

научно-практический журнал

Ветеринарная медицина

№ 1
2012



Сайт журнала <http://www.veterinarymedicine.ru>

issn 2073-1108

МАКРОЛАН®

ТИЛОЗИНА ТАРТРАТ 99%
ВОДОРАСТВОРИМЫЙ ПОРОШОК



- ★ УНИВЕРСАЛЬНОЕ СРЕДСТВО ПРОТИВ МИКОПЛАЗМОЗА
- ★ СОХРАНИТ КАЧЕСТВО ИНКУБАЦИОННОГО ЯЙЦА, ПОВЫСИТ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ ПРИ ОТКОРМЕ
- ★ ПОМОЖЕТ ВЫРАСТИТЬ ПЛЕМЕННОЕ СТАДО
- ★ ПРИЕМЛЕМАЯ ЦЕНА, ГОЛЛАНДСКОЕ КАЧЕСТВО
- ★ ПРЕПАРАТ ЗАЩИЩЕН ОТ ПОДДЕЛКИ ОРИГИНАЛЬНОЙ УПАКОВКОЙ

ВЕТПРОМ
ГРУППА КОМПАНИЙ

117218, Москва,
ул. Б. Черемушкинская, д. 28, корп. 7А
т./ф.: (499) 124 65 37, 124 98 77, 124 71 90
т.: (495) 782 15 22 (многоканальный)
e-mail: vetprom@vetprom.ru www.vetprom.info



Ерохину Евгению Михайловичу 65 лет



ДРУЗЬЯ И КОЛЛЕГИ ТЕПЛО ПОЗДРАВИЛИ ЕРОХИНА ЕВГЕНИЯ МИХАЙЛОВИЧА С 65-ЛЕТИЕМ

Ерохин Е.М. родился 16 марта 1947 года в селе Серебряковка Тамбовской области. По окончании 8 классов — учащийся СПТУ №10, которое закончил в октябре 1964 г., получив специальность тракториста-машиниста широкого профиля. Был направлен на работу в Амурскую область, где работал по специальности.

В 1967 году Ерохин Евгений Михайлович поступил в Московскую ветеринарную академию, в 1972 году закончил и получил квалификацию ветеринарного врача.

С 1972 по 1979 годы работал старшим ветеринарным врачом при Главном управлении охотничьего хозяйства и заповедников при Совете Министров РСФСР Переяславского охотхозяйства Ярославской области.

На Покровском заводе биопрепаратов Ерохин Евгений Михайлович работает более 32 лет: с 1979 года начав свою трудовую деятельность в должности старшего микробиолога, в настоящее время занимает должность заместителя начальника производства. Им освоены и внедрены в народное хозяйство ветеринарно-иммунобиологические препараты, такие как вакцина против болезни Тешена, инактивированная культуральная эмульгированная, вакцина ЛК-ВНИИВВиМ против классической чумы свиней культуральная сухая, ассоциированная вакцина против колибактериоза, сальмонеллеза, клебсиеллеза и протейной инфекции и ряд других жизненно важных иммунобиологических препаратов.

Большой вклад внес Евгений Михайлович в создание новых аппаратурно-технологических линий для производства биологических препаратов, разработал

гибкую ресурсосберегающую технологию универсальных синтетических питательных сред для суспензионного культивирования энтеробактерий и пастерелл.

Как руководитель Ерохин Евгений Михайлович отличается широтой производственных интересов. Он внес немало ценных предложений по рациональному использованию производственных и трудовых ресурсов для достижения стабильного качества выпускаемой продукции, активно участвует в разработке, внедрении улучшении функционирования системы менеджмента предприятия.

Евгений Михайлович пользуется заслуженным уважением не только среди работников Покровского завода биопрепаратов, но и среди коллег других предприятий, с которыми он сотрудничает много лет благодаря таким личностным качествам, как профессиональное знание дела, целеустремленность, коммуникабельность.

Ерохин Евгений Михайлович награжден Почетной грамотой Министерства сельского хозяйства Российской Федерации, неоднократно поощрен руководством открытого акционерного общества «Покровский завод биопрепаратов» благодарностями и Почетными грамотами, был занесен на заводскую Доску Почета. Его активная практическая и общественная деятельность получила высокую оценку. Ветеран труда с 2002 года, в 2011 г. награжден Знаком МСХ «Почетный работник агропромышленного комплекса России».

Коллеги по ветеринарии и биотехнологии

ВЕТЕРИНАРНАЯ МЕДИЦИНА

научно-практический журнал, №1, 2012

Учредитель и издатель: ООО «Агровет»
(свидетельство о регистрации ПИ 77-9543 от 30 июля 2001 г.)

Главный редактор
Тихонов Игорь Владимирович –
доктор биол. наук, профессор.

Редактор: **Ю.Д. Девришова**

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:

Председатель редакционного совета
Воронин Евгений Сергеевич –
заслуженный деятель науки РФ, академик РАСХН,
доктор биол. наук, профессор.

Члены:

Василевич Федор Иванович –
заслуженный работник высшей школы РФ,
академик РАСХН, доктор вет. наук,
профессор, член экспертной комиссии ВАК РФ;

Зайцев Сергей Юрьевич –
доктор биол. наук,
доктор хим. наук, профессор;

Волков Михаил Юрьевич –
доктор биол. наук, профессор;

Гаврилов Владимир Андреевич –
заслуженный деятель науки РФ,
доктор вет. наук, профессор;

Дорожкин Василий Иванович –
доктор биол. наук, профессор;

Кочиш Иван Иванович –
член-корреспондент РАСХН,
доктор с.-х. наук, профессор;

Литвинов Олег Борисович –
доктор вет. наук, профессор;

Мирзаев Михаил Нурбагандович –
доктор биол. наук, профессор;

Непоклонов Анатолий Александрович –
заслуженный деятель науки РФ,
Лауреат премии Совета Министров СССР,
доктор вет. наук, профессор;

Панин Александр Николаевич –
академик РАСХН, доктор вет. наук, профессор;

Стяжкин Константин Кириллович –
доктор техн. наук, старший научн. сотрудник;

Уша Борис Вениаминович –
академик РАСХН, доктор вет. наук, профессор.

Дизайн, верстка

А.Н. Птуха

Корректурa

В.А. Мальцева

Адрес редакции:

109472, г. Москва, ул. Академика Скрябина, 23

ООО «Агровет»

Тел. редакции: 376-70-01. Факс: 377-69-97, 377-69-87

E-mail: tixonov_iv@mail.ru

Рукописи не возвращаются и не редактируются.

Подписано в печать 25.03.2012 г.

Формат 60×90 1/8, печать офсетная.

Заказ № 105, тираж 3000 экз.

© «Ветеринарная медицина», 2012 г.

СОДЕРЖАНИЕ

БИОТЕХНОЛОГИЯ

Б.А. Шабалин, И.В. Тихонов, В.Ю. Охупкина

Усовершенствование плотной питательной среды,
предназначенной для проведения исследований
с возбудителями бруцеллеза 5

**В.М. Бакулин, Е.А. Мартинсон, М.К. Бакулин,
Н.С. Мячина, Ю.С. Овсянников**

Выделение бактерий рода *Pseudomonas* из почвы,
загрязненной ксенобиотиком
фосфонометилглицином 9

ЖИВОТНОВОДСТВО

**С.П. Еремин, П.И. Блохин,
Г.Д. Комарова, О.В. Руденко**

Повышение эффективности ведения скотоводства 12

И.В. Титов

Гистологические исследования мяса
свиней канадской селекции 14

Х. Георгиу, Н.А. Ахмадов

Анаплазмоз крупного рогатого скота в Таджикистане.... 16

ИММУНОЛОГИЯ

**К.М. Мирзаева, М.Х. Джафаров, З.А. Девришова,
Т.И. Мельницкая, Ю.А. Юсупов, М.Н. Мирзаев**

Действие препарата гемакс на иммунологические
показатели лабораторных животных 19

Л.Н. Бабаева

Получение IgG собак для ИФА-тестов на сорбенте
с рекомбинантным белком (S-E Pgg) 22

Д.А. Девришов, С.В. Тимофеев, Ю.А. Пилуга

Динамика развития контрактуры сухожилий
сгибателей конечности лошади 23

Р.С. Девришов, Е.И. Кульнева, Д.А. Девришов

Характеристика мультипотентных мезенхимных
стромальных клеток, выделенных из костного
мозга овцы..... 25

Р.С. Девришов

Дифференцировка мультипотентных мезенхимных стро-
мальных клеток, выделенных из костного мозга овцы ... 27

МИКРОБИОЛОГИЯ

Ю.К. Ковалёнок

Микроэлементозы крупного рогатого скота на откорме
в условиях северо- и юго-востока Беларуси 28

Б.А. ШАБАЛИН
Институт физиологии Коми НЦ УрО РАН,
г. Сыктывкар

И.В. ТИХОНОВ
ФГБОУ ВПО «Московская государственная
академия ветеринарной медицины
и биотехнологии имени К.И.Скрябина»

В.Ю. ОХАПКИНА
Вятский государственный гуманитарный
университет, г. Киров

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПЛОТНОЙ ПИТАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ, ПРЕДНАЗНАЧЕННОЙ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ С ВОЗБУДИТЕЛЯМИ БРУЦЕЛЛЕЗА

Усовершенствован состав плотной питательной среды, предназначенной для выделения и выращивания культур бруцелл. Модифицированная среда наряду с высокой чувствительностью и накопительной способностью обеспечивает необходимый уровень стабильности свойств выращиваемых микробов.

Ключевые слова: *питательная среда, питательная основа, факторы роста, ростовые свойства, накопление, чувствительность, скорость роста, диссоциация.*

В.А. SHABALIN
Institute of physiology, Komi Science Centre, the Urals
Branch, Russian academy of sciences, Syktvkar

I.V. TIKHONOV
Moscow state academy of veterinary medicine
and biotechnology named K.I.Skryabin

V.Yu. OKHAPKINA
Vyatka state humanities university, Kirov

IMPROVEMENT OF THE CULTURE MEDIA, TO BE USED FOR RESEARCH WITH CAUSATIVE AGENTS OF BRUCELLOSIS

Improved composition of solid culture media designed for isolation and cultivation of Brucella. Improved environment along with high sensitivity and accumulation ability to provide a high level of stability properties of cultured microbes.

Key words: *culture medium, nourishing the foundation, growth properties, accumulation, sensitivity, growth rate, dissociation.*

Бруцеллез — системное инфекционно-аллергическое заболевание животных и человека, характеризующееся склонностью к хроническому рецидивирующему течению. Бруцеллез представляет собой огромную проблему для медицинского и ветеринарного здравоохранения во всем мире. Возбудителями заболевания являются многочисленные микроорганизмы, относящиеся к роду *Brucella*. В настоящее время известно 10 видов бруцелл и значительное количество их биотипов [1-4].

М.В. Ибраев
Архитектоника волос лошадиных
в сравнительно-морфологическом аспекте 30

Бехзадпур Дарыюш, Р.В. Белоусова
Культивирование перевиваемых линий
клеток животного происхождения 33

П А Р А З И Т О Л О Г И Я

А.Н. Шинкаренко, С.Н. Федоткина
Современная ситуация по гельминтозам рыб
семейства карповых по Волгоградской области 35

Ф А Р М А К О Л О Г И Я

**М.Х. Джафаров, К.М. Мирзаева, И.В. Заварзин,
З.А. Девришова, М.Н. Мирзаев**
Нематоцидная активность новых полусинтетических
производных авермектина В1 и некоторых
синтетических стероидных соединений 37

Ф И З И О Л О Г И Я

**А.А. Кириллова, Ю.Ф. Петров, А.Ю. Гудкова,
В.М. Кузнецов, Х.Х. Шахбиев**
Динамика инфузорий преджелудков и сычуга
крупного рогатого скота в пастбищный период 40

Т.В. Ипполитова, К.Р. Гаусс
Усовершенствованные методики регистрации
многоканальной энцефалограммы у человека
и животных 42

С.Н. Копылов, Е.В. Пименов
Перекисное окисление липидов у коров 45

С.Н. Копылов
Влияние эмицидина на электрокардиографию
у новорожденных телят 47

Х И Р У Р Г И Я

С.В. Позябин
Разработка метода и эффективность эндоскопической
диагностики болезней селезенки у животных 49

С.В. Тимофеев, Р.Ш. Цимпаев, С.В. Позябин
Сравнение и модификация методик выполнения
лапароскопической овариоэктомии у кошек 52

Э П И З О О Т О Л О Г И Я

А.А. Муминов, М. Аноятбеков
Роль почвы и климатических условий
в эпизоотическом процессе при сибирской
язве животных 54

В.В. Анников, Г.В. Чермошнцева
Клинико-биохимическая и иммунологическая
оценка эффективности применения гамавита форте
при лечении больных бабезиозом собак
с гепатопривным синдромом 58

Показатели роста штамма *B.abortus* 19ВА на разных вариантах плотных питательных сред лабораторного приготовления ($X \pm \sigma$, n=5)

| Показатель, единица измерения | Значение показателя для ... | | | |
|---|-----------------------------|-----------------------|---------------------------------|----------------------|
| | мясопептон-ного агара | печеночного агара | сывороточно-дек-строзного агара | агара Альбими |
| Накопление микробов на среде в пробирках, млрд микробов ОК БК | 74,0±2,0 26,5±6,5 | 90,8±10,0 27,5±0,8 | 82,0±3,4 22,4±7,6 | 75,0±3,4 35,5±1,0 |
| Чувствительность при высеве на среду в чашках 100 микробов по ОК | 20±2 | 0 | 32±4 | 68±4 |
| Время формирования макроколоний, час. | 120–144 | 168–240 | 120–144 | 120–144 |
| Диаметр колоний, мм | менее 0,5 | менее 0,5 | 0,8–1,0 | 0,8–1,0 |
| Наличие диссоциации в пробе с трипафлавином | нет | нет | нет | нет |
| Уровень диссоциации, % | 2,2±0,4 | 3,5±0,2 | 3,0±0,2 | 0,8±0,2 |

В связи с этим диагностике бруцеллеза уделяется особое внимание. Она включает в себя использование комплекса бактериологических, биологических, серологических, иммунологических, молекулярно-биологических методов. При этом, несмотря на недостаточную доступность, экспрессность и информативность серологических и молекулярно-биологических методов диагностики, бактериологическое исследование не утрачивает своей значимости, так как полный и всесторонний анализ эпидемиологической и эпизоотологической ситуации возможен лишь при выделении и идентификации циркулирующего в очаге штамма возбудителя.

Основным условием, определяющим возможность выделения и последующей достоверной идентификации культур бруцелл, является использование в лабораторной практике сбалансированных по составу питательных сред. Возбудители бруцеллеза по сравнению с другими гетеротрофными микроорганизмами отличаются значительно более высокими питательными потребностями, варьирующими для разных видов и даже штаммов [3]. Использование питательных сред неадекватного состава является одной из главных причин проявления изменчивости бруцелл и развития диссоциации, которая сопровождается нарушением их основных биологических свойств и может исказить результаты видовой дифференциации [3, 5].

В нашей стране в практической деятельности наиболее часто используются среды на основе пищевого сырья: печени, мяса, рыбы, картофеля [6, 7]. Однако на ростовые характеристики данных сред существенное значение оказывает качество исходного сырья, которое в большинстве случаев проконтролировать не представляется возможным. Это определяет непостоянство получаемых в ходе диагностических исследований результатов.

Целью исследований, представленных в настоящей статье, являлась сравнительная оценка ростовых свойств традиционно применяемых при работе с возбудителем бруцеллеза сред, а также выбор возможных путей усовершенствования их компонентного состава для обеспечения стабильности свойств, выращиваемых микробов.

Материалы и методы. Для изучения питательных сред использовалась анимализированная культура вакцинного *B.abortus* 19ВА со стабильными свойствами. Оценка питательных сред проводили в соответствии с принятыми методами [8, 9].

Для засева сред, скошенных в пробирках, использовали суспензию, приготовленную из двухсуточных агаровых культур вакцинного штамма 19ВА. Среды в пробирках засеивали из расчета 0,2 мл полученной суспензии, инкубировали при температуре 37±1°C в течение 48 часов, затем культуру смывали со среды 5,0 мл разводящей жидкости, оценивали накопление микробов, наличие и уровень диссоциации в реакции с трипафлавином и в пробе Уайта–Вилсона. Для определения количества жизнеспособных бруцелл (БК) и чувствительности сред производили высевы на питательный агар в чашках Петри серийных десятикратных разведений бактериальной суспензии, содержащей 1 млрд микробов×мл⁻¹ по оптической концентрации (ОК). Культуры инкубировали в течение 96–120 ч (до 240 ч) при температуре 37±1°C, после чего подсчитывали число выросших колоний. Общее количество микробов определяли с помощью стандарта мутности ОСО.

Среды лабораторного приготовления готовили согласно общепринятым прописям [7, 8, 10]. Для приготовления экспериментальных питательных сред использовали сухие коммерческие гидролизаты производства ГНЦПМ (Оболенск): панкреатический (ПГРМ) и сернокислотный (СрКГРМ) гидролизаты рыбной муки, панкреатический (ПГК) и солянокислотный (СкГК) гидролизаты казеина, а также ферментативный гидролизат мяса (ФГМ) лабораторного приготовления. В качестве источника дополнительных ростовых факторов применяли сухой коммерческий дрожжевой экстракт и коммерческие препараты витаминов.

Результаты и обсуждение. В ходе проводимых опытов были изучены традиционно применяемые в лабораторной практике среды: мясопептонный агар и печеночный агар с добавлением 1% глюкозы и глицерина, сывороточно-декстрозный агар, агар Альбими. В табл. 1 представлены показатели роста культуры штамма *B.abortus* 19ВА на указанных вариантах сред.

Анализ данных табл. 1 показывает, что изученные среды, приготовленные согласно прописи, обеспечивают сходное по величине накопление бруцелл при аналогичных посевных дозах, но в недостаточной степени обеспечивают стабильность биологических свойств. Отмечается замедленный рост микробных колоний, особенно на печеночной среде, что затрудняет своевременный учет результатов исследования. Кроме того, по своей чувствительности изученные плотные питательные среды существенно отличались между собой. Можно пред-

Показатели роста штамма V.abortus 19VA на плотной питательной среде, приготовленной из гидролизатов мяса, рыбной муки и казеина ($X \pm I_{95}$, n=10)

| Показатель, единица измерения | Значение показателя для ... | | | | |
|--|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| | ФГМ | ПГРМ | СрКГРМ | ПГК | СкГК |
| Накопление микробов на среде в пробирках, млрд микробов ОК БК | 60,5±10,1 | 51,2±4,1 | 64,8±7,7 | 31,2±7,9 | 50,0±9,5 |
| | 55,0±2,2 | 45,5±5,6 | 46,0±9,0 | 18,5±6,3 | 26,0±7,8 |
| Чувствительность при высеве на среду в чашках 100 микробов по ОК | (70±2), 10 ⁻⁶ | (72±4), 10 ⁻⁶ | (75±4), 10 ⁻⁶ | (52±4), 10 ⁻⁶ | (59±4), 10 ⁻⁶ |
| Время формирования макроколоний, час. | 72–96 | 72–96 | 72–96 | 72–96 | 72–96 |
| Диаметр колоний, мм | 0,5–1,0 | 0,5–1,0 | 0,5–1,0 | 0,5–1,0 | 0,5–1,0 |
| Наличие диссоциации в пробе с трипафлавином | нет | нет | нет | нет | нет |
| Уровень диссоциации, % | 1,3±0,1 | 1,7±0,2 | 1,3±0,1 | 1,6±1,0 | 1,4±0,2 |

Таблица 3

Показатели роста штамма V.abortus 19VA на среде, содержащей различные концентрации дрожжевого экстракта ($X \pm I_{95}$, n=5)

| Показатель, единица измерения | Значение показателя для среды с добавлением дрожжевого экстракта в концентрации ..., % | | | | |
|--|--|----------|-----------|-----------|-----------|
| | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 |
| Накопление микробов на среде в пробирках, млрд микробов ОК БК | 45,4±3,2 | 45,8±1,7 | 105,6±4,9 | 100,1±3,8 | 100,9±5,2 |
| | 38,6±1,7 | 30,5±2,0 | 90,3±5,0 | 85,0±3,6 | 86,2±3,9 |
| Чувствительность при высеве на среду в чашках 100 микробов по ОК | 79±2 | 72±3 | 82±4 | 84±4 | 82±3 |
| Время формирования макроколоний, час. | 72–96 | 72–96 | 72–96 | 72–96 | 72–96 |
| Диаметр колоний, мм | 1,0–1,2 | 1,0–1,2 | 1,0–1,2 | 1,0–1,2 | 1,0–1,2 |
| Наличие диссоциации в пробе с трипафлавином | нет | нет | нет | нет | нет |
| Уровень диссоциации, % | 1,0±0,1 | 1,0±0,1 | 0,2±0,1 | 0,2±0,1 | 0,3±0,1 |

положить, что одной из возможных причин указанного явления послужил недостаток витаминных ростовых факторов в питательной среде на основе мясной воды и печеночного агара. В то же время сравнительно лучшие результаты выращивания бруцелл на среде Альбими, вероятно, обусловлены наличием в ее составе дрожжевого экстракта — источника витаминов группы В, которые служат одним из основных факторов роста бруцелл и способствуют сохранению стабильности их признаков. Указанное обстоятельство послужило причиной для использования прописи агара Альбими в качестве основы для дальнейших экспериментов по совершенствованию среды для выращивания возбудителей бруцеллеза.

Существует мнение, что свойства данной среды могут существенно варьировать в зависимости от особенностей пептона, который служит единственным источником аминного азота в ее составе. Поэтому на следующем этапе исследований была проведена сравнительная оценка влияния на ростовые свойства плотной питательной среды типа Альбими различных питательных основ.

На первом этапе исследований в качестве источника аминного азота в среде использовали различные коммерческие препараты пептонов фирмы SERVA (США), а также сухие пептоны российского производства, отличающиеся по содержанию аминного азота и глубине расщепления белка.

Полученные результаты свидетельствовали, что все экспериментальные варианты сред на основе прописи среды Альбими, содержащие в своем составе различ-

ные препараты пептонов, различались по накопительной способности от 5 до 28 раз и характеризовались медленным формированием макроколоний — до 120 ч. Указанное обстоятельство можно объяснить, скорее всего, не низким качеством используемых пептонов, а несбалансированностью самой питательной среды по содержанию аминного азота и уровню расщепления белкового компонента питательной основы (не более 32%). По мнению ряда авторов [3], данный возбудитель способен полноценно усваивать пептиды со степенью расщепления не менее 50%, которой не соответствовал ни один из изученных пептонов.

С учетом вышеизложенного на следующем этапе работы представлялось целесообразным оценить возможность использования в качестве основного источника аминного азота в питательной среде гидролизатов пищевого и непищевого сырья. Для исследований были отобраны широко применяемые питательные основы, характеризующиеся уровнем расщепления белка от 46 до 62%. В их число вошли ферментативный гидролизат мяса (ФГМ) лабораторного изготовления, панкреатический (ПГРМ) и сернокислотный (СрКГРМ) гидролизаты рыбной муки, панкреатический (ПГК) и солянокислотный (СкГК) гидролизаты казеина производства ГНЦПМ (Оболенск).

Исходными данными для составления прописей экспериментальных питательных сред послужил компонентный состав агара Альбими, в который вместо пептона вносили один из гидролизатов до концентрации аминного азота 1,3–1,5 г·л⁻¹. Полученные данные приведены в табл. 2.

Показатели роста штамма *B.abortus* 19ВА на среде, содержащей различные витамины ($X \pm s$, $n=5$)

| Показатель, единица измерения | Значение показателя для среды с добавлением ... | | | |
|---|--|---------------------------------------|--------------------------------------|----------------------|
| | тиамина хлорида, пантотеновой кислоты, никотиновой кислоты | тиамина хлорида, пантотеновой кислоты | тиамина хлорида, никотиновой кислоты | тиамина хлорида |
| Накопление микробов на среде в пробирках, млрд микробов ОК БК | 100,4±3,1 70,8±1,7 | 105,9±4,8 80,7±7,1 | 103,9±3,6 82,3±5,0 | 95,2±3,1 80,1±2,1 |
| Чувствительность при высеве на среду в чашках 100 микробов по ОК | 76±2 | 77±6 | 84±4 | 74±4 |
| Время формирования макроколоний, час. | 72–96 | 72–96 | 72–96 | 72–96 |
| Диаметр колоний, мм | 1,0–1,2 | 1,0–1,2 | 1,0–1,2 | 1,0–1,2 |
| Наличие диссоциации в пробе с триафлавином | нет | нет | нет | нет |
| Уровень диссоциации, % | 1,9±0,4 | 3,7±0,8 | 0,2±0,1 | 4,3±0,3 |

Анализ данных табл. 2 свидетельствует о том, что все среды обеспечивали рост возбудителя. Однако значительно большее накопление бруцелл отмечалось для вариантов, приготовленных на основе ферментативного гидролизата мяса, сернокислотного и панкреатического гидролизатов рыбной муки. В реакции с триафлавином в культурах, выращенных на всех вариантах среды, признаки диссоциации не обнаруживались, хотя уровень диссоциации, по данным пробы Уайта–Вилсона, оставался относительно высоким и составлял от 1 до 2%. Обращало на себя внимание более быстрое формирование и рост колоний по сравнению с исходной средой.

На следующем этапе исследования были направлены на изучение возможности улучшения ростовых свойств среды за счет подбора оптимального содержания дополнительных ростовых факторов.

Согласно данным литературы [3], с целью обеспечения потребностей бруцелл в витаминах необходимая концентрация дрожжевого экстракта в составе сред может варьировать от 2 до 10%. В связи с этим были проведены опыты по выращиванию культур штамма *B. abortus* 19ВА в пробирках на среде из ферментативного гидролизата мяса с различным содержанием дрожжевого экстракта от 2 до 10%. Результаты оценки накопительной способности и уровня диссоциации в полученных культурах представлены в табл. 3.

В результате проведенных исследований было установлено, что включение в пропись модифицированной среды Альбими дрожжевого экстракта в среде в количестве от 6 до 8% существенно увеличивает выход микробов и значительно уменьшает уровень их диссоциации.

Учитывая то, что ценность дрожжевых препаратов в составе питательных сред прежде всего определяется содержанием в них витаминов группы В, целесообразным было в последующих опытах оценить возможность замены дрожжевого экстракта витаминным комплексом. В ходе опытов было изучено влияние различных сочетаний тиамина хлорида, никотиновой кислоты и пантотеновой кислоты на величины указанных показателей. Витамины вносились в среду в общепринятых концентрациях: 5 мг·л⁻¹, 2 мг·л⁻¹ и 5 мг·л⁻¹ соответственно. В качестве контроля применяли среду, содержащую 8% дрожжевого экстракта. Полученные результаты представлены в табл. 4.

Как следует из данных табл. 4, все изученные варианты сред обеспечивали достаточно высокое накопление микробов. Однако наиболее низкая величина показателя диссоциации отмечалась только для среды с добавлением тиамина хлорида и никотиновой кислоты.

Заключение. Результаты проведенных исследований по сравнительному изучению различных плотных питательных сред лабораторного приготовления, предназначенных для выделения, выращивания и оценки свойств культур бруцелл, позволяют предложить новый состав плотной питательной среды (модифицированную среду Альбими) на основе ферментативного гидролизата мяса с содержанием аминного азота 1,3–1,5 г·л⁻¹, содержащей 80,0 г·л⁻¹, дрожжевого экстракта либо тиамина хлорида и никотиновой кислоты в концентрациях 5,0 мг·л⁻¹, 2,0 мг·л⁻¹ соответственно, 10,0 г·л⁻¹ глюкозы, 5,0 г·л⁻¹ хлористого натрия, 0,1 г·л⁻¹ бисульфита натрия, 20,0 г агар-агара. Усовершенствованная среда наряду с высокой чувствительностью и накопительной способностью обеспечивает необходимый уровень стабильности свойств выращиваемых микробов.

Список литературы

1. Banai M., Corbel M. Taxonomy of *Brucella* // The Open Veterinary Science J., 2010, № 4. – P. 85-101.
2. Бруцеллез сельскохозяйственных животных / Под ред. И.А.Косилова. – Новосибирск, 1999.
3. Вершилова П.А., Голубева А.А., Кайтмазова Е.И. и др. Бруцеллез. – М., 1972.
4. Glynn M.K., Lynn T.V. Brucellosis // JAVMA, 2008. Vol. 233, № 6 (Sep. 15). – P. 900-907.
5. Триленко П.А. Бруцеллез сельскохозяйственных животных. – Ленинград, 1976.
6. Методические указания по профилактике и лабораторной диагностике бруцеллеза людей. – М., 1980.
7. Справочник по микробиологическим и вирусологическим методам исследования / Под ред. М.О.Биргера. – М.: Медицина, 1982.
8. Методические рекомендации к контролю питательных сред по биологическим показателям. – М., 1980.
9. Контроль диагностических питательных сред по биологическим показателям для возбудителей чумы, холеры, сибирской язвы, туляремии, бруцеллеза, легионеллеза: Методич. указ. 3.3.2. МИБП. – М., 2000.
10. Альтон Дж., Джонс Л.М. Методы лабораторных исследований по бруцеллезу. – Женева: ВОЗ, 1968.

Контактная информация:
8 (495) 376 70 01 (служ.)

УДК 579.26

В.М. БАКУЛИН, Е.А. МАРТИНСОН, М.К. БАКУЛИН, Н.С. МЯЧИНА
 ФГБОУ ВПО «Вятский государственный университет», г. Киров

Ю.С. ОВСЯННИКОВ

ФГБОУ ВПО «Вятская государственная сельскохозяйственная академия», г. Киров

ВЫДЕЛЕНИЕ БАКТЕРИЙ РОДА *Pseudomonas* ИЗ ПОЧВЫ, ЗАГРЯЗНЕННОЙ КСЕНОБИОТИКОМ ФОСФОНОМЕТИЛГЛИЦИНОМ

Представлены экспериментальные данные, свидетельствующие о перспективности выделения и идентификации бактерий рода *Pseudomonas* из почвы, загрязненной ксенобиотиком фосфонатом-фосфонометилглицином. Бактерии рода *Pseudomonas* обладают способностью к биодegradации фосфонатов, используя для этого несколько путей.

Ключевые слова: *выделение, бактерии, биодegradация, фосфонометилглицин.*

V.M. BAKULIN, E.A. MARTINSON, M.K. BAKULIN, N.S. MYACHINA

Vyatka state university, Kirov

Yu.S. OVSYANNICOV

Vyatka state agricultural academy, Kirov

ISOLATION OF THE GENUS *Pseudomonas* bacteria FROM SOIL POLLUTED WITH XENOBIOTIC PHOSPHONOMETHYLGLYCIN

The experiment data of the perspectives of isolation and identification of the genus *Pseudomonas* bacteria from soil polluted with xenobiotic phosphonates phosphonomethylglycin. Of the genus *Pseudomonas* bacteria were shown to have the capability for biodegradation of phosphonates with the use of several pathways.

Key words: *isolation, bacteria, biodegradation, phosphonomethylglycin.*

Почвенные псевдомонады относят к микроорганизмам с высокой ферментативной активностью и рассматривают в перечне эффективных биодеструкторов, способных разлагать различные экотоксиканты, в перечнях которых всегда упоминаются фосфонаты [1].

Синтетические фосфонаты являются основой многих ксенобиотиков антропогенного происхождения, используются в разных областях деятельности человека. Среди них: гербициды, инсектициды, пламегасители, ингибиторы коррозии, боевые отравляющие вещества, продукты разложения которых токсичны для людей и животных и очень устойчивы к разложению в почве, где обнаруживаются спустя десятилетия [1, 2].

Разработка биологических методов утилизации токсичных фосфонатов и других фосфорорганических соединений, отходов их производства и продуктов разложения рассматривается российскими и зарубежными специалистами в качестве основной альтернативы их сжиганию [3].

В этом плане актуальными являются исследования по созданию биологических консорциумов на основе разных штаммов-биодеструкторов, разработке новых биотехнологических подходов комплексного использования их для уничтожения фосфонатов в природных и искусственных средах [4]. Практический интерес представляет использование почвенных псевдомонад, способных разлагать ксенобиотики и одновременно осуществлять биосинтез биологически активных и полезных для растений веществ [5].

Целью настоящей работы являлось выполнение задачи первого этапа исследований: выделение представительной группы бактерий разных видов рода *Pseudomonas* в местах регулярного загрязнения почвы

глифосатом (фосфонометилглицином), широко используемым в качестве гербицида.

Материал и методы исследования. Для тестирования чувствительности псевдомонад к глифосату использовали препарат раундап («Монсанто», США), содержащий 36% глифосата.

Штаммы микроорганизмов. В работе использованы штаммы рода *Pseudomonas* с типичными родовыми и видовыми свойствами из коллекции ВятГУ, выделенные ранее: *P. putida* ВУ 186 и *P. fluorescens* 1457 [6].

Питательные среды. Для выделения бактерий рода *Pseudomonas* использовали рекомендованную Р. Стейниер [7] синтетическую накопительную среду состава (г·дм⁻³): MgSO₄·7H₂O — 0,2; K₂HPO₄ — 1,0; FeSO₄·7H₂O — 0,05; CaCl₂ — 0,02; MnCl₂·4H₂O — 0,002; Na₂MoO₄·2H₂O — 0,001; C₂H₅OH — 4,0; NH₄Cl — 1,0, вода дистиллированная — до 1 дм³.

В качестве минимальной среды для бактерий использовали синтетическую среду С. Эванса [8] следующего состава (г, мл·дм⁻³): K₂HPO₄ — 8,71; 5 М NH₄Cl — 1,0; 0,1 М Na₂SO₄ — 1,0; 62 мМ MgCl₂ — 1,0; 1 мМ CaCl₂ — 1,0; 0,005 мМ (NH₄)₆Mo₇O₂₄·4H₂O — 1,0, микроэлементы — 1,0. Раствор микроэлементов в 10%-ной HCl содержал, г/л: ZnO — 0,41; FeCl₂·6H₂O — 5,4; MnCl₂·4H₂O — 2,0; CuCl₂·2H₂O — 0,17; CoCl₂·6H₂O — 0,48; H₃BO₃ — 0,06; pH 7,0.

Для выращивания микробных культур использовали агаризованную (2,0%) среду Лурия–Бертани и жидкую среду Лурия [8], содержащие, г/дм³: бактотриптон — 10,0; дрожжевой экстракт — 5,0; NaCl — 10,0 (все Difco, США).

Микробиологические методы. Анализ групповой принадлежности почвенных микроорганизмов, получение

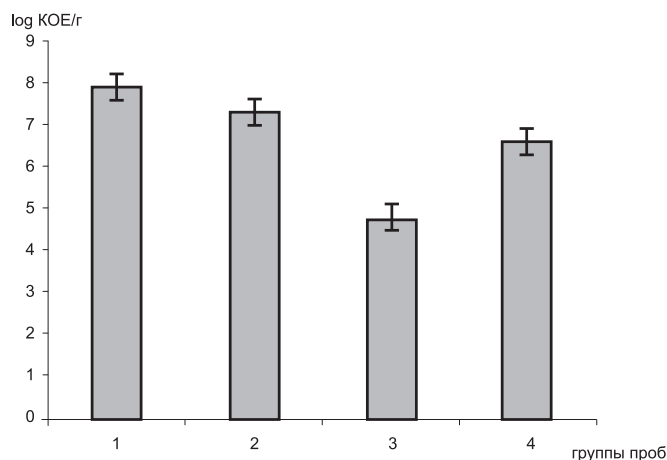


Рис. 1. Содержание общего количества микроорганизмов (log колониобразующих единиц – log KOE) в 1 г проб почвы:

- 1 – не подвергавшейся воздействию N-фосфонометилглицина (контроль до воздействия гербицидом);
- 2 – подвергавшейся воздействию N-фосфонометилглицина от 5 до 8 раз в течение предшествующих трех лет (2008-2010 гг.);
- 3 – обработанной однократно в течение мая – июня 2011 г., за три недели до взятия и анализа проб;
- 4 – подвергавшейся воздействию N-фосфонометилглицина от 5 до 8 раз в течение трех лет (2008-2010 гг.) и 1 раз в 2011 г., за три недели до взятия и анализа проб

ние накопительных и чистых микробных культур проводили общепринятыми методами [9-11].

Родовую и видовую принадлежность выделяемых, получаемых микробных культур проводили с использованием идентификационных тест-систем (наборов) МИКРО-ЛА-ТЕСТ, производства PLIVA — *Lachema* (Чехия) и прилагаемых к ним Code book [12].

Определение чувствительности микробных культур к глифосату проводили с использованием метода серийных разведений глифосата в жидкой питательной среде [11]. Количественный анализ содержания глифосата проводили хроматографическим методом [13].

Результаты и обсуждение. Микробную обсемененность исследовали в пробах почвы, отобранных на участках сельхозугодий в Оричевском и Нововятском районах Кировской области, которые многократно подвергались воздействию N-фосфонометилглицина. В качестве контрольных одновременно отбирались пробы в районе тех же участков, но не в тех же районах. При каждой обработке методом распыления расход на 100 м² поля, предназначенного под посев овощных культур и картофеля, в среднем составлял 5 л воды, содержащей 65–70 мл 36%-ного N-фосфонометилглицина. В июле 2011 г. было отобрано четыре группы, по 7 проб в каждой: 1 группа – пробы почвы, не обрабатываемой ранее гербицидами (контроль почвы перед обработкой N-фосфонометилглицином); 2 группа — пробы почвы, обработанной 5–8 раз в предшествующие три года (2008–2010 гг.) в весенне-летний период, при этом с последней обработки прошел год; 3 группа — пробы почвы, обработанной однократно в конце мая – начале июня 2011 г., с обработки до взятия пробы прошло

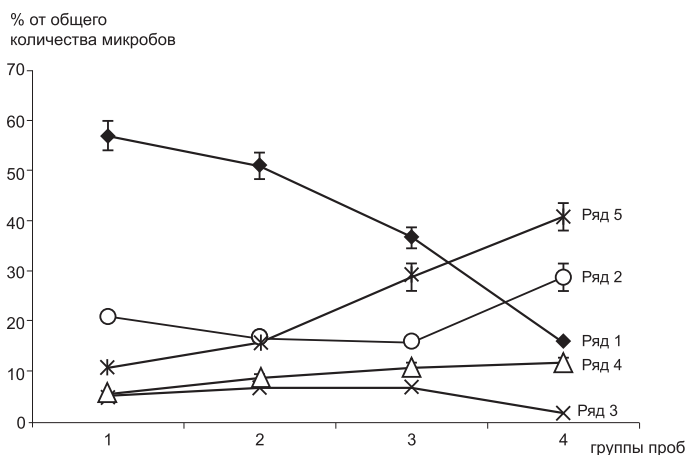


Рис. 2. Изменение содержания (%) микроорганизмов в пробах групп 1-4 (характеристики см. рис. 1) почвы, подвергавшейся воздействию N-фосфонометилглицина:

- ряд 1 – протеобактерии;
- ряд 2 – грамположительные бактерии;
- ряд 3 – актиномицеты;
- ряд 4 – цианобактерии;
- ряд 5 – микромицеты

три недели; 4 группа — пробы почвы, обработанной 5–8 раз в предшествующие три года (2008–2010 гг.) в весенне-летний период и дополнительно — однократно в течение мая – июня 2011 г., с последней обработки до взятия проб прошло три недели. Результаты анализов свидетельствовали, что численный состав и соотношения популяций микроорганизмов менялись в зависимости от количества обработок гербицидом (рис. 1).

В 1 группе (контрольной) проб средняя концентрация микроорганизмов составляла $8 \cdot 10^7$ КОЕ/г, в 2–4 группах — $2 \cdot 10^7$; $7 \cdot 10^4$; $4 \cdot 10^6$ соответственно. Полученные результаты свидетельствуют, что обработка гербицидом почвы приводит к резкому снижению концентрации микроорганизмов в ней, через три недели после однократной обработки N-фосфонометилглицином количество микроорганизмов снижалось до $7 \cdot 10^4$ или более чем в 10^3 раз меньше, чем в контроле. Через год после обработки гербицидом концентрация микроорганизмов в почве в значительной степени восстановилась, но была ниже, чем в контроле, в 4 раза. Результаты анализа четвертой группы проб свидетельствовали, что микробиота почвы, регулярно подвергавшейся обработке глифосатом, стала устойчива к повторным воздействиям гербицида и быстрее восстанавливалась: через три недели после обработки содержание микроорганизмов в пробах группы 4 было в 57 раз выше, чем в пробах группы 3.

Изменения содержания микроорганизмов разных групп (в процентах от общего их количества в пробах) в зависимости от кратности и сроков обработки глифосатом представлены на линейных диаграммах (рис. 2).

В результате многократной обработки гербицидом количество протеобактерий снижается (по отношению к контролю) с 57 до 16% (ряд 1), микромицетов повышается с 11% до 41% (ряд 5), содержание грамположительных бактерий, актиномицетов и цианобактерий в

Распределение выделенных изолятов бактерий рода *Pseudomonas* по уровням устойчивости к N-фосфонометилглицину

| Видовая принадлежность культур изолятов бактерий рода <i>Pseudomonas</i> | Количество изолятов (из числа выделенных) способных к росту в жидкой питательной среде с N-фосфонометилглицином в концентрации ... , мкг/см ³ | | | |
|--|--|-------|-----|-----|
| | 0,006 | 0,025 | 0,1 | 0,4 |
| <i>P. aeruginosa</i> | – | 1 | 1 | – |
| <i>P. fluorescens</i> | – | – | 5 | 2 |
| <i>P. mendocina</i> | – | – | 1 | – |
| <i>P. pseudoalcaligenes</i> | – | 2 | 2 | – |
| <i>P. putida</i> | – | 1 | 3 | 1 |
| <i>P. stutzeri</i> | – | – | 1 | – |
| <i>P. putida</i> BY 186* | 1 | – | – | – |
| <i>P. fluorescens</i> 1457* | 1 | – | – | – |

Примечание: * Штаммы, ранее не контактировавшие с гербицидом

пробах колеблется соответственно на уровне 21–29% (ряд 2); 2–7% (ряд 3) и 6–12% (ряд 4).

В ходе исследований в пробах почвы были выделены и идентифицированы 20 изолятов бактерий рода *Pseudomonas*, которые обладали более выраженной устойчивостью к токсическому действию глифосата в сравнении с контрольными лабораторными штаммами (табл.).

При этом три изолята (15%) были способны к росту в жидкой среде, содержащей 0,4 мкг/см³ N-фосфонометилглицина, 13 изолятов (65%) и 4 изолята (20%) псевдомонад были способны к росту в жидкой среде, содержащей соответственно 0,1 и 0,025 мкг/см³ N-фосфонометилглицина.

Выводы

1. Многократное применение глифосата в качестве гербицида приводит к изменению структуры микробного сообщества почвы за счёт снижения относительных концентраций протеобактерий с 57% до 16%, актиномицетов — с 7% до 2%, и возрастания содержания микромицетов с 11% до 41%, грамположительных бактерий — с 21% до 29%, цианобактерий — с 6% до 12%.

2. Отобраны изоляты *P.aeruginosa*, *P.fluorescens*, *P.mendocina*, *P.pseudoalcaligenes*, *P.putida*, *P.stutzeri*, обладающие устойчивостью к 0,1–0,4 мкг/см³ глифосата, для включения в состав микробных рецептур, предназначенных для интродукции в почву в местах интенсивного использования гербицида.

Список литературы

1. Кононова С.В., Несмеянова М.А. Фосфонаты и их деградация микроорганизмами // Биохимия, 2002. Т. 67. Вып. 2, № 6. – С. 220-233.
2. Ефременко Е.Н., Завьялова Н.В., Гудков Д.А. и др. Экологически безопасная биodeградация реакционных масс, образующихся при уничтожении фосфорорганических отравляющих веществ // Рос. хим. ж. (Ж. Рос. хим. об-ва им. Д.И. Менделеева), 2010. Т.54, № 4. – С. 19-24.
3. Moneke A.N., Okpala G.N., Anyanwu C.U. Biodegradation of glyphosate herbicide *in vitro* using bacterial isolates from four rice fields African // Journal of Biotechnology, 2010. Vol. 9 (26). – P. 4067-4074.
4. Жариков М.Г. Эколого-токсикологическая оценка воздействия глифосата при многолетнем применении на элементы

агроценоза и биоремедиация загрязненных территорий: Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. – М.: МСХА им. К.А. Тимирязева, 2010, 20 с.

5. Смирнов В.В., Киприанова Е.А. Бактерии рода *Pseudomonas*. – Киев: Наук. дум., 1990, 264 с.
6. Бакулин М.К. Интенсификация биodeградации нефти и нефтепродуктов под влиянием перфтордекалина // Прикл. биохимия и микробиология, 2004, Т. 40, №3. – С. 317-322.
7. Стейниер Р., Эдельберг Э., Ингерм Дж. Мир микробов. – В 3 тт. : пер. с англ. / Под ред. Е.Н. Кондратьевой. – М.: Мир, 1979. Т. 1, 320 с.
8. Evans C.G.T., Herbert D., Tempest D. Methods in Microbiology, 1970. – P. 277-327.
9. Виноградский С.Н. Микробиология почвы. – М.: Изд-во АН СССР, 1952, 370 с.
10. Вязинцев Д.Г., Бабьева И.П., Зенова Г.М. Биология почв. – М.: Изд-во МГУ, 2005, 445 с.
11. Нетрусов А.И., Егорова М.А., Захарчук Л.М. и др. Практикум по микробиологии. – М.: Академия, 2005, 608 с.
12. ЛАХЕМА, Брно, Чешская Республика: diagnostics@lachema.cz, http://www.lachema.cz.
13. Клисенко М.А., Калинина А.А., Холькова Г.А. Методы определения микроколичеств пестицидов в продуктах питания, кормах и внешней среде: Справочник. – В 2 тт. – М.: Колос, 1992. Т 1, 567 с.

Контактная информация:
Тел.: 8 922 661-33-76

УДК 636.03

С.П. ЕРЕМИН, П.И. БЛОХИН

ФГБОУ ВПО «Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия», г. Нижний Новгород

Г.Д. КОМАРОВА, О.В. РУДЕНКО

ГНУ «Нижегородский научно-исследовательский институт сельского хозяйства Россельхозакадемии», г. Нижний Новгород

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВЕДЕНИЯ СКОТОВОДСТВА

Изучено распространение послеродовой патологии у коров и заболеваний телят в ранний постнатальный период в условиях Нижегородской области. Установлено положительное влияние нового тканевого препарата Био-ТЭК на репродуктивную функцию коров, сохранность и прирост живой массы телят.

Ключевые слова: *послеродовая патология, заболевания телят в ранний постнатальный период, тканевый препарат, прирост живой массы, эффективность скотоводства.*

S.P. EREMIN, P.I. BLOKHIN

State agricultural academy of Nizhny Novgorod, Nizhny Novgorod

G.D. KOMAROVA, O.V. RUDENKO

Nizhny Novgorod research institute of agriculture the academy of agricultural sciences, Nizhny Novgorod

ADVANCEMENT OF EFFICIENCY OF CATTLE BREEDING

Distribution postpartum pathology of cows and disease of calves in early postnatal period has been evaluated in conditions of Nizhny Novgorod region. It is established positive influence a new tissue preparation Bio-TEC on reproductive function of cows, safety and gain of live weight of calves.

Key words: *postpartum pathology, disease of calves in early postnatal period, tissue preparation, gain of live weight of a body, efficiency of cattle breeding.*

Продолжительность продуктивного использования коров является одним из показателей рентабельности ведения отрасли животноводства. Средний возраст черно-пестрых коров в стадах Нижегородской области за последние пять лет снизился на 0,31 лактации и составил в 2010 году 2,73 отела, при том что пик продуктивности у них приходится на 5–7 лактацию.

Более половины стад в хозяйствах укомплектовано молодыми коровами первого и второго отелов (53–56%), это значительно снижает рентабельность отрасли, так как при такой быстрой смене поколений основного продуктивного скота возникает острая необходимость в ремонтном молодняке.

Средний возраст выбывших коров по черно-пестрой породе составляет 3,5–3,7 отела, то есть выбывают самые продуктивные животные, при этом доля выбракованных первотелок составила 15–20%.

Среди многочисленных причин, вызывающих снижение темпов воспроизводства крупного рогатого скота, значительное место занимают акушерско-гинекологические болезни маточного поголовья и низкая сохранность новорожденных телят в ранний постнатальный период. Количество животных с патологией репродуктивных органов с каждым годом неуклонно растет. Если в 2006 г. их доля составляла в среднем по Нижегородской области 28,4%, то уже в 2010 г. она была 31,9%. Высок также процент гинекологических заболеваний и у коров первого отела — 28–31% от выбывших первотелок.

Причины повышенной заболеваемости животных скрываются, как правило, в несоответствующих условиях выращивания молодняка. Неправильное корм-

ление и неудовлетворительные условия содержания животных приводят к снижению у них общего и специфического иммунитета, ослаблению костяка, недостаточному развитию основных органов и систем. Голштинизированный черно-пестрый скот, как никакой другой, чувствителен к условиям внешней среды, поэтому так велика заболеваемость среди первотелок.

В данной ситуации целесообразно применение средств и способов, которые можно использовать как для профилактики послеродовых заболеваний, так и для повышения жизнеспособности и продуктивности получаемого молодняка [1, 2].

Целью настоящей работы явилось изучение распространения нарушений репродуктивной функции у коров и заболеваемости новорожденных телят в условиях Нижегородской области и разработка способа повышения продуктивности молодняка.

Работу проводили в хозяйствах типичных для Нижегородской области. Объектами исследования были коровы черно-пестрой породы в возрасте 4–6 лет, массой тела 550–650 кг и продуктивностью 6000 кг и новорожденные телята, полученные от них. Диагноз у коров ставили на основании анамнеза и результатов гинекологического исследования, у телят также проводили постоянный клинический контроль, учитывали общее состояние, реакцию на внешние раздражители, характер кожного покрова, прием корма и воды, акт дефекации и др.

В опытах использовали разработанный нами новый тканевый препарат Био-ТЭК. Для оценки его эффективности были сформированы две группы сухостойных коров: 1-я опытная — 20 гол. и 2-я контрольная — 10 гол.

Таблица 1

Распространение патологий репродуктивных органов у коров в хозяйствах Нижегородской области

| Показатель | ООО «Ревезень» | СПК «Комаровский» | СЗАО «Березняковское» | Всего |
|------------------------------|----------------|-------------------|-----------------------|------------|
| Исследовано коров, гол. | 38 | 629 | 120 | 787 |
| Норма, гол. (%) | 9 (23,7) | 204 (13,0) | 24 (20,0) | 237 (30,1) |
| Эндометрит, гол. (%) | 14 (36,8) | 248 (39,4) | 32 (26,7) | 294 (37,4) |
| Субинволюция матки, гол. (%) | 12 (31,6) | 127 (20,2) | 49 (40,8) | 188 (23,9) |
| Прочее, гол. (%) | 3 (7,9) | 50 (8,0) | 15 (12,5) | 68 (8,6) |
| Заболеваемость, % | 76,3 | 67,6 | 80 | 69,9 |

Таблица 2

Заболеваемость и падеж телят в ранний постнатальный период в хозяйствах Нижегородской области

| Показатель | ООО «Ревезень» | СПК «Комаровский» | ЗАО «Горбатовское» | Всего |
|--|----------------|-------------------|--------------------|------------|
| Количество голов | 124 | 96 | 70 | 290 |
| Заболеваемость телят в ранний постнатальный период, гол. (%) | 73 (58,9) | 29 (30,2) | 44 (62,9) | 146 (50,3) |
| Падеж, гол. (%) | 36 (29) | 3 (3,1) | 15 (21,4) | 54 (18,6) |

Коровам опытной группы двукратно за 60–55 и 40–35 дней до отела вводили препарат Био-ТЭК в дозе 10 мл подкожно. Животным контрольной группы препарат не вводили.

Телята, полученные от коров первой группы, были распределены на две опытные группы по 10 гол. в каждой. Третья группа служила контролем, в нее вошли телята, рожденные от коров контрольной группы. Телятам первой опытной группы на 5–8 день жизни вводили препарат Био-ТЭК в дозе 4 мл подкожно (оптимальная доза), телятам второй опытной и контрольной групп препарат не применяли. У всех подопытных телят измеряли массу тела в возрасте 1, 2, 9, 12 и 16 месяцев.

Результаты исследования. Изучение распространения акушерско-гинекологических заболеваний коров проводили в трех хозяйствах: ООО «Ревезень», СПК «Комаровский» и СЗАО «Березняковское». Полученные результаты исследования представлены в табл. 1.

Из представленных в табл. 1 данных можно сделать вывод, что в базовых хозяйствах Нижегородской области послеродовая патология у коров имеет широкое распространение и варьирует в пределах 67,6–80%. Эндометриты и субинволюция матки являются наиболее часто встречающимися заболеваниями репродуктивных органов у коров: 37,4 и 23,9% соответственно. В более редких случаях, в среднем 8,6%, наблюдаются и другие патологии: задержание последа, выпадение матки, цервициты и др.

Оценку заболеваемости и падежа телят осуществляли также в условиях трех хозяйств: ООО «Ревезень», СПК «Комаровский» и ЗАО «Горбатовское». Полученные данные представлены в табл. 2.

Клиническое обследование новорожденных телят показало, что в первый месяц жизни из 290 животных 50,3% в среднем по хозяйствам переболевают желудочно-кишечными заболеваниями различной этиологии.

При этом падеж телят составляет 3,1–29%.

Применение препарата Био-ТЭК сухостойным коровам способствовало снижению у них послеродовой патологии на 35%, сроков инволюции половых органов после отела на 11,2 дн., продолжительности бесплодия на 21,2 дн. и индекса осеменения на 0,6 в сравнении с животными контрольной группы.

У телят наилучший результат был получен в первой опытной группе, где заболело 20% телят, в то время как во второй опытной и контрольной группах заболеваемость составила 40 и 50% соответственно. У телок первой опытной группы имелась более предпочтительная динамика прироста живой массы тела. Так, в возрасте 16 месяцев они превосходили по весу животных второй опытной группы на 7,1% ($p \leq 0,05$) и контрольной группы на 10% ($p \leq 0,01$) и имели живую массу $346,6 \pm 13,3$ кг, что позволило в более ранние сроки использовать их для воспроизводства.

Таким образом, результаты проведенных исследований показали, что двукратное введение тканевого препарата Био-ТЭК сухостойным коровам в дозе 10 мл за 60–55 и 40–35 дней до отела способствует снижению у них акушерской патологии. Последующее применение препарата телятам в дозе 4 мл в возрасте 5–8 дней повышает сохранность телят и положительно влияет на прирост живой массы тела, что в итоге дает возможность более эффективно вести воспроизводство стада.

Список литературы

1. Беляев В.И., Нежданов А.Г., Лободин К.А. и др. Биологическая активность препаратов из плаценты [Текст] // Ветеринария, 2002, №5. – С. 33–36.
2. Яшин И.В. Физиологическое обоснование применения иммуностимулирующего тканевого препарата для коррекции воспроизводительной функции коров: Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. – Нижний Новгород, 2010, 20 с.

Контактная информация:

e-mail: nnovniish@rambler.ru

П.И. Блохин. Тел.: 8-904-068-37-11

О.В. Руденко. Тел.: 8-903-060-14-82

ГИСТОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ МЯСА СВИНЕЙ КАНАДСКОЙ СЕЛЕКЦИИ

В статье представлены результаты научно-хозяйственного опыта по гистологическим исследованиям мяса свиней канадской селекции. Свиноматок сравнивали по морфологическим и гистологическим особенностям длиннейшей мышцы спины чистопородных животных и мышц, полученных от гибридных пород. Было выявлено, что скрещивание позволяет получить больший выход мышечной ткани при меньшем содержании жировой и соединительной.

Ключевые слова: чистопородное разведение, системы гибридизации, диаметр волокна, диаметр мышечных пучков, жировая ткань, соединительная ткань, порода.

HISTOLOGICAL EXAMINATION OF CANADIAN PORK BREEDING

The article presents the results of scientific and business experience, histological studies of Canadian pork breeding. Sows compared to morphological and histological features of the longissimus dorsi muscle of purebred animals and derived from the hybrid species. It was found that crossing provides a higher yield of muscle tissue with a lower content of fat and connective.

Key words: histology, thoroughbred breeding, hybridization system, fiber diameter, diameter of muscle bundles, adipose tissue, connective tissue, breed.

Гистологический метод исследования позволяет по микроструктурным показателям (количество и диаметр волокон, диаметр мышечных пучков, соотношение тканей и др.) установить закономерность различий мышечной ткани, судить о качестве и соблюдении технологических режимов обработки туши.

Материалы и методы. Были сформированы 5 групп поросят по породам: 1 группа — чистопородный молодняк породы йоркшир, 2 группа — чистопородный молодняк породы ландрас, 3 группа — чистопородный молодняк породы дюрок, 4 группа — гибридные поросята от маток йоркшир, покрытых хряком ландрас, 5 группа — гибридные поросята от маток йоркшир, покрытых хряком дюрок.

При достижении поросятами живой массы 100 кг свиньи были отправлены на убой.

После убоя были отобраны пробы мяса по ГОСТ 19496-93 [1].

Результаты исследования представлены в таблице.

Результаты и обсуждение. Наиболее тонкие волокна, диаметр которых характеризует нежность мяса, были выявлены у 4 опытной группы (йоркшир × ландрас). Они были меньше, чем у контрольной группы йоркшир и дюрок на 8,2 мкм, или на 10% ($P < 0,01$); меньше в диаметре на 10,8 мкм, или 13,2% ($P < 0,01$) соответственно. Самые толстые волокна были выявлены в 5 опытной группе (йоркшир × дюрок), где диаметр волокон составляет 95,5 мкм.

Наибольшее количество мышечных волокон в пучке было установлено в опытной гибридной группе 4 — 9,5 волокна. Количество волокон измерялось в пучках наибольшей ширины. В сравнении с контрольной группой йоркшир этот показатель был несколько выше, в том числе и в сравнении с контрольной

группой ландрас; с контрольной группой дюрок на 14,4%, а также превосходил гибридную (5 группу) на 6,7%.

Самое высокое значение диаметра пучка было выявлено у опытной гибридной 5 группы — 900 мкм. Она превосходила контрольную 1 группу йоркшир на 124 мкм, или 15,9% ($P < 0,001$); контрольную 2 группу ландрас — на 56 мкм, или 6,6% ($P < 0,001$); контрольную 3 группу дюрок — на 208 мкм, или 30,0% ($P < 0,001$) соответственно.

Главную и наиболее ценную часть мяса составляет мышечная ткань. Собственно мышечная ткань и определяет понятие мяса, ибо все другие, отделенные от нее ткани, мясом уже не называют [3].

Установлено, что содержание мышечной ткани в длиннейшей мышце спины находилось в пределах 85,3–89,5%. Наибольшее ее содержание было выявлено в опытной гибридной группе (йоркшир × дюрок). По этому признаку они превосходили чистопородную группу йоркшир на 4,2% ($P < 0,001$); контрольную группу ландрас — на 3,0% ($P < 0,001$) и контрольную группу дюрок — на 1,7% ($P < 0,001$).

Установлено, что количество жировой ткани, определяющего качество мяса, в длиннейшей мышце спины изученных свиней варьировало от 5,5% до 7,8%. Самое высокое её содержание было выявлено в контрольной чистопородной 1 группе йоркшир, а самое низкое значение она принимает в опытной гибридной 5 группе (йоркшир × дюрок).

Высокое содержание соединительной ткани в мясе отрицательно сказывается на органолептических свойствах кулинарных изделий, получаемых из такого мяса [2].

Самое низкое содержание соединительной ткани было представлено в гибридной 5 группе (йоркшир ×

Гистологическое строение длиннейшего мускула спины

| Показатель | Йоркшир | Ландрас | Дюрок | Йоркшир × ландрас | Йоркшир × дюрок |
|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|-------------------|-----------------|
| | Контрольные группы | | | Опытные группы | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Количество проб мяса, шт. | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| Диаметр волокна, мкм | 89,7±1,7 ^{∞∞} | 85,3±1,5 [∞] | 92,3±1,3 | 81,5±1,05 | 95,5±1,05 |
| Количество волокон, шт. | 9,3±0,4 ^{∞∞} | 9,1±0,5 | 8,3±0,4 | 9,5±0,2 | 8,9±0,2 |
| Диаметр пучка, мкм | 776,8±10,8 ^{∞∞∞} | 844,8±12,5 ^{∞∞∞} | 692,3±11,7 ^{∞∞∞} | 872,5±13,6 | 900,7±3,05 |
| Мышечная ткань, % | 85,3±0,3 ^{∞∞∞} | 86,5±0,2 ^{∞∞} | 87,8±0,3 [∞] | 88,3±0,4 | 89,5±0,4 |
| Жировая ткань, % | 7,8±0,5 [∞] | 6,5±0,2 [∞] | 6,0±0,4 | 5,8±0,4 | 5,5±0,3 |
| Соединительная ткань, % | 6,9±0,5 [∞] | 7,0±0,3 [∞] | 6,2±0,3 [∞] | 5,9±0,5 | 5,0±0,4 |

∞ P < 0,05; ∞∞ P < 0,01; ∞∞∞ P < 0,001 – в сравнении с гибридом йоркшир × ландрас

∞ P < 0,05; ∞∞ P < 0,01; ∞∞∞ P < 0,001 – в сравнении с гибридом йоркшир × дюрок

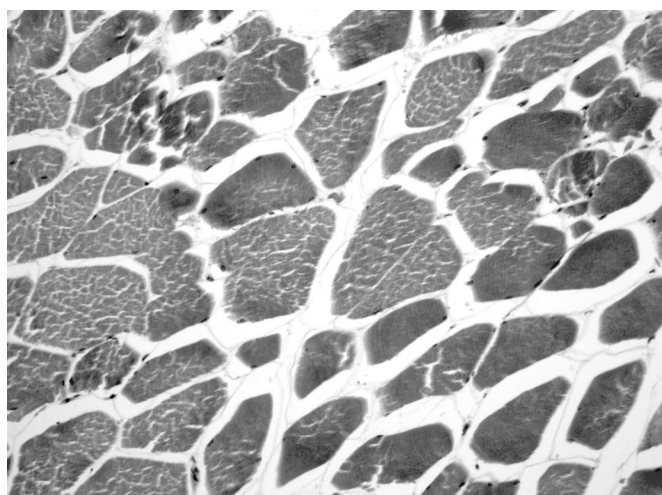


Рис. 1. Полутангенциальный срез длиннейшей мышцы спины породы ландрас (иммерсия ×40)

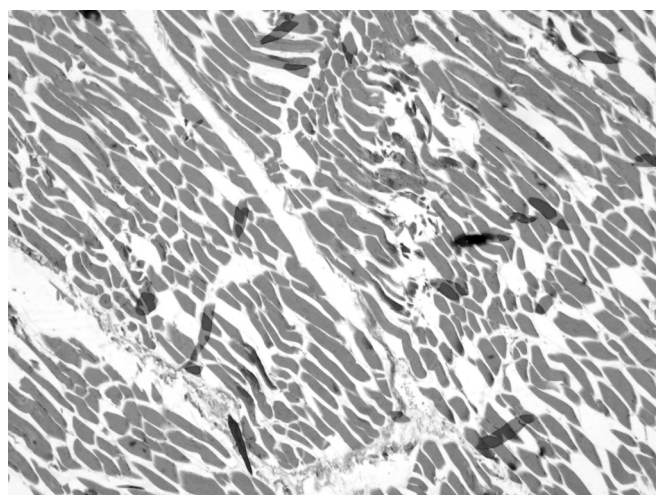


Рис. 2. Срез параллельно волокнам длиннейшей мышцы спины породы йоркшир × ландрас (иммерсия ×10)

дюрок) — 5,0%. Это значение было меньше, чем в контрольной чистопородной 1 группе йоркшир, на 1,9% (P < 0,05); в контрольной 2 группе ландрас — на 2,0% (P < 0,01); в контрольной чистопородной 3 группе дюрок — на 1,2% (P < 0,01).

Заключение. При сравнении результатов исследований морфологических особенностей мышц чистопородных животных и мышц, полученных от гибридных пород, становится очевидно, что скрещивание позволяет получить больший выход мышечной ткани и меньше жировой и соединительной. Содержание мышечной ткани в длиннейшей мышце спины у гибридов колебалось от 88,3% до 89,5%. Содержание жировой ткани было ниже на 0,2–2,3%, соединительной ткани — на 0,3–2,0% по сравнению с группами чистопородных животных.

Список литературы

1. ГОСТ 19496-93. Мясо. Метод гистологического исследования.

2. Татулов Ю.В., Белоусов А.А., Кузнецова Т.Г. и др. Микроструктурные особенности мяса свиней различных пород и нотипов // Все о мясе, 2001, № 4. – С. 3-4.

3. Тиняков Г.Г. Гистология мясопромышленных животных. – М.: Пищевая промышленность, 1980, 416 с.

Контактная информация:

И.В. Титов

Тел.: 8-926-067-84-23

E-mail: titovivan555@rambler.ru

УДК 619:616.995.1:576.893.1:636

Х. ГЕОРГИУ

ГНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной ветеринарии имени Я.Р. Коваленко»

Н.А. АХМАДОВ

Научно-производственное предприятие «Биологические препараты», Республика Таджикистан

АНАПЛАЗМОЗ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА В ТАДЖИКИСТАНЕ

Приведены данные результатов серологических исследований анаплазмоза крупного рогатого скота с использованием РДСК и РНГА в районах республиканского подчинения Таджикистана. В целом распространённость *Anaplasma marginale* как инвазия составляла 33,8%. При исследовании 496 мазков крови *A. marginale* была обнаружена в 81 слайде (16,3%).

Ключевые слова: *анаплазмоз, серология, инвазия, РДСК (реакция длительного связывания комплимента), РНГА (реакция непрямой гемагглютинации).*

Ch. GEORGIU

All-Russian research institute of experimental veterinary medicine named Ya.R. Kovalenko

N.A. AKHMADOV

Scientific-production enterprise «Biological preparation», Republic of Tajikistan

ANAPLASMOSIS OF CATTLE IN TAJIKISTAN

In this article are given results of wide scale serological test of cattle anaplasmosis using long complement fixation test (LCFT), and indirect-hem agglutination test (IHAT) in subordination district of central Tajikistan.

Key words: *anaplasmosis, serological, invasion, LCFT (long complement fixation test), IHAT (indirect-hem agglutination test).*

Анаплазмоз рогатого скота — кровепаразитарная, трансмиссивная, природно-очаговая болезнь, протекающая с явлением глубокой анемии аутоиммунной природы и истощения, вызываемая возбудителями: *A. marginale* и *A. centrale* — у крупного рогатого скота и *A. ovis* у мелкого рогатого скота — типичными прокариотами, по структуре близкими к представителям группы пситтакоза — лимфогранулемы — трахомы (хламидии) и риккетсиям [1]. Ущерб от анаплазмоза животноводству огромен, и он является проблемой отрасли. В СССР процент гибели крупного рогатого скота и овец от анаплазмоза колебался от 25% и выше [2, 3]. За рубежом гибель крупного рогатого скота от анаплазмоза значительная и достигает 50–80% [4], а иногда и 96–100% [5].

Анаплазмоз имеет разный уровень распространения в различных категориях хозяйствования Республики Таджикистан и встречается повсеместно (кроме Горно-Бадахшанской автономной области), регистрируется в жаркое время года с марта по октябрь [6].

К настоящему времени анаплазмоз крупного рогатого скота зарегистрирован во многих странах Европы и Азии, во всех государствах Африки, Америки и в Австралии и в ряде стран СНГ: в Армении, Азербайджане, Грузии, Молдавии, Таджикистане, Узбекистане, Казахстане, Туркмении, Украине, Белоруссии и Российской Федерации.

Целью настоящих исследований были оценка уровня серологической распространённости анаплазмоза в различных производственных сферах животноводства и определение сектора, в большей степени нуждающегося в лечебно-профилактических мерах.

Материалы и методы. Распространённость анаплазмоза была изучена в районах республиканского подчинения (РРП) Таджикистана. Сбор проб сывороток и их исследования проводились с октября по декабрь 2010 года, анализ полученных данных относится к вышеуказанному периоду. В то же время также были приготовлены и изучены кровяные мазки из крови проколотых кончиков ушей 496 голов крупного рогатого скота.

Выборку зон (район, ферма, кишлак) целевой популяции крупного рогатого скота проводили по общепринятым методикам. По методике случайной выборки были отобраны 13 эпизоотологических единиц, в том числе 6 молочных ферм из шести хозяйств районов: Шахринав, Гиссар, Файзабад, Рудаки, городов Вахдат и Турсунзаде и 7 населённых пунктов (кишлаков) из районов Варзоб, Нурабад, Рашт, Тавильдара, Таджикибад, Джиргатали и города Рагун. Из исследованных 496 проб сывороток крови крупного рогатого скота 296 проб были отобраны у поголовья коллективных хозяйств, что составляет 61,5%, и 200 проб у животных из частного сектора (38,5%).

В качестве целевой группы во всех категориях хозяйствования были отобраны животные возрастных групп от 6- до 18-месячного возраста, а также взрослые животные.

Для постановки диагноза на анаплазмоз проводили микроскопию мазков крови, окрашенных согласно общепринятым методикам Романовского–Гимзе. Мазок крови просматривали по нижнему и верхнему краям с использованием иммерсионной жидкости. При обнаружении анаплазм в мазках крови проводили опреде-

ление интенсивности инвазии путём подсчета их в 100 полях зрения микроскопа.

Для выяснения степени паразитоносительства у крупного рогатого скота нами были проведены исследования реакцией длительного связывания комплемента (РДСК) и реакцией непрямой гемагглютинации (РНГА) 496 проб сывороток крови животных, находящихся в благополучных и неблагополучных зонах РРП.

РДСК был поставлен согласно Временному наставлению по применению набора компонентов для диагностики анаплазмоза рогатого скота в реакции длительного связывания комплемента.

Реакцию ставили в объёме 0,5 мл (по 0,1 мл каждого компонента) в пробирках 10-12 × 120 мм или в полистироловых плашках. Результаты реакции оценивали по степени гемолиза и выразили в крестах:

++++ – гемолиз отсутствует — реакция положительная;

+++ – 25 % гемолиза — реакция положительная;

++ – 50 % гемолиза — реакция положительная;

+ – 75 % гемолиза — реакция сомнительная;

-- 100 % гемолиза — реакция отрицательная.

Сыворотки, давшие положительную реакцию, исследовали до предельного титра. Выявление при этом антител в титрах 1:20 и выше указывало на острое течение анаплазмоза, а титры от 1:5 до 1:10 — на анаплазмозоносительство:

1, 2, 3 и 5-е сыворотки — положительные 1:5–1:40 4+;

6 и 7-я сыворотки — отрицательные;

8–9-я контрольные сыворотки — отрицательные;

10-я – физиологический раствор с антигеном — отрицательная;

11-я – двойная доза антигена — отрицательная;

12-я – гемотоксичность — положительная.

РНГА был поставлен по отработанной в лаборатории ВИЭВ методике. Реакцию проводили в объёме 0,125 мл в полистироловых плашках. Для получения нужных разведений испытуемых и контрольных сывороток (одна положительная и одна отрицательная), инактивируя, их разводили 1:5, 1:10, 1:20, 1:40, 1:80, 1:160, 1:320, 1:640 в физиологическом растворе. Затем по 0,1 мл каждого разведения сыворотки вносили в лунки. После этого в те же лунки вносили специально откалиброванной капельницей по 1 капле (0,025 мл) эритроцитарного диагностикума.

Сыворотки и эритроцитарный диагностикум тщательно перемешивали путём осторожного встряхивания пластин и оставляли их при комнатной температуре на 2–3 часа. Затем проводили учёт реакции по четырёхбалльной существующей системе.

H, G, F – положительные сыворотки — титр от 1:50-1:51200;

E – контрольная положительная сыворотка — титр от 1:50-1:51200;

D – контрольная отрицательная сыворотка — отрицательно.

Результаты исследований на анаплазмоз крупного рогатого скота при помощи РДСК и РНГА приведены в табл.

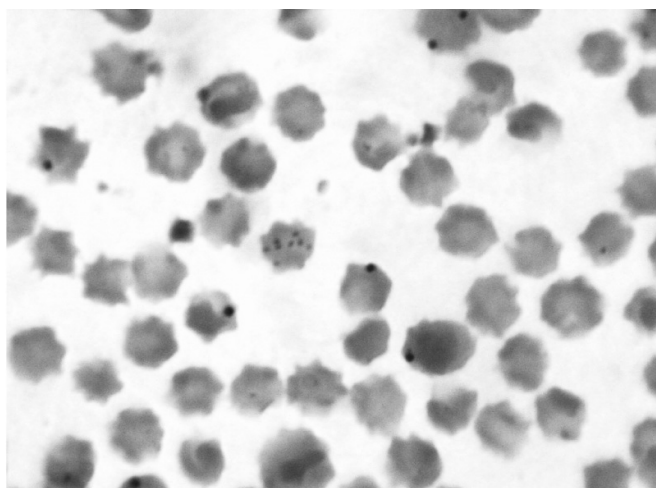


Фото 1. *A. marginale*. Окраска по Романовскому–Гимзе 7X90

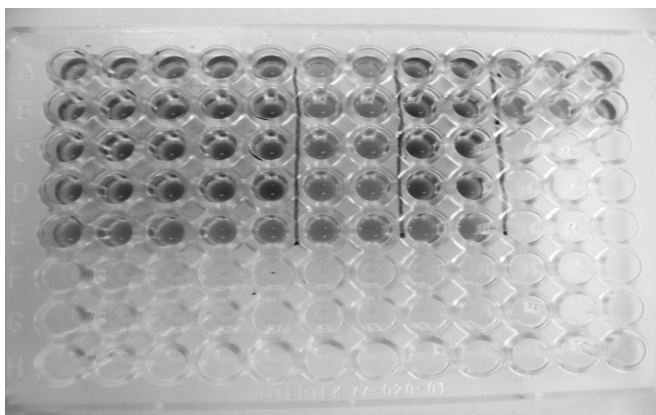


Фото 2. Реакция длительного связывания комплемента РДСК

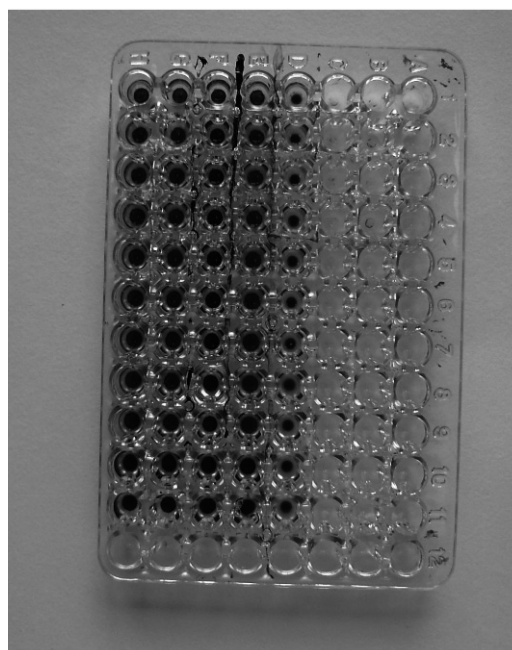


Фото 3. Реакция непряой гемагглютинации (РНГА)

Таблица

Серологические исследования на анаплазмоз крупного рогатого скота

| № п/п | Названия городов и районов | Крупный рогатый скот | | | % паразитоносительства |
|-------|----------------------------|-------------------------|------------------------------|------------|------------------------|
| | | Всего исследовано, гол. | в том числе положительные в: | | |
| | | | РДСК | РНГА | |
| 1 | Турсунзаде | 39 | 10 | 10 | 25,6 |
| 2 | Шахринав | 51 | 29 | 29 | 56,8 |
| 3 | Гиссар | 49 | 39 | 39 | 79,5 |
| 4 | Рудаки | 59 | 21 | 21 | 35,5 |
| 5 | Варзоб | 30 | 1 | 1 | 3,3 |
| 6 | Вахдат | 49 | 34 | 34 | 69,3 |
| 7 | Файзабад | 49 | 30 | 30 | 61,2 |
| 8 | Рагун | 30 | 2 | 2 | 6,6 |
| 9 | Нурабад | 25 | 1 | 1 | 4,0 |
| 10 | Тавильдара | 25 | - | - | - |
| 11 | Рашт | 50 | 1 | 1 | 2,0 |
| 12 | Таджикабад | 20 | - | - | - |
| 13 | Джиргаталь | 20 | - | - | - |
| | Всего по РПП | 496 | 168 | 168 | 33,8 |

Результаты исследований по распространению анаплазмоза крупного рогатого скота на территории РПП показали наличие анаплазменных антител в сыворотке крови крупного рогатого скота из десяти районов (Турсунзаде, Шахринав, Гиссар, Рудаки, Варзоб, Вахдат, Файзабад, Рагун, Нурабад и Рашт). Высокий уровень паразитоносительства отмечен в Гиссарском районе (79,5%), а на территории Раштского района установлен самый низкий процент зараженности паразитами скота (2,0%). При исследовании сывороток крови крупного рогатого скота из районов Тавильдара, Таджикабад и Джиргаталь положительно реагирующих на анаплазмоз не отмечалось.

В восьми географических зонах (Турсунзаде, Шахринав, Гиссар, Рудаки, Вахдат, Файзабад, Рагун и Нурабад) отмечены смешанные инвазии с разной степенью поражения. Наиболее часто встречалась инвазия *A. marginale* + *Th. annulata* + *B. bovis*.

Большое количество инвазированных анаплазмами животных обнаружено в Гиссарском районе. Это объясняется тем, что в этом районе сосредоточено большое количество поголовья высокопродуктивных животных. Гиссарский и Шахринавские районы и город Вахдат расположены в поймах рек Кафернигана, Хонако, Элок, где имеются массивы и залежные земли, заросшие кустарниками и сорняками, что служит оптимальным условием для развития иксодовых клещей.

Выводы. Результаты наших серологических исследований в практических условиях показали:

1. Возможность выявления зараженных животных с помощью РДСК и РНГА антигеном *A. marginale*.

2. Из результатов выборочного исследования 496 проб сывороток крови крупного рогатого скота на территории РПП Таджикистана выявлено 168 проб сывороток, зараженных анаплазмами.

3. Установлено, что зараженность крупного рогатого скота *A. marginale* в условиях районов республиканского подчинения значительная, и уровень распространения этого заболевания достигает 33,8%.

4. При микроскопии мазков крови, анаплазмы выявлены в 81 слайде, что составляет 16,3%.

5. Наиболее неблагополучными по анаплазмозу крупного рогатого скота являются Гиссарский, Файзабадский, Шахринавский районы и город Вахдат.

Список литературы

1. Абрамов И.В., Степанова Н.И., Дьяконов Л.П., Гробов О.Ф. Анаплазмозы животных. – М.: Колос, 1965, 129 с.
2. Степанова Н. И., Казаков Н.А., Заблоцкий В.Т. и др. Протозойные болезни сельскохозяйственных животных. – М.: Колос, 1982, 352 с.
3. Артеменко Л.П. Анаплазмоз крупного рогатого скота // Ветеринария, №12, 1974. – С. 57-58.
4. Seifert H. Control of cattle losses in the moutons of north Peru // Zbl. Vet. Med., №7, 1960. – P. 991-1015.
5. Lubrini A. L'anaplasmosi bovina nel Kasal // Veterinaria Anno XII, 1960. – P. 99-100.
6. Камолов Н.Ш. Анаплазмоз крупного рогатого скота в северном Таджикистане при моноинвазии и в ассоциации с бабезиозами, тейлериозом и меры борьбы с ними: Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. – М., 2008, 24 с.

Контактная информация:
E-mail: chgeorgiou@rambler.ru,
тел.: (095) 785 84 27 (раб.),
(095) 750 35 60 (дом.);
E-mail: nusratullo.73@mail.ru,
тел.: +992 904 54 99 22,
+7 916 289 98 73.

УДК 619:616.98

**К.М. МИРЗАЕВА, М.Х. ДЖАФАРОВ, З.А. ДЕВРИШОВА,
Т.И. МЕЛЬНИЦКАЯ, Ю.А. ЮСУПОВ, М.Н. МИРЗАЕВ**

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

ДЕЙСТВИЕ ПРЕПАРАТА ГЕМАКС НА ИММУНОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЛАБОРАТОРНЫХ ЖИВОТНЫХ

Проведенные исследования свидетельствуют о том, что после подкожного введения препарата гемакс кроликам наблюдаются определенные сдвиги в метаболизме животных только при дозах, многократно превышающих терапевтические. Выявленные отклонения в иммунологических показателях подопытных животных носят кратковременный характер и к 28–30-м суткам после применения препарата приходят в норму.

Ключевые слова: *авермектины, гемисукцинат, гемакс, фагоцитоз, лизоцим.*

**K.M. MIRZAEVA, M.Kh. DZHAFAROV, Z.A. DEVRISHOVA,
T.I. MELNICKAYA, Yu.A. YUSUPOV, M.N. MIRZAEV**

Moscow state academy of veterinary medicine and biotechnology named K.I.Skryabin

GEMAKS INFLUENCE ON A IMMUNOLOGICAL RATES OF LABORATORY ANIMALS

The offered works is devoted studying of immunological rates of at their new preparations which contain gemisukcinat avermectins as operation antiparasitic substance. It is shown that gemaks influence on a metabolism and immune system of animals.

Key words: *avermectins, gemisukcinat, gemaks, fagocitos, lysocim.*

В последнее время во многих странах мира отмечается стремительное возрастание числа резистентных к традиционным антигельминтикам форм паразитов, и это вынуждает специалистов к поиску более эффективных противопаразитарных средств [1, 2, 3]. Гемакс является новым отечественным противопаразитарным препаратом, содержащим в качестве активного начала гемисукцинат авермектинов [4], и изучение его фармакологических характеристик не завершено. Вместе с тем проведение лечебно-профилактических мероприятий без информации о процессах, имеющих место в организме животных при введении препарата, не представляется возможным. В условиях дополнительной нагрузки на иммунную систему животных при инвазировании не всегда удается достичь желаемого лечебного эффекта из-за супрессивной активности некоторых препаратов [5, 6, 7]. Поэтому изучение иммунобиологических характеристик новых противопаразитарных средств является актуальным и обязательным этапом, предшествующим практическому применению их.

Предлагаемая работа посвящена исследованию особенностей возможного влияния различных доз препарата гемакс на основные показатели неспецифического иммунитета лабораторных животных.

Материалы и методы. Исследования проводили на лабораторных кроликах, которые были разделены на пять групп, по 4 кролика в каждой: животным первой группы вводили подкожно гемакс в дозе 0,05мл/5кг массы тела; животным второй, третьей и четвертой групп вводили препарат в дозах 0,1 мл, 0,4 мл и 0,8 мл на 5 кг массы тела соответственно. Пятая группа животных служила контролем и препаратом не обработана.

Действие препарата на организм животных контролировали путем определения основных показателей неспецифического иммунитета: содержание лизоцима

в крови (ЛАСК), бактерицидная активность сыворотки крови (БАСК), фагоцитарная активность лейкоцитов (ФАЛ), фагоцитарное число (ФЧ). Контролировали также гематологические показатели кроликов, которым вводили разные дозы гемакса. Бактерицидную активность сыворотки оценивали по ее способности задерживать рост тест-культуры в жидкой среде, активность лизоцима определяли методом, основанным на способности фермента лизировать тест-культуру *Micrococcus lysodekcticus*.

При определении гемоглобина, количества эритроцитов, лейкоцитов и лейкограммы использовали общеизвестные методы с применением гемометра Сали, камеры Горяева, гематологического анализатора Abacus junior VET. Биохимические исследования сыворотки крови на определение общего белка, Аспартатамино-трансферазы (АСТ), Аланинаминотрансферазы (АЛТ), Лактатдегидрогеназы (ЛДГ) и др. проводили с помощью биохимического анализатора Stat FAX 1904 Plus, спектрофотометра APEL PD-303 UV.

Результаты и обсуждение. Полученные данные свидетельствуют о том, что гемакс оказывает определенное воздействие на организм подопытных животных, и характер этого воздействия зависит от дозы препарата. Так, в группе кроликов, где применяли гемакс в дозах, превышающих терапевтическую в 4–8 раз, наблюдается кратковременное изменение иммунологических и гематологических показателей. Содержание эритроцитов и гемоглобина в крови кроликов, обработанных препаратом гемакс в дозе 0,8 мл на 5 кг массы животного, на 3 сутки опыта снизилось в среднем на 14,34% и 15,94% соответственно. Доза 0,4 мл на 5 кг массы тела также оказывает негативное действие на гематологические показатели подопытных животных, а дозы 0,05 мл и 0,1 мл (терапевтическая доза) не вызывают существенного отклонения в содержании эритроцитов и гемоглобина в крови кроликов. Как видно из

Таблица 1

Гематологические показатели кроликов на 3-и сутки после введения препарата гемакс

| Показатель | Контроль | Доза препарата, мл на 5 кг массы тела | | | |
|-------------------------|-----------|---------------------------------------|-----------|-----------|-----------|
| | | 0,05 | 0,1 | 0,4 | 0,8 |
| Эритроциты, $10^{12}/л$ | 6,07±0,4 | 6,2±0,7 | 6,3±0,7 | 5,3±0,4 | 5,2±0,3* |
| Гемоглобин, г/л | 109,8±3,7 | 112,3±5,9 | 104,2±6,4 | 95,8±4,5 | 92,3±5,7 |
| Лейкоциты, $10^9/л$ | 8,03±0,55 | 7,66±0,39 | 7,80±0,54 | 9,21±0,66 | 9,78±1,2 |
| Базофилы, % | 0,47±0,16 | 0,60±0,10 | 0,92±0,15 | – | 1,1±0,14* |
| Эозинофилы, % | 3,8±0,47 | 3,2±0,28 | 4,7±0,41 | 5,5±0,66 | 7,4±0,59* |
| Палочкоядерные, % | 6,9±0,54 | 6,5±0,48 | 6,4±0,62 | 7,8±0,53 | 8,3±0,67 |
| Сегментоядерные, % | 31,4±2,2 | 33,4±2,9 | 31,2±3,0 | 28,7±3,4 | 27,7±3,6 |
| Моноциты, % | 2,9±0,13 | 2,6±0,14 | 2,3±0,19 | 2,0±0,22 | 2,3±0,30 |
| Лимфоциты, % | 54,7±2,6 | 53,8±3,1 | 53,6±3,9 | 51,4±4,3 | 49,6±4,2 |

Таблица 2

Показатели неспецифического иммунитета кроликов на 3-и сутки после введения препарата гемакс

| Показатель | Контроль | Доза препарата, мл на 5 кг массы тела | | | |
|------------------------|-----------|---------------------------------------|----------|----------|----------|
| | | 0,05 | 0,1 | 0,4 | 0,8 |
| БАСК, % | 48,5±3,6 | 50,6±3,8 | 52,4±3,9 | 46,9±3,7 | 32,7±2,8 |
| Лизоцим, мкг/мл | 8,1±0,56 | 6,5±0,42 | 7,0±0,58 | 4,6±0,37 | 3,8±0,39 |
| Фагоцитоз ФАЛ, % | 56,4±2,2 | 63,1±4,9 | 68,0±3,4 | 50,9±2,3 | 47,8±3,1 |
| Фагоцитарное число, ФЧ | 5,0±0,7 | 5,7±0,88 | 6,4±1,1 | 5,2±0,6 | 4,2±1,3 |
| Лейкоциты, $10^9/л$ | 8,03±0,27 | 7,66±0,24 | 7,8±0,45 | 9,2±0,34 | 9,8±0,4 |

Таблица 3

Гематологические показатели кроликов на 28-е сутки после введения препарата гемакс

| Показатель | Контроль | Доза препарата, мл на 5 кг массы тела | | | |
|-------------------------|------------|---------------------------------------|-----------|-----------|-----------|
| | | 0,05 | 0,1 | 0,4 | 0,8 |
| Эритроциты, $10^{12}/л$ | 6,12±0,39 | 5,98±0,42 | 5,85±0,36 | 6,47±0,49 | 6,3±0,45 |
| Гемоглобин, г/л | 106,8±4,45 | 99,5±5,8 | 108,3±6,4 | 111,4±6,3 | 98,7±5,2 |
| Лейкоциты, $10^9/л$ | 7,71±0,63 | 8,12±0,38 | 7,84±0,41 | 8,13±0,57 | 8,4±0,6 |
| Базофилы, % | 0,56±0,20 | 0,63±0,40 | 0,60±0,22 | 0,72±0,31 | 0,69±0,18 |
| Эозинофилы, % | 2,63±0,54 | 2,95±0,36 | 3,16±0,21 | 3,27±0,26 | 3,08±0,44 |
| Палочкоядерные, % | 6,81±0,40 | 6,80±0,43 | 7,12±0,38 | 6,94±0,42 | 7,2±0,5 |
| Сегментоядерные, % | 33,6±1,9 | 34,4±1,6 | 34,7±2,5 | 33,9±2,2 | 34,3±1,6 |
| Моноциты, % | 2,1±0,17 | 1,8±0,12 | 1,9±0,16 | 2,2±0,27 | 2,4±0,20 |
| Лимфоциты, % | 53,4±1,7 | 52,7±3,1 | 51,9±2,2 | 53,0±3,4 | 52,6±2,3 |

Таблица 4

Показатели неспецифического иммунитета кроликов на 28-е сутки после введения препарата гемакс

| Показатель | Контроль | Доза препарата, мл на 5 кг массы тела | | | |
|-------------------------|-----------|---------------------------------------|----------|----------|----------|
| | | 0,05 | 0,1 | 0,4 | 0,8 |
| БАСК, % | 51,4±3,8 | 48,3±4,5 | 54,6±3,9 | 50,4±3,7 | 51,8±4,4 |
| ЛАСК, мкг/мл | 7,2±0,6 | 6,9±0,8 | 8,1±0,42 | 7,7±0,58 | 7,1±0,58 |
| Фагоцитоз, ФАЛ, % | 61,7±2,47 | 69,4±4,11 | 60,3±3,8 | 55,7±2,6 | 63,8±3,2 |
| Фагоцитарное число (ФЧ) | 6,2±0,88 | 6,4±1,15 | 5,7±0,93 | 5,8±0,61 | 6,1±0,48 |

данных, представленных в табл. 1, 4- и 8-кратные дозы препарата гемакс способствуют резкому повышению содержания лейкоцитов в крови. Так, количество лейкоцитов в крови кроликов, получавших 8 доз препарата, составляет $9,78 \pm 1,2 \times 10^9/\text{л}$, та же величина в контроле составляет $8,03 \pm 0,55 \times 10^9$, т.е. на 3-и сутки после введения препарата гемакс содержание лейкоцитов в крови кроликов повышается на 21,79% по сравнению с контролем.

Относительное количество компонентов лейкоцитарной формулы варьирует в разной степени. Количество эозинофилов и базофилов существенно выше в крови подопытных животных, в то время как число моноцитов и сегментоядерных клеток практически одинаковое в опыте и контроле.

Из данных, полученных при исследовании фагоцитарной активности нейтрофилов, следует, что достоверное снижение изучаемого показателя имеет место только при введении животным 8 доз препарата. Во всех других группах процент фагоцитоза (ФАЛ) и фагоцитарное число (ФЧ) находятся на одном уровне (табл. 2).

Повышенные дозы препарата гемакс оказывают ингибирующее действие на такие показатели естественной резистентности, как бактерицидная активность сыворотки крови и количество лизоцима в ней. Содержание лизоцима в крови снижается более чем в 2 раза, а бактерицидная активность сыворотки снижается на 32,6% по сравнению с контролем (табл. 2).

Гематологические и иммунологические показатели подопытных животных по истечении 28 суток после введения препарата гемакс имеют совершенно иную картину, т.е. практически все исследуемые показатели контрольных и подопытных животных достоверно не отличаются между собой (табл. 3, 4). Содержание эозинофилов, которое было более чем в 2 раза выше на третьи сутки опыта, через 28 суток приходит в норму.

Несколько повышенным остается количество лейкоцитов в крови животных, получавших 8 терапевтических доз препарата, но не вызывает сомнений то, что метаболизм их постепенно приходит в норму. Об этом свидетельствуют данные по содержанию лизоцима и бактерицидной активности сыворотки крови, фагоцитарной активности нейтрофилов.

Таким образом, представленные данные свидетельствуют о том, что после подкожного введения препарата гемакс кроликам наблюдаются определенные сдвиги в метаболизме животных только при дозах, многократно превышающих терапевтические. Выявленные отклонения в некоторых иммунологических и гематологических показателях подопытных животных носят кратковременный характер и к 28–30-м суткам после применения препарата приходят в норму.

Список литературы

1. Мирзаева К.М., Мельницкая Т.И. Технологические особенности получения комплексных препаратов на основе различных противопаразитарных субстанций: Мат. 4-го межд. конгресса «Биотехнология: состояние и перспективы развития». – М., 2007. – С. 305.
2. Джафаров М.Х., Мирзаев М.Н., Заварзин И.В. Противопаразитарная активность фамектина и некоторых соединений различной химической природы // Сельскохозяйственная биология. – Серия «Животные», 2011, №2. – С. 108-112.
3. Викторов А.В., Дриняев В.А. Развитие резистентности к авермектину // Ветеринария, 2002, №4. – С. 50-55.

4. Заварзин И.В., Джафаров М.Х., Мирзаев М.Н. и др. 5-О-Сукциноилавермектин В1а, способ его получения и антипаразитарное средство на его основе. Заявка на патент №20011118586 от 11.05.2011.

5. Даугалиева Э.Х., Курочкин К.Г., Аринкин А.В. Особенности иммунитета животных при гельминтозах // Ветеринария, 1996, № 7. – С. 37-38.

6. Даугалиева Э.Х., Глухова Л.И. Некоторые аспекты механизма иммунитета при эхинококкозе овец и пути его коррекции // Актуальные проблемы вет. медицины в России. – Новосибирск, 1998. – С. 205-215.

7. Мамыкова О.И. Оценка иммунобиологического статуса животных после дегельминтизации и пути его коррекции: Автореф. дисс. ... канд. вет. наук. – М., 1994.

Контактная информация:
(495) 377-91-32 (служ.)
Email: mxd123@mail.ru

Л.Н. БАБАЕВА

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

ПОЛУЧЕНИЕ IgG СОБАК ДЛЯ ИФА-ТЕСТОВ НА СОРБЕНТЕ С РЕКОМБИНАНТНЫМ БЕЛКОМ (S-E Pgg)

Из сыворотки крови здоровых собак выделен иммуноглобулин класса G на сорбенте с рекомбинантным белком (S-E Pgg). Молекулярный вес полученного белка G и количество полос соответствовало референс-стандарту (IgG) (Имтек: H Igg, серия 20625, 95%-ной чистоты (50 кДа), что соответствует нормальной концентрации IgG в сыворотке крови здоровых взрослых собак — 10,0–20,0 г/л).

Ключевые слова: *иммуноглобулин, хроматография, электрофорез, сыворотка.*

L.N. BABAIEVA

Moscow state academy of veterinary medicine and biotechnology named K.I.Skryabin

SELECTING IMMUNOGLOBULIN OF THE SORBENTS WITH RECOMBINANT ALBUMEN (S-E Pgg)

From the blood serum of healthy dogs selected immunoglobulin G. The molecular weight of the resulting protein G and the number of bands corresponded to the reference standard IgG 95% purity of the second (50 kDa), which corresponds to a normal concentration of IgG in the serum of healthy adult dogs — 10,0–20,0 g/l.

Key words: *immunoglobulin, chromatography, electroforez, theserum.*

Определению классов иммуноглобулинов в системе иммунорезистентности животных придается большое значение (О.А. Верховский с соавт., 1996, 1998; М.В. Даниловский, 2000). На практике используемые методы определения иммуноглобулинов достаточно трудоемки и длительны по времени получения результатов (иммуноэлектрофорез (ИЭФ) по Sheidagger, линейный ИЭФ, ракетно-линейный), которые не позволяют автоматизировать процесс определения. В этой связи представляется актуальным использование новых методов для массовых исследований с высокой чувствительностью и специфичностью, наиболее перспективным в этом отношении является ИФА-метод. В последние годы наметился новый этап развития ИФА-диагностикумов — это переход от лизатных тест-систем, которые принято называть тест-системами первого поколения, к рекомбинантным и пептидным. Технология получения рекомбинантных белков позволяет получить в достаточно чистом виде аналог любого отдельного антигена (Глик Б., Пастернак Дж., 2002; Егоров Н.С., Самуилов В.Д., 1988). Метод перспективен для препаративного выделения высокоочищенных препаратов.

Целью нашей работы являлось получение иммуноглобулина собаки класса G на сорбенте с рекомбинантным белком G (S-E Pgg).

Материалы и методы. Оборудование: хроматографическая установка, спектрофотометр+ 1 кварцевая кювета, pH-метр, центрифуга+центрифужные стаканы, флаконы по 5, 10, 50 мл; стаканы, колбы на 1 л и на 100 мл. Реагенты: сыворотка крови собаки 150 мл, сорбент с рекомбинантным белком G (S-E Pgg) 10 мл, соли (NaCl, Na₂HPO₄×12H₂O), борная кислота хим.ч., уксусная кислота; элюирующий буфер 0,1 М NaCl, 0,1 М ацетат pH 2,5; буфер хранения сорбента (0,1 М NaCl, 0,1 М Na-борт, 3 мМ Na-азид, pH 8,0).

Сыворотку пропускали на сорбенте до полной элюции: наносили сыворотку на аффинный сорбент S-E Pgg, собирали просок фракциями по 20 мл — 6 фрак-

ций, промывали 10 объемами (от объема колонки) рабочего буфера, элюировали сорбированный материал 5 объемами элюирующего буфера, pH элюаты выравнивали тетраборатом натрия до pH 7,5–8,0, измеряли оптическую плотность при 260, 280 и 310 нм на спектрофотометре Ultrospec 500/110pro во всех фракциях элюата. Затем находили отношение найденных величин (G₂₈₀/G₃₁₀). Уравновесили колонку 10 объемами рабочего буфера, pH 7,5, отобрали аликвоты для тестирования и хранили при +4°C.

Белковую чистоту иммуноглобулинов определяли методом восстановленного электрофореза в полиакриламидном геле.

Референс-стандарты (производство ИМТЕК):

- иммуноглобулины человека класса G (Имтек: H IgG, серия 20625, 95%-ной чистоты);
- иммуноглобулины человека класса M (Имтек: H Imm, серия 71222, 95%-ной чистоты);
- иммуноглобулины человека класса A (Имтек: H Iaa, серия F0224, 95%-ной чистоты).

Приготовление растворов. Приготовление 40%-ного раствора акриламида, содержащего 2% N,N-метиленисакриламида; приготовление раствора 2М Трис-HCl, pH 8,8; приготовление раствора 1М имидазола, pH 6,8; приготовление 10%-ного раствора додецилсульфата натрия; приготовление 10-кратного электродного буфера; приготовление 5-кратного буфера для образцов; приготовление 10%-ного раствора уксусной кислоты; приготовление 0,25%-ного раствора красителя «Кумаси R250».

Результаты исследований. Подготовка исследуемых образцов проб и образцов референс-стандартов для электрофореза. Для этого в стеклянные пробирки с помощью микропипетки помещают по 50 мкл образцов с концентрацией 1 мг/мл, 30 мкл дистиллированной воды и 20 мкл восстановленного 5-кратного буфера для образцов. Образцы прогревали на водяной бане

в течение 5 мин. при 100°C. Для электрофореза согласно инструкции по эксплуатации готовили раствор нижнего разделяющего 12%-ного полиакриламидного геля. Сливали с поверхности разделяющего 12%-ного акриламидного геля электродный буфер и промывали поверхность геля чистым электродным буфером. Готовили раствор верхнего концентрирующего 5%-ного полиакриламидного геля. В каждую лунку с помощью микрошприца помещали по 4 или 12 мкл (2 или 6 мкг соответственно) растворов образцов, приготовленных, как указано выше. Подключали прибор к источнику тока. Процесс разделения проводили при силе тока 40 мА. После прохождения образцами обоих гелей отключали прибор для электрофореза от источника тока, вынимали прибор из емкости с электродным буфером.

Полученный гель с электрофорезом образцов помещали в емкость с 10%-ным раствором уксусной кислоты и выдерживали 30 мин. при комнатной температуре. Гель промывали дистиллированной водой и помещали в емкость с 0,25%-ным раствором красителя «Кумаси R250». Выдерживали гель в красителе в течение 30 мин. при комнатной температуре. Гель переносили в емкость с дистиллированной водой и отмывали до полного обесцвечивания фона (5–10 часов). Определяли молекулярный вес образцов по расположению полос в референс-стандартах. Сравнивали количество полос и молекулярный вес белков в полосах с характерными для иммуноглобулинов класса G чистотой не менее 95%. Делали вывод об отсутствии примесных белков и их количестве, т.е. оценивали чистоту состава препарата.

Заключение. Вышеуказанным методом нами было получено из 150 мл сыворотки крови собак 90 мг иммуноглобулина класса G. Молекулярный вес полученного белка G и количество полос соответствовало референс-стандартам (IgG, IgM, IgA) (Имтек: H IgG, серия 20625, 95%-ной чистоты (50 кДа)).

Таким образом, нами был выделен иммуноглобулин класса G из сыворотки собак чистотой не менее 95%, что соответствует нормальной концентрации IgG в сыворотке крови здоровых взрослых собак — 10,0–20,0 г/л.

Список литературы

1. Глик Б., Пастернак Дж. Молекулярная биотехнология. Принципы и применение. – М.: Мир, 2002.
2. Егоров Н.С., Самуилов В.Д. Современные методы создания промышленных штаммов микроорганизмов // Биотехнология. Кн. 2. – М.: Высшая школа, 1988, 208 с.
3. Беккер М.Е., Лиепиньш Г.К., Райпулис Е.П. Биотехнология. – М.: Агропромиздат, 1990, 334 с.
4. Федоров Ю.Н., Верховский О.А., Слугин И.В. Основы иммунологии и иммунопатологии собак. – М.: Информ-12, 2004.
5. Брондз Б.Д., Рохлин О.В. Молекулярные и клеточные основы иммунологического распознавания. – М.: Наука, 1978, 336 с.
6. Кульберг А.Я. Молекулярная иммунология: Учеб. пособ. – М.: Высшая школа, 1985, 287 с.: ил.
7. Иммунохимия в клинической лабораторной практике / Пер. с англ. / Под ред. А.М. Уорда, Дж.Т.Уйчера. – М.: Медицина, 1981, 238 с.: ил.
8. Относительные значения основных показателей у собак и кошек: Современный курс ветеринарной медицины Кирка / Пер. с англ. – М.: ООО «Аквариум»-Принт, 2005, 1376 с.: ил.

Контактная информация:

Тел., факс: 8 (495) 377-69-83 (служ.)

УДК 619:616-035.1-035.9:617.3

Д.А. ДЕВРИШОВ, С.В. ТИМОФЕЕВ, Ю.А. ПИЛЮГА

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

ДИНАМИКА РАЗВИТИЯ КОНТРАКТУРЫ СУХОЖИЛИЙ СГИБАТЕЛЕЙ КОНЕЧНОСТИ ЛОШАДИ

В результате проведенных исследований в течение 8 лет, с 2004 по 2011 гг., установлено, что контрактура сухожилий сгибателей пальца лошади является системным заболеванием, которое возникает в ранний, подсосный период по причине несбалансированного кормления жеребят. Неполноценное кормление способствует развитию нарушения минерального обмена веществ, приобретению животными иммунодефицита клеточных факторов неспецифического звена иммунитета.

Ключевые слова: подсосные жеребята, контрактура сухожилий сгибателей, иммунодефицит, нарушение обмена веществ, сбалансированное питание.

D.A. DEVRISHOV, S.V. TIMOFEEV, Yu.A. Pilyuga

Moscow state academy of veterinary medicine and biotechnology named K.I.Skryabin

DEVELOPMENT DYNAMICS OF FLEXOR TENDON CONTRACTURES IN HORSE'S LIMBS

As a result of research conducted during 8 years (2004 till 2011) is determined that digital flexor tendon contractures in horses is a systemic disease arose in foals because of unbalanced diet. Defective nutrition promotes development of metabolism disturbances and acquiring immunodeficiency of cellular factors of nonspecific component of immune system.

Key words: foals, digital flexor tendon contracture, immunodeficiency, metabolism disturbance, balanced diet.

Во многих конных заводах южного региона РФ принята культурно-табунная система содержания лошадей, при которой животные практически круглые сутки

выпасаются на пастбище. Как правило, дополнительная подкормка конематок с подсосными жеребятками не предусмотрена технологией содержания. В неблагопри-

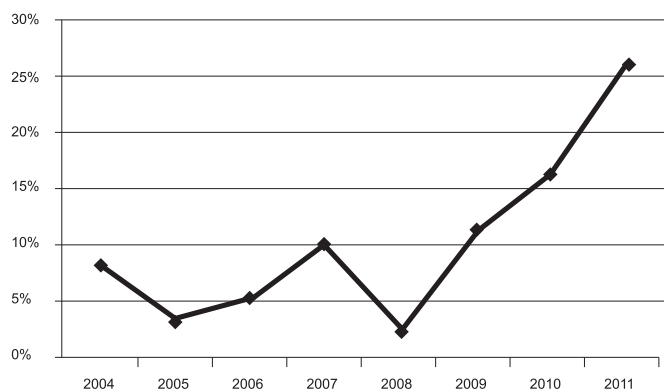


Рис. Динамика развития контрактур

ятные, засушливые годы животные не имеют возможности получить полноценный, сбалансированный корм на пастбище. Жеребята, как и молодежь других видов сельскохозяйственных животных, очень чувствительны к погрешностям в кормлении. Несбалансированное кормление подсосных жеребят в возрасте 3–3,5 мес. и снижение молочной продуктивности маток способствуют развитию нарушения минерального обмена веществ, иммунодефицита клеточных факторов неспецифического звена иммунитета, что приводит к развитию контрактуры сухожилий сгибателей пальца. В ходе исследований первые клинические признаки контрактуры выявляли в возрасте 4–4,5 мес., то есть заболевание в течение 1 мес. протекает в скрытой форме.

Цель исследования состояла в анализе и выявлении системных причин в динамике развития контрактуры сухожилий сгибателей пальца лошади.

Задачей исследования являлось изучение биохимических экспертиз крови жеребят с клиническими признаками контрактуры, результатов иммунологических исследований факторов неспецифического звена иммунитета, статистических данных динамики развития контрактуры за период с 2004 по 2011 гг.

Результаты исследований. При изучении результатов биохимического исследования крови подсосных жеребят в возрасте 4–4,5 мес. с клиническими признаками контрактуры сухожилий сгибателей на протяжении ряда лет установили нарушение минерального обмена веществ.

При изучении результатов иммунологических исследований выявили иммунодефицит клеточных факторов неспецифического звена иммунитета.

Анализ статистических данных по исследуемому заболеванию выявил значительный рост за последние 3 года (см. рис.).

Уровень заболевания в 2009 г. составил 11% от всего поголовья жеребят, родившихся в этот год, в 2010 г. рост контрактуры составил 16%, и в 2011 г. уровень болезни вырос до 26%. При себестоимости одного жеребенка на момент отъема (возраст 6–7 мес.) 30000–45000 руб. многие конезаводы несут колоссальный материальный ущерб при выбраковке животных по причине болезни.

При экстенсивной культурно-табунной системе содержания лошадей невозможно организовать индивидуальный уход за животными и сбалансированное кормление жеребят. Очень сложно осуществлять свое-

временный уход и подсев трав на огромных площадях целинных пастбищ. В результате травяной состав пастбищ состоит процентов на восемьдесят из одуванчиков, различных видов полыней и других трав, мало пригодных для пастьбы лошадей.

Лечение подсосных жеребят с клиническими признаками контрактуры достаточно эффективно и с экономической точки зрения вполне оправдано, но как краткосрочная мера. Невозможно заменить полноценный, сбалансированный корм даже самыми современными ветеринарными препаратами. Очевидно, что для устранения данной патологии нужны системные изменения в технологии выращивания жеребят.

Положительным примером современного, экономически целесообразного подхода к выращиванию лошадей может служить опыт конного завода «Донской», расположенного в Целинском районе Ростовской области. На предприятии принята интенсивная конюшенно-пастбищная система содержания лошадей с очень хорошо развитой инфраструктурой на самом современном уровне. В хозяйстве за животными организован индивидуальный уход и кормление. Конематки с подсосными жеребятами содержатся индивидуально в денниках в ночное время, и в течение дня животные выпасаются в подготовленных левадах с соответствующим травяным составом. Подсосным жеребят кормят специализированные лечебно-профилактические подкормки, сбалансированные по витаминам, макро- и микроэлементам, незаменимым аминокислотам.

Кроме того, в неблагоприятные и засушливые годы животным скормливают как дополнительный корм сено хорошего качества.

На протяжении ряда лет в конезаводе не было выявлено ни одного случая заболевания жеребят — контрактуры сухожилий сгибателей пальца.

Заключение. В конезаводстве Российской Федерации назрела ситуация, когда необходимо перейти от устаревшей, экономически нецелесообразной, экстенсивной культурно-табунной системы выращивания лошадей к новой, современной технологии, отвечающей современным требованиям рыночной экономики, которая предъявляет очень высокие требования к качеству выращиваемых лошадей.

Список литературы

1. Александров В. Новое в кормлении лошадей // Коневодство и конный спорт, 2001, №4. — С. 12-15.
2. Александров О. Лошадь на личном подворье. Как кормить жеребую кобылу и жеребенка // Коневодство и конный спорт, 1991, №5. — С. 5-6.
3. Кошаров О.А. Лошадь на личном подворье. Кормление лошадей // Коневодство и конный спорт, 2003, №5. — С. 26-27.
4. Пустовой В.Ф. Пастбищное кормление лошадей // Перспективы коневодства России в XXI веке. — Дивово, 2000. — С. 74-78.
5. Пэворд Т., Пэворд М. Полный ветеринарный справочник по болезням лошадей. — М.: Аквариум-Принт, 2005, 254 с.
6. Семенов Б.С., Лебедев А.В., Елисейев А.Н. и др. Частная ветеринарная хирургия. — М.: КолосС, 2006, 496 с.
7. Семенов Б.С., Стекольников А.А., Высоцкий Д.И. Ветеринарная хирургия, ортопедия и офтальмология. — М.: КолосС, 2003, 376 с.

Контактная информация:
(495) 377-69-83 (служ.)

УДК 619:616.98

Р.С. ДЕВРИШОВ, Е.И. КУЛЬНЕВА, Д.А. ДЕВРИШОВ

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

ХАРАКТЕРИСТИКА МУЛЬТИПОТЕНТНЫХ МЕЗЕНХИМНЫХ СТРОМАЛЬНЫХ КЛЕТОК, ВЫДЕЛЕННЫХ ИЗ КОСТНОГО МОЗГА ОВЦЫ

Получены популяции мультипотентных мезенхимных стромальных клеток (ММСК) костного мозга половозрелых баранов. Выделенные клетки охарактеризованы морфологически и по экспрессии поверхностных антигенов (CD44, CD31, CD45, HLA DR и DQ). Изучена их потенция к цитодифференцировке.

Ключевые слова: мультипотентная мезенхимная стромальная клетка костного мозга, экспрессия поверхностных маркеров, цитодифференцировка.

R.S. DEVRISHOV, E.I. KUL'NEVA, D.A. DEVRISHOV

Moscow state academy of veterinary medicine and biotechnology named K.I.Skryabin

CHARACTERISTICS OF MMSC-LIKE CELLS ISOLATED FROM THE OVINE BONE MARROW

MMSCs-like cells populations were obtained from bone marrow of six mature sheep. Isolated cells were cultivated and morphologically characterized; the expression of surface antigen (CD44, CD31, CD45; HLA DR, DQ) was evaluated with cytometry analysis. The potential of these cells to cytodifferentiation was analysed. These cells can be used for bone transplant formation in preclinical trials, and, later on, for bone defects treatment of highly productive and pedigree cattle.

Key words: multipotent mesenchymal stromal cell from ovine bone marrow, surface markers expression, cytodifferentiation.

Мультипотентные мезенхимные стромальные клетки (ММСК) были выделены из тканей различных животных: крысы, свиньи, кролика и лошади [1–4].

В связи с актуальностью клеточной инженерии в восстановлении поврежденных тканей были проведены исследования по выделению и цито- и геноанализу клеток, подобных мультипотентным мезенхимным стромальным клеткам, выделенным из костного мозга баранов.

Материалы и методы. Аспират костного мозга получали от половозрелых баранов методом пунктирования гребня подвздошной кости. Полученные пробы костного мозга собирали в пробирки с LiHe, затем разбавляли в 4 раза физиологическим раствором, забуференным фосфатами (ФСБ). После фильтрования через 70-мкм фильтр (BD) клетки центрифугировали при 400g в течение 10 мин. для получения осадка. Основной средой для культивирования была среда ДМЕМ с добавлением 10% к объему фетальной сыворотки плода коров. Морфологическую характеристику клеток проводили визуально. Оценку проводили как в нативных препаратах, так и окрашенных по Гимзе. Митотический индекс для каждой популяции клеток рассчитывали в фазе логарифмического роста, как отношение числа митозов к общему количеству подсчитанных клеток (не менее 1×10^6), умноженное на 100 (в %).

Клетки анализировали методом проточной цитофлуориметрии на цитометре Beckman Coulter. Первичные мышинные антитела (Ат) были против антигенов овцы: CD44, CD31, CD45, HLA DR, HLA DQ (Becton Dickinson). В качестве вторичных антител использовали козлиные антимышьиные IgG антитела, меченные PE той же фирмы.

Средой для дифференцировки в остеобласты была ДМЕМ с добавлением фетальной сыворотки плода коров (10%), дексаметазона (10^{-7} М), β -глицерофосфата

(10 мМ) и аскорбиновой кислоты (0,2 мМ). Через 28 суток клетки окрашивали красителями по von Kossa и Alizrin Red S.

Результаты исследований. В первичной культуре уже на 2-е сутки наблюдались изолированные друг от друга отдельные клетки или небольшие группы клеток, а на 5–6-е сутки наблюдалось выраженное клонообразование, характерное для ММСК. Монослой можно было наблюдать уже на 9–10-й день культивирования. Клетки имели фибробластоподобную форму, гомогенную цитоплазму, низкое ядерно-цитоплазматическое соотношение, смещенное к периферии овальное ядро с 4–6 хорошо различимыми ядрышками. Размер клеток составлял 18–20 мкм.

В фазе логарифмического роста был произведен подсчет митотического индекса и определено время цитогенерации, которое составило 38–42 часа. Культура выделенных клеток характеризовалась высоким митотическим индексом — 60%.

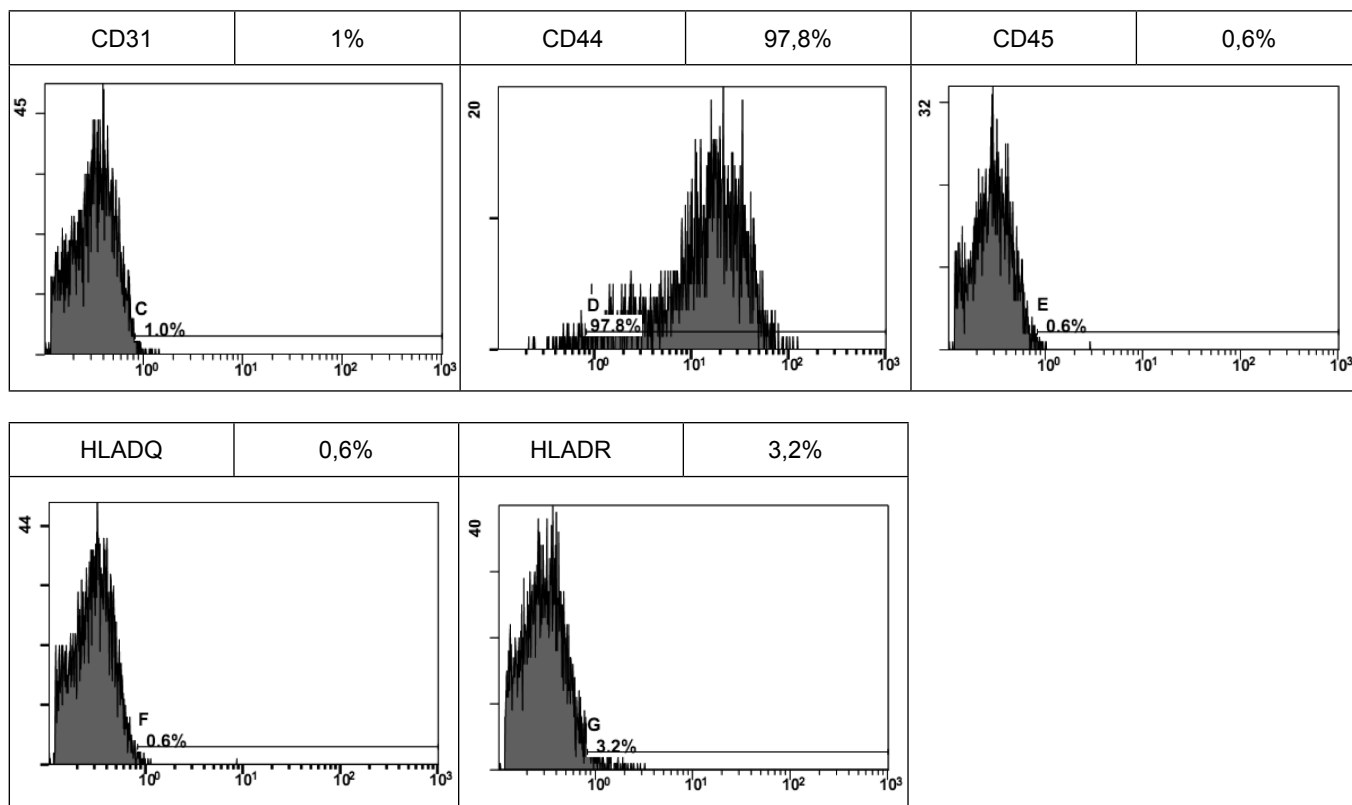
В таблице представлены результаты цитометрического анализа поверхностных антигенов, экспрессируемых ММСК костного мозга.

Установлено, что выделенные клетки обладают фенотипом ММСК и не экспрессируют маркеры эндотелиальных клеток (CD31) и клеток кровяного ряда (CD45), а отсутствие экспрессии молекул второго комплекса гистосовместимости указывает на потенциальную возможность использования данных клеток в различных предклинических испытаниях при лечении некоторых заболеваний овец.

Для подтверждения потенциала клеток к цитодифференцировке с клетками мезодермального происхождения были исследования *in vitro*.

После внесения индукторов адипогенной дифференцировки в среду для культивирования уже на 3-й неделе наблюдалось накопление липидных включений,

Уровень экспрессии поверхностных антигенов популяции клеток, выделенных из костного мозга овцы ММСК



специфично окрашивающихся Oil Red, в 30–40% клеток.

Таким образом, из костного мозга половозрелых баранов нами была выделена популяция клеток, обладающих морфологией и фенотипом ММСК. Полученная культура состояла из клеток фибробластоподобной морфологии и способных к клонообразованию. Эти клетки экспрессировали CD44 (главный поверхностный гликопротеин, присутствующий на всех ММСК) и не экспрессировали маркеры эндотелиальных клеток и клеток кроветворного ряда CD31 и CD45 соответственно. Кроме того, не наблюдалась экспрессия молекул второго класса комплекса гистосовместимости HLA DR и HLA DQ. Эти клетки обладают способностью к цитодифференцировке в клетки мезенхимного происхождения, остеобласты и адипоциты. Совокупность этих свойств и характеристик клеток выделенной популяции дает основания охарактеризовать их как мультипотентные мезенхимные стромальные клетки костного мозга, что представляет большой интерес для тканевой инженерии и регенеративной медицины. Использование таких охарактеризованных клеток позволит более точно проводить предклинические испытания аллогенных ММСК на модели мелкого рогатого скота и сделает возможным развитие новых методов лечения высокопродуктивных и представляющих высокую ценность для разведения сельскохозяйственных животных.

Список литературы

1. Vacanti V., Kong E., Suzuki G. et al. Phenotypic changes of adult porcine mesenchymal stem cells induced by prolonged passaging in culture // J. Cell. Physiol., 2005. Nov; 205(2):194-201.
2. Na K., Kim S.W., Sun B.K. et al. Osteogenic differentiation of rabbit mesenchymal stem cells in thermo-reversible hydrogel constructs containing hydroxyapatite and bone morphogenic protein-2 (BMP-2) // Biomaterials, 2007. Jun; 28(16):2631-7.
3. Violini S., Ramelli P., Pisani L.F. et al. Horse bone marrow mesenchymal stem cells express embryo stem cell markers and show the ability for tenogenic differentiation by in vitro exposure to BMP-12 // BMC Cell. Biol., 2009. Apr 22;10:29.
4. Dominici M., Le Blanc K., Mueller I. et al. Minimal criteria for defining multipotent mesenchymal stromal cells / The International Society for Cellular Therapy position statement // Cytotherapy, 2006; 8(4):315-7.

Контактная информация:
8 (495) 377-69-83 (служ.)

УДК 619:616.98

Р.С. ДЕВРИШОВ

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

ДИФФЕРЕНЦИРОВКА МУЛЬТИПОТЕНТНЫХ МЕЗЕНХИМНЫХ СТРОМАЛЬНЫХ КЛЕТОК, ВЫДЕЛЕННЫХ ИЗ КОСТНОГО МОЗГА ОВЦЫ

Мультipotентные мезенхимные стромальные клетки (ММСК), выделенные из костного мозга овцы обладали способностью к цитодифференцировке в клетки мезенхимного происхождения, остеобласты и адипоциты. Подобраны концентрации индукторов для наиболее эффективной адипогенной цитодифференцировки выделенной культуры ММСК.

Ключевые слова: мультipotентная мезенхимная стромальная клетка (ММСК) костного мозга, цитодифференцировка, индукторы адипогенной дифференцировки.

R.S. DEVRISHOV

Moscow state academy of veterinary medicine and biotechnology named K.I.Skryabin

THE EFFECTIVE ADIPOGENIC DIFFERENTIATION OF MMSCS ISOLATED FROM OVINE BONE MARROW AFTER TREATMENT WITH MEDIA CONTAINING INDUCTORS IN DIFFERENT CONCENTRATIONS

Multipotent mesenchymal stromal cells isolated from bone marrow of sheep had the ability to differentiation into cells of mesenchymal origin, osteoblasts and adipocytes. The concentration of selected inducers for the most efficient adipogenic culture differentiation selected MMSC.

Key words: bone marrow multipotent mesenchymal stromal cells (MMSC), differentiation, inducers of adipogenic differentiation.

Одной из ключевых характеристик мультipotентных мезенхимных стромальных клеток (ММСК) является их способность к цитодифференцировке в клетки мезодермального происхождения, в частности адипоциты, остеобласты и хондроциты [1]. Стандартными индукторами адипогенной дифференцировки ММСК костного мозга (КМ) являются: 1-метил-изобутилксантин, дексаметазон, инсулин и индометацин [2]. Для ММСК различного происхождения необходимо устанавливать соответствующую их концентрацию. Установлено, что та концентрация индукторов, которая используется для дифференцировки ММСК человека, не может применяться для дифференцировки ММСК, выделенных из костного мозга овцы. В связи с чем нами была разработана среда с такой концентрацией индукторов, которая обеспечивает эффективную цитодифференцировку овечьих ММСК в адипоциты.

Материалы и методы. Аспират костного мозга получали от половозрелых баранов романовской породы методом пунктирования гребня подвздошной кости. Полученные пробы костного мозга собирали в пробирки с LiHe (Sarstedt), затем разбавляли в 4 раза физиологи-

ческим раствором, забуференным фосфатами (ФСБ). После фильтрования через 70-мкм фильтр (BD) клетки центрифугировали при 400g в течение 10 мин. для получения осадка. Основной средой для культивирования была среда ДМЕМ с низким содержанием глюкозы (1 г/л), с добавлением фетальной телячьей сыворотки и раствором незаменимых аминокислот и антибиотиками.

Результаты и их обсуждение. Для выбора наиболее подходящей среды для эффективной цитодифференцировки в адипоциты ММСК костного мозга овцы были использованы среда ДМЕМ с дексаметазоном, инсулином, индометацином и 3-изобутил-1-метилксантином в различных концентрациях (табл.).

Содержание индукторов в среде №1 эквивалентно их концентрации для эффективной адипогенной дифференцировки ММСК человека. Видим, что через 21 день при культивировании в этой среде большинство клеток погибло, дифференцировки в адипоциты не наблюдалось. Наиболее эффективной средой для цитодифференцировки являлась среда №2. Ключевым фактором для адипогенной дифференцировки явля-

Таблица

Концентрации индукторов адипогенной дифференцировки ММСК костного мозга овцы в шести средах

| Индукторы | Среда №1 | Среда №2 | Среда №3 | Среда №4 | Среда №5 | Среда №6 |
|---------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Дексаметазон | 1 µm | 0,1 µm | 1 µm | 1 µm | 0,1 µm | 1 µm |
| Инсулин | 10 mM | 10 mM | 10 mM | 6 mM | 6 mM | 10 mM |
| Индометацин | 200 µm | 200 µm | 200 µm | 20 µm | 20 µm | 20 µm |
| 3-изобутил-1-метилксантин | 0,5 mM | 0,05 mM | 0,05 mM | 0,05 mM | 0,05 mM | 0,05 mM |

лась концентрация 3-изобутил-1-метилксантина, что, видимо, связано с токсическим действием вещества, которое является оптимальным растворителем данного индуктора (ДМСО). При уменьшении его содержания в 10 раз число погибших клеток было минимальным. Тем не менее, эффективность цитодифференцировки сред №4, 5 и 6 была меньше, чем №2 и №3, что связано с различным содержанием инсулина и индометацина. При этом именно концентрация индометацина оказалась наиболее критичной для эффективной цитодифференцировки ММСК костного мозга овцы (среда №3 и №6). Концентрация дексаметазона (ингибитор фосфолипаз А и С) является менее существенным фактором эффективной цитодифференцировки. Но сочетание именно трех индукторов (дексаметазон, инсулин и индометацин) способствует наиболее эффективной цитодифференцировке (среда №2).

Таким образом, нами была подобрана оптимальная среда для эффективной цитодифференцировки в адипоциты ММСК КМ овцы. В данной среде концентрация таких индукторов, как инсулин (один из ключевых индукторов адипогенной дифференцировки, который

препятствует липолизу) и индометацин (ингибитор фермента циклооксигеназы 1 и 2 типа) совпадает с концентрацией данных индукторов в стандартной среде для дифференцировки в адипоциты ММСК человека. Концентрация 3-изобутил-1-метилксантина (индуктор внутриклеточного образования цАМФ) должна быть меньше, чем в среде для ММСК человека, поскольку при такой концентрации наблюдается большая гибель клеток, что может быть связано с токсическим действием вещества, которое является оптимальным растворителем этого индуктора.

Список литературы

1. *Dominici M., Le Blanc K., Mueller I. et al.* Minimal criteria for defining multipotent mesenchymal stromal cells / The International Society for Cellular Therapy position statement // *Cytotherapy*, 2006; 8(4):315-7.
2. *Zuk P.A., Zhu M., Mizuno H. et al.* Multilineage cells from human adipose tissue: implications for cell-based therapies // *Tissue Eng.*, 2001. Apr;7(2):211-28.

Контактная информация:
(495) 377-69-83 (служ.)

УДК 619:616.391:636.2.084.52(476)

Ю.К. КОВАЛЁНОК

ФГОУ ВПО «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины»

МИКРОЭЛЕМЕНТОЗЫ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА НА ОТКОРМЕ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРО- И ЮГО-ВОСТОКА БЕЛАРУСИ

Исследованиями установлено, что в северо- и юго-восточной Беларуси микроэлементозы персистируют у 45–48,5% животных. Наибольшая степень вовлечения бычков в болезни минерального типа констатирована на втором и третьем технологических этапах — 52 и 43% соответственно.

Ключевые слова: *крупный рогатый скот, микроэлементозы, мониторинг.*

Yu.K. KOVALYONOK

Saint Petersburg state academy of veterinary medicine

TRACE ELEMENTS METABOLISM PATHOLOGY OF FATTENING CATTLE IN NORTH AND SOUTH-EAST OF BELARUS

The study demonstrates that 45–48,5 per cent of animals in north- and south-east of Belarus possess trace elements. The largest degree of bull-calves having diseases of mineral type is observed at 1st and 2nd technological stages (52 and 43 per cent accordingly).

Key words: *cattle, trace elements metabolism pathology, monitoring.*

Актуальность. Микроэлементозы (МТОЗ) крупного рогатого скота в условиях Беларуси являются весьма актуальной проблемой [3, 4], оказывающей непосредственное влияние на эффективность деятельности субъектов аграрного хозяйствования. В современной научной и справочной литературе мы не обнаружили результатов системных исследований, позволяющих безапелляционно определить констелляцию факторов, вызывающих обменные нарушения у разновозрастных откормочных бычков различных регионов Беларуси, что и определило **цель** настоящих исследований, за-

дачами при этом являлись определение широты распространения болезней данного типа, их сочетанностей и констелляции факторов их вызывающих.

Материал и методы. Исследования выполнены в 2007–2011 гг. в условиях Витебской, Гомельской и Могилёвской областей Республики Беларусь. Всего в опытах задействовано 12 хозяйств из 11 районов, исследовано 4329 животных, из которых выделялись особи, имеющие клинические или субклинические обменные нарушения (СОН). Лабораторные исследования выполнены в НИИ прикладной ветеринарии и биотехнологии УО

«Витебская государственная академия ветеринарной медицины» и лаборатории государственной службы медицинских и судебных экспертиз по Витебской области.

Суждение о состоянии у больных животных обменных процессов проводилось на основании анализа результатов собственных клинических, лабораторных и биометрических исследований. Лабораторная база данных (БД) включала 1101 наблюдение и 52 признака (из которых 6 признаков являлись качественными и 46 количественными), характеризующих клинико-лабораторное состояние здоровья животных. Гематологические и биохимические исследования выполнены на соответствующих автоматических анализаторах — Medonic CA-620, Cormey-Lumen и Euroliser. Количественное определение элементов осуществляли методом масс-спектрометрии с индуктивно связанной плазмой (ICP-MS), используя спектрометр Varian ICP-810-MS.

Системный анализ БД позволил выбрать для использования в означенных целях метод множественной регрессии [1, 2, 5]. Анализ осуществляли с помощью статистических пакетов SAS 9.2, STATISTICA 9 и SPSS-19. При этом оценивался стандартизированный коэффициент регрессии (Std. Est.), детерминации уравнения и уровень их статистической значимости.

Автор выражает благодарность научным консультантам, курировавшим данные исследования, профессорам Александру Павловичу Курдеко и Григорию Гавриловичу Щербакову, а также канд. техн. наук, доценту Леонову Василию Петровичу, под руководством которого выполнен статистический анализ БД.

Результаты исследований. МТОЗ у крупного рогатого скота на откорме в условиях северного региона страны гораздо шире персистируют, нежели у животных западных ее рубежей. Так, в зависимости от года проведения мониторинговых исследований на этапе выращивания бычков МТОЗ констатированы нами у 22,5–29,4%, переход на растительные корма (этап доращивания) сопровождался охватом болезнями данного типа 42,4–83% животных, в то время как на заключительном этапе откорма МТОЗ выявлялись у 41,1–76,7%. При этом наиболее массовое вовлечение животных в СОН отмечено нами в 2010 году. В структуре болезней минеральной недостаточности мономикрозлементозы либо не констатированы вообще (2008, 2-й и 3-й технологические этапы 2007 года и 3-й 2010 г.), либо варьировали в 5–30%-ном диапазоне. Сочетание недостатка двух микроэлементов в зависимости от года и технологического этапа балансировало от 29,5 до 65%, в то время как дефицит 3 и более микроэлементов был наивысшим (60–75% случаев).

Конstellляция факторов, вызвавших СОН у откормочных бычков Витебского (северного) региона, установленная посредством метода множественной линейной регрессии, позволила отметить, что итоговое уравнение имело коэффициент детерминации равный 0,8599, что демонстрирует 85,9% степень правильности подбора исходных предикторов для оценки адекватности течения метаболических реакций в организме исследуемых бычков. Анализ полученного уравнения демонстрирует, что определяющими факторами СОН у животных северного региона явились (ранжировано): низкий уровень

общего белка в сыворотке крови (Std. Est. =-0,25982; $p=0,0001$), среднего содержания гемоглобина в эритроците (Std. Est. =-0,18930; $p=0,0001$), уровня меди (Std. Est. =-0,18575; $p=0,0001$), цинка (Std. Est. =-0,16575; $p=0,0001$), средней концентрации гемоглобина в эритроците (Std. Est. =-0,15271; $p=0,0001$), уровне кобальта (Std. Est. =-0,14463; $p=0,0049$) и железа (Std. Est. =-0,11463; $p=0,0049$). Логика трактовки метода множественной линейной регрессии позволяет сделать заключение, что повышение уровня вышеуказанных предикторов есть фактор, способный стабилизировать имеющиеся обменные расстройства у животных, т.е. данные предикторы являются причинами СОН у животных указанного региона. Обращают на себя внимание также и полученные коэффициенты регрессии со знаком «+» – активность АсАТ (Std. Est. =0,19094; $p=0,0001$), высокий уровень Mg (Std. Est. =0,12467; $p=0,0001$) и Ba (Std. Est. =0,12699; $p=0,0253$), что дополняет сложившийся «крен» метаболизма и подтверждает его минеральный тип.

Северо- и юго-восточные регионы хозяйствования, наиболее пострадавшие от катастрофы на Чернобыльской АЭС и во многом имеющие сходные биогеохимические характеристики, продемонстрировали близкую и наиболее выраженную степень охвата МТОЗ откормочного крупного рогатого скота. Общая закономерность наименьшего распространения МТОЗ среди бычков первого технологического этапа сохранилась, но абсолютный ее уровень варьировал в диапазоне ≈20–30%, что на 5–15% выше таковых значений в других регионах. На этапе доращивания нами констатировано 50–79,5%-ное распространение МТОЗ преимущественно субклинического типа, а на заключительном этапе откорма 35,1–64%. В структуре течения болезней по обсуждаемому региону отмечены существенные отличия от общереспубликанских тенденций. Так, обращает на себя внимание более высокий уровень моноМТОЗ, достигавший в отдельные годы исследований 30–55%; сочетанность дефицита двух микроэлементов тоже была достаточно ярко (≈ в 50–60% случаев) выражена, в то время как удельный вес недостатка 3-х и более элементов был сравнительно низок. На наш взгляд, эти данные могут служить информационным ориентиром принципиальных отличий причинных факторов СОН у животных данных регионов и более очерченных формах биогеохимичности регионов.

Проведенный анализ взаимного расположения и взаимодействия предикторов, вызвавших СОН показал, что коэффициент детерминации для итогового уравнения регрессии в Гомельской области составил 0,7297, а для животных Могилёвского региона данный параметр оценивался как 0,6997, что несколько ниже в сравнительном аспекте с таковым по другим областям, однако указанные значения вполне допустимы для суждения о сущности метаболических изменений в организме животных. Итоговые уравнения множественной линейной регрессии демонстрируют, что в условиях Гомельского (юго-восточного) региона хозяйствования значимыми факторами ($p<0,01$ – $0,001$), конstellляция которых определяет СОН, являются (ранжировано): уровень Zn, Prt, Co, MCHC, Clu, HGB, Fe. Видно, что данная структура предикторов весьма отличается от таковой, приведен-

ной ранее для северного региона хозяйствования. Более того, в конструкции уравнения появились предикторы со знаком «+», которые ранее пошаговой процедурой включения не принимались во внимание как малозначимые — это уровень Al, Mg, Ba и Mn. Данный факт, на наш взгляд, является ярким доказательством своеобразия структуры причинно-следственных связей возникновения массовых МТОЗ у крупного рогатого скота на откорме и, соответственно, типов сочетанностей недостатка тех или иных элементов. Итоговое уравнение регрессии для животных Могилёвского (северо-восточного) региона показывает, что число предикторов, вошедших в уравнение достаточно значительное (32), однако факторов, констелляция которых привела к возникновению СОН, гораздо меньше, и они несколько отличны от уравнения, полученного для животных Гомельского региона. Так, в число значимых ($p < 0,01-0,001$) предикторов, оказавших причинно-следственную роль в возникновении метаболических расстройств у животных данного региона, можно отнести (ранжировано): низкий уровень Co, Zn, Fe, общего белка, отношения Co/Zn, уровень Mn, и несколько меньшим, но значимо низким отношением Fe/Zn, низким уровнем Ni и Al. В то же время относительно высокие значения активности АсАТ, Mg, К, АлАТ и Na также внесли свой причинный вклад в общую гамму этиопатогенеза МТОЗ животных данного региона.

Выводы

1. МТОЗ широко распространены в условиях промышленного мясного скотоводства Беларуси и составляют на этапе выращивания от 18,6 до 25,65%, у бычков групп доращивания — от 40,80 до 69,02%, и на заключительном этапе откорма — от 31,52% до 61,4%.

2. Структура МТОЗ определяется технологическим этапом — на этапе выращивания мономикрэлемен-

тозы за период 2007–2011 гг. в среднем составили 26,9%, недостаток 2-х элементов констатирован у 58,7% животных, а дефицит 3 и более элементов отмечен у 18,3% бычков. У животных этапа доращивания вышеприведенная структура сочетанности следующая: 7,4% — мономикрэлементозы, 34,7% — дефицит двух элементов, 58,2% — 3-х и более. Заключительный этап собственно откорма представлен следующей структурой сочетанностей: 6,6% — мономикрэлементозы, 31,7% — недостаток двух элементов, 64,3% — дефицит 3-х и более минеральных веществ.

3. Полученные ранговые значения предикторов, а также их модуль являются весьма показательными с точки зрения суждения как о сущности факторов, вызывающих метаболические расстройства у животных, их сочетаниях, так и удельном вкладе каждого из них в результирующий показатель, что может и должно учитываться в практике сложной диагностики СОН у животных с целью оптимизации тактико-стратегического планирования лечебно-профилактических мероприятий.

Список литературы

1. Афифи А., Эйзен С. Статистический анализ: подход с использованием ЭВМ. — М.: Мир, 1982, 488 с.
2. Бикел П. Математическая статистика : пер. с англ. — М.: Финансы и статистика, 1983. — Вып. 1-2.
3. Кучинский М.П. Биоэлементы — фактор здоровья и продуктивности животных: Монография. — Минск: Бизнесофсет, 2007, 372 с.
4. Курдеко А.П. и др. Обмен микроэлементов и микроэлементозы животных: Монография. — Горки: БГСХА, 2009, 139 с.
5. Hosmer David W., Lemeshow S. Applied logistic regression. — 2nd ed. — New York [et al.]: John Wiley&Sons, Inc., 2000, 397 p.

Контактная информация:
E-mail: kovalionok@gmail.com,
тел. +375 29 713-23-13

УДК 591.478 + 599.723

М.В. ИБРАЕВ

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

АРХИТЕКТОНИКА ВОЛОС ЛОШАДИНЫХ В СРАВНИТЕЛЬНО-МОРФОЛОГИЧЕСКОМ АСПЕКТЕ

Строение конского волоса, как и других кожных дериватов, отражает адаптации кожного покрова к условиям обитания, а также наверняка имеет черты, обусловленные процессами доместикиции и филогенеза.

Ключевые слова: *архитектоника, лошади, волосяной покров, микроморфология.*

M.V. IBRAEV

Moscow state academy of veterinary medicine and biotechnology named K.I.Skryabin

ARCHITECTONICS HAIR HORSE (EQUIDAE) IN RATHER-MORPHOLOGICAL ASPECT

The structure of horse hair, as well as other skin derivate shows adaptation of cutaneous covering to the environment, besides it has traits specified by domestication and phylogenesis.

Key words: *architectonics, horses, hair, micromorphology.*

Волосы лошадей довольно широко используются в хозяйственных целях и поэтому часто служат объектом биологической экспертизы, в первую очередь для решения вопросов породности и криминалистических за-

дач, однако теоретические основы экспертного исследования волос лошадей остаются не разработанными.

Вместе с тем анализ данных литературы о строении, адаптации и диагностической ценности волос Equidae

выявил, что большое сходство строения волос, их размеров и окраса не дает надежной возможности определения видов, пород лошадей по волосам и выявления признаков domestikации, а такие методы их изучения, как морфометрия и макроскопическое изучение, неэффективны (Kratochvil, Keller, Кацы, Кисин, Соколов). Он показал фрагментарность сведений, неполноту сравнительного анализа, ограниченное использование современных методов морфологического исследования, отсутствие четких критериев диагностики вида или породы по волосам, отсутствие представлений об отражении процессов адаптации, domestikации и филогенеза на структуре волос.

Нами изучены волосы спины и гривы 8 видов лошадиных, в том числе вымерших форм, а также 25 пород домашней лошади. Эти волосы собраны в летне-осенний период. Архитектонику волос исследовали в световом и сканирующем электронном (JSM 840 A, Япония) микроскопах, применяя общепринятые методики (Соколов В.Е. и др., 1988). Щелочной термогидролиз волос, при котором их сердцевинный слой распадается на фрагменты — «диски» — также был применен (Кисин, 2001).

У большинства видов лошадиных остевые волосы имеют веретеновидную форму, слегка изогнуты, прямые или слегка волнистые. Они в разной степени уплотнены в дорсовентральном направлении, равномерно утолщены по всему стержню, без выраженных «ножки» и граны (резкого утолщения стержня). Толщина волос спины обычно не превышает 100 мкм, но, как и указывалось в литературе, толщина волос гривы и хвоста на 1/3–1/4 больше.

Кутикулярный слой (далее — кутикула) волос лошадей — однообразный, «грубый» ленточный полужили кольцевидный. По данным литературы, орнамент кутикулы практически не меняется вдоль стержня, что отличает кутикулу лошадиных от таковых многих других видов млекопитающих. Вместе с тем нами отмечены три основные особенности орнамента кутикулы, характерные для всех изученных видов и пород лошадей.

Анализ изученного нами материала показывает, что орнамент кутикулы может служить лишь дополнительным показателем (наряду с другими признаками волос) для идентификации на уровне семейства.

Видоспецифичность строения кутикулы лошадей все же выражена, особенно на видовом уровне, что позволяет отличать зебру, осла, кулана. По нашим данным, явно выделяются несколько аборигенных и древних пород. Очевидно, что, как и у других млекопитающих, наиболее информативной частью волос служит их основание ниже области расширения стержня.

Вероятно, многослойность и, соответственно, толщина защитной кутикулы волос убывают в сравнительном ряду — от диких видов до одомашненных и от аборигенных пастбищных пород до заводских (стойлового содержания) новых помесных пород домашней лошади. Это вполне можно объяснить улучшением условий обитания и специальным уходом за домашними животными, особенно при стойловом содержании, защищающем их от неблагоприятных природных воздействий.

Корковый слой

Граница между сердцевинной и корой отчетливая благодаря сильной пигментации, иногда волнистая за счет вставания коротких отростков коры в сердцевину. Кора волос лошадей обычно плотная, сильно развита, часто имеет неоднородную плотность и многочисленные уплотненные структуры, вытянутые вдоль стержня.

У домашней лошади граница между сердцевинной и корой обычно волнистая за счет коротких выростов коры, внедряющихся в периферийные отделы сердцевинного тяжа. Кора мощная, плотная (иногда рыхлая), часто неравномерной плотности. Ее структуры в виде удлиненных штрихов вытянуты вдоль стержня. Иногда присутствуют продольные щели.

Сведения о видовой специфичности коры волос млекопитающих неоднозначны. Иногда удается различать близкородственные виды только по степени развития коры волос, ее неоднородности (известны орто- и паракора), обилию и характеру распределения пигментных гранул, воздушных веретенообразных щелей между клетками коры.

У подавляющего большинства изученных видов и пород домашней лошади кора составляет основу толстых и прочных волос хвоста и ног, основания волос спины и гривы, а сердцевина, как указывалось выше, здесь вообще может отсутствовать, фрагментарная или щелевидная в центральной части стержня. Обычно в таких волосах кора равномерно развита со всех сторон волоса и формирует правильный цилиндрический или немного уплощенный (а иногда и сильно уплощенный стержень).

В некоторых случаях корковый слой неравномерно развит с разных сторон волоса, обычно это заметно в волосах, содержащих сердцевину. Сердцевинный тяж может быть смещен, обычно к вентральной стороне волоса, т.е. утолщенная кора защищает наружную (дорсальную) поверхность волоса.

Сердцевинный слой (далее — сердцевина) слабо, средне или хорошо развит в волосах спины, гривы и ноги, но обычно отсутствует в волосах хвоста, за редким исключением. Сердцевинный тяж может располагаться по центру волоса, но иногда смещен к вентральной (прилегающей к телу) стороне. Он занимает до 80% толщины волоса. Его конфигурация всегда повторяет конфигурацию стержня. Сердцевина — «толстостенная», сетчатая или сетчато-ячеистая: относительно большие или, напротив, мелкие и сдавленные (иногда даже почти сомкнутые) полости разделены неравномерно утолщенными, уплощенными и снабженными многочисленными короткими выростами перегородками, которые содержат многочисленные перфорации. Кроме того, имеются тонкие вертикальные перегородки, образующие каркас полостей. Все эти структуры придают сердцевине «ажурный» вид.

Топографические и видовые различия. Степень развития сердцевинной сильно варьирует как у разных видов, так и в остевых волосах топографически разных участков. Известно, что у лошадей присутствие сердцевинной в топографически различных волосах не является постоянной характеристикой, что подтверж-

дают и наши данные. Она бывает сильнее развита в волосах гривы по сравнению с волосами спины, или наоборот, отсутствует в волосах хвоста (за редким исключением) и иногда в волосах ног (см. ниже). Исключения составляют дикие виды: у зебры Гриви в основании волос хвоста и ноги все же имеется сердцевина (соответственно 45% и 50% толщины стержня), которая в волосах хвоста выше по стержню вытесняется корковым слоем; у кулана в волосах ноги степень развития коры значительно уступает сердцевине; у кианга в волосах ноги степень развития коры еще меньше по сравнению с сердцевинной. Таким образом, степень развития сердцевинной в волосах с разных топографических участков тела определенно больше у диких видов по сравнению с одомашненными. Кроме того, у пород домашней лошади четкой зависимости развития сердцевинной от топографии волос не прослеживается (на примере разных пород), что, вероятно, если принимать за основную функцию сердцевинной волос терморегулярную, зависит от условий содержания — полувольного пастбищного или заводского стойлового, хотя и это правило имеет исключения (см. ниже). Терморегуляторную функцию сердцевинной подтверждает ее сильное развитие в волосах лошади Пржевальской, обитавшей в крайне суровых условиях.

Особенности строения сердцевинной. Строение сердцевинной изменяется от сетчатого до сетчато-ячеистого, а иногда и ячеистого. Оно отличается «ажурностью», которая возникает за счет многочисленных перфораций неравномерно утолщенных (а иногда снабженных шишковидными выростами), уплощенных перегородок, разного размера полостей, присутствием внутреннего каркаса полостей из тонких перегородок, всегда ориентированных вдоль стержня волоса.

Необычным представляется строение сердцевинной волос гривы монгольской породы домашней лошади. В отличие от всех изученных видов и пород, в этих волосах полости сердцевинной ориентированы не поперек стержня, а располагаются под углом 50–60° к поперечной оси стержня, а некоторые полости вообще вытянуты вдоль стержня. Это настолько необычно не только для лошадей, но и вообще для волос млекопитающих, что может быть оценено как специфический для этой породы признак.

По нашим данным, у диких видов лошадей, строение сердцевинной носит видоспецифические черты.

Выводы

1. Орнамент кутикулярного слоя остевых волос лошадей имеет черты, специфические для семейства Equidae в целом, но видоспецифичен в основании волосяного стержня у некоторых диких видов (бурчелловой зебры, кулана), домашнего осла, древних (арабской, ахалтекинской) и некоторых аборигенных пород (алтайской, печорской) домашней лошади.

2. Многослойность (до 10 слоев) кутикулярного слоя остевых волос лошадей значительно утолщает поверхностный защитный чехол стержня, повышая его прочностные свойства. Она ярче выражена у диких видов (зебр, кулана, кианга) по сравнению с домашними (ослом) и у аборигенных пород (башкирской, монгольской, печорской, якутской) домашней лошади пастбищного

содержания по сравнению с новыми (помесными) породами (орловской рысистой, голштинской, чистокровной верховой) и древними южными породами (ахалтекинской) стойлового содержания.

3. Корковый слой остевых волос лошадей мощный, плотный, образует основу стержня, сильнее развит в волосах хвоста и щеток, чем в волосах спины и гривы. В волосах с сердцевинной он обычно утолщен на дорсальной и боковых сторонах стержня, что обеспечивает высокие прочностные свойства стержня. Кора содержит многочисленные продольные трещины, обеспечивающие волосам способность незначительно сгибаться.

4. Степень развития ячеистого, сетчатого или сетчато-ячеистого сердцевинного слоя сильно варьирует в остевых волосах у разных видов, пород и в разных участках тела. В целом сердцевинная сильнее развита и сложнее устроена в волосах диких видов (особенно у зебр, в меньшей степени — у кулана и кианга) по сравнению с домашними, что подтверждает ее терморегуляторное значение. У домашней лошади обычно сердцевинная имеется в волосах туловища и гривы, четко отличаясь по строению (соответственно сетчато-ячеистому и ячеистому), но не исключено ее присутствие в волосах хвоста и ног. Видоспецифичное строение сердцевинной выявлено в волосах лошади Пржевальской, монгольской породы (группа степных аборигенных пород), алтайской и тувинской (группа горных аборигенных пород), ахалтекинской пород домашней лошади.

Сложность строения сердцевинной обусловлена историческим происхождением, условиями обитания, кормления, содержания, а также филогенетическими и породными признаками.

Список литературы

1. Соколов В.Е., Скурат Л.Н., Степанова Л.В. и др. Руководство по изучению кожного покрова млекопитающих. — М.: Наука, 1988, 280 с.
2. Соколов В.Е. Кожный покров ископаемой лошади из Селерикана // Фауна и флора антропогена Северо-Востока Сибири: Тр. ЗИН. — М., 1977. Т. 63. — С. 186–200.
3. Кисин М.В. Судебно-биологическая экспертиза волос животных. Вып. 2. — М.: Российский федеральный центр судебной экспертизы, 2001, 175 с.
4. Кацы Г.Д., Климов В.В., Анцифоров П.С. Видовые различия структур кожи некоторых Equidae. 1988, № 2. — С. 53–58.
5. Keller A. Note sue une etude comparative des jarres primaries de trios espèces d'Equidae: *Equus asinus*, *E. przewalskii* et *E. caballus* // Revue Suisse Zool., 1992. Т. 99. — P. 735–739.
6. Kratochvil Z. Microscopic evaluation of the hairs of the mane and tail of the wild horse (*Equus przewalskii*) in comparison with the modern and historical domesticated horse (*Equus przewalskii f. caballus*) // Acta Vet. Brno, 1971. V. 40. — P. 23–31.

Контактная информация:
(495) 991-20-26

УДК 619:578.832

БЕХЗАДПУР ДАРЬЮШ, Р.В. БЕЛОУСОВА

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

**КУЛЬТИВИРОВАНИЕ ПЕРЕВИВАЕМЫХ ЛИНИЙ
КЛЕТОК ЖИВОТНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ**

Определена оптимальная посевная концентрация 4-х видов перевиваемых культур клеток, влияющая на сроки формирования монослоя.

Ключевые слова: *перевиваемые культуры клеток, монослойная культура, пассаж, матрасы, питательные среды.*

BEHZADPOUR DARYOUSH, R.V. BELOUSOVA

Moscow state academy of veterinary medicine and biotechnology named K.I.Skryabin

CULTIVATION OF CONTINUOUS ANIMAL LINE CELLS

Determination of optimal cultivated concentrations 4 different continuous cell cultures influencing of formation monolayer time periods.

Key words: *continuous cell cultures, monolayer cell, passage, flasks, culture media.*

Перевиваемые культуры клеток нашли широкое применение в научных исследованиях различных вирусов, диагностике вирусных болезней, а также в производстве вакцин против них (Дьяконов Л.П. и др., 2000; Белоусова Р.В., Троценко Н.И., Преображенская Э.А., 2006).

Одной из самых сложных стадий производства биопрепаратов (вакцин, диагностикумов и др.) являются процессы культивирования клеток животных и вирусов. Если процессы, оборудование и методы масштабирования процессов культивирования микроорганизмов в настоящее время решены на достаточно высоком научно-техническом уровне, то при промышленном культивировании клеток животных и вирусов еще необходимо решить целый ряд проблем.

Наличие реальной гибели клеток и присутствие остатков клеток в культуре осложняют культивирование клеток животных. Это служит препятствием в достижении высокой продуктивности и в оптимальном протекании процесса, что может влиять на качество продукта.

Одной из основных проблем при культивировании клеток и вирусов была и остается проблема повышения эффективности использования компонентов питательной среды и увеличения продуктивности клеток, способной обеспечить растущие потребности в производстве противовирусных вакцин (Рубан Е.А., Самуйленко А.Я., Заерко В.И., 2009).

Исследование по разработке и оптимизации методов получения и культивирования перевиваемых культур клеток человека и животных активно продолжается и в настоящее время.

Типичным приемом при лабораторных исследованиях является выращивание клеток и культивирование вирусов в монослойной стационарной культуре.

Цель работы: определить влияние оптимальной посевной концентрации клеток на скорость формирования клеточного монослоя.

Материалы и методы. В работе использовали перевиваемые линии клеток: ПТ-80 — почка телянка (эпителиоподобные клетки); ЛЭК — легкое плода коро-

вы (эпителиоподобные клетки); КСТ — клетки сердца телянка (эпителиоподобные клетки); Таурис-1 — почка телянка (фибробластоподобные клетки).

Питательные среды и растворы: среда Игла с двойным набором аминокислот; среда 199; фетальная сыворотка крупного рогатого скота; 0,02%-ный раствор версена; химопсин; антибиотики (пенициллин, стрептомицин).

Поддержание перевиваемых линий клеток проводили путем периодических пассажей. Для этой цели пользовались матрасами из стекла и пластика различной емкости (от 50 мл до 1,5 л). Пересевы клеток осуществляли после образования сплошного монослоя через каждые 3–4 дня, использовали бесцентрифужный метод.

В матрасы с монослоем клеток вносили диспергирующий раствор (смесь версена с химопсином) и помещали в термостат на короткое время (приблизительно 5 мин.), после округления клеток (90%) диспергирующего раствора сливали, добавляли небольшое количество свежей питательной среды без сыворотки, энергично встряхивали и брали пробу для подсчета общего количества клеток в камере Горяева. В соответствии с результатами подсчета общий объем суспензии доводили до требуемой концентрации клеток добавлением той же питательной среды с 10%-ной фетальной сывороткой крупного рогатого скота. Для посева в матрасы использовали суспензию с концентрацией клеток 1 млн, 500 000, 250 000, 125 000 в 1 мл. Культуры клеток выращивали при температуре 36,5...37°C в стационарных условиях. Просмотр культур клеток проводили через каждые 24 часа.

Результаты проведенных исследований представлены в таблице.

Как видно из таблицы, **через 24 часа** после посева клеток:

- при посевной концентрации 1000 000 клеток формирование полного монослоя происходило у всех 4-х видов клеток (ПТ-80, КСТ, ЛЭК, Т-1);

- при посевной концентрации 500 000 клеток образование полного монослоя у 3-х видов клеток (ПТ-80, КСТ, ЛЭК) и на 80% у культуры клеток Т-1;

Время формирования монослоя в зависимости от вида и посевной концентрации перевиваемых клеток

| № | Вид культуры клеток | Посевная концентрация клеток в 1 мл | Время формирования монослоя | | | | |
|---|---------------------|-------------------------------------|-----------------------------|-------|-------|-------|--------|
| | | | 24 ч. | 48 ч. | 72 ч. | 96 ч. | 120 ч. |
| 1 | ПТ-80 | A.1000000 | • | | | | |
| | | B.500000 | • | | | | |
| | | C.250000 | | • | | | |
| | | D.125000 | | | • | | |
| 2 | КСТ | A.1000000 | • | | | | |
| | | B.500000 | • | | | | |
| | | C.250000 | | | • | | |
| | | D.125000 | | | | • | |
| 3 | ЛЭК | A.1000000 | • | | | | |
| | | B.500000 | • | | | | |
| | | C.250000 | | • | | | |
| | | D.125000 | | | | | • |
| 4 | Т-1 | A.1000000 | • | | | | |
| | | B.500000 | | | • | | |
| | | C.250000 | | | • | | |
| | | D.125000 | | | | | • |

- при посевной концентрации 250 000 клеток полного монослоя нет ни у одного вида клеток; так, у Т-1 монослой на 40%, КСТ — на 70%, ПТ-80 — 80% и ЛЭК — на 90%;

- при посевной концентрации 125 000 клеток формирование монослоя на 20, 30, 35 и 40% у клеток Т-1, КСТ, ЛЭК, ПТ-80 соответственно.

Через 48 часов после посева клеток:

- при посевной концентрации 250 000 клеток полный монослой формировался у культур клеток ПТ-80 и ЛЭК и на 80 и 90% у Т-1 и КСТ соответственно;

- при посевной концентрации 125 000 клеток формирование монослоя у клеток Т-1, ЛЭК, КСТ и ПТ-80 на 45, 65, 70 и 70% соответственно.

Через 72 часа после посева клеток:

- полный монослой у Т-1 при посевной концентрации 500 000 и 250 000 клеток, у КСТ при посевной концентрации 250 000 клеток и у ПТ-80 при посевной концентрации 125 000 клеток.

Через 96 часов после посева клеток:

- полный монослой у КСТ при посевной концентрации 125 000 клеток.

Через 120 часов после посева клеток:

- полный монослой у ЛЭК и Т-1 при посевной концентрации 125 000 клеток.

Заключение.

Культуры клеток формируют полный монослой при посевной концентрации 1 000 000, 500 000, 250 000 и 125 000 клеток в 1 мл:

- ПТ-80 — через 24, 24, 48 и 72 часа (соответственно);

- КСТ — через 24, 24, 72 и 96 часов (соответственно);

- ЛЭК — через 24, 24, 48 и 120 часов (соответственно);

- Т-1 — через 24, 72, 72 и 120 часов (соответственно).

Таким образом, в результате работы установлено, что для исследуемых перевиваемых клеток ПТ-80, КСТ, ЛЭК, Т-1 оптимальная посевная концентрация составляет 250 000 клеток в 1 мл, что обеспечивает формирование полного монослоя в течение 48–72 часов.

Список литературы

1. Белоусова Р.В., Троценко Н.И., Преображенская Э.А. Практикум по ветеринарной вирусологии. – М.: Колос, 2006, 62 с.
2. Дьяконов Л.П., Строчкина Г.Н., Ситыков В.И. и др. Животная клетка в культуре. – М.: Спутник, 2000. – С. 31-47.
3. Рубан Е.А., Самуйленко А.Я., Заерко В.И. Животная клетка в культуре. – М.: Спутник, 2009, 215 с.
4. Фрошни Р.Я. Культура животных клеток: Практическое руководство. – М.: Бинوم. Лаборатория знаний, 2010, 69 с.

*Контактная информация:
(495) 377-00-40 (служ.)*

УДК 639.371.52.091(470.45)

А.Н. ШИНКАРЕНКО, С.Н. ФЕДОТКИНА

ФГБОУ ВПО «Волгоградская государственная сельскохозяйственная академия»

**СОВРЕМЕННАЯ СИТУАЦИЯ ПО ГЕЛЬМИНТОЗАМ РЫБ
СЕМЕЙСТВА КАРПОВЫХ ПО ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ**

Изучены гельминтофауна рыб семейства карповых в водоемах Волгоградской области.

Ключевые слова: *рыбы семейства карповых, гельминтозы.***A.N. SHINKARENKO, S.N. FEDOTKINA**

Volgograd state agricultural academy

MODERN SITUATION ON GELMINTOZAM OF FISHES
OF FAMILY OF KARPOVS ACROSS THE VOLGOGRAD REGION

The modern fish fauna of reservoirs of the Volgograd region totals about 60 kinds belonging to 8 groups.

The basic trade value for the Volgograd region make the bream, Silver Bream, a pike perch, small fry, a crucian, Blue bream, a sazan, a silver carp. In territory of the Volgograd region in a greater degree the crucian, the bream, small fry, silver bream and pelecus cultratus is subject to disease. Extensiveness of invasions makes from 2,14% to 37,5%.

Key words: *fishes of family karpovy, helmintosis.*

Рыбные ресурсы Волгоградской области богаты и разнообразны. Современная ихтиофауна водоемов Волгоградской области насчитывает около 60 видов рыб, принадлежащих к 8 отрядам: осетровообразных, сельдеобразных, лососевообразных, карпообразных, сомообразных, трескообразных, колюшкообразных и окунеобразных [1].

Около 30 видов рыб в области имеют промысловое значение.

Большое значение в уловах рыбы имеют представители отряда карпообразных. В водоемах разного типа области можно встретить около 30 видов рыб семейства карпообразных [1].

Основное промысловое значение для Волгоградской области составляют лещ, густера, судак, берш, плотва, карась, синец, сазан, толстолобик.

При изучении динамики вылова промысловых рыб в Цимлянском водохранилище и р. Дон отмечается, что за 2008–2010 гг. увеличился вылов карася (в 2008 г. — 2743,2 т; в 2010 г. — 4994,169 т), сазана (в 2008 г. — 177,8 т; в 2010 г. — 391,22 т), синца (в 2008 г. — 62,6 т; в 2010 г. — 93,609 т); чехони (в 2008 г. — 90,5 т; в 2010 г. — 413,123 т), язя (в 2008 г. — 5,6 т; в 2010 г. — 17,485 т), белого амура (в 2008 г. — 27,7 т; в 2010 г. — 54,212 т). В то же время вылов таких рыб, как лещ снизился с 2816,1 т в 2008 г. до 2398,15 т в 2010 г., густеры — с 1528,8 т в 2008 г. до 1109,6 т в 2010 г., толстолобика — с 743 т в 2008 г. до 612,46 т в 2010 г., плотвы — с 348,3 т в 2008 г. до 257,016 т в 2010 г. [2].

Причинами снижения рыбного промысла основных промысловых рыб может являться рост инвазионных болезней рыб, возможное ухудшение экологической обстановки водных ресурсов [5].

За 2008–2010 гг. в ходе проведения полевых исследований в реках, водохранилищах Волгоградской области было исследовано 11 823 экземпляра рыб из р. Дона и Цимлянского водохранилища и 9655 экз. рыб из р. Волги и Волгоградского водохранилища.

Исследования рыбы проводили, применяя полное гельминтологическое вскрытие по Скрябину и компрессионный метод, определяли среднюю экстенсивность инвазии (%), зараженности паразитами рыб в разрезе водоемов области.

В табл. 1 и 2 показаны результаты ихтиопатологических исследований рыб семейства карповых из рек Дон и Волга, водохранилищ Цимлянского и Волгоградского.

Из табл. 1 видно, что за период 2008–2010 гг. по результатам ихтиопатологических исследований рыб семейства карповых из бассейна р. Дона и Цимлянского водохранилища было получено 5664 положительных результата. Наибольший вес положительных результатов по паразитозам рыб отмечен в 2009 году, который составил 44,3%, в 2010 году ЭИ — 37,5%.

На территории Волгоградской области в большей степени заболеванию подвержены карась, лещ, плотва, густера и чехонь. Экстенсивность инвазий составляет от 2,14% до 37,5%.

Инвазированных рыб при отлове из водоемов чаще обнаруживали в 2–4-летнем возрасте. У рыб чаще всего обнаруживали метацеркарии трематод рода *Diplostomum* в глазах, *Posthodiplostomum cuticola* на коже и подкожной клетчатке, плероцеркоидов семейства *Ligutidae* в брюшной полости. Экстенсивность инвазии рыб от 8,4 до 37,5% при интенсивности инвазии 3–10 гельминтов. У рыб старших возрастных групп экстенсивность и интенсивность ниже. Вспышки диплостомоза, постодиплостомоза и лигулеза отмечали в весенне-летнее время.

По результатам наших исследований, проведенных в период с 2008 по 2010 годы, значительное место среди паразитозов рыб семейства карповых занимает лигулез с экстенсивностью инвазии 37,5%.

Из табл. 2 видно, что за период 2008–2010 гг. по результатам ихтиопатологических исследований рыб было получено 3212 положительных результата.

Результаты ихтиопатологических исследований рыб семейства карповых в бассейне р. Дона и Цимлянского водохранилища

| Вид гельминтоза | 2008 г. | | | 2009 г. | | | 2010 г. | | |
|--------------------|--------------------------|-----------------|------|--------------------------|-----------------|------|--------------------------|-----------------|------|
| | Кол-во исслед. рыб, экз. | Кол-во положит. | ЭИ | Кол-во исслед. рыб, экз. | Кол-во положит. | ЭИ | Кол-во исслед. рыб, экз. | Кол-во положит. | ЭИ |
| Класс моногения | | | | | | | | | |
| Дактилогироз | 3793 | 32 | 1,4 | 3723 | 65 | 3,34 | 4307 | 100 | 3,25 |
| Гиродактилез | 3793 | 3 | 0,25 | 3723 | 5 | 0,41 | 4307 | 2 | 0,16 |
| Диплозооноз | 3793 | 21 | 1,83 | 3723 | 730 | 9,37 | 4307 | 56 | 2,99 |
| Класс трематода | | | | | | | | | |
| Тетракодилез | 3793 | - | - | 3723 | - | - | 4307 | - | - |
| Постодиплостомоз | 3793 | 265 | 8,4 | 3723 | 203 | 7,84 | 4307 | 375 | 11,8 |
| Диплостомоз | 3793 | 389 | 15,5 | 3723 | 410 | 16,6 | 4307 | 413 | 14,1 |
| Описторхоз | 3793 | 1 | 0,1 | 3723 | 1 | 0,2 | 4307 | 2 | 0,21 |
| Псевдамфистамоз | 3793 | 3 | 0,5 | 3723 | 1 | 0,1 | 4307 | 7 | 0,50 |
| Гистероморфоз | 3793 | 14 | 1,31 | 3723 | 9 | 0,98 | 4307 | 6 | 0,44 |
| Параценогонимоз | 3793 | 391 | 26,1 | 3723 | 415 | 17,8 | 4307 | 532 | 17,2 |
| Класс цестода | | | | | | | | | |
| Кавиоз | 3793 | 63 | 3,48 | 3723 | 93 | 3,7 | 4307 | 76 | 3,2 |
| Ботриоцефалез | 3793 | 32 | 2,13 | 3723 | 52 | 4,22 | 4307 | 8 | 1,56 |
| Лигулез | 3793 | 184 | 31,2 | 3723 | 213 | 44,3 | 4307 | 184 | 37,5 |
| Класс акантоцефала | | | | | | | | | |
| Эхиноринхоз | 3793 | 57 | 3,86 | 3723 | 65 | 4,59 | 4307 | 122 | 3,77 |
| Помфоринхоз | 3793 | - | - | 3723 | 6 | 1,21 | 4307 | 58 | 4,02 |

Таблица 2

Результаты ихтиопатологических исследований рыб семейства карповых в бассейне р. Волги и Волгоградского водохранилища

| Вид гельминтоза | 2008 г. | | | 2009 г. | | | 2010 г. | | |
|--------------------|--------------------------|-----------------|------|--------------------------|-----------------|------|--------------------------|-----------------|------|
| | Кол-во исслед. рыб, экз. | Кол-во положит. | ЭИ | Кол-во исслед. рыб, экз. | Кол-во положит. | ЭИ | Кол-во исслед. рыб, экз. | Кол-во положит. | ЭИ |
| Класс моногения | | | | | | | | | |
| Дактилогироз | 2846 | 42 | 1,71 | 3185 | 105 | 4,46 | 3624 | 111 | 4,96 |
| Гиродактилез | 2846 | 7 | 0,35 | 3185 | 4 | 0,48 | 3624 | 8 | 0,51 |
| Диплозооноз | 2846 | 33 | 6,03 | 3185 | 35 | 13,2 | 3624 | 79 | 10,2 |
| Класс трематода | | | | | | | | | |
| Тетракодилез | 2846 | 2 | 15,3 | 3185 | - | - | 3624 | 1 | 7,6 |
| Постодиплостомоз | 2846 | 137 | 10,3 | 3185 | 149 | 7,29 | 3624 | 119 | 6,73 |
| Диплостомоз | 2846 | 309 | 14,1 | 3185 | 381 | 20,1 | 3624 | 376 | 17,4 |
| Описторхоз | 2846 | 1 | 0,59 | 3185 | 3 | 0,25 | 3624 | 3 | 0,50 |
| Псевдамфистамоз | 2846 | 5 | 1,31 | 3185 | 9 | 0,97 | 3624 | 12 | 1,1 |
| Гистероморфоз | 2846 | 27 | 3,56 | 3185 | 59 | 7,21 | 3624 | 35 | 3,86 |
| Параценогонимоз | 2846 | 162 | 9,36 | 3185 | 135 | 7,26 | 3624 | 271 | 13,6 |
| Класс цестода | | | | | | | | | |
| Кавиоз | 2846 | 107 | 4,46 | 3185 | 121 | 6,72 | 3624 | 114 | 8,0 |
| Ботриоцефалез | 2846 | 17 | 2,29 | 3185 | 14 | 1,85 | 3624 | 13 | 1,44 |
| Лигулез | 2846 | 7 | 1,18 | 3185 | 8 | 1,58 | 3624 | 14 | 2,34 |
| Класс акантоцефала | | | | | | | | | |
| Эхиноринхоз | 2846 | 28 | 4,56 | 3185 | 13 | 1,11 | 3624 | 20 | 2,0 |
| Помфоринхоз | 2846 | 33 | 9,56 | 3185 | 44 | 7,84 | 3624 | 39 | 7,04 |

Заключение. По результатам наших исследований, проведенных за 2008–2010 гг., значительное место среди паразитозов рыб семейства карповых занимает диплостомоз с ЭИ 20,1%, в 2010 году ЭИ — 17,4.

Диплостомозу в большей степени подвержены лещ, толстолобик, чехонь, карп и густера. Экстенсивность инвазий составляет от 3,4% до 42,1%.

Список литературы

1. Природные условия и ресурсы Волгоградской области / Под ред. проф. В.А. Брылева. – Волгоград: Перемена, 1995, 264 с.: ил.
 2. Шинкаренко А.Н., Федоткина С.Н., Науменко А.Н. Изучение вопросов промысла рыбы Волгоградской области: Мат. XV межд. научно-практич. конф. – Белгород: БелГСХА, 2011, 336 с.

3. Шинкаренко А.Н., Федоткина С.Н. Постоидиплостомоз в популяциях промысловых рыб Волгоградской области // Российский паразитологический журнал, 2011, №2. – С. 17-20.
 4. Справочник ветеринарного врача-ихтиопатолога / П.П. Соторов. – Ростов-н/Д: Изд-во НМЦ «Логос», 2009, 312 с.
 5. Федоткина С.Н., Шинкаренко А.Н. Паразитофауна рыб в естественных и искусственных водоемах Волгоградской области // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса. – Волгоград, 2007, №4. – С. 98-100.

Контактная информация:

Шинкаренко А.Н.

(8442)411619 (служ.), e.mail: ash28@yandex.ru

Федоткина С.Н.

(8442)411619 (служ.), e.mail: dyshanbesveta@mail.ru

УДК 577.0:612.018: 619:616.9(075.8)

М.Х. ДЖАФАРОВ, К.М. МИРЗАЕВА, И.В. ЗАВАРЗИН, З.А. ДЕВРИШОВА, М.Н. МИРЗАЕВ

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

НЕМАТОЦИДНАЯ АКТИВНОСТЬ НОВЫХ ПОЛУСИНТЕТИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДНЫХ АВЕРМЕКТИНА В1 И НЕКОТОРЫХ СИНТЕТИЧЕСКИХ СТЕРОИДНЫХ СОЕДИНЕНИЙ

Исследована нематоцидная активность новых модифицированных аналогов авермектина В1 и различных стероидных соединений, содержащих N- и S-атомы в боковой цепи, с применением олигохет *Tubificidae tubifex* в качестве тест-объектов. Показано, что некоторые из изученных соединений обладают парализующим действием на тест-объекты в низких концентрациях.

Ключевые слова: *авермектины, гемисукцинат, нематоды, олигохеты Tubificidae tubifex.*

M.Kh. DZHAFAROV, K.M. MIRZAEVA I.V. ZAVARZIN, Z.A. DEVRISHOVA, M.N. MIRZAEV

Moscow state academy of veterinary medicine and biotechnology named K.I.Skryabin

NEMATOCIDIC ACTIVITY OF THE AVERMECTIN B1 DERIVATIVES AND SOME COMPOUNDS OF STEROIDAL NATURE

There has been researched nematocidic activity of the semisynthetic derivative of avermectin B1 and some compounds of steroidal nature with application of oligohets *Tubificidae tubifex* as test-objects. It was observed that some of the studied compounds have effective antiparasitic action.

Key words: *avermectins, steroids, gemisukcinat, nematodes, oligohets Tubificidae tubifex.*

Как известно, авермектинсодержащие препараты обладают широким спектром инсектицидного, акарицидного и нематоцидного действия в относительно низких концентрациях, и поэтому широко применяются во всем мире для обработки животных при различных инвазиях. Однако результаты исследований последних лет свидетельствуют о селекции устойчивых к макроциклическим лактонам форм возбудителей инвазий и существенном снижении эффективности известных противопаразитарных препаратов данной группы [1, 2].

Поэтому поиск новых противопаразитарных средств широкого спектра действия представляет большой теоретический и практический интерес. В этом плане перспективным представляется моди-

фикация известных биологически активных средств определенной химической природы, например, макролиды, стероиды и др., что принципиально не изменит молекулярных механизмов их действия, но позволит относительно быстро реагировать на развитие резистентности.

Стероиды, эндогенные липофильные метаболиты, можно использовать в качестве платформы — «молекулярного переносчика» какого-либо биологически активного структурного фрагмента путем ковалентного связывания его к стероидной молекуле и доставки в нужные органы и клетки мишени.

Макролиды представляют интерес также с точки зрения поиска новых эффективных противоопухолевых средств [3, 4].

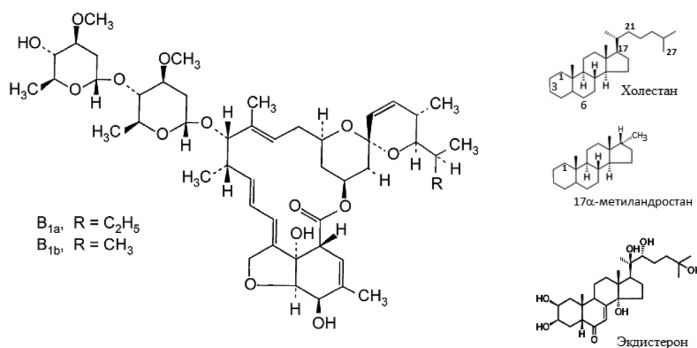


Рис. Природные вещества для получения новых полусинтетических продуктов

Ранее в результате скрининга полусинтетических производных 16-членных макроциклических лактонов и N- и S-содержащих стероидных соединений некоторые из них были отобраны для использования в качестве активного начала нового противопаразитарного средства [5–6]. Параллельно к этому также были откорректированы структуры фрагментов, включаемых в состав родоначальных авермектина В1, холестана (C₂₇-стероид) и 17β-метил-C₁₉-стероида [4].

Целью настоящей работы является изучение противопаразитарной активности новых аналогов авермектина В1 [5, 6] и N- и S-содержащих соединений стероидной природы [6, 7] (рис.).

Материалы и методы. Исследуемые соединения — адермектин, гемакс, гемакфа, серия Ad — имеют макролидную природу, получены нами путем химической модификации 16-членных макролидов — авермектинов, продуцируемых микроорганизмом *Streptomyces avermitilis*, и технология биосинтеза, выделения и очистки которых разработана ранее [8, 9, 10].

Вещества R-серии имеют стероидную природу и содержат «активные» функциональные группы в положениях C-3 и/или C-6 и/или C-20 (рис.) [4].

При изучении противопаразитарной активности новых органических соединений с рабочими названиями «адермектин», «гемакс», «гемакфа», серия Ad и R-517 и R-518 для получения объективной информации в качестве контроля использовали субстанции абамектин и клозантел, являющиеся основой многих противопаразитарных препаратов. Как известно, в настоящее время для изучения веществ с биоцидной активностью предложены различные методы, но наиболее оптимальными среди них представляются методы, основанные на применении живых тест-объектов [11]. В своей работе мы в качестве тест-объекта использовали олигохеты *Tubificidae tubifex*. Из каждого исследуемого соединения готовили разведения концентрацией от 1 мкг/мл до 100 мкг/мл и в количестве 20 мл вносили в пластиковые плашки, в контрольные плашки вносили питьевую негазированную воду. Далее в плашки с растворами и водой вносили по 20–25 экземпляров олигохет и отслеживали их состояние в течение 3–4 часов, отмечая время наступления признаков паралича.

Результаты и обсуждение. Результаты исследования нематоцидной активности выбранных нами соеди-

нений свидетельствуют о том, что абамектин парализует 50% олигохет при концентрации 5,0 мкг/мл через 30 мин. действия. Аналогичный эффект у клозантела наблюдается при концентрации 10 мкг/мл, а у соединеный адермектин, гемакс, гемакфа, серия Ad также при 5 мкг/мл (табл.).

В отдельных случаях было замечено, что в относительно низких концентрациях стероиды R-517 и R-518 вызывают полный паралич и лизис тест-объекта по времени быстрее, чем в более высоких концентрациях. Такое явление нами было обнаружено также в ранее проведенных исследованиях [7], но для окончательной оценки и ясности вопрос требует дальнейшего изучения. Анализируя полученные данные с точки зрения наличия связи биоцидная активность — структура, можно отметить следующее: для исследованных соединений характерно наличие структурного фрагмента, содержащего α-кето-β-(или γ)-полярной функциональной группы (ОН, SH, NH, O=, S= и др.). Исследования на основе моделей Дрейдинга показывают, что в сравниваемых нами соединениях возможно расположение функциональных групп под углом около 90° относительно средней плоскости циклической структуры макролидного или стероидного ядра, и такое расположение, по-видимому, способствует «заякориванию» активных молекул на рецепторах.

Таким образом, представленные данные показывают, что новые производные авермектина В1 обладают ярко выраженной нематоцидной активностью и являются перспективными для создания соответствующих препаратов ветеринарного назначения.

Список литературы

1. S. Geerts and B. Gryseels. Drug Resistance in Human Helminths: Current Situation and Lessons from Livestock // Clin. Microbiol. Rev., 2000. Vol. 13. No. 2. – P. 207-222.
2. Мирзаева К.М. Технология получения препарата Ниацид-плюс и оценка его влияния на иммунный статус животных: Автореф. ... дисс. канд. биол. наук. – М., 2009, 20 с.
3. Мосин В.А., Дриняев В.А., Кокос Ю.М. и др. Средство, усиливающее противоопухолевую активность химиопрепаратов, и способ лечения онкологических заболеваний. Патент РФ, №2250775. – 2005 г.
4. Джафаров М.Х. и др. Стероиды. Строение, получение, свойства и биологическое значение. Применение в медицине и ветеринарии. – СПб: ООО «Лань», 2010, 288 с.
5. Джафаров М.Х., Мирзаев М.Н., Заварзин И.В. и др. Синтез и биологическая активность стероидных дигидропиразолов // Российский иммунологический журнал, 2008. Т. 2(11), №2-3. – С. 192.
6. Dzhabarov M.Kh., Mirzaev M.N., Zavarzin I.V. et al. Antiparasitic activity of avermectin and compounds of a steroid nature // Russ. Agr. Sciences, 2010. Vol. 36. No. 2. – P. 130-132.
7. Джафаров М.Х., Мирзаев М.Н., Заварзин И.В. Противопаразитарная активность фамектина и некоторых соединений различной химической природы // Сельскохозяйственная биология. – Серия «Животные», 2011, №2. – С. 108-112.
8. Мирзаев М.Н., Савченко С.Н., Девришов Д.А. Некоторые особенности технологии получения авермектинов // Биотехнология, 1997, № 3. – С. 35-38.
9. Мирзаев М.Н., Савченко С.Н., Девришов Д.А., Воронин Е.С. К вопросу выделения и очистки авермектинового комплекса биомассы *S. Avermitilis*: Тезисы докл. научно-производств. конф. «100 лет Курской биофабрике». – Курск, 1996. – С. 211-212.
10. Мосин В.А., Дриняев В.А., Мирзаев М.Н. Авермектины: колориметрический метод определения в культуральной жидкости и кристаллических препаратах // Биотехнология, 1993, №1. – С. 9-12.

Действие абамектина, клозантела и некоторых соединений макролидной и стероидной природы на олигохеты Tubificidae tubifex

| Исследуемое вещество | Концентрация вещества, мкг/мл | Время анализа, мин. | | |
|-------------------------------|-------------------------------|---------------------|------|------|
| | | 30 | 60 | 180 |
| Абамектин | 5,0 | ++ | ++ | +++ |
| | 10,0 | ++ | +++ | +++ |
| | 25,0 | +++ | ++++ | ++++ |
| | 100,0 | ++++ | ++++ | ++++ |
| Клозантел | 5,0 | + | ++ | ++ |
| | 10,0 | ++ | +++ | +++ |
| | 25,0 | ++ | ++++ | ++++ |
| | 100,0 | +++ | ++++ | ++++ |
| Гемакс | 5,0 | ++ | ++ | +++ |
| | 10,0 | ++ | +++ | +++ |
| | 25,0 | +++ | ++++ | ++++ |
| | 100,0 | ++++ | ++++ | ++++ |
| Адермектин | 5,0 | + | ++ | +++ |
| | 10,0 | ++ | +++ | +++ |
| | 25,0 | +++ | ++++ | ++++ |
| | 100,0 | ++++ | ++++ | ++++ |
| Гемакфа | 5,0 | + | ++ | +++ |
| | 10,0 | ++ | +++ | +++ |
| | 25,0 | ++ | ++++ | ++++ |
| | 100,0 | ++++ | ++++ | ++++ |
| Ad-3 | 5,0 | + | ++ | +++ |
| | 10,0 | ++ | +++ | +++ |
| | 25,0 | +++ | ++++ | ++++ |
| | 100,0 | ++++ | ++++ | ++++ |
| Ad-4 | 5,0 | + | ++ | +++ |
| | 10,0 | ++ | +++ | +++ |
| | 25,0 | +++ | ++++ | ++++ |
| | 100,0 | ++++ | ++++ | ++++ |
| Ad-5 | 5,0 | + | ++ | +++ |
| | 10,0 | ++ | +++ | +++ |
| | 25,0 | +++ | ++++ | ++++ |
| | 100,0 | ++++ | ++++ | ++++ |
| Ad-6 | 5,0 | + | ++ | +++ |
| | 10,0 | ++ | +++ | +++ |
| | 25,0 | +++ | ++++ | ++++ |
| | 100,0 | ++++ | ++++ | ++++ |
| Ad-7 | 5,0 | + | ++ | +++ |
| | 10,0 | ++ | +++ | +++ |
| | 25,0 | +++ | ++++ | ++++ |
| | 100,0 | ++++ | ++++ | ++++ |
| Ad-8 | 5,0 | + | ++ | +++ |
| | 10,0 | ++ | +++ | +++ |
| | 25,0 | +++ | ++++ | ++++ |
| | 100,0 | ++++ | ++++ | ++++ |
| Ad-9 | 5,0 | + | ++ | +++ |
| | 10,0 | ++ | +++ | +++ |
| | 25,0 | +++ | ++++ | ++++ |
| | 100,0 | ++++ | ++++ | ++++ |
| R-517 лизис при 100 мкг/мл | 5,0 | 0 | + | + |
| | 10,0 | 0 | + | + |
| | 25,0 | ++ | ++ | +++ |
| | 100,0 | ++++** | ++++ | ++++ |
| R-518 | 5,0 | ++ | ++ | ++ |
| | 10,0 | 0 | + | ++ |
| | 25,0 | 0 | + | ++ |
| | 100,0 | +++ | +++ | ++++ |

Примечание. * 0 — нет действия; + — паралич менее 50% особей; ++ — паралич 50–60% особей; +++ — паралич 60–80% особей; ++++ — паралич 80–100% особей

11. Дрияев В.А., Чижов В.Н., Ковалев В.Н., Мирзаев М.Н. Способ определения нематоцидной активности авермектинов. Патент РФ, №2013053, 1994.

Контактная информация:
(495) 377-91-32 (служ.)
E mail: mxd123@mail.ru

А.А. КИРИЛЛОВА, Ю.Ф. ПЕТРОВ, А.Ю. ГУДКОВА, В.М. КУЗНЕЦОВ, Х.Х. ШАХБИЕВ
 ФГБОУ ВПО «Ивановская государственная сельскохозяйственная академия
 имени академика Д.К. Беляева»

ДИНАМИКА ИНFUЗОРИЙ ПРЕДЖЕЛУДКОВ И СЫЧУГА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА В ПАСТБИШНЫЙ ПЕРИОД

В преджелудках крупного рогатого скота инфузории представлены видами из 5 родов: *Entodinium simplex* Dog. (1925), *E. longinaeleatum* Dog. (1925), *E. minimum* Schuberg (1888), *Diplodinium posterovesiculatum* Dog. (1927), *D. denticulatum* Fior. (1889), *Ophryoscolex parkynjei* Stein (1858), *Epidinium ecaudatum* Fior. (1889), *Eudiplodinium neglectum* Dog. (1925), *E. magic* Fior. (1889), *E. affine* Dog. Et Fed. (1925), *E. medium* Awer. Et Mer. (1917). Количественный и качественный состав их меняется с возрастом. Наибольшее число инфузორий регистрируется в рубце; в сетке, книжке и сычуге идёт постепенное их разрушение.

Ключевые слова: *крупный рогатый скот, рубец, сетка, книжка, сычуг, инфузории, пастбищный период.*

A.A. KIRILLOVA, Yu.F. PETROV, A.Yu. GUDKOVA, V.M. KUZNETSOV, Kh.Kh. SHANBIEV
 Ivanovo state agricultural academy named D.K. Belyaev

DYNAMICS OF INFUSORIANS OF PROVENTRICULUS AND ABOMASUM OF CATTLE IN THE GRAZING PERIOD

In cattle proventriculus infusorians are represented by several species: *Entodinium simplex* Dog. (1925), *E. longinaeleatum* Dog. (1925), *E. minimum* Schuberg (1888), *Diplodinium posterovesiculatum* Dog. (1927), *D. denticulatum* Fior. (1889), *Ophryoscolex parkynjei* Stein (1858), *Epidinium ecaudatum* Fior. (1889), *Eudiplodinium neglectum* Dog. (1925), *E. magic* Fior. (1889), *E. affine* Dog. Et Fed. (1925), *E. medium* Awer. Et Mer. (1917). Quantitative and qualitative composition of infusorians changes with age. The largest number of infusorians recorded in the rumen; gradual destruction of the infusorians occurs in reticulum, in omasum and in abomasum.

Key words: *cattle, rumen, reticulum, omasum, abomasum, infusoria, grazing period.*

В преджелудках жвачных животных происходит первичное расщепление клетчатки и других веществ корма. В процессе расщепления важную роль играют инфузории [1]. Последние, подвергая корм механической обработке, разрыхляют, измельчают его, создают своеобразную микроциркуляцию среды, в результате чего увеличивается поверхность содержимого, оно становится более доступным для ферментов микроорганизмов. Инфузории, переваривая белки, крахмал, сахара и клетчатку, накапливают в своем теле полисахариды и снабжают ими организм хозяина [3]. Фауна инфузороидов влияет на такие физиологические показатели животного, как привес массы тела и количество удоев [2]. Поэтому очень важно выявить количественный и качественный состав инфузороидов в желудке и преджелудках крупного рогатого скота [4].

Материал и методы. Качественный и количественный состав инфузороидов преджелудков и сычуга крупного рогатого скота в пастбищный период изучали на 60 животных (5-, 6-, 8-, 10-, 12-, 14-, 24-месячного возраста и старше). Материалом для исследования служило содержимое преджелудков (рубец, сетка и книжка) и сычуга, полученное в течение 20–30 минут после убоя. Из 1 грамма содержимого преджелудков и сычуга на теплом (не менее +25°C) стерильном физиологическом растворе готовили ряд последовательных разведений до 10⁻⁹. Видовой состав инфузороидов определяли, руководствуясь методикой Догеля В.А. (1929).

Результаты исследований. Количество инфузороидов в преджелудках и сычуге крупного рогатого скота меняется с возрастом. Так, в рубце крупного рогатого скота 5–24-месячного возраста и старше общее число инфузороидов колеблется в пределах 124,2±0,11 — 224,75±0,11 тыс.экз./г. Наименьшее число инфузороидов содержится у

5–6-месячных животных, умеренное (153,98±0,11 тыс. экз./г) — у 10-месячного, наивысшее — у 24-месячного и старшего возраста (224,75±0,11 тыс.экз./г). У телят 5–8-месячного возраста доминируют инфузории из родов *Entodinium*, *Diplodinium*, у 10–12-месячного возраста — *Entodinium*, *Diplodinium*, *Eudiplodinium*, *Epidinium*. У животных от 1 до 1,5 года встречаются в большом количестве инфузории всех 5 родов (табл.).

В содержимом сетки крупного скота 6–24-месячного возраста общее число инфузороидов колеблется в пределах 100,66±0,13 — 128,7±0,13 тыс.экз./г, что в 1,26 раза меньше, чем в рубце. Наименьшее число инфузороидов (100,66±0,13 тыс.экз./г) содержится в сетке 8-месячных животных, умеренное (111,06±0,13 тыс.экз./г) — у 12-месячных, наивысшее (128,7±0,13 тыс.экз./г) — у нетелей и коров. Снижение количественного и качественного состава инфузороидов в сетке можно объяснить частичной гибелью их, на что указывает наличие здесь неподвижных инфузороидов, а также особей в стадии разрушения. В сетке животных всех указанных возрастов встречаются инфузории пяти родов *Entodinium*, *Diplodinium*, *Eudiplodinium*, *Epidinium*, *Ophryoscolex*.

В книжке животных встречаются инфузории всех пяти родов, но здесь имеются как малоподвижные особи, так и особи в стадии разрушения. Общее количество инфузороидов в книжке в 1,58 раза меньше, чем в рубце, и в 1,25 раза меньше по сравнению с сеткой. Состав инфузороидов в книжке представлен теми же видами, что в рубце и сетке.

В сычуге содержатся инфузории всех пяти родов. Здесь преобладают инфузории неподвижные и особи в стадии разрушения. Число подвижных инфузороидов в сычуге в 9,5 раза меньше, чем в рубце, в 7,5 раза меньше, чем в сетке, в 1,5 раза меньше, чем в книжке.

Динамика инфузорий в желудке крупного рогатого скота в возрастном аспекте в пастбищный период

| Роды инфузорий | Возраст животных (в месяцах) и количество инфузорий (тыс.экз./г) | | | | | |
|-----------------|--|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| | 5-6 | 7-8 | 9-10 | 11-12 | 18 | 24 |
| РУБЕЦ | | | | | | |
| Entodinium | 45,78±0,21 | 49,88±0,21 | 58,68±0,21 | 62,50±0,21 | 63,49±0,21 | 71,22±0,21 |
| Diplodinium | 28,65±0,12 | 30,75±0,12 | 37,65±0,12 | 43,48±0,12 | 44,68±0,12 | 59,94±0,12 |
| Eudiplodinium | 27,87±0,14 | 29,05±0,14 | 29,45±0,14 | 31,39±0,14 | 33,87±0,14 | 46,77±0,14 |
| Epidinium | 19,56±0,10 | 21,78±0,10 | 22,98±0,10 | 28,12±0,10 | 29,03±0,10 | 38,34±0,10 |
| Ophryoscolex | 2,34±0,003 | 3,67±0,003 | 5,22±0,003 | 5,64±0,003 | 6,67±0,003 | 8,48±0,003 |
| Всего инфузорий | 124,2±0,11 | 135,13±0,11 | 153,98±0,11 | 141,13±0,11 | 177,74±0,11 | 224,75±0,11 |
| СЕТКА | | | | | | |
| Entodinium | 38,67±0,28 | 41,56±0,28 | 45,33±0,28 | 48,54±0,28 | 53,67±0,28 | 58,27±0,28 |
| Diplodinium | 22,55±0,14 | 24,65±0,14 | 27,66±0,14 | 28,97±0,14 | 29,19±0,14 | 33,35±0,14 |
| Eudiplodinium | 21,98±0,15 | 22,78±0,15 | 23,66±0,15 | 25,34±0,15 | 26,91±0,15 | 29,38±0,15 |
| Epidinium | 16,76±0,10 | 19,22±0,10 | 20,86±0,10 | 22,49±0,10 | 24,81±0,10 | 27,96±0,10 |
| Ophryoscolex | 2,23±0,02 | 2,45±0,02 | 2,93±0,02 | 3,94±0,02 | 4,12±0,02 | 5,93±0,02 |
| Всего инфузорий | 102,19±0,13 | 110,66±0,13 | 120,44±0,13 | 129,28±0,13 | 138,7±0,13 | 154,89±0,13 |
| КНИЖКА | | | | | | |
| Entodinium | 29,46±0,22 | 32,43±0,22 | 35,21±0,22 | 36,79±0,22 | 40,49±0,22 | 44,46±0,22 |
| Diplodinium | 19,78±0,13 | 20,78±0,13 | 23,98±0,13 | 26,65±0,13 | 28,38±0,13 | 29,77±0,13 |
| Eudiplodinium | 15,43±0,14 | 16,33±0,14 | 18,76±0,14 | 21,71±0,14 | 22,64±0,14 | 24,43±0,14 |
| Epidinium | 13,87±0,11 | 14,88±0,11 | 15,22±0,11 | 17,34±0,11 | 19,37±0,11 | 20,17±0,11 |
| Ophryoscolex | 1,98±0,02 | 2,11±0,02 | 2,32±0,02 | 2,87±0,02 | 2,96±0,02 | 3,21±0,02 |
| Всего инфузорий | 80,52±0,12 | 86,53±0,12 | 95,49±0,12 | 105,35±0,12 | 113,84±0,12 | 122,04±0,12 |
| СЫЧУГ | | | | | | |
| Entodinium | 3,71±0,22 | 3,92±0,22 | 4,09±0,22 | 4,93±0,22 | 5,19±0,22 | 5,89±0,22 |
| Diplodinium | 2,47±0,11 | 2,83±0,11 | 3,39±0,11 | 3,91±0,11 | 4,37±0,11 | 5,43±0,11 |
| Eudiplodinium | 3,07±0,14 | 3,55±0,14 | 4,18±0,14 | 4,56±0,14 | 5,11±0,14 | 6,06±0,14 |
| Epidinium | 2,29±0,11 | 2,89±0,11 | 3,17±0,11 | 3,96±0,11 | 4,27±0,11 | 4,55±0,11 |
| Ophryoscolex | 0,24±0,02 | 0,25±0,02 | 0,28±0,02 | 0,40±0,02 | 0,45±0,02 | 0,50±0,02 |
| Всего инфузорий | 11,78±0,12 | 13,44±0,12 | 15,11±0,12 | 17,76±0,12 | 19,39±0,12 | 22,43±0,12 |

Видовой состав инфузорий в преджелудках и сычуге у крупного рогатого скота в пастбищный период представлен *Entodinium simplex* Dog. (1925), *E. longinaeleatum* Dog. (1925), *E. minimum* Schuberg (1888), *Diplodinium posterovesiculatum* Dog. (1927), *D. denticulatum* Fior. (1889), *Ophryoscolex parkynjei* Stein (1858), *Epidinium ecaudatum* Fior. (1889), *Eudiplodinium neglectum* Dog. (1925), *E. magic* Fior. (1889), *E. affine* Dog. Et Fed. (1925), *E. medium* Awer. Et Mer. (1917).

У животных 5–12-месячного возраста доминируют виды *Entodinium simplex* Dog. (1925), *E. longinaeleatum* Dog. (1925), *E. minimum* Schuberg (1888), *Diplodinium posterovesiculatum* Dog. (1927), *Ophryoscolex parkynjei* Stein (1858), *Epidinium ecaudatum* Fior. (1889), *Eudiplodinium neglectum* Dog. (1925), *E. affine* Dog. Et Fed. (1925), *E. medium* Awer. Et Mer. (1917).

У нетелей и коров встречаются 11 видов инфузорий, но доминируют виды *Entodinium simplex* Dog. (1925), *E. longinaeleatum* Dog. (1925), *E. minimum* Schuberg (1888), *Diplodinium posterovesiculatum* Dog. (1927), *D. denticulatum* Fior. (1889), *Ophryoscolex parkynjei* Stein (1858), *Epidinium ecaudatum* Fior. (1889), *Eudiplodinium neglectum* Dog. (1925), *E. magic* Fior. (1889), *E. affine* Dog. Et Fed. (1925), *E. medium* Awer. Et Mer. (1917).

Заключение. В преджелудках и сычуге крупного рогатого скота в пастбищный период инфузории представ-

лены 11 видами (*Entodinium simplex* Dog. (1925), *E. longinaeleatum* Dog. (1925), *E. minimum* Schuberg (1888), *Diplodinium posterovesiculatum* Dog. (1927), *D. denticulatum* Fior. (1889), *Ophryoscolex parkynjei* Stein (1858), *Epidinium ecaudatum* Fior. (1889), *Eudiplodinium neglectum* Dog. (1925), *E. magic* Fior. (1889), *E. affine* Dog. Et Fed. (1925), *E. medium* Awer. Et Mer. (1917)). Наименьшее число видов инфузорий наблюдается у животных 5–6-месячного возраста, умеренное — у животных 9–10-месячного, наибольшее — у коров и нетелей. В сетке и книжке начинается гибель и разрушение инфузорий, а в сычуге завершается процесс гибели и разрушения инфузорий.

Список литературы

1. Догель В.А. Методика определения инфузорий: Методич. указ. – Л., 1929. – С. 65-75.
2. Ефремова И.В. Микроорганизм экосистем рубца коров при использовании в кормлении нитрат-блокирующих и биостимулирующих добавок: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – М., 2000, 15 с.
3. Левахин. Вестник мясного скотоводства: Мат. Всерос. науч.-практ. конф. ВНИИМС. – Оренбург, 2006. – С. 86-89.
4. Сизова А.В. Труды Курганского с.-х. института. – Курган, 1988. – С. 195-200.

Контактная информация:
E mail: parasitology@ivgsha.ru
7 860 501-87-98

Т.В. ИПОЛИТОВА, К.Р. ГАУСС

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

**УСОВЕРШЕНСТВОВАННЫЕ МЕТОДИКИ РЕГИСТРАЦИИ
МНОГОКАНАЛЬНОЙ ЭНЦЕФАЛОГРАММЫ У ЧЕЛОВЕКА И ЖИВОТНЫХ**

Разработаны и опробованы принципиально новые устройства, позволяющие проводить исследования ЭЭГ любых биологических объектов накладными биометрическими датчиками.

Ключевые слова: ЭЭГ-шлем, электроды, аппаратура ЭЭГ, биопотенциалы головного мозга, методики регистрации ЭЭГ.

T.V. IPPOLITOVA, K.R. GAUSS

Moscow state academy of veterinary medicine and biotechnology named K.I.Skryabin

ADVANCED TECHNIQUES OF REGISTRATION MULTICHANNEL EEG
AT THE PERSON AND ANIMALS

Essentially new devices are developed and tested, allowing to spend not invasiv researches EEG of any biological objects by unprofitable biometric gages.

Key words: EEG a helmet, electrodes, equipment EEG, registration of brain biopotentials, techniques of registration EEG.

Благодаря появлению электроэнцефалографической аппаратуры в середине прошлого столетия появилась возможность реальной фиксации психофизиологических изменений в работе мозга в виде записи ЭЭГ, обеспечивающей прочную доказательную основу методу и возможность широкого научного анализа.

Сегодня метод регистрации биопотенциалов головного мозга (ЭЭГ) широко используется не только в науке, но и для диагностических исследований как в медицине, так и в ветеринарии.

Изначально исследования ЭЭГ производились на животных. Это было связано в первую очередь с тем, что регистрация биоэлектрической активности головного мозга (ГМ) производилась непосредственно с поверхности мозговых оболочек (электрокортикограмма). В этих целях производилась трепанация костей свода черепной коробки и использовались погружные электроды. С развитием техники исследователи научились обходиться без нежелательных оперативных вмешательств, т.к. оказалось, что биопотенциалы ГМ возможно регистрировать и на кожной поверхности скальпа. Для этого было очень важно решение проблемы закрепления электродов-датчиков на кожной поверхности, обеспечение их оптимального электрического контакта и фиксации их положения на скальпе.

В медицине появились различные устройства — шлемы ЭЭГ, устроенные в виде шапочек или корзинок из переплетенных резиновых поясков, на которых размещались электроды-датчики.

Однако использование подобных приспособлений в ветеринарии не представлялось возможным в связи со значительными анатомическими расхождениями форм и размеров черепных коробок у животных. К тому же поверхность коры больших полушарий головного мозга большинства теплокровных имеет значительно меньшие размеры и массу (по сравнению с таковыми у человека) и проецируется лишь на верхнюю поверхность

их скальпа. Поэтому в сегодняшней мировой практике ветеринарии для получения записи ЭЭГ в основном используют игольчатые электроды-датчики, которые вводят субкутанно. При этом кривая ЭЭГ бывает часто искажённой артефактами (в связи с наличием болевого раздражителя). При ранних способах использования накладных электродов повороты головы животного часто сопровождалась их смещением.

В связи с недостатками ранних методик нами была поставлена задача оптимизации способа регистрации ЭЭГ, способного обеспечить быструю и надёжную установку и фиксацию одновременно нескольких электродных пар на поверхности скальпа любого биологического объекта при условии максимальной редукции нагрузки на психику во время сеанса записи.

Для решения поставленной задачи на кафедре физиологии животных МГАВМиБ им. К.И. Скрябина в период с 2005 по 2011 гг. была проведена серия технических, экспериментальных и методологических исследований.

До момента начала исследовательской работы в этом направлении ЭЭГ регистрировали по методике Т.В. Ипполитовой. (В основе методики лежит схема размещения контактных электродов, использованная Miller & Short и имеющая много общего с ранее успешно используемыми В.Н. Щепаренко совместно с А.Н. Голиковым на телятах и Э.Б. Николаевой в отношении лошадей и пони, а Ю.А. Хомутильниковой в отношении собак.) При применении данных схем исследований накладные электроды размещались парами на каждой стороне лобной области вблизи сагиттальной линии. Они закреплялись на широкой резиновой ленте, которая удерживалась на голове животного ассистентом.

В дальнейшем нами было сконструировано специальное устройство — «шлем ЭЭГ для животных», выполненное в виде жёсткой прозрачной пластины с имеющимися в ней множественными отверстиями, внутри которых подвижно установлены подпружиненные на-

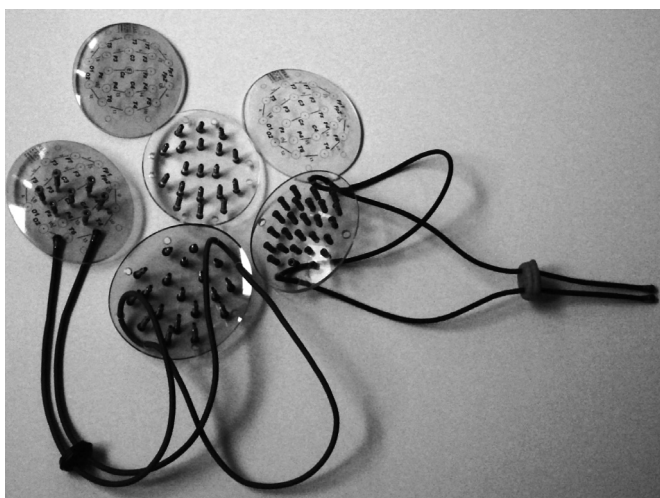


Фото 1



Фото 2

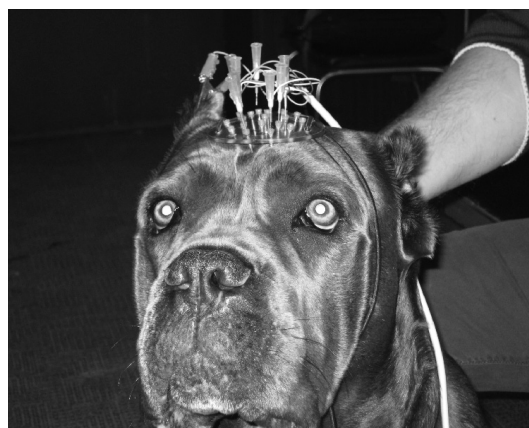


Фото 3

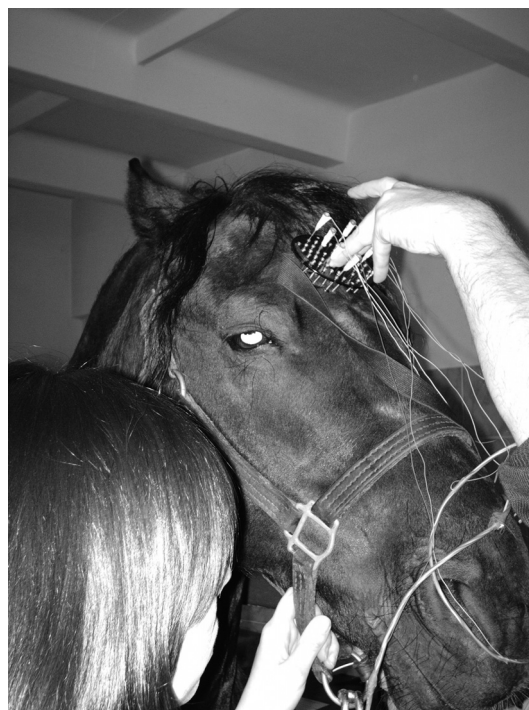


Фото 4

кладные трубчатые электроды (фото 1–3). Данный ЭЭГ-шлем позволяет проводить исследования мозговых ритмов у животных различных пород и возрастов без необходимости выбривания шерсти в местах аппликации электродов, а также дополнительной мануальной фиксации во время сеанса ЭЭГ. После завершения предварительной экспериментальной апробации нескольких прототипов устройства работа была представлена в виде доклада на Всемирном форуме изобретателей в г. Нюрнберге, а также на ежегодной международной выставке изобретателей «IENA-2008» в ФРГ, где она была удостоена серебряной награды. В 2010 г. был получен патент Российской Федерации на изобретение.

Методика применения данного ветеринарного шлема ЭЭГ сводится к тому, что перед проведением сеанса регистрации ЭЭГ выбирают «устройство», соразмерное исследуемому участку головы животного. Во время сеанса ЭЭГ шлем фиксируют посредством крепёжных ремней под нижней челюстью животного либо удерживают ручным прижатием к поверхности скальпа.

Для качественного проникновения трубчатых ЭЭГ-электродов сквозь шерстный покров применяют мануальную коррекцию положения каждого подключаемого ЭЭГ-электрода, которое визуальнo контролируют сквозь прозрачную поверхность электродной платы.

Адаптационное изменение пространственного положения подвижных ЭЭГ-электродов происходит благодаря возникающим в пружинах упругим силам, обеспечивающим давление торцов электродных датчиков на кожу.

Смачивание кожно-электродной контактной поверхности электролитным гелем происходит при непосредственном введении раствора электролита или геля в специально предусмотренный внутренний канал ЭЭГ-электрода посредством шприца. При этом способе подключения (по принципу TOUCH PROOF «розетка») иглу шприца одновременно используют в качестве сквозного трубчатого штекера. Шприц с электролитом вставляют в канюли подключённых к кабельной разводке ЭЭГ игл-штекеров.

При альтернативном использовании для подключения к ЭЭГ-электродам штырькового штекерного разъёма электролитный гель (заранее введённый во внутрен-



Фото 5



Фото 7



Фото 6



Фото 8

нию полость электродов) будет выделяться со стороны их нижней контактной поверхности.

С сентября 2011 г. работы, связанные с технической апробацией и выработкой оптимальной методики применения ветеринарного шлема ЭЭГ, считаются завершёнными. Методики подробно описаны, и подана заявка на их патентную защиту. С начала 2011 г. ведётся практическое внедрение и применение серийных устройств в ветеринарных клиниках и филиалах кафедры физиологии животных МГАВМиБ им. К.И.Скрябина.

Однако на этом исследования в области поиска новых возможностей неинвазивной регистрации

ЭЭГ не были прерваны. В настоящее время на базе электрофизиологической лаборатории и филиалов кафедры проводятся испытания следующего поколения индивидуально-адаптируемых шлемов ЭЭГ, способных идеально копировать внешнюю анатомическую поверхность скальпа любого исследуемого биологического объекта, начиная от рептилий и птиц и заканчивая высшими приматами и человеком (фото 4–8). Возможным это становится благодаря использованию нами в качестве пластины-держателя электродов ЭЭГ современных термопластических материалов. Благодаря своей способности размягчаться при нагревании

(в переносимых для кожи температурных пределах) и затвердевать при комнатной температуре (сохраняя при этом индивидуальную трёхмерную форму поверхности головы) применение такого «индивидуального термопластического шлема ЭЭГ» обеспечивает практически безззорный контакт биометрического датчика (любого типа) с кожной поверхностью скальпа. Изготовление, адаптация и подготовка к работе такого индивидуального шлема ЭЭГ из двухмерной термопластической выкройки занимает у оператора всего несколько минут, после чего пациент получает возможность использования своего личного устройства при дальнейших повторных сеансах. Имеющиеся в термопластической пластине множественные перфорационные отверстия наряду с газообменом обеспечивают подвижно-фиксированную установку накладных цилиндрических электродов (со специально разработанной и запатентованной конструкцией) в любой исследуемой точке скальпа.

Оба описываемых устройства были опробованы на животных разных видов (кошках, собаках, обезьянах,

крысах, лошадях) и человеке. Во время апробации нами использовались как униполярные, так и биполярные схемы многоканального (4–8 каналов записи) подключения.

Были получены положительные результаты в соответствии с поставленными задачами и общепринятыми требованиями к качеству получаемых графических отображений записи ЭЭГ.

Список литературы

1. Голиков А.Н., Любимов Е.И. Биотоки головного мозга в теории и практике ветеринарии. – М.: Колос, 1969.
2. Кулаичев А.П. Компьютерная электрофизиология. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Изд-во МГУ, 2002, 379 с.
3. Николаева Э.Б. Биоэлектрическая активность головного мозга рысистых лошадей: Дис. ... канд. биол. наук. – М.: МГАВ-МиБ им. К.И. Скрябина, 2004, 128 с.

Контактная информация:

ippolitova01@mail.ru

Т.В. Инполитова. Тел.: 8(495) 377-67-33

konstantingauss@yandex.ru

К.Р. Гаусс. Тел.: 8(905)770-66-14

УДК 636.2:677.125

С.Н. КОПЫЛОВ, Е.В. ПИМЕНОВ

ФГБОУ ВПО «Вятская государственная сельскохозяйственная академия», г. Киров

ПЕРЕКИСНОЕ ОКИСЛЕНИЕ ЛИПИДОВ У КОРОВ

У коров с возрастом, а также с увеличением молочной продуктивности на фоне усиления процессов ПОЛ происходит угнетение антиоксидантной системы. Нарушения в системе перекисного окисления липидов и антиоксидантной активности являются одним из механизмов формирования антиоксидантной недостаточности.

Ключевые слова: *перекисное окисление липидов, коровы, возраст, молочная продуктивность.*

S.N. KOPYLOV, E.V. PIMENOV

Vyatka state agricultural academy, Kirov

LIPID PEROXIDATION IN COWS

In cows with age and also with the increase of milk productivity the suppression of the antioxidant system occurs in connection with the amplification of the processes of lipid peroxidation. Disorders in the system of lipid peroxidation and antioxidant activity is one of the mechanisms of forming of antioxidant deficiency.

Key words: *lipid peroxidation, cows, age, milk productivity.*

Актуальность. К настоящему времени накопились убедительные данные, свидетельствующие об участии свободнорадикальных процессов в патогенезе многих болезней сельскохозяйственных животных и птицы [1, 2, 4, 6]. Перекисное окисление липидов играет важную роль не только в нормальной физиологии и биохимии клетки, но и выступает как универсальное неспецифическое звено механизмов развития патологических состояний. Интенсивные технологии выращивания и условия содержания, направленные на получение высоких удоев, способствуют ранним метаболическим изменениям в организме коров. В связи с этим изучение характера реакций ПОЛ и состояния антиоксидантной системы приобретает важное значение для понимания патогенеза различных заболеваний, разработки совре-

менных способов профилактики и лечения. Однако до сих пор недостаточно изучена взаимосвязь интенсивности процессов перекисного окисления липидов в связи с возрастом и молочной продуктивностью у крупного рогатого скота.

Целью исследований явилось изучение динамики показателей перекисного окисления липидов у коров в связи с возрастом и молочной продуктивностью.

Материал и методы. Исследование показателей перекисного окисления липидов проводили на клинически здоровых коровах, принадлежащих животноводческому комплексу «Чистые пруды» Вятской ГСХА. Показатели свободнорадикального окисления в возрастном аспекте изучали на четырех группах животных голшти-низированной черно-пестрой породы (по 10 голов в

Таблица 1

Показатели ПОЛ и АОЗ в крови у коров в возрастном аспекте (M±m, n=10)

| Показатель | 3–4 года | 5–6 лет | 7–8 лет | 9 лет и старше |
|------------------|------------|------------|-------------|----------------|
| Плазма | | | | |
| S | 35,76±1,12 | 35,92±1,18 | 38,43±1,37 | 39,85±1,24* |
| I _{max} | 4,22±0,24 | 4,34±0,27 | 5,21±0,62 | 5,71±0,48* |
| АОА | 8,47±0,34 | 8,27±0,31 | 7,37±0,48 | 6,98±0,42* |
| ДК, ммоль/л | 8,52±0,24 | 8,56±0,22 | 9,17±0,35 | 9,33±0,37 |
| ТК, ммоль/л | 2,18±0,32 | 2,23±0,25 | 2,44±0,19 | 2,56±0,17 |
| МДА, мкмоль/л | 4,27±0,18 | 4,38±0,23 | 4,55±0,28 | 4,75±0,25 |
| Сыворотка | | | | |
| S | 21,24±1,09 | 21,87±1,25 | 23,54±1,45 | 24,75±1,16* |
| I _{max} | 3,06±0,19 | 3,18±0,21 | 3,67±0,33 | 4,08±0,31* |
| АОА | 6,94±0,32 | 6,87±0,34 | 6,41±0,38 | 6,06±0,42 |
| ДК, ммоль/л | 7,64±0,25 | 7,78±0,30 | 8,24±0,43 | 8,45±0,47 |
| ТК, ммоль/л | 0,72±0,16 | 0,76±0,18 | 0,82±0,14 | 0,87±0,13 |
| МДА, мкмоль/л | 3,54±0,29 | 3,87±0,29 | 4,06±0,26 | 4,42±0,23* |
| Эритроциты | | | | |
| S | 11,04±0,32 | 11,36±0,37 | 13,02±0,73* | 13,39±0,65** |
| I _{max} | 1,24±0,12 | 1,32±0,14 | 1,52±0,11* | 1,63±0,13* |
| АОА | 8,90±0,36 | 8,61±0,36 | 8,56±0,31* | 8,21±0,35 |
| Каталаза, мкат/л | 38,36±1,23 | 40,56±1,17 | 38,45±1,14 | 32,38±1,22** |

Примечание: * p < 0,05; ** p < 0,01 – по сравнению с первой возрастной группой

Таблица 2

Показатели ПОЛ и АОЗ в крови у коров с различной продуктивностью (M±m, n=10)

| Показатель | 3000–4000 кг | 5000–6000 кг | 7000–8000 кг |
|------------------|--------------|--------------|--------------|
| Плазма | | | |
| S | 35,34±1,10 | 35,45±1,16 | 38,56±1,42 |
| I _{max} | 4,09±0,18 | 4,13±0,25 | 4,53±0,24 |
| АОА | 8,64±0,22 | 8,58±0,32 | 8,51±0,32 |
| ДК, ммоль/л | 8,12±0,19 | 8,18±0,23 | 8,45±0,33 |
| ТК, ммоль/л | 2,08±0,21 | 2,14±0,17 | 2,49±0,11 |
| МДА, мкмоль/л | 4,17±0,16 | 4,21±0,15 | 4,47±0,17 |
| Сыворотка | | | |
| S | 20,78±0,92 | 20,86±1,16 | 23,25±1,38 |
| I _{max} | 2,95±0,17 | 3,04±0,18 | 3,54±0,24 |
| АОА | 7,04±0,28 | 6,86±0,20 | 6,56±0,34 |
| ДК, ммоль/л | 7,28±0,32 | 7,43±0,27 | 7,87±0,35 |
| ТК, ммоль/л | 0,69±0,18 | 0,71±0,14 | 0,93±0,12 |
| МДА, мкмоль/л | 3,44±0,25 | 3,43±0,19 | 3,88±0,21 |
| Эритроциты | | | |
| S | 10,92±0,26 | 11,08±0,30 | 12,05±0,32* |
| I _{max} | 1,18±0,10 | 1,24±0,12 | 1,50±0,11* |
| АОА | 9,25±0,31 | 8,93±0,28 | 8,03±0,27* |
| Каталаза, мкат/л | 39,18±1,27 | 38,95±1,18 | 35,57±1,13* |

Примечание: * p < 0,05 по сравнению с 1-й группой

каждой) в возрасте: 3–4 года, 5–6 лет, 7–8 лет, 9 лет и старше. Продуктивность коров составила 5000–6000 кг молока за лактацию. Анализ интенсивности ПОЛ у коров с различным уровнем молочной продуктивности осуществляли на трех группах животных (по 10 голов в каждой) в возрасте 5–7 лет: 3000–4000 кг, 5000–6000 кг и 7000–8000 кг молока за лактацию.

Материалом для исследования являлись кровь, стабилизированная гепарином, и сыворотка крови. Перекисное окисление липидов и антиокислительную активность определяли методом индустрирования биохемиллюминесценции перекисью водорода с сульфатом железа на биохемиллюминиметре БХЛ-06М (НПЦ «Биоавтоматика», г. Н. Новгород). Интенсивность данного процесса определялась по значению светосуммы радикалов (S) за 30 сек., показателю максимальной интенсивности свечения (I_{max}) и показателю антиокислительной активности (АОА) в плазме, сыворотке и эритроцитах крови.

Диеновые (ДК) и триеновые (ТК) конъюгаты исследовали посредством спектрофотометрии, малоновый диальдегид (МДА) определяли в реакции с 2-тиобарбитуровой кислотой [3], каталазу – в реакции с 4%-ным молибдатом аммония [5].

Статистическая обработка полученных данных проведена с использованием компьютерной программы «ASD.EXE». Достоверность результатов исследования определяли в соответствии с критерием Стьюдента.

Результаты исследований. Анализируя данные табл. 1, можно отметить, что у коров в возрастной группе 9 лет и старше регистрировали ускорение процессов перекисидации: достоверно увеличивались показатели светосуммы радикалов и максимальной интенсивности свечения в плазме, сыворотке и эритроцитах. Одновременно снижалась антиокислительная активность на 17,6% (p<0,05) в плазме крови, на 12,7% в сыворотке и на 7,8% в эритроцитах. Кроме того, с увеличением

возраста у коров отмечается постепенное нарастание в плазме и сыворотке крови первичных продуктов ПОЛ — диеновых и триеновых конъюгатов. Аналогичная закономерность прослеживается в отношении малонового диальдегида: увеличение его активности на 24,8% ($p < 0,05$) в сыворотке крови отмечено у животных старше 9 лет. Содержание каталазы в эритроцитах у коров в возрасте 5–6 лет увеличивается на 5,7%, у коров в возрасте 7–8 лет становится равным с показателем первой возрастной группы и значительно снижается ($p < 0,01$) у коров старшего возраста.

Результаты исследования перекисного окисления липидов у коров с продуктивностью 3000–4000 кг и 5000–6000 кг молока показали примерно равные значения в плазме, сыворотке и эритроцитах крови (табл. 2). У коров с продуктивностью 7000–8000 кг отмечается тенденция к увеличению показателей светосуммы радикалов и максимальной интенсивности свечения в плазме и сыворотке, достоверное их увеличение в эритроцитах крови. Наряду с этим у данной группы животных регистрируется снижение показателя АОА, а также повышенное количество диеновых и триеновых конъюгатов, малонового диальдегида. Содержание каталазы у высокомоющих коров достоверно снижается ($p < 0,05$).

Заключение. Наблюдаемые изменения свидетельствуют о том, что у коров с возрастом, а также с увеличением молочной продуктивности на фоне усиления

процессов ПОЛ происходит угнетение антиоксидантной системы. Нарушения в системе перекисного окисления липидов и антиоксидантной активности способствуют развитию гипоксии, метаболических расстройств в организме коров, сокращению сроков их эксплуатации.

Список литературы

1. Багаутдинов А.М., Байматов В.Н., Фархутдинов Р.Р. Перспективы изучения свободнорадикального окисления и применение хемилюминесцентных методов исследования в биологии и медицине, сельском хозяйстве и ветеринарии // Актуальные вопросы биологии и медицины: Сб. науч. тр. – М., 2006. – С. 15-19.
2. Бузлама В.С. Активные формы кислорода, антиоксиданты, адаптогены // Свободные радикалы, антиоксиданты и здоровье животных: Мат. межд. науч.-практ. конф., г. Воронеж, 21-23 сент. 2004 г. – Воронеж, 2004. – С. 183-186.
3. Камышников В.С. Справочник по клинико-биохимической лабораторной диагностике. – Минск: Беларусь, 2000, 463 с.
4. Кармолицев Р.Х. Свободнорадикальная патология в этиопатогенезе болезней животных // Ветеринария, 2005, № 4. – С. 42-47.
5. Королюк М.А., Иванова Л.И., Майорова И.Г. и др. Метод определения активности каталазы // Лабораторное дело, 1988, №1. – С. 16-19.
6. Рецкий М.И. Перекисное окисление липидов и система антиоксидантной защиты у телят при бронхопневмонии // Итоги и перспективы научных исследований по проблемам патологии животных и разработке средств и методов терапии и профилактики. – Воронеж, 2002. – С. 33-36.

Контактная информация:
8-912-827-68-94

УДК 619: 616.12-073.97

С.Н. КОПЫЛОВ

ФГБОУ ВПО «Вятская государственная сельскохозяйственная академия», г. Киров

ВЛИЯНИЕ ЭМИЦИДИНА НА ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАФИЮ У НОВОРОЖДЕННЫХ ТЕЛЯТ

Применение эмицидина коровам в сухостойный период восьмимесячной стельности повышает функциональное состояние и вариабельность ритма сердца у новорожденных телят.

Ключевые слова: *телята, коровы, электрокардиография (ЭКГ), вариабельность ритма сердца (ВРС), эмицидин.*

S.N. KOPYLOV

Vyatka state agricultural academy, Kirov

THE INFLUENCE OF EMICIDIN ON THE ELECTROCARDIOGRAM OF NEWBORN CALVES

The use of emicidin in dry cows, 8-months pregnant, improves the functional state and heart rate variability in newborn calves.

Key words: *calves, cows, electrocardiogram, heart rate variability (HRV), emicidin.*

Актуальность. У молочных коров при недостатке энергии и питания, отсутствии моциона, при стрессах происходит чрезмерное усиление перекисного окисления липидов (ПОЛ), что является одним из механизмов формирования антиоксидантной недостаточности. В результате активации ПОЛ и накопления свободных радикалов нарушается структурно-функциональная целостность клеточных мембран, возникают патологические процессы в клетке и организме в целом [1]. Продукты ПОЛ нарушают метаболизм, вызывают гипоксию в организме коров-матерей, создают риски для гипоксии плода. Ранее проведенными нами исследованиями у новорожденных телят выявлена миокардиодистрофия. Обнаружена прямая взаимосвязь электрокардиографи-

ческих показателей и морфологической структуры миокарда [2]. Многочисленными исследованиями последних лет показана важная роль быстрого воздействия в поддержании энергетического гомеостаза янтарной кислоты [3, 4]. Изучена роль системы сукцинат-зависимой энергопродукции в формировании адаптивной реакции организма при различных патологических состояниях, особенно при ишемии, гипоксии, стрессе [5, 6]. В связи с этим представляется актуальным изучение возможности применения синтетического антиоксиданта — антигипоксанта эмицидина для профилактики миокардиодистрофии у новорожденных телят.

Целью исследований являлось изучение влияния введения 2,5%-ного раствора эмицидина коровам в су-

Таблица 1

Показатели ЭКГ у телят, родившихся от опытной и контрольной групп животных (M±m, n=10)

| Показатель | Опытная | Контрольная |
|---------------|--------------|-------------|
| P, мВ | 0,12±0,01 | 0,10±0,01 |
| R, мВ | 0,08±0,01 | 0,06±0,01 |
| S, мВ | 0,70±0,06 | 0,65±0,07 |
| T, мВ | 0,20±0,02 | 0,16±0,03 |
| P-Q, сек. | 0,14±0,01 | 0,16±0,02 |
| QRS, сек. | 0,06±0,01 | 0,08±0,01 |
| Q-T, сек. | 0,27±0,02 | 0,32±0,04 |
| T-P, сек. | 0,20±0,02 | 0,16±0,02 |
| R-R, сек. | 0,61±0,05 | 0,63±0,05 |
| СПП, % | 22,95±1,2*** | 25,39±1,3 |
| СПЖ, % | 44,26±2,3*** | 50,79±2,4 |
| ЧСС, уд./мин. | 98,7±5,6 | 95,2±5,3 |

Примечание: *** p < 0,001 – по сравнению с показателями контрольной группы

Таблица 2

Показатели вариабельности ритма сердца у телят, родившихся от опытной и контрольной групп животных (M±m, n=10)

| Показатель | Опытная группа | Контрольная группа |
|-------------------------|----------------|--------------------|
| Временные показатели | | |
| MEAN, ms | 478,6±14,5 | 452,3±15,4 |
| SDNN, ms | 21,6±1,4** | 15,8±1,2 |
| SDNN-I, ms | 19,7±1,6* | 13,8±1,5 |
| SDANN-I, ms | 5,0±0,8 | 4,5±0,7 |
| r-MSSD, ms | 9,2±0,5* | 7,5±0,6 |
| pNN 50, % | 1,58±0,3** | 1,41±0,2 |
| Спектральные показатели | | |
| Overall Band | 905,5±35,6** | 724,6±29,4 |
| ULF, ms ² | 27,3±2,1** | 18,7±1,5 |
| VLf, ms ² | 421,2±17,8* | 364,2±11,8 |
| LF, ms ² | 274,6±12,1** | 215,9±10,5 |
| HF, ms ² | 182,4±10,3*** | 125,8±8,5 |
| LF/HF | 1,5±0,2 | 1,7±0,3 |

Примечание: *p < 0,05; **p < 0,01, ***p < 0,001 – по сравнению с показателями контрольной группы

хостойный период восьмимесячной стельности на показатели электрокардиограммы и вариабельность ритма сердца у новорожденных телят.

Материал и методы. Научно-производственный опыт проводили на животноводческом комплексе «Чистые пруды» Вятской ГСХА. Были сформированы 2 группы коров по 10 голов в каждой, в возрасте 4–8 лет, в хостойный период восьмимесячной стельности: 1 группа (опытная) — 2,5%-ный раствор эмицидина животным вводили внутривенно в дозе 10,0 мл однократно в течение 10 дней; 2 группа (контрольная) — животным эмицидин не назначали. Родившимся телятам от опытной и контрольной групп коров (n=20) препарат не вводили.

Электрокардиографию проводили посредством трехканального электрокардиографа KARDIOVIT AT-1 (SHILLER, Швейцария) в туловищных отведениях. Мониторирование ЭКГ осуществляли с помощью трехканального кассетного регистратора ASTROCARD (ЗАО «Медитек», Россия, 2001) с семипроводной версией и

диапазоном частот 0,05–100 Гц. Мониторирование ЭКГ проводили в течение 60 минут для получения 10–12 пятиминутных отрезков R-R-интервалов, не ранее чем через 1,5–2 часа после утреннего кормления. Расшифровка данных проводилась на оборудовании Oxford Medilog Optima-2. Регистрацию ЭКГ у телят осуществляли в 10–14-дневном возрасте.

Статистическая обработка полученных данных проведена с использованием компьютерной программы «ASD.EXE». Достоверность результатов исследования определяли в соответствии с критерием Стьюдента.

Результаты исследований. Анализ электрокардиографических показателей после введения эмицидина выявил увеличение амплитуды зубцов на ЭКГ у телят в опытной группе. Степень их различий, в сравнении с контролем, отмечалась по высоте зубцов P в пределах 16,7; R — 25,0; S — 7,2; T — 20,0% (табл. 1).

Аналогичные изменения регистрируются в продолжительности интервалов. Сократилось время проведения

возбуждения по предсердиям и желудочкам. Степень различий по продолжительности интервалов P-Q составила в пределах 14,2; Q-T — 18,5%. Продолжительность диастолического интервала (T-P) увеличилась на 20,0% при незначительном учащении ритма сердца. Величина систолического показателя предсердий (СПП) уменьшилась на 10,6% ($p < 0,001$), систолического показателя желудочков (СПЖ) — на 13,8% ($p < 0,001$).

Оценивая изменения амплитуды зубцов и продолжительности интервалов, следует констатировать об улучшении метаболизма и повышении функциональной способности сердца у телят после введения эмицидина.

По данным мониторинга ЭКГ, после введения эмицидина у телят опытной группы регистрируется повышение вариабельности ритма сердца (табл. 2). Анализ ВРС выявил высокие значения как временных, так и спектральных показателей. При сравнительном анализе ВРС отмечается увеличение показателей, характеризующих симпатический (SDNN, SDNN-i, SDANN-i, VLF, LF) и парасимпатический (r-MSSD, pNN 50, HF) тонус у телят в опытной группе.

Симпатовагальный индекс (LF/HF) у телят контрольной группы составляет $1,7 \pm 0,3$, что свидетельствует о значительном преобладании симпатического отдела вегетативной нервной системы в регуляции сердечного ритма. После введения эмицидина симпатикотония у телят опытной группы снижается.

Заключение. Введение коровам в сухостойный период восьмимесячной стельности 2,5%-ного раствора эмицидина внутривенно в дозе 10,0 мл однократно в течение 10 дней повышает у новорожденных телят функциональное состояние и вариабельность ритма сердца.

Список литературы

1. *Контрощикова К.Н.* Перекисное окисление липидов в норме и при патологии. — Н.Новгