, лабораторный контроль, проба, положительные результаты.

Сведения об авторах:

Шубина Елена Геннадьевна, кандидат химических наук, инженер-химик Московской испытательной лаборатории ФГБУ «Центральная научно-методическая ветеринарная лаборатория»; 111622, г. Москва, ул. Оранжевая, 23; e-mail: ktyfvbn@mail.ru.

Грудев Артём Игоревич, исполняющий обязанности заместителя руководителя лаборатории – заведующий химико-токсикологическим отделом Московской испытательной лаборатории ФГБУ «Центральная научно-методическая ветеринарная лаборатория»; 111622, г. Москва, ул. Оранжевая, 23; e-mail: grutem@yandex.ru.

Другова Оксана Петровна, руководитель Московской испытательной лаборатории ФГБУ «Центральная научно-методическая ветеринарная лаборатория»; 111622, г. Москва, ул. Оранжевая, 23; e-mail: drugova-cnmvl@yandex.ru.

Белюсов Василий Иванович, доктор ветеринарных наук, профессор, главный научный сотрудник ФГБУ «Центральная научно-методическая ветеринарная лаборатория»; 111622, г. Москва, ул. Оранжевая, 23; e-mail: vibelousov51@mail.ru.

Сатюкова Людмила Павловна, кандидат ветеринарных наук, доцент ФГБОУ ВО «Московский государственный университет пищевых производств»; 125080, г. Москва, Волоколамское шоссе, 11.

Ответственный за переписку с редакцией: Черныш Олег Юрьевич, доктор ветеринарных наук, доцент, профессор кафедры микробиологии, эпизоотологии и вирусологии ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина»; 350044, г. Краснодар, ул. Калинина, 13; тел.: 8-918-4956659; e-mail: gukkvl50@kubanvet.ru.

TETRACYCLINE ANTIBIOTICS CONTENT CONTROL IN FOOD PRODUCTS ON THE TERRITORY OF THE RUSSIAN FEDERATION

Shubina E.G., Grudev A.I., Drugova O.P., Belousov V.I., Satyukova L.P., Chernykh O.Yu.

Summary. Among the contaminants of food raw materials and food products, an important place is occupied by the remains of antimicrobial veterinary drugs used for the treatment and prevention of infectious diseases of animals and poultry, including antibiotics of the tetracycline group. The article considers the problem of detecting antibiotics of the tetracycline group in the territory of the Russian Federation, analyzes the effect of these substances on human health, provides a comparative analysis of the maximum permissible concentrations of tetracyclines in food products in the countries of the Customs Union and the European Union, examines the existing laboratory methods for determining the concentration of these substances in food products, studies of various types of food products of animal origin for the presence of antibiotics were carried out. The authors also analyzed international legislation on antibiotic residues

in food products, tested various sample preparation methods for the effective isolation of antibiotic residues from meat, milk, fish, honey, and improved the analysis technique. 76 512 food samples were examined for the presence of tetracyclines in 2017-2018, and in 1 077 (1.4%) residues of antibiotics of the tetracycline group were detected. The analysis showed that of all positive samples, antibiotics of the tetracycline series occupy 12%. Revealing the residual content of antibacterial drugs, in particular antibiotics of the tetracycline group, in food is an important task of the state veterinary service. Laboratories of the Federal Service for Veterinary and Phytosanitary Surveillance are constantly equipped with modern equipment and carry out research work to develop new, more efficient methods for determining drug residues in animal products.

Keywords: antibiotics, residues of tetracycline antibiotics, food raw materials, food products, meat, milk, fish, honey, laboratory control, sample, positive results.

References:

1. Amelin V.G., Andorolov A.M., Volkova N.M., Korotkov A.I., Nikeshina T.B., Sidorov I.I., Timofeev A.A. Identifikatsiya i opredelenie toksikantov s ispolzovaniem standartnoy dobavki v pishchevykh produktakh, prodovolstvennom syrye i kormakh metodom vysokoeffektivnoy zhidkostnoy khromatografii/ vremya proletnoy mass-spektrometrii vysokogo razresheniya [Identification and determination of toxicants using a standard additive in food, food raw materials and feed by high performance liquid chromatography/ high resolution time-of-flight mass spectrometry]. – *Analitika i kontrol.* – Ekaterinburg, 2015 (19 (2)).

2. Korotkov A.I., Amelin V.G. Ekspres-opredelenie tetratsiklinov v moloke metodom mass-spektrometrii vysokogo razresheniya [Rapid determination of tetracyclines in milk by high-resolution mass spectrometry]. – *Izvestiya Saratovskogo universiteta.* – Saratov, 2015 (15 (2)). – pp. 8-13.

3. Produkty pishchevye, prodovolstvennoe syrye. Metod opredeleniya ostatnochnogo soderzhaniya antibiotikov tetratsiklinovoy gruppy s pomoshchyu vysokoeffektivnoy zhidkostnoy khromatografii s mass-spektrometricheskimi detektorami [Food products, food raw materials. Method for determination of the residual content of antibiotics of the tetracycline group using high-performance liquid chromatography with a mass spectrometric detector]. – GOST 31694-2012.

4. Tekhnicheskiy reglament Tamozhennogo soyuza «O bezopasnosti pishchevoy produktsii» [Technical Regulations of the Customs Union «On food safety»]. – TR CU 021/2011.

5. Tekhnicheskiy reglament Tamozhennogo soyuza «O bezopasnosti moloka i molochnoy produktsii» [Technical Regulations of the Customs Union «On the safety of milk and dairy products»]. – TR CU 033/2013.

6. Tekhnicheskiy reglament Tamozhennogo soyuza «O bezopasnosti myasa i myasnoy produktsii» [Technical Regulations of the Customs Union «On the safety of meat and meat products»]. – TR CU 034/2013.

7. Udalova A.Yu. Sorbtsionnoe kontsentrirovaniye antibiotikov tetratsiklinovoy gruppy dlya ikh posleduyushchego opredeleniya [Tetracycline antibiotics sorption concentration for subsequent determination]. – Moscow, 2015: 129 p. 8-14. Vide supra.

Author affiliation:

Shubina Elena G., Ph.D. in Chemistry, chemical engineer of the Moscow Testing Laboratory of the Central Scientific and Methodological Veterinary Laboratory; 23, Orangereynaya st., Moscow, 111622; e-mail: ktyfvbn@mail.ru.

Grudev Artem I., Acting Deputy Head of the Laboratory – Head of the Chemical and Toxicological Department of the Moscow Testing Laboratory of the Central Scientific and Methodological Veterinary Laboratory; 23, Orangereynaya st., Moscow, 111622; e-mail: grutem@yandex.ru.

Drugova Oksana P., Head of the Moscow Testing Laboratory of the Central Scientific and Methodological Veterinary Laboratory; 23, Orangereynaya st., Moscow, 111622; e-mail: drugova-cnmvl@yandex.ru.

Belousov Vasily I., D.Sc. in Veterinary Medicine, professor, chief scientific researcher of the Central Scientific and Methodological Veterinary Laboratory; 23, Orangereynaya st., Moscow, 111622; e-mail: vibelousov51@mail.ru.

Satyukova Lyudmila P., Ph.D. in Veterinary Medicine, docent of the Moscow State University of Food Production; 11, Volokolamskoe hgw., Moscow, 125080.

Responsible for correspondence with the editorial board: Chernykh Oleg Yu., D.Sc. in Veterinary Medicine, docent, professor of the Department of microbiology, эпизоотологии and virology of the Kuban State Agrarian University; 13, Kalinina st., Krasnodar, 350044; phone: 8-918-4956659; e-mail: gukkvl50@kubanvet.ru.

АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ РЫБОВОДНЫХ ХОЗЯЙСТВ И РЫБОПРОМЫСЛОВЫХ ВОДОЁМОВ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ ПО ЗАРАЗНЫМ БОЛЕЗНЯМ ПРУДОВЫХ РЫБ

Калошкина И.М. ■ государственное казенное учреждение Краснодарского края «Краснодарская краевая станция по борьбе с болезнями животных», г. Краснодар

Медведева А.М., Лысенко А.А., Черных О.Ю., Пошивач А.В. ■ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина», г. Краснодар



Введение. Рыбоводство – это отрасль народного хозяйства, занимающаяся увеличением и улучшением качества рыбных запасов в естественных водоемах, интродукцией ценных рыб, разведением и выращиванием определенных видов до получения товарной продукции в прудовых хозяйствах, садках, прудах-охладителях при ТЭС, АЭС [7].

Потенциал рыбохозяйственного комплекса Краснодарского края огромен и включает в себя уникальные природно-климатические условия, водный фонд внутренних водоемов, превышающий 300 000 га (пруды, лиманы, озера и водохранилища). Протяженность рек, протекающих по территории Кубани, более 7 500 км. Но основополагающую роль в существовании рыбной отрасли играет естественное воспроизводство водных биологических ресурсов, именно природная возможность восстановления видового разнообразия, численности и промысловых запасов формируют условия и перспективы развития рыбоводства в целом.

Важнейший фактор повышения эффективности товарного рыбоводства – обеспечение его эпизоотического благополучия. В рыбопромысловых водоёмах влияние болезней рыб на эффективность промысла незначительно, однако рыбы могут быть переносчиками опасных для человека возбудителей. В этой связи актуально проводить мониторинг эпизоотического состояния рыбоводных хозяйств и рыбопромысловых водоёмов, позволяющий своевременно наметить комплекс противоэпизоотических мероприятий, направленных на уменьшение потерь рыбной продукции от заболеваний [5, 6].

Одним из факторов, тормозящих дальнейшее развитие прудового рыбоводства, являются паразитарные и инфекционные болезни рыб, наносящие существенный экономический ущерб. Современные формы ведения прудового рыбоводства предусматривают уплотненные посадки рыбы в пруды, что обуславливает тесный контакт выращиваемых рыб, а отсюда и благоприятные условия для распространения различных заболеваний [4].

Водная среда является наилучшим местом для существования бактерий. В любых водоёмах постоянно присутствуют различные виды бактерий. Их видовой и количественный состав зависит прежде всего от объёма растворенных органических соединений, степени загрязнения водоёма бытовыми стоками [8].

Очень важны знания в области восприимчивости разных видов рыб к заразным заболеваниям, особенно при совместном их выращивании, по возрастным группам, сезонам года. Из паразитарных заболеваний прудовых рыб на Кубани наибольшую опасность представляет иктиофтириоз, дактилогироз, микроспориозы, ботрицефалёз и филометраидоз, а из инфекционных – аэромоназ и псевдомоноз [1, 2].

Цель нашей работы - сравнительный анализ статистических данных ветеринарной отчётности и эпизоотической ситуации в рыбоводных хозяйствах и рыбопромысловых водоёмах Краснодарского края за 2018-2020 годы.

Материалы и методы исследования. Материалом для анализа послужили данные ветеринарной отчётности по форме № 3-Вет и № 4-Вет. Для исследований использовали принятые в ветеринарии и ихтиопатологии вирусологические, бактериологические и паразитологические методы.

Результаты исследований и их обсуждение. В Краснодарском крае имеется 144 рыбоводных хозяйства (в том числе 550 прудов и 1 323 бассейна) и 381 рыбопромысловый водоём (в том числе 547 прудов), занимающихся выращиванием, разведением, отловом и реализацией растительноядных, осетровых и лососевых пород рыбы. Кроме этого, осуществляется лов рыбы при естественном нересте (лещ, карась, окунь, щука, красноперка, линь).

В период выращивания и контрольных отловов рыбы из прудов материал (рыба, вода) направляются в ветеринарные лаборатории Краснодарского края.

Объёмы лабораторных исследований рыб за 2018-2020 годы представлены в таблице 1. Относительно паразитарных болезней рыб, доставленные пробы живой рыбы исследовали на гельминтозы, протозоозы и арахноэнтомозы.

Таблица 1

Структура исследований проб прудовой рыбы в 2018, 2019 и 2020 годах

Вид заболеваний рыб	Проведено исследований			% 2020 к	
	2018	2019	2020	2018 году	2019 году
Бактериальные	6 655	7 867	7 049	105,9	89,6
Гельминтозы	4 737	8 222	5 021	106	61,1
Протозоозы	388	621	740	190,7	119,2
Арахноэнтомозы	49	198	113	230,6	57,1
Итого за год:	11 829	16 908	12 923	109,2	76,4

Для проведения бактериологических исследований в государственные ветеринарные лаборатории Краснодарского края поступило: в 2018 году – 2 554 пробы, проведено 6 655 исследований; в 2019 году – 3 025 проб, проведено 7 867 исследований. Положительных результатов получено не было.

В 2020 году в лаборатории Краснодарского края поступило 2 799 проб и проведено 7 049 бактериологических исследований. Получено пять положительных результатов: *Pseudomonas fluorescens* – 1, *Citrobacter freundii* – 2 и *Citrobacter diversus* – 2.

Самой разнообразной по своему видовому составу является микрофлора пищеварительного тракта, поскольку помимо водного бактериоценоза в ней присутствует специфическая микрофлора, поступающая с пищей. В кишечнике и жабрах рыб постоянно встречаются бактерии родов *Aeromonas*, *Pseudomonas*, *Enterobacter*, *Listeria*, *Proteus*, *Escherichia*, *Citrobacter*. И такое положение является нормальным явлением, не вызывающим патологии рыб до тех пор, пока у них сохраняется нормальный физиологический тонус.

Среди условно-патогенных бактерий, постоянно присутствующих в воде и рыбе, банальными являются бактерии рода *Aeromonas* и *Pseudomonas*. Они регистрируются в пресной и морской воде, и патогенные их штаммы могут вызывать заболевания человека.

Бактерия *Citrobacter freundii* вызывает у рыб заболевание обычно

в сочетании с условно-патогенными аэромонадами, то есть проходит как «комбинированное» заболевание [8].

В 2018 и 2019 годах было проведено 78 вирусологических исследований на некроз гемопоэтической ткани лососевых рыб, некроз поджелудочной железы лососевых рыб. При диагностике геморрагической септицемии лососевых рыб методом ПЦР – положительных результатов получено не было. В 2020 году вирусологические исследования не проводились.

В рамках плановых обследований (контрольных обловов) прудов в 2018 году в лаборатории Краснодарского края для проведения паразитологических исследований поступила 3 001 проба рыбы, в 2019 году – 3 491 проба, в 2020 году – 3 479 проб. Основную долю в поступившем материале составляет пресноводная рыба, обитающая в природных естественных резервуарах, реках, лиманах, балках региона, – карп, белый и пестрый толстолобик, белый амур. Исследованиям подвергалась также и хищная рыба: щука, судак и рыба, обитающая в реках – карась, красноперка, окунь. Данные по паразитарным заболеваниям, выявленным в результате проведенных лабораторных исследований, представлены в таблице 2.

Таблица 2

Болезни рыб паразитарной этиологии, выявленные в результате проведенных исследований в государственных ветеринарных лабораториях Краснодарского края в 2018-2020 годах

Наименование заболевания /наименование муниципального образования	Количество поступивших проб			Количество положительных случаев		
	2018 год	2019 год	2020 год	2018 год	2019 год	2020 год
Гельминтозы рыб						
Дактилогироз						
Динской район		15			6	
Кавказский район	19			17		
Каневской район		118	118	5	3	
Славянский район		1		1		
Тбилисский район	15			10		
Тихорецкий район	17			10		
Итого по дактилогирозу:	51	134	118	37	12	3
Гиродактилёз						
Кавказский район	15			5		
Итого по гиродактилёзу:	15			5		
Диплостомоз рыб						
Гулькевичский район	23			12		
Каневской район	16	118	118	9	26	32
Итого по диплостомозу:	39	118	118	21	26	32
Постодиплостомоз рыб						
Каневской район		118	118		3	8
Новокубанский район			30			10
Славянский район	1			1		
Тбилисский район	15			10		
Итого по постодиплостомозу:	16	118	148	11	3	18

Наименование заболевания /наименование муниципального образования	Количество поступивших проб			Количество положительных случаев		
	2018 год	2019 год	2020 год	2018 год	2019 год	2020 год
Протозоозы рыб						
Триходиноз						
Гулькевичский район	30	185		28	5	
Динской район		205			10	
Кавказский район	20			15		
Каневской район	13	118	118	5	10	6
Курганинский район	32			27		
Новопокровский район	20			15		
Итого по триходинозу:	115	508	118	90	25	6
Хилодонеллёз						
Каневской район		10			10	
Итого по хилодонеллёзу:		10			10	
Ихтиофтириоз						
Гулькевичский район	10			2		
Итого по ихтиофтириозу:	10			2		
Апиосомоз						
Гулькевичский район	30			28		
Итого по апиосомозу:	30			28		
Арахноэнтомозы рыб						
Лернеоз						
Гулькевичский район		185			3	
Каневской район		3			3	
Итого по лернеозу:		188			6	
Аргулёз						
Красно-армейский район	15			8		
Итого по аргулёзу:	15			8		
Эргазилёз						
Гулькевичский район	15			10		
Курганинский район		18			10	
Итого по эргазилёзу:	15	18		10	10	
Синергазилёз						
Кавказский район	15			13		
Тихорецкий район		48			5	
Итого по синергазилёзу:	15	48		13	5	
Итого по краю:	321	1 142	502	225	97	59

Как видно из таблицы 2, в 2018–2020 годы было установлено:

- 52 положительных случая (17,2%) дактилогироза рыб, который был выявлен в хозяйствах и прудах частных предпринимателей Динского, Кавказского, Каневского, Славянского, Тбилисского и Тихорецкого районов;
- 5 положительных случаев (33,3%) гиродактиллёза, установленно-го в Кавказском районе;
- 79 положительных случаев (28,7%) выявления паразитоносительства личинок диплостом в глазах растительноядных рыб в прудах частных предпринимателей Гулькевичского и Каневского районов;
- 32 положительных случая (11,3%) постодиплостомоза зарегистрированы у толстолобика в прудах частных предпринимателей Каневского, Новокубанского, Славянского и Тбилисского районов;
- 121 положительный случай (16,3%) триходиноза в прудах частного сектора Гулькевичского, Динского, Кавказского, Каневского, Курганинского и Новопокровского районов;
- 10 положительных случаев (100%) хилодонеллёза в Каневском районе;
- 2 положительных случая (20%) иктиофтириоза и 28 положительных случаев (93,3%) апносомоза в прудах частных предпринимателей Гулькевичского района;
- 6 положительных случаев (3,19%) лернеоза зарегистрировано в Гулькевичском и Каневском районе;
- 8 положительных случаев (53,3%) аргулёза в Красноармейском районе;
- 20 положительных случаев (60,6%) эргазиллёза в Гулькевичском и Курганинском районах;
- 18 положительных случаев (28,6%) синергазиллёза в Кавказском и Тихорецком районах.

Выявленные гельминтозы, протозоозы и арахноэнтомозы рыб имеют среднюю и слабую степень интенсивности инвазии.

Отметим, что число паразитологических исследований рыбы в 2020 году увеличилось на 13,5% по сравнению с 2018 годом и уменьшилось на 35% по сравнению с показателем 2019 года.

В 2018-2020 годы проводились исследования рыбы на микозы – сапролегниоз и иктиоспориоз – возбудители этих заболеваний не выделены.

Специалистами государственной ветеринарной службы Краснодарского края в 2020 году проанализировано эпизоотическое состояние 106 рыбоводных хозяйств и 217 рыбопромысловых водоёмов. С целью профилактики паразитарных заболеваний в рыбоводных хозяйствах на лето выведено 228 прудов общей площадью 23 152,0 га. Для профилактики инфекционных заболеваний рыб проведена обработка негашеной известью водного зеркала 632 прудов общей площадью 11 544,5 га и 1 168 бассейнов общей площадью 66 314,4 м². Профилактической обработке против различных заболеваний в Краснодарском крае подвергнуто 77 592,9 тыс. экземпляров рыб и 219 295,2 тыс. икринок (табл. 3).

Массовой гибели рыбы от карантинных и особо опасных заболеваний, а также токсикозов за период с 2018 года по 2020 год не отмечалось.

В структуре заболеваемости зооантропонозными болезнями, вызываемыми рыбой, среди населения Краснодарского края преобладают очаги описторхоза, этиологическим фактором явилось употребление в пищу готовой рыбной продукции, зараженной жизнеспособными личинками *Opisthorchis felineus*.

Территория Краснодарского края не является эндемичной по описторхозу, однако ежегодно регистрируются единичные случаи заболевания данной инвазией. За 12 месяцев 2019 года отмечался рост заболеваемости в 5,22 раза. Всего зарегистрировано 53 случая заболевания описторхозом среди населения края (интенсивный показатель на 100 тысяч населения составил 0,95) против 10 случаев за аналогичный период 2018 года (интенсивный показатель на 100 тысяч населения – 0,18).

Заболеваемость описторхозом регистрировалась в 13 муниципальных образованиях края: в городах Геленджик – 1, Горячий Ключ – 1, Краснодар – 17, Новороссийск – 1, Абинском – 2, Апшеронском – 2, Крымском – 4, Калининском – 10, Каневском – 1, Кореновском – 1, Северском – 9, Тимашевском – 2 и Туапсинском районах – 2.

Все случаи заражения были зарегистрированы на территории Краснодарского края в период с конца мая до середины июля 2019 года [3].

Заклучение. Известно, что при высоких плотностях посадки рыбы любое заболевание может привести к массовой гибели и значительным экономическим потерям для рыбоводства. Постоянный эпизоотологический мониторинг за состоянием прудовой рыбы в Краснодарском крае даёт возможность не допускать массовых вспышек заразных заболеваний. Однако существует опасность вспышки целого ряда заразных болезней прудовых и морских рыб, возбудители которых круглогодично регистрируются в форме носительства. Проведённый сравнительный анализ эпизоотической ситуации в рыбоводных хозяйствах и рыбопромысловых водоёмах Краснодарского края показал, что эпизоотическая ситуация в прудовых хозяйствах в целом стабильная. Отмечаются единичные случаи выделения патогенных микроорганизмов. Наиболее часто регистрируются такие паразитарные заболевания, как дактилогироз, диплостомоз, постодиплостомоз, триходиноз. Широкому распространению данной группы паразитов в прудовых хозяйствах у растительноядных видов рыб способствует их биологическая пластичность, эвритермность и антропогенные факторы, а именно технологические нарушения, которые допускаются в рыбоводных хозяйствах при выращивании рыб. Считаем, что необходимо постоянно осуществлять мониторинг состояния рыбы в рыбоводных хозяйствах, так как только плановое проведение ветеринарно-санитарных и профилактических мероприятий в рыбоводных хозяйствах и рыбопромысловых водоёмах Краснодарского края сдерживает увеличение в воде и в культивируемых видах рыб патогенной

Таблица 3

Сведения о профилактических ветеринарно-санитарных мероприятиях, проведенных в 2020 году в рыбоводных хозяйствах и рыбопромысловых водоёмах

Наименование болезни рыб	Обработано рыб, тыс. шт.	Обработано икры, тыс. шт.	Летование прудов		Дезинфекция прудов		Дезинфекция бассейнов	
			Количество, ед.	га	Количество, ед.	га	Количество, ед.	м ²
Аэромоноз карповых	35732,1	45000	118	11982,1	390	7123,9	323	18338,6
Аэромоноз лососевых	21913,9	21080,9	0	0	0	0	25	1419,4
Ботрицефалёз карповых	48420,6	16650	45	4569,5	113	2064,2	72	4087
Бранхионекроз	8543,9	45000	20	2030,9	28	511,6	0	0
Гиродактиллёз лососевых, карповых	25951,1	21080,9	18	1827,8	60	1095,9	0	0
Дактилогироз	843,56	0	0	0	0	0	0	0
Иктиофтириоз	3652	0	0	0	0	0	47	2668,5
Лернеоз	843,56	0	0	0	0	0	0	0
Миксобактериозы лососевых	21889,7	21080,9	0	0	0	0	0	0
Псевдомоноз карповых рыб	3115	45000	0	0	0	0	0	0
Сапролегниоз	855,8	136564	0	0	41	748,9	681	38664,5
Триходиноз	3403,2	0	0	0	0	0	0	0
Филометраидоз карповых	5007,9	53300	27	2741,7	0	0	20	1135,5
Псевдомоноз осетровых	12,2	0	0	0	0	0	0	0
Фурункулез	0	45000	0	0	0	0	0	0

микрофлоры. С целью недопущения заражения людей описторхозом и дифиллоботриозом необходимо постоянно проводить ветеринарно-санитарную экспертизу рыбы, не допуская ее реализацию на стихийных рынках.

Список литературы:

1. Беретарь И.М., Лысенко А.А. Эпизоотическая обстановка по болезням рыб в Краснодарском крае и разработка комплекса оздоровительных мероприятий// Труды КубГАУ. 2009. С. 14-20.
2. Васильков Г.В. 2005. Паразитарные болезни рыб и санитарная оценка рыбной продукции. М.: Изд-во ВНИРО.
3. Государственный доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения Краснодарского края в 2019 году»// Управление Роспотребнадзора по Краснодарскому краю. 2020. 270 с.
4. Грищенко Л.И. Болезни рыб и основы рыбоводства. – М.: Наука, 2003.
5. Наумова А.М., Наумова А.Ю., Логинов Л.С. Эпизоотологический мониторинг рыбоводных хозяйств и рыбопромысловых водоемов России// Труды ВНИРО. 2016. Т. 162. С. 97-103.
6. Никоноров С.И., Наумова А.М., Шелкунов И.С., Головин П.П. Эпизоотологический мониторинг в аквакультуре: состояние и перспективы// Вопросы рыбоводства. 2005. Т. 6. № 4. С. 797-802.
7. Степановская В.Д. Рыбоводство// В сборнике: Итоги науки и техники. Серия ихтиология. М.: ВИНТИ, 2008.
8. Юнчис О.Н. Рыбы как источник инфекционных заболеваний// <https://wgpa.ru/images/publications/rus/O.N.Junchis-Ryby-kak-istochnik-infekcionnyh-zabolevanij.pdf>.

Резюме. Производство и реализация рыбы и рыбной продукции в Краснодарском крае является одной из рентабельных отраслей народного хозяйства. Кубань является самой южной зоной рыбоводства в России. Благоприятный климат и большое количество водоемов позволяют получать в нашем регионе тысячи тонн ценного диетического белка рыбы для населения. Одним из сдерживающих факторов дальнейшего развития рыбоводства на Кубани являются заболевания рыбы различной этиологии. Постоянно существует угроза возникновения таких инфекционных заболеваний, как аэромоноз и псевдомоноз. При мониторинговых исследованиях сотрудниками ветеринарных лабораторий Кубани постоянно выявляются гельминты, протозоозы и арахнозотомозы рыб, которые имеют среднюю и слабую степень интенсивности инвазии. При ослаблении системы контроля за эпизоотическим состоянием рыбы и водоемов возможны массовые вспышки заразных заболеваний. В рамках плановых обследований во время контрольных обловов прудов в 2018 году в лаборатории Краснодарского края для проведения паразитологических исследований поступила 3 001 проба рыбы, в 2019 году – 3 491 проба, в 2020 году – 3 479 проб. Основную долю в поступившем материале составляет пресноводная рыба, обитающая в природных естественных резервуарах, реках, лиманах, балках региона, – карп, белый и пестрый толстолобик, белый амур. Исследованиям подвергалась также и хищная рыба: щука, судак и рыба, обитающая в реках – карась, красноперка, окунь. За 12 месяцев 2019 года отмечен рост заболеваемости людей описторхозом в 5,22 раза по сравнению с аналогичным периодом 2018 года. Необходимо ужесточить проведение ветеринарно-санитарной экспертизы рыбы в лабораториях ВСЭ и не допускать реализации рыбной продукции на стихийных рынках. Все представленные в статье данные подтверждают важность диагностической и профилактической работы в рыбоводных хозяйствах, благодаря которой достигается стабильное эпизоотическое благополучие рыбоводного комплекса Кубани.

Ключевые слова: водоемы, прудовая рыба, Краснодарский край, ихтиопатология, вирусозы, бактериозы, микозы, дактилогироз, диплостомоз, постодиплостомоз, описторхоз.

Сведения об авторах:

Медведева Анна Михайловна, аспирант кафедры терапии и фармакологии ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина»; 350044, г. Краснодар, ул. Калинина, 13; тел.: 8-918-0155290; e-mail: medvedeva778@mail.ru.

Лысенко Александр Анатольевич, доктор ветеринарных наук, профессор, профессор кафедры терапии и фармакологии ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина»; 350044, г. Краснодар, ул. Калинина, 13; тел.: 8-961-5075415; e-mail: vetkubgau@mail.ru.

Черных Олег Юрьевич, доктор ветеринарных наук, доцент, профессор кафедры микробиологии, эпизоотологии и вирусологии ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина»; 350044, г. Краснодар, ул. Калинина, 13; тел.: 8-918-4956659; e-mail: gukkv150@kubanvet.ru.

Повивач Александра Владимировна, студентка факультета ветеринарной медицины ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина»; 350044, г. Краснодар, ул. Калинина, 13; e-mail: ms.poshivach@mail.ru.

Ответственный за переписку с редакцией: Каложкина Инна Муратовна, кандидат ветеринарных наук, начальник отдела противопаразитарных, ветеринарно-санитарных мероприятий ГКУ КСББЖ «Краснодарская»; 350004, г. Краснодар, ул. Калинина, 15/1; тел.: 8-918-4656939; e-mail: beretarinna@gmail.com.

STATE ANALYSIS OF FISH FARMS AND FISHERY RESERVOIRS IN KRASNODAR REGION FOR CONTAGIOUS DISEASES OF POND FISH

Kaloshkina I.M., Medvedeva A.M., Lysenko A.A., Chernykh O.Yu., Poshivach A.V.

Summary. The production and sales of fish and fish products in Krasnodar region is one of the most profitable sectors of the national economy. Kuban is the southernmost fish farming area in Russia. Such factors as favorable climate and a large number of reservoirs allow to receive thousands of tons of valuable dietary fish protein for the population in our region. One of the limiting factors for the further development of fish farming in the Kuban is fish diseases of various etiologies. There is a constant threat of such infectious diseases as aeromonosis and pseudomonosis. During monitoring studies, employees of the veterinary laboratories of the Kuban constantly reveal helminths, protozooses and arachnoentomoses of fish, which have a medium and low intensity of invasion. With the weakening of the control system for the epizootic state of fish and water bodies, massive outbreaks of infectious diseases are possible. As part of routine surveys during control catches of ponds, the laboratories of Krasnodar region received 3 001 fish samples for parasitological research in 2018, 3 491 samples in 2019, 3 479 samples in 2020. The main share in the received material was freshwater fish living in natural natural reservoirs, rivers, estuaries of the region – carp, silver carp and silver carp, grass carp. Predatory fish were also studied: pike, pike perch and fish living in rivers – crucian carp, perch. For 12 months of 2019, there was an increase in the incidence of opisthorchiasis in people by 5.22 times compared to the same period in 2018. It is necessary to tighten the veterinary and sanitary examination of fish in the laboratories and prevent the sale of fish products at spontaneous markets. All the data presented in the article confirm the importance of diagnostic and preventive work in fish farms, thanks to which a stable epizootic well-being of the Kuban fish farm is achieved.

Keywords: reservoirs, pond fish, Krasnodar region, ichthyopathology, viroses, bacterioses, mycoses, dactylogyrosis, diplostomosis, postodiplostomosis, opisthorchiasis.

References:

1. Beretar I.M., Lysenko A.A. Epizooticheskaya obstanovka po bolezniam ryb v Krasnodarskom krae i razrabotka kompleksa ozdorovitelnykh meropriyatiy [Epizootic situation for fish diseases in Krasnodar Territory and development of health-improving measures complex]. – Trudy KubSAU. – Krasnodar, 2009. – pp. 14-20.
2. Vasilkov G.V. Parazitarnye bolezni ryb i sanitarnaya otsenka rybnoy produktii [Fish parasitic diseases and sanitary assessment of fish products]. – VNIRO. – Moscow, 2005.
3. Gosudarstvennyy doklad «O sostoyanii sanitarno-epidemiologicheskogo blagopoluchiya naseleniya Krasnodarskogo kraja v 2019 godu» [State report «On state of sanitary and epidemiological well-being of population of Krasnodar region in 2019»]. – Krasnodar, 2020. – 270 p.
4. Grishchenko L.I. Bolezni ryb i osnovy rybovodstva [Fish diseases and fish farming basics]. – Nauka. – Moscow, 2003.
5. Naumova A.M., Naumova A.Yu., Loginov L.S. Epizootologicheskii monitoring rybovodnykh khozyaystv i rybopromyslovykh vodoemov Rossii [Epizootological monitoring of fish farms and fishing water bodies in Russia]. – Trudy VNIRO. – Moscow, 2016 (162). – pp. 97-103.
6. Nikonorov S.I., Naumova A.M., Shchelkunov I.S., Golovin P.P. Epizootologicheskii monitoring v akvakulture: sostoyanie i perspektivy [Epizootic monitoring in aquaculture: state and prospects]. – Voprosy rybolovstva. – Moscow, 2005 (6 (4)). – pp. 797-802.
7. Stepanovskaya V.D. Rybovodstvo [Fish farming]. – VINITI. – Moscow, 2008.
8. Yunchis O.N. Ryby kak istochnik infekcionnykh zabolevanij [Fish as a source of infectious diseases]. – <https://wgpa.ru/images/publications/rus/O.N.Junchis-Ryby-kak-istochnik-infekcionnyh-zabolevanij.pdf>.

Author affiliation:

Medvedeva Anna M., post-graduate student of the Kuban State Agrarian University; 13, Kalinina st., Krasnodar, 350044; phone: 8-918-0155290; e-mail: medvedeva778@mail.ru.

Lysenko Aleksandr A., D.Sc. in Veterinary Medicine, professor, professor of the department of therapy and pharmacology of the Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin; 13, Kalinina st., Krasnodar, 350044; phone: 8-961-5075415; e-mail: vet.kubgau@mail.ru.

Chernykh Oleg Yu., D.Sc. in Veterinary Medicine, docent, professor of the Department of microbiology, epizootology and virology of the Kuban State Agrarian University; 13, Kalinina st., Krasnodar, 350044; phone: 8-918-4956659; e-mail: gukkv150@kubanvet.ru.

Poshivach Aleksandra V., student of the faculty of Veterinary Medicine of the the Kuban State Agrarian University; 13, Kalinina st., Krasnodar, 350044; e-mail: ms.poshivach@mail.ru.

Responsible for correspondence with the editorial board: Kaloshkina Inna M., Ph.D. in Veterinary Medicine, head of the department of antiparasitic, veterinary and sanitary measures of the Krasnodar regional station of fighting against animal diseases; 15/1, Kalinina st., Krasnodar, 350004; phone: 8-918-4656939; e-mail: beretarinna@gmail.com.

ОСОБЕННОСТИ ЗАЖИВЛЕНИЯ РАНЕВОГО ДЕФЕКТА КОЖИ ПОД ВЛИЯНИЕМ АУТОЛОГИЧНЫХ КЛЕТОЧНЫХ ПРОДУКТОВ МУЛЬТИПОТЕНТНЫХ МЕЗЕНХИМНЫХ СТРОМАЛЬНЫХ КЛЕТОК И СТРОМАЛЬНО-ВАСКУЛЯРНОЙ ФРАКЦИИ

Борхунова Е.Н., Надеждин Д.В. ■ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К.И. Скрябина», г. Москва



Введение. Повреждения кожного покрова, особенно, длительно незаживающие или хронические раны, являются актуальной проблемой ветеринарной медицины [3]. Несмотря на большое количество средств природного и синтетического происхождения, обладающих репаративными свойствами, интерес к этой проблеме остается высоким, так как существующие препараты не всегда достаточно эффективны [1, 5].

Наиболее перспективным материалом для клеточной терапии дефектов кожи в настоящее время являются мультипотентные мезенхимные стромальные клетки (далее, ММСК) и стромально-васкулярная фракция (далее, СВФ) [2], способные путём паракринной продукции цитокинов, хемоаттрактантов и факторов роста стимулировать процесс регенерации [6, 8]. Являясь универсальными регуляторами регенераторного процесса, ММСК участвуют в заживлении раны практически на всех его стадиях: изменяют процесс течения воспаления, стимулируют пролиферацию эпителия и фибробластов, способствуют ангиогенезу [4, 6, 7].

Однако комплексная морфологическая оценка процесса репарации кожи в доступной литературе так и не обнаружена.

Цель исследования – на основании комплекса морфологических и морфометрических исследований выявить особенности заживления индуцированной раны кожи под влиянием аутологичной суспензии клеток стромально-васкулярной фракции и мультипотентных мезенхимных стромальных клеток.

Материалы и методы исследований. Исследования выполнены на базе кафедры анатомии и гистологии животных имени профессора А.Ф. Климова ФГБОУ ВО «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К.И. Скрябина». Лабораторная часть морфологических исследований выполнялась на базе сектора патоморфологии ФГБНУ ВИЭВ имени Я.Р. Коваленко. Получение клеточных продуктов осуществлялось на базе Центра ветеринарной клеточной медицины. Объектом исследования служили гладкошерстные морские свинки, которых подразделяли на контрольную и опытные группы (по 20 особей в каждой). В области бедра с обеих сторон под анестезией (Медитин 0,1%) наносили лоскутную рану (1,5×1,5 см). Заживление в группе контроль происходило естественным путем, в опытной группе (рана + СВФ) – под влиянием аутологичных клеток СВФ, а в группе (рана + ММСК) – под влиянием мультипотентных мезенхимных стромальных клеток. Для получения аутологичных клеток у животных второй группы в межлопаточной области под местной анестезией (1% новокаин) производили липосакцию. Осуществляли введение суспензии клеток на 3-и сутки после нанесения раны в 4 точки (по 0,2 мл в каждую) в зону демаркации. Животные находились

под динамическим наблюдением. На 7-е, 14-е и 30-е сутки проводили планиметрические исследования по методу Поповой и брали биопсии, которые заливали в парафин по общепринятой методике. Микропрепараты изучали с помощью микроскопа Jenamed-2, совмещенного с системой для цифрового анализа изображения ImageScore 4.0. При этом описывали общую морфологическую картину, а также проводили микроморфометрические исследования регенератов кожи по методике, разработанной Е.Н. Борхуновой (2004). Для объективной характеристики регенерата определяли количественные показатели: общую толщину, толщину эпидермиса, соединительнотканной части, слоя белой жировой ткани, в соединительнотканной части регенерата регистрировали толщину пучков коллагеновых волокон, количество фибробластов и кровеносных капилляров.

Результаты исследований и их обсуждение. Введение клеточных продуктов осуществлялось на 3-и сутки после нанесения раны, поэтому ниже приводится общее для исследованных групп описание до этого срока. Лоскутная рана овальной формы имела ровные края, дно было образовано двуглавой мышцей бедра и поверхностной фасцией (рисунок 1 а).

Через 24 часа отмечали контракцию раны. Края раны становились неровными, сухими, с умеренно выраженными гиперемией и отёком. Дно раны без признаков экссудации (рисунок 1 б). Через 3 суток контракция усугублялась, что приводило к значительному уменьшению площади раневого дефекта. Дно раны формировал сухой струп, по краям сохранялись и незначительная гиперемия, и умеренный отек (рисунок 1 в).



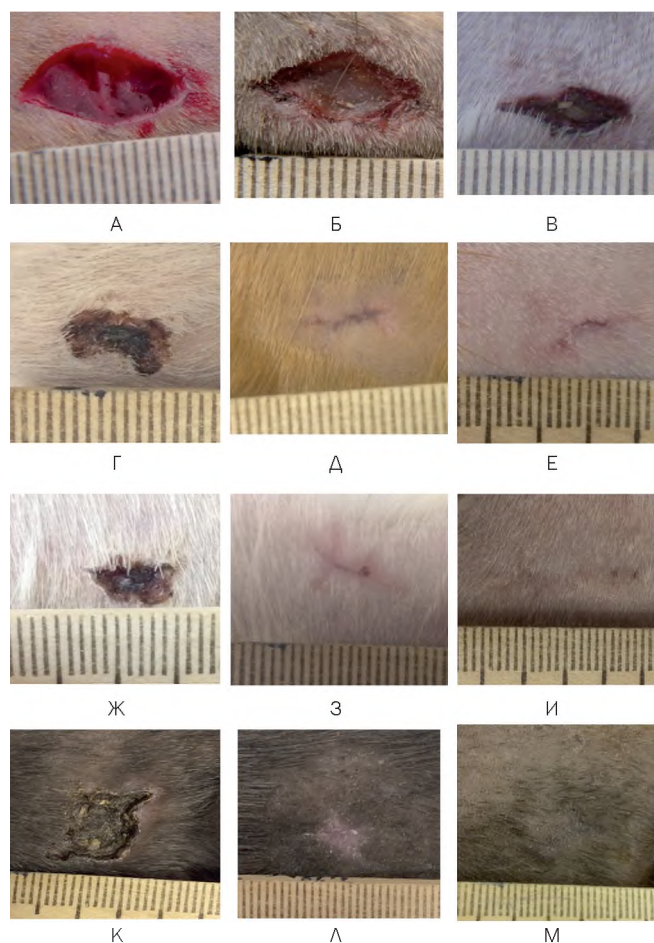


Рис. 1. Макроскопическая характеристика кожного покрова на разных этапах регенерации: А – сразу после нанесения, Б – на 1-е сутки, В – на 3-и сутки, Г – контроль, через 7 суток, Д – контроль, через 14 суток, Е – контроль, через 30 суток, Ж – опыт (рана+СВФ), через 7 суток, З – опыт (рана+СВФ), через 14 суток, И – опыт (рана+СВФ), через 30 суток, К – опыт (рана + ММСК), через 7 суток, Л – опыт (рана + ММСК), через 14 суток, М – опыт (рана + ММСК), через 30 суток

Через 7 суток в группе контроль уровень поверхности раневого дефекта приближался к таковому окружающей кожи, что свидетельствовало о заполнении его грануляциями. Поверхность дефекта была покрыта струпом, более толстым в центральной части и тонким на периферической (рисунок 1 г). На 14 сутки струп отторгся, на месте дефекта обнаруживался втянутый рубец, периферическая часть которого была бледной, а центральная – багровой. Волосяных фолликулов не обнаружено (рисунок 1 д). Через 30 суток рубец оставался втянутым и плотным, но его площадь значительно уменьшалась. Его центральная часть сохраняла темно-красное окрашивание, очевидно, за счет множества кровеносных сосудов, что соответствует морфологической незрелости рубцовой ткани. В периферической части отмечали рост волосяных фолликулов, что свидетельствовало о ремоделировании рубца (рисунок 1 е).

У животных группы (рана+СВФ) на 7 сутки рана была покрыта тонким струпом, края её сухие и неровные, внешние признаки демаркационного воспаления не выражены. Её размеры существенно уменьшались больше, чем в контроле (рисунок 1 ж).

Через 14 суток отмечали отторжение струпа. Постдеструктивная поверхность представлена тонким, мягким рубцом розового цвета, центральная часть которого более яркая, а периферическая – более бледная. Рубец тонкий, мягкий. Его площадь меньше таковой в контрольной группе (рисунок 1 з).

Через 30 суток площадь рубца существенно уменьшалась, по уровню поверхности и цвету он, за исключением центральной час-

ти, фактически не отличался от окружающего кожного покрова, что отличает его от рубца, сформировавшегося в контрольной группе. Лишь локально на площади рубца отсутствовали признаки роста волосяных фолликулов, периферическая часть в области заживления была сформирована регенератом, сходным с окружающей кожей (рисунок 1 и).

У животных опытной группы (рана + ММСК) на 7 сутки после операции рану, покрытую плотным струпом, отторгающимся по краям, что свидетельствует об эпителизации дефекта (рисунок 1 к). В отличие от контроля и группы «Рана+СВФ», дефект не углубленный («минус-ткань»), а, напротив, возвышался над уровнем поверхности кожи, что может указывать не только на толщину струпа, но и на более обильное развитие грануляций. Перифокально от дефекта визуализировали демаркационную зону с признаками умеренного отека и гиперемии.

Через 14 суток после операции отмечали отторжение струпа. В центре постдеструктивной поверхности наблюдали мягкий, лишенный волосяного покрова мягкий рубец светло-розового цвета. Периферическая часть регенерата утолщена, а при пальпации более плотная по сравнению с окружающей кожей. Наблюдается рост волосяного покрова. Площадь рубца меньше таковой в контрольной группе (рисунок 1 л).

Через 30 суток в области бывшего дефекта наблюдали регенерат, визуально сходный с окружающей кожей. В центре отмечена область «минус-ткани», представленная мягким тонким пигментированным рубцом. Все это свидетельствует об активном ремоделировании рубцовой ткани (рисунок 1 м).

Динамика морфометрических показателей кожи при заживлении лоскутной раны в изученных группах, представлены в таблице 1.

Таблица 1
Динамика микроморфометрических показателей кожи при заживлении, см²

Группа	Срок эксперимента (сутки) и площадь раны и рубца, см ²					
	Сразу после нанесения раны	1 сутки (рана)	3 сутки (рана)	7 сутки (рана)	14 сутки (рубец)	30 сутки (рубец)
Контроль	2,27±0,12	1,63±0,09	1,45±0,11	1,12±0,23	0,94±0,23	0,64±0,07
Рана + СВФ	2,24±0,11	1,64±0,08	1,13±0,075	0,88±0,11	0,58±0,24	0,08±0,015
Рана + ММСК	2,25±0,13	1,62±0,12	1,14±0,068	0,75±0,091	0,54±0,07	0,09±0,05

Заключение. Таким образом, в ходе репарации наиболее выраженные отличия между представителями контрольной и опытных групп зафиксированы на 14-е и 30-е сутки эксперимента. Они проявляются в площади рубца, формирующегося на месте раны. Площадь меньше во всех опытных группах по сравнению с контрольной. В качествен-

ных показателях регенерата: в опытных группах он при визуальном осмотре большей частью имеет сходство с окружающей кожей, лишь в центре его остается небольшой мягкий рубец, лишенный волоса-но-го покрова. Это свидетельствует о более активном remodelировании рубцовой ткани.

Список литературы:

1. Веремеев А.В. Стромально-васкулярная фракция жировой ткани как альтернативный источник клеточного материала для регенеративной медицины// Гены и клетки. 2016. Т. 11. № 1. С. 35-42.
2. Старцева О.И., Мельников Д.В., Захаренко А.С., Кириллова К.А., Иванов С.И., Пищикова Е.Д. и др. Мезенхимные стволовые клетки жировой ткани: современный взгляд, актуальность и перспективы применения в пластической хирургии// Исследования и практика в медицине. 2016. Т. 3. № 3. С. 68-75.
3. Федоров Д.Н., Ивашкин А.Н., Шинин В.В., Васильев А.В., Иванов А.А. Морфологическая и иммуногистохимическая характеристика репаративных процессов в длительно не заживающих ранах// Арх. патол. 2002. № 1. С. 8-11.
4. Cleveland E.C., Albano N.J., Hazen A. Roll, spin, wash, or filter? Processing of lipoaspirate for autologous fat grafting: an updated, evidence-based review of the literature. *Plast. Reconst. Surg.* 2015. 136 (4), 706-13.
5. Eaves C.J. Hematopoietic stem cells: concepts, definitions, and the new reality. *Blood* 2015. 125 (17). 2605-13.
6. Lortat-Jacob H., Grimand J.A. Du tissue de soutien a la regulation des cytokines// Pa-thol. Biol. 1994. Vol. 42. 6. P. 612-620.
7. Stoltz J.F., de Isla N., Li Y.P. et al. Stem Cells and Regenerative Medicine: Myth or Reality of the 21st Century. *Stem Cells Int.* 2015. 2015.
8. Yoshimura K., Shigeura T., Matsumoto D. et al. Characterization of freshly isolated and cultured cells derived from the fatty and fluid portions of liposuction aspirates. *J. Cell. Physiol.* 2007. 208 (1). 64-76.

Резюме. Повреждения кожного покрова, особенно, длительно незаживающие или хронические раны, являются актуальной проблемой ветеринарной медицины. Наиболее перспективным материалом для клеточной терапии дефектов кожи в настоящее время являются мультипотентные мезенхимные стромальные клетки и стромально-васкулярная фракция, способные стимулировать процесс регенерации. Авторами выявлены особенности заживления индуцированной раны кожи под влиянием аутологичной суспензии клеток стромально-васкулярной фракции и мультипотентных мезенхимных стромальных клеток на основании комплекса морфологических и морфометрических исследований. В условиях эксперимента на морских свинках авторами изучено течение репаративной регенерации кожи после нанесения лоскутной раны под влиянием клеточной суспензии из мультипотентных мезенхимных стромальных клеток и аутологичных клеток стромально-васкулярной фракции. Клеточный материал получали путем липосакции из области холки животного. Аутологичную жировую ткань использовали для приготовления клеточной суспензии, содержащей совокупность клеток (фибробласты, перicyты, макрофаги, жировые клетки, эндотелиальные клетки), составляющих стромально-васкулярную фракцию. Полученные данные свидетельствуют о том, что применение клеточных продуктов приводит к более быстрому (по сравнению с контролем) заживлению дефекта, формированию регенерата, морфологически сходного с окружающей интактной кожей. В структуре регенерата микроскопически обнаруживали восстановление структурных зон кожи: эпидермиса, дермы и подкожной жировой клетчатки. В центральной части регенерата сохранялся небольшой участок рубцовой структуры, площадь которого достоверно меньше, чем у контрольных аналогов. Авторами сделан вывод о том, что применение клеточных продуктов усиливает процессы репаративной регенерации и является эффективным способом воздействия при лечении кожных ран.

Ключевые слова: кожа, ткань, рана, регенерат, рубец, remodelирование, репаративная регенерация, аутологичные клеточные продукты, стромально-васкулярная фракция, мультипотентные мезенхимные стромальные клетки.

Сведения об авторах:

Борхунова Елена Николаевна, доктор биологических наук, профессор кафедры анатомии и гистологии животных имени профессора А.Ф. Климова ФГБОУ ВО «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К.И. Скрябина»; 109457, г. Москва, ул. Зеленодольская, 17, корп. 4, кв. 23; тел.: 8-916-7175715; e-mail: borhunova@mail.ru.

Ответственный за переписку с редакцией: Надеждин Дмитрий Витальевич, аспирант кафедры анатомии и гистологии животных имени профессора А.Ф. Климова ФГБОУ ВО «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К.И. Скрябина»; 140163, Московская область, Раменский район, п. Дубки, 7, кв. 8; тел.: 8-901-3609867; e-mail: nadaki@mail.ru.

FEATURES OF WOUND SKIN DEFECT HEALING UNDER INFLUENCE OF AUTOLOGOUS CELL PRODUCTS OF MULTIPOTENT MESENCHYMAL STROMAL CELLS AND STROMAL-VASCULAR FRACTION

Borkhunova E.N., Nadezhdin D.V.

Summary. Skin injuries, especially long-term non-healing or chronic wounds, are an urgent problem in veterinary medicine. The most promising materials for cell therapy of skin defects are currently multipotent mesenchymal stromal cells and stromal-vascular fraction, which can stimulate the regeneration process. The aim of the work was to identify the features of the healing of an induced skin wound under the influence of an autologous suspension of cells of the stromal-vascular fraction and multipotent mesenchymal stromal cells based on a complex of morphological and morphometric studies. Authors studied the course of reparative regeneration of the skin after applying a patch wound under the influence of a cell suspension from multipotent mesenchymal stromal cells and autologous cells of the stromal-vascular fraction under the conditions of an experiment on guinea pigs. Cellular material was obtained by liposuction from the animals' withers. Autologous adipose tissue was used to prepare a cell suspension containing a set of cells (fibroblasts, pericytes, macrophages, fat cells, endothelial cells) that make up the stromal-vascular fraction. The obtained data indicate that the use of cellular products leads to faster (compared to control) healing of the defect, the formation of a regenerate, morphologically similar to the surrounding intact skin. The restoration of the structural zones of the skin was microscopically detected: epidermis, dermis and subcutaneous adipose tissue in the structure of the regenerate. Small area of the cicatricial structure remained, the area of which was significantly smaller than that of the control analogs in the central part of the regenerate. Authors concluded that the use of cellular products enhances the processes of reparative regeneration and is an effective method of influence in the treatment of skin wounds.

Keywords: skin, tissue, wound, regenerate, scar, remodeling, reparative regeneration, autologous cell products, stromal-vascular fraction, multipotent mesenchymal stromal cells.

References:

1. Veremeev A.V. Stromalno-vaskulyarnaya fraktsiya zhirovoy tkani kak alternativnyy istochnik kletochnoy materiala dlya regenerativnoy meditsiny [Stromal-vascular fraction of adipose tissue as an alternative source of cellular material for regenerative medicine]. – *Genes & Cells.* – Moscow, 2016 (11 (1)). – pp. 35-42.
2. Startseva O.I., Melnikov D.V., Zakharenko A.S., Kirillova K.A., Ivanov S.I., Pishchikova E.D. et al. Mezenkhimnye stvolovye kletki zhirovoy tkani: sovremennyy vzglyad, aktualnost i perspektivy primeneniya v plasticheskoy khirurgii [Mesenchymal stem cells of adipose tissue: modern view, relevance and prospects of application in plastic surgery]. – *Research and Practical Medicine Journal.* – Moscow, 2016 (3 (3)). – pp. 68-75.
3. Fedorov D.N., Ivashkin A.N., Shinin V.V., Vasilev A.V., Ivanov A.A. Morfolo-gicheskaya i immunogistokhimicheskaya kharakteristika reparativnykh protsessov v dlitelno ne zzhivayushchikh ranakh [Morphological and immunohistochemical characteristics of reparative processes in long-term non-healing wounds]. – *Arkhiv Patologii.* – Moscow, 2002 (1). – pp. 8-11.
- 4-8. Vide supra.

Author affiliation:

Borkhunova Elena N., D.Sc. in Biology, professor of the department of animal anatomy and histology named after professor A.F. Klimov of the Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology – MVA named after K.I. Skryabin; 23 apt., 4 build., 17, Zelenodolskaya st., Moscow, 109457; phone: 8-916-7175715; e-mail: borhunova@mail.ru.

Responsible for correspondence with the editorial board: Nadezhdin Dmitry V., post-graduate student of the department of animal anatomy and histology named after professor A.F. Klimov of the Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology – MVA named after K.I. Skryabin; 8 apt., 7, Dubki vllg., Ramensky district, Moscow region, 140163; phone: 8-901-3609867; e-mail: nadaki@mail.ru.

РЕГЕНЕРАТИВНАЯ МЕДИЦИНА – БУДУЩЕЕ ВЕТЕРИНАРИИ

Лаврик А.А., Али С.Г., Бубличенко И.С., Анненкова Г.В., ■ ООО «НовиСтем», г. Москва
Дресвянникова С.Г.

Введение. Регенеративная медицина представляет собой относительно молодую, но стремительно развивающуюся и многообещающую междисциплинарную отрасль медицины человека и ветеринарии. Методы регенеративной терапии направлены на процессы репаративной регенерации, обеспечивая при этом не только гистологическое, но и функциональное восстановление органов и тканей, что является существенным преимуществом по сравнению с традиционными схемами лечения [3, 21]. Главный принцип регенеративной медицины состоит в том, что во всех тканях и органах взрослого организма содержатся региональные стволовые клетки. Именно они ответственны за обновление клеточной популяции того органа или ткани, в котором находятся, а также первыми активируются и обеспечивают восстановление при повреждении. То есть при поступлении определенных стимулов, эти клетки активируются, выходят из своего депо, начинают делиться, дифференцироваться в клетки определенной ткани и впоследствии замещают их собой. Это уникальный механизм регенерации и обновления, который заложен в каждом организме.

Долгое время регенеративная медицина основывалась на применении различных типов стволовых клеток – эмбриональных, фетальных, постнатальных и тканеспецифических, но предпочтение всё-таки отдается мезенхимным стволовым клеткам (далее, МСК), которые в норме содержатся в тканях взрослого организма [3]. Огромный терапевтический потенциал МСК объясняется тремя основными механизмами действия [21]. Первый – это способность этих клеток к миграции в очаг повреждения посредством процесса, аналогичного процессу миграции лейкоцитов. Второй механизм – это способность к дифференцировке в другие типы клеток, которые локально приживаются и способствуют восстановлению функций путём частичной замены повреждённых тканей. Третий механизм – секреция биоактивных факторов, регулирующих как местные, так и системные физиологические процессы [21]. При этом современные данные показывают, что ключевым для эффектов МСК является именно третий механизм [3, 20, 21].

Таким образом, в настоящее время мы являемся свидетелями появления нового типа биологической регуляции, включающего связь между клетками через секретруемые ими вещества – секретом. Использование секрета в регенеративной терапии и реабилитации обеспечивает ряд преимуществ по сравнению с применением живых клеток [21]:

- решение вопросов безопасности, связанных с трансплантацией популяций живых и пролиферирующих клеток, включая иммунную совместимость, онкогенность, образование эмболов и передачу инфекций;

- для секрета может быть оценена безопасность, дозировка и эффективность аналогично обычным фармацевтическим препаратам;

- хранение может осуществляться без применения потенциально токсичных криоконсервантов в течение длительного периода без потери активности продукта;

- использование секрета МСК более экономично и более практично для применения в клинике, поскольку не требует инвазивных процедур;

- возможно массовое производство с помощью специально созданных клеточных линий в контролируемых лабораторных условиях;
- применение секрета обеспечивает существенное сокращение времени до начала лечения при острых состояниях;

- кроме того, состав секрета, полученного для терапевтического применения, может корректироваться с целью достижения желаемых клеточно-специфических эффектов.

Многочисленные экспериментальные исследования демонстрируют, что лечение с применением секрета эффективно на многих животных моделях при различных заболеваниях. Это подтверждает, что возможности бесклеточных методов регенеративной медицины в области ветеринарии крайне широки как у сельскохозяйственных, так и у мелких домашних животных.

Источники секрета и метод его сбора. Для применения в регенеративной медицине были предложены различные популяции стволовых клеток [13]. Но все же первенство в этом вопросе принадлежит МСК, которые находятся в различных тканях взрослого организма. В настоящее время МСК выделяют из костного мозга, жировой ткани, пуповинной крови, синовиальной жидкости, амниона, плаценты и даже из пульпы зубов. Легче всего получить эти клетки из жировой ткани.

Как обсуждалось выше, секретом МСК представляет собой ряд молекул, секретруемых клетками или сбрасываемых с их поверхности во внеклеточную среду. Поэтому для изготовления бесклеточных препаратов на основе секрета МСК осуществляют сбор кондиционной среды (conditioned medium), в которой культивировались эти клетки [1]. Процедура сбора кондиционной среды относительно проста и не является проблемой для организации промышленного производства. Этот процесс представляет собой накопление, концентрирование, фракционирование и очистку кондиционной среды с помощью стандартных биотехнологических методов. В общих чертах схема производства фармакологических препаратов, действующим веществом которых является секретом МСК, представлена на рисунке 1.

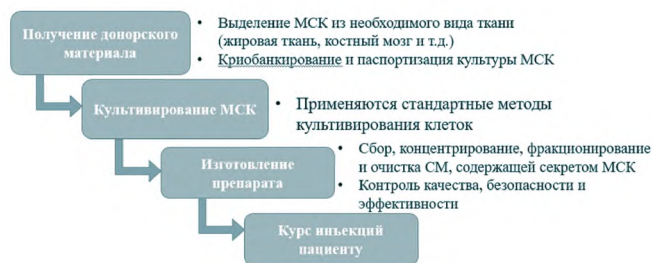


Рис. 1. Общая схема производства препаратов на основе секрета МСК

Состав и виды секрета мезенхимных стволовых клеток. Секретом МСК из разных видов тканей специфичен и изменяется в ответ на колебания физиологических или патологических состояний. Поэтому в зависимости от типа МСК и условий их культивирования состав секрета можно варьировать за счет изменения спектра продуцируемых биоактивных молекул и трофических факторов [14]. Эти факторы включают, среди прочего, растворимые белки и пептиды, свободные нуклеиновые кислоты, биоактивные липиды и внеклеточные везикулы [11, 19].

Последние в свою очередь классифицируют, главным образом, в зависимости от их размера, плотности, поверхностных маркеров и происхождения на апоптотические тельца, микровезикулы и экзосомы. Экзосомы, как и пептидные фракции секрета, в последнее время стали предметами углубленных научных исследований, основанных на высокой способности их компонентов взаимодействовать с клетками-мишенями и избирательно изменять передачу клеточных сигналов. В биотехнологических центрах всего мира и ведущих биофармацевтических компаниях исследуются принципы формирования экзосом, доклинические тестирования их эффективности, влияние на активность иммунных клеток, а также их роль в ремоделировании внеклеточного матрикса. Следует отметить, что оба этих процесса прямым образом связаны с восстановлением поврежденных тканей. Однако основные надежды ученых относительно экзосом связаны с возможностью их применения в качестве таргетной и/или иммуномодулирующей терапии при онкологических заболеваниях. В этом случае экзосомы могут выступать в роли «резервуара» для лекарственных препаратов, таких как цитостатики, факторы роста или опухолевые антигены [9, 18].

В свою очередь растворимая фракция секрета МСК включает ряд белково-пептидных молекул размером до 5 кДа [12], с которыми исследователи связывают противовоспалительные эффекты секрета и его способность стимулировать анаболические процессы в тканях (табл. 1).

Таблица 1

Состав и виды секрета мезенхимных стволовых клеток

Состав секрета МСК		
Внеклеточные везикулы (апоптотические тельца, экзосомы и микровезикулы)	Пептидная фракция (растворимые регуляторные белки и пептиды)	Компоненты внеклеточного матрикса
МикроРНК мРНК Фрагменты ДНК Регуляторные пептиды Цитокины Ферменты Липидные компоненты	Факторы роста (GF) Интерлейкины (IL) Факторы некроза опухоли (TNF) Интерфероны (IFN) Колонистимулирующие факторы (CSF) Хемокины Ферменты Пептидные гормоны	Коллагены Ламинин Эластин Фибронектин Факторы роста и др. компоненты в зависимости от источника клеток

Механизмы действия секрета. Результаты, полученные в большом количестве экспериментальных и клинических исследований на животных и у человека, показали, что секретом МСК проявляет терапевтические эффекты, аналогичные тем, которые наблюдаются после трансплантации мезенхимных стволовых клеток, что подробно описано ранее [14].

Недавние достижения в клеточной и молекулярной биологии позволили установить множество механизмов действия секрета, что обусловлено его многокомпонентным составом (рисунок 2) [1, 11, 14, 19]. Все они сводятся к одному набору эффектов – во-первых, под действием секрета происходит активация собственных региональных МСК, которые инициируют физиологический процесс регенерации; во-вторых эти препараты способствуют созданию благоприятного для регенерации микроокружения в поврежденных тканях, что в последствии выражается в снижении интенсивности апоптоза, улучшении трофики, подавлении воспаления и предотвращении развития фиброза [8].



Рис. 2. Обобщенная схема механизмов восстановления тканей при воздействии препаратов на основе секрета мезенхимных стволовых клеток (адаптировано из [18])

Характерно, что во время восстановления тканей компоненты секрета не работают самостоятельно, столь выраженный эффект наблюдается лишь при сочетанном функционировании всего спектра факторов растворимой пептидной фракции секрета или его внеклеточных везикул. И растворимая пептидная фракция секрета МСК, и изолированные внеклеточные везикулы способны стимулировать регенерацию тканей, подавлять избыточный иммунный ответ (цитокиновые бури), что особенно актуально при лечении вирусных инфекций, в частности COVID-19, а также индуцировать неоангиогенез в ишемизированных тканях и привлекать в зону повреждения макрофаги и эндотелиальные клетки [2, 16, 17]. Кроме того, было описано, что в исследованиях *in vitro* секретом МСК повышает скорость миграции и пролиферации различных типов клеток, влияет на дифференцировку клеток-предшественников и ремоделирование внеклеточного матрикса [2], что является одним из механизмов, обеспечивающих регенерацию и ключевые фазы формирования функциональной ткани вместо фиброзной.

Таким образом, на сегодняшний день установлено, что секретомы МСК оказывают иммунорегуляторные, ангиомодулирующие, антиапоптотические эффекты, способны к стимуляции клеточной пролиферации и антигипоксическому действию, за счет чего лечение основывается на восстановлении за счет собственной иммунной функции организма. Важно отметить, что благодаря иммуномодулирующему и противовоспалительному эффектам стала возможной разработка терапевтических схем, не включающих антибиотики, что особенно актуально ввиду глобализации проблемы возникновения антибиотикорезистентной патогенной микрофлоры.

Практическое применение секрета мезенхимных стволовых клеток. На сегодняшний день уже не только исследования *in vitro* и *in vivo*, но и ветеринарная практика показывают, что на паракринную сигнализацию МСК положительно реагируют большинство типов клеток и тканей. В связи с этим спектр терапевтического применения секретомных препаратов очень обширный. В литературе приводятся множественные сравнительные данные относительно использования секретомных препаратов (растворимой белково-пептидной фракции, изолированных внеклеточных везикул и суммарных концентратов кондиционных сред) при различных заболеваниях опорно-двигательного аппарата, сердечно-сосудистой системы, нейродегенеративных поражениях, патологиях внутренних органов и травматических повреждениях [1, 21].

В частности, высокая эффективность секрета МСК была показана для улучшения заживления ран и повреждений мягких тканей различной этиологии [2, 4, 8]. При этом исследователи и клиницисты отмечают, что активируется именно регенеративное заживление функциональной тканью, а не механизмы восстановления, которые приводят к образованию рубцов. Уже благодаря только этому действию секретом мезенхимных стволовых клеток является высокоэффективной и перспективной фармакологической субстанцией, применять которую можно для лечения кожных ран, в послеоперационном периоде и в рамках регенеративной реабилитации [8, 15]. Это обеспечит лучшие клинические исходы по сравнению с традиционными схемами лечения, когда терапевтический компонент предшествует последующему периоду восстановления с применением физиотерапии и лечебной гимнастики [15].

Основными компонентами секрета, которые принимают участие в регенерации мягких тканей, являются регуляторные белково-пептидные вещества разных биологических классов, входящие в состав растворимой фракции секрета (табл. 2). И хотя поиск биоактивных веществ, связанных с регенеративными свойствами секрета, продолжается, нам кажется более разумным, что секретом следует рассматривать как единую биологически активную субстанцию, готовую к применению вместо того, чтобы пытаться найти одну единственную ответственную молекулу.

Таблица 2
Растворимые белково-пептидные факторы секретома мезенхимных стволовых клеток, связанные с заживлением мягких тканей (адаптировано из [8])

Факторы роста	PDGF, IGF-1, EGF, FGF, гранулоцитарно-колониестимулирующий фактор (G-CSF), GM-CSF, HGF, PGE2, TGF- β s, VEGF, KGF
Воспалительные белки	IL-1, IL-8, IL-10, IL-11, фактор некроза опухоли α (TNF), фактор ингибирования лейкемии (LIF), IL-6, MCP-1, PGE2, IL-9, IL-13
Белки внеклеточного матрикса	MMP-1, MMP-2, MMP-3, MMP-7, TIMP-1, TIMP-2, ICAM, эластин, колагены, декорин, ламинин
Ангиогенные факторы	VEGF, ANG-1, ANG-2, PDGF, MCP-1, TGF- β 1, FGF, EGF, CXCL5, MMPs, TGF- α

Ввиду выраженных противовоспалительных и регенеративных свойств секретомных препаратов одной из сфер их применения является также ортопедия и травматология. Положительные результаты секретомной терапии при лечении повреждений опорно-двигательного аппарата отмечаются как для лабораторных, так и для мелких домашних животных, служебных пород, крупного рогатого скота и лошадей. При этом регенеративные свойства секретома МСК проявляются посредством существенного ускорения гистологического и функционального восстановления костной, хрящевой и соединительной тканей, стимуляции ангиогенеза в зоне повреждения, улучшения трофики и нормализации биохимических маркеров, отражающих метаболический и биоэнергетический баланс [4, 6, 10, 12]. Среди костно-суставных патологий, поддающихся лечению секретомом МСК, – переломы, вывихи, остеоартроз, болезнь межпозвоночных дисков, травматические и аутоиммунные повреждения сухожильно-связочного аппарата и суставов.

Отдельно следует отметить исключительную эффективность препаратов, сконструированных на основе секретома МСК, в отношении инфекционных заболеваний у животных [5, 7]. Последние в основном имеют вирусную этиологию и провоцируются вирусами или смешанными инфекциями, при которых в патологический процесс вовлекается несколько вирусов и патогенные бактериальные агенты, осложняющие инфекционный процесс, что приводит к необходимости нежелательного применения антибиотиков в стандартных схемах лечения. В то же время сочетание всех вышеописанных свойств секретома МСК открывает возможность создания принципиально новых схем профилактики и лечения инфекционных заболеваний с эпидемиологическим потенциалом у животных без применения антибиотиков, что особенно актуально для сельскохозяйственной отрасли.

Выводы и перспективы на будущее. Таким образом, как экспериментальные, так и клинические данные, представленные в профильной литературе, подтверждают, что секретом МСК является высокоэффективным и многообещающим терапевтическим инструментом для регенеративной реабилитации и лечения воспалительных, инфекционных, дегенеративных заболеваний и травматических повреждений. Важно отметить, что введение белково-пептидных растворимых фракций секретома МСК и его изолированных внеклеточных везикул воспроизводит эффекты трансплантации соответствующих мезенхимных стволовых клеток, исключая при этом общеизвестные риски терапии живыми клетками.

Механизм действия секретома связан с содержанием широкого спектра биоактивных веществ, в первую очередь – противовоспалительных, ростовых и антиапоптотических факторов, а также с активацией собственных региональных МСК организма, что способствует

восстановлению за счет собственной иммунной функции организма и формированию в месте дефекта функционально полноценных тканей вместо соединительно-тканного рубцевания.

Ведущие мировые клиники, в том числе и отечественные, успешно применяют бесклеточные технологии регенеративной медицины не только в ветеринарии, но и испытывают секретом МСК в качестве универсального регенеративного препарата для лечения многих заболеваний у людей. На начало 2021 года на российском рынке представлены только две компании, которые производят ветеринарные препараты на основе секретома мезенхимных стволовых клеток: ООО «Т-Хелпер Клеточные Технологии» и ООО «НовиСтем». Первые представлены на рынке препаратами Репарин-Хелпер (выпускается в двух формах: в виде капель и спрея), которые получают из постоянной линии МСК крысы D-SCRO5.

«НовиСтем» впервые в мире зарегистрировал 4 вида инъекционных ветеринарных препаратов, которые производятся из алогенных (видоспецифичных) для каждого животного мезенхимных стволовых клеток [4, 5, 6, 7]: для лошадей – «Ультраселл-Хорс», для собак – «Ультраселл-Дог» [4, 6], для кошек – «Ультраселл-Кэт» и для крупного рогатого скота – «БовиСтем» [5, 7]. Если препараты линейки Ультраселл представлены в виде лиофилизированного продукта для курса из 5 инъекций и способствуют увеличению регенерации (до 50 %) в послеоперационный период у животных, восстановлению функциональных тканей без соединительнотканых перерождений (рубцов и спаек) после травм разной степени [4, 6], то препарат для крупного рогатого скота выпускается в жидкой форме и направлен, прежде всего, на стимуляцию центральных (костный мозг) и региональных пулов стромальных клеток, которые в свою очередь являются источником иммунитета. Так, БовиСтем является эффективным средством моно- и комбинированного лечения таких заболеваний, как мастит, послеоперационных осложнений и прочих заболеваний, которые в современной медицине требуют использования антибиотиков [2, 4, 5, 6, 7].

Список литературы:

1. Богачева Н.В., Колман М.Э. Кондиционная среда мезенхимальных стромальных клеток: новый класс терапевтических средств// Биохимия. 2019. 84 (11). С. 1701-1717.
2. Ивановская М., Казеннова Е., Трифонова А. Терапевтические эффекты мезенхимальных стволовых клеток и секретируемых ими факторов при патологиях кожи// Современная ветеринарная медицина. 2018. № 3. С. 34-42.
3. Калинина Н.И., Сысоева В.Ю., Рубина К.А., Парфенова Е.В., Ткачук В.А. Мезенхимальные стволовые клетки в процессах роста и репарации тканей// Acta naturae. 2011. № 3 (4). С. 32-39.
4. Лаврик А.А., Али С.Г., Москалев В.Б., Золотарева Д.А. Влияние низкомолекулярной фракции секретома мезенхимальных стволовых клеток на функциональное состояние печени// Ветеринария, зоотехния и биотехнология. 2020. № 6. С. 35-41.
5. Лаврик А.А., Москалев В.Б., Али С.Г., Заремба А.В., Эльдаров Х.Д. Препарат БовиСтем в профилактике послеродовых осложнений у коров и иммунодефицитов у телят// Ветеринария и кормление. 2020. № 2. С. 29-32.
6. Лаврик А.А., Али С.Г., Москалев В.Б., Никольченко О.А., Леонтьева Ф.С., Ашукина Н.А. Регенеративные свойства пептидного препарата «Ультраселл-Дог» при травмах коленного сустава (экспериментальное исследование)// Ветеринария, зоотехния и биотехнология. 2020. № 5. С. 6-19.
7. Лаврик А.А., Москалев В.Б., Али С.Г., Заремба А.В., Эльдаров Х.Д. Сравнительная эффективность лечения послеродовых осложнений и восстановления репродуктивной функции коров// Ветеринария и кормление. 2020. № 3. С. 25-27.
8. Ahangar P., Mills S.J., Cowin A.J. Mesenchymal stem cell secretome as an emerging cell-free alternative for improving wound repair. *Int J Mol Sci.* 2020. 21(19). P. 7038.
9. Beer L., Mildner M., Ankersmit H.J. Cell secretome based drug substances in regenerative medicine: when regulatory affairs meet basic science. *Ann Transl Med.* 2017. 5 (7). P. 170.
10. Chen W., Sun Y., Gu X. [et al.]. Conditioned medium of mesenchymal stem cells delays osteoarthritis progression in a rat model by protecting subchondral bone, maintaining matrix homeostasis, and enhancing autophagy. *J Tissue Eng Regen Med.* 2019. 13 (9). P. 1618-1628.
11. Cunningham C.J., Wong R., Barrington J. [et al.]. Systemic conditioned medium treatment from interleukin-1 primed mesenchymal stem cells promotes recovery after stroke. *Stem Cell Research & Therapy.* 2020. 1 (11). P. 32.

12. D Arrigo D., Roffi A., Cucchiari M. [et al.]. Secretome and extracellular vesicles as new biological therapies for knee osteoarthritis: a systematic review. *J Clin Med*. 2019. 8 (11). P. 1867.

13. El Moshy S., Radwan I.A., Rady D. [et al.]. Dental stem cell-derived secretome/ conditioned medium: the future for regenerative therapeutic applications. *Stem Cells Int*. 2020. 2020:7593402.

14. Ferreira J.R., Teixeira G.Q., Santos S.G. [et al.]. Mesenchymal stromal cell secretome: influencing therapeutic potential by cellular pre-conditioning. *Front Immunol*. 2018. 9. P. 2837.

15. Glatt V., Evans C.H., Stoddart M.J. Regenerative rehabilitation: the role of mechanotransduction in orthopaedic regenerative medicine. *J Orthop Res*. 2019. 37(6). P. 1263-1269.

16. Harrell C.R., Fellabaum C., Jovicic N. [et al.]. Molecular mechanisms responsible for therapeutic potential of mesenchymal stem cell-derived secretome. *Cells*. 2019. 5 (8). P. 467.

17. Li J., Wang X., Li N. [et al.]. Feasibility of mesenchymal stem cell therapy for COVID-19: a mini review. *Curr Gene Ther*. 2020. 20 (4). P. 285-288.

18. Silva A.M., Teixeira J.H., Almeida M.I. [et al.]. Extracellular vesicles: immunomodulatory messengers in the context of tissue repair/ regeneration. *Eur J Pharm Sci*. 2017. 98. P. 86-95.

19. Teixeira F.G., Carvalho M.M., Sousa N. [et al.]. Mesenchymal stem cells secretome: a new paradigm for central nervous system regeneration? *Cell Mol Life Sci*. 2013. 20(70). P. 3871-3882.

20. Varderdidou-Minasian S., Lorenowicz M.J. Mesenchymal stromal/ stem cell-derived extracellular vesicles in tissue repair: challenges and opportunities. *Theranostics*. 2020. 10 (13). P. 5979-5997.

21. Vizoso F.J., Eiro N., Cid S. [et al.]. Mesenchymal stem cell secretome: toward cell-free therapeutic strategies in regenerative medicine. *Int J Mol Sci*. 2017. 18(9). P. 1852.

Резюме. В современной ветеринарии и клинической медицине трансплантация стволовых клеток, в особенности мезенхимных стволовых клеток, является широко распространенным методом лечения многих патологических состояний. Среди показаний к применению этого метода в ветеринарии – травматические повреждения и дегенеративные изменения тканей опорно-двигательного аппарата, ожоги, системные иммунные заболевания, гематологические нарушения, в том числе онкологического характера, послеоперационные состояния, инфекционные заболевания и многие другие. За последнее десятилетие подходы, основанные на клеточной терапии, начали совершенствоваться и стремительно смещаться в сторону использования секреторируемых клетками биологически активных продуктов – клеточного секретомы. Существенными преимуществами секретомных препаратов по сравнению с трансплантацией МСК является их доступность, удобство хранения и транспортировки, возможность исключить иммунное отторжение, онкологические риски и необходимость применения антибиотикотерапии. Ввиду этого, в данной статье представлен обзор информации относительно современного состояния применения секретомной терапии при различных патологиях. Авторами обсуждаются ключевые вопросы, связанные с этой темой: каковы основные источники клеточного секретомы, состав и методы его сбора, механизмы влияния секретомы на регенерацию тканей, его терапевтический потенциал и перспективы дальнейших исследований в этой области. Представленная обобщенная информация способствует прояснению основных вопросов, которые в настоящее время существуют в области терапии на основе секретомы, и, следовательно, может быть полезной для практического использования секретомы в ветеринарной практике.

Ключевые слова: регенерация, регенеративная ветеринарная медицина, мезенхимные стволовые клетки, секретомы стволовых клеток, биологически активные вещества, клеточная терапия, восстановление тканей, функциональное восстановление, иммуномодуляция, репарация.

Сведения об авторах:

Лаврик Алексей Анатольевич, генеральный директор ООО «НовиСтем»; 119192, г. Москва, ул. Мосфильмовская, 74 б, оф. 79; e-mail: lavrik@novistem.ru.

Бубличенко Игорь Сергеевич, ветеринарный врач ООО «НовиСтем»; 119192, г. Москва, ул. Мосфильмовская, 74 б, оф. 79; e-mail: bis@novistem.ru.

Анненкова Галина Васильевна, ветеринарный врач ООО «НовиСтем»; 119192, г. Москва, ул. Мосфильмовская, 74 б, оф. 79.

Дресвянникова Светлана Георгиевна, кандидат ветеринарных наук, научный консультант ООО «НовиСтем»; 119192, г. Москва, ул. Мосфильмовская, 74 б, оф. 79; e-mail: dsg@novistem.ru.

Ответственный за переписку с редакцией: Али Сабина Гульзаровна, заместитель генерального директора ООО «НовиСтем»; 119192, г. Москва, ул. Мосфильмовская, 74 б, оф. 79; e-mail: ali.s@novistem.ru.

REGENERATIVE MEDICINE – FUTURE OF VETERINARY MEDICINE

Lavrik A.A., Ali S.G., Bublichenko I.S., Annenkova G.V., Dresvyannikova S.G.

Summary. Stem cell transplantation, especially mesenchymal stem cells, is a widespread method of treatment for many pathological conditions in modern veterinary medicine and clinical medicine. Among the indications for the use of this method in veterinary medicine are traumatic injuries and degenerative changes in the tissues of the musculoskeletal system, burns, systemic immune diseases, hematological disorders, including oncological disorders, postoperative conditions, infectious diseases and many others. Approaches based on cell therapy have begun to improve and rapidly shift towards the use of biologically active products secreted by cells – cell secretome over the past decade. Significant advantages of secretome drugs over mesenchymal stem cells transplantation are their availability, ease of storage and transportation, the ability to exclude immune rejection, oncological risks and the need for antibiotic therapy. In view of this, this article provides an overview of information on the current state of the use of secret therapy in various pathologies. Key issues related to this topic are discussed: what are the main sources of the cellular secretome, the composition and methods of its collection, the mechanisms of the influence of the secretome on tissue regeneration, its therapeutic potential and prospects for further research in this area. The presented summarized information helps to clarify the main issues that currently exist in the field of secretome therapy, and, therefore, can be useful for the practical use of secretome in veterinary practice.

Keywords: regeneration, regenerative veterinary medicine, mesenchymal stem cells, stem cell secretome, biologically active substances, cell therapy, tissue recovery, functional recovery, immunomodulation, repair.

References:

1. Bogacheva N.V., Kolman M.E. Konditsionnaya sreda mezenkhimalnykh stromalnykh kletok: novyy klass terapevticheskikh sredstv [Conditioned environment of mesenchymal stromal cells: a new class of therapeutic agents]. – *Biokhimiya*. – Moscow, 2019 (84 (11)). – pp. 1701-1717.

2. Ivanovskaya M., Kazennova E., Trifonova A. Terapevticheskie efekty mezenkhimalnykh stvolovykh kletok i sekretiruemykh imi faktorov pri patologiyakh kozhi [Therapeutic effects of mesenchymal stem cells and factors secreted by them in skin pathologies]. – *Sovremennaya veterinarnaya meditsina*. – Moscow, 2018 (3). – pp. 34-42.

3. Kalinina N.I., Syssoeva V.Yu., Rubina K.A., Parfenova E.V., Tkachuk V.A. Mezenkhimalnye stvolovye kletki v protsessakh rosta i reparatsii tkaney [Mesenchymal stem cells in the processes of tissue growth and repair]. – *Acta naturae*. – Moscow, 2011 (3 (4)). – pp. 32-39.

4. Lavrik A.A., Ali S.G., Moskalev V.B., Zolotareva D.A. Vliyaniye nizkomolekulyarnoy fraktsii sekretoma mezenkhimalnykh stvolovykh kletok na funktsionalnoe sostoyaniye pecheni [Influence of low molecular weight fraction of mesenchymal stem cell secretome on the functional state of the liver]. – *Veterinary, Zootechnics and Biotechnology*. – Moscow, 2020 (6). – pp. 35-41.

5. Lavrik A.A., Moskalev V.B., Ali S.G., Zarembo A.V., Eldarov Kh.D. Preparat BoviStem v profilaktike poslerodovykh oslozhneniy u korov i immunodefitsitov u telyat [BoviStem drug in prevention of postpartum complications in cows and immunodeficiency in calves]. – *Veterinaria i kormlenie*. – Moscow, 2020 (2). – pp. 29-32.

6. Lavrik A.A., Ali S.G., Moskalev V.B., Nikolchenko O.A., Leontyeva F.S., Ashukina N.A. Regenerativnyye svoystva peptidnogo preparata «UltraSell-Dog» pri travmakh kolennogo sustava (eksperimentalnoye issledovanie) []. – *Veterinary, Zootechnics and Biotechnology*. – Moscow, 2020 (5). – pp. 6-19.

7. Lavrik A.A., Moskalev V.B., Ali S.G., Zarembo A.V., Eldarov Kh.D. Sravnitel'naya effektivnost lecheniya poslerodovykh oslozhneniy i vosstanovleniya reproduktivnoy funktsii korov [Comparative effectiveness of treatment of postpartum complications and restoration of the reproductive function of cows]. – *Veterinaria i kormlenie*. – Moscow, 2020 (3). – pp. 25-27.

8-21. Vide supra.

Author affiliation:

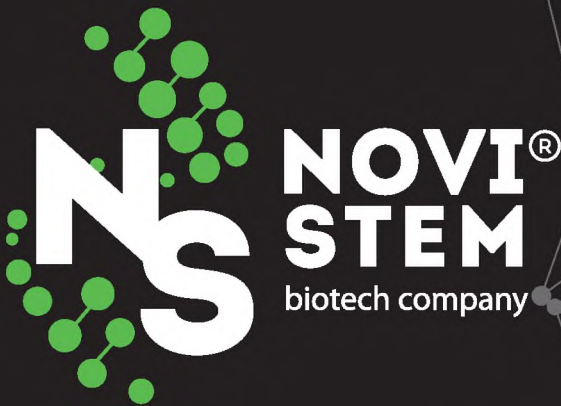
Lavrik Aleksey A., General Director of the NoviStem LLC; 79 of., 74 b, Mosfilmovskaya st., Moscow, 119192; e-mail: lavrik@novistem.ru.

Bublichenko Igor S., veterinarian of the NoviStem LLC; 79 of., 74 b, Mosfilmovskaya st., Moscow, 119192; e-mail: bis@novistem.ru.

Annenkova Galina V., veterinarian of the NoviStem LLC; 79 of., 74 b, Mosfilmovskaya st., Moscow, 119192.

Dresvyannikova Svetlana G., Ph.D. in Veterinary Medicine, scientific consultant of the NoviStem LLC; 79 of., 74 b, Mosfilmovskaya st., Moscow, 119192; e-mail: dsg@novistem.ru.

Responsible for correspondence with the editorial board: Ali Sabina G., Deputy General Director of the NoviStem LLC; 79 of., 74 b, Mosfilmovskaya st., Moscow, 119192; e-mail: ali.s@novistem.ru.



ПРЕПАРАТЫ NOVISTEM - ЭФФЕКТИВНАЯ РЕГЕНЕРАЦИЯ ТКАНЕЙ И ОРГАНОВ ЖИВОТНЫХ ВСЕХ ВОЗРАСТОВ!



УльтраСелл-Хорс®¹



УльтраСелл-Дог®²



УльтраСелл-Кэт®³



БовиСтэм®⁴

ПРЕПАРАТЫ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ ДЛЯ ЖИВОТНЫХ

УНИКАЛЬНЫЙ СОСТАВ ПРЕПАРАТОВ представлен секретомом видоспецифичных мезенхимальных стволовых клеток и обладает основными свойствами живых клеток⁵:

- ✦ Активация собственных стволовых клеток
- ✦ Стимуляция тканевой регенерации
- ✦ Улучшение костномозгового кроветворения⁶
- ✦ Уменьшение местной воспалительной реакции
- ✦ Иммунокорректирующая терапия
- ✦ Стимуляция ангиогенеза и восстановление иннервации в регенерирующей ткани

ПРЕИМУЩЕСТВА лечения собак, кошек и лошадей препаратами **УльтраСелл**

- Эффективны при ряде патологий, среди которых травмы опорно-двигательной системы, повреждения кожи и др.
- Существенно сокращают период реабилитации после травм, операций и перенесенных заболеваний
- Способствуют функциональному восстановлению ткани без образования рубца
- Способны заменить длительную терапию множеством дорогостоящих средств, обеспечивающих симптоматическое лечение
- Позволяют животным восстановить подвижность и вернуться к нагрузкам, которые были до получения травм или заболевания, что позволит вновь принимать участие в соревнованиях

ПРЕИМУЩЕСТВА лечения крупного рогатого скота препаратом **БовиСтэм**

- Препарат не содержит антибиотиков и других ингибирующих веществ, а значит применение БовиСтэм исключает их попадание в продукцию животноводства (молоко и мясо)
- Эффективно борется с субклиническими и клиническими маститами, что увеличивает молокоотдачу
- Способствует быстрому снижению количества соматических клеток в молоке без использования антибиотиков
- Улучшает оплодотворяемость животных
- Способствует высокой сохранности молодняка
- Снижает экономические потери за счет отсутствия выбраковки коров из стада
- Стимулирует иммунный ответ, что повышает сопротивляемость инфекционным заболеваниям

1 - № регистрации в РФ: 77-3-6.18-4291№ПВР-3-6.18/03434

2 - № регистрации в РФ: 77-3-6.18-4290№ПВР-3-6.18/03435

3 - № регистрации в РФ: 77-3-1.19-4411№ПВР-3-1.19/03460

4 - № регистрации в РФ: 77-3-22.19-4600№ПВР-3-22.19/03527

5- Подтверждено данными доклинических и клинических исследований

6 - Aqmasheh S, et al. Effects of Mesenchymal Stem Cell Derivatives on Hematopoiesis and Hematopoietic Stem Cells. Adv Pharm Bull. -2017; 7(2): 165-177.



8 800 222 37 57



info@novistem.ru



www.novistem.ru

Вакцина против стрептококкозов
свиней инактивированная



«ВЕРРЕС – СТРЕПТО»

В данной вакцине присутствует эксклюзивный набор антигенов *Streptococcus suis*, *S. porcinus* и *S. dysgalactiae*, в качестве адъюванта используется карбопол

Новый долгожданный отечественный препарат против стрептококкозов свиней!

- Применяется для вакцинации свиноматок и/или поросят
- Безопасна и безвредна. При передозировке вакцины не было выявлено ни одного случая патологических признаков
- Удобна для применения
- Экономически привлекательна
- Срок годности 18 месяцев от даты выпуска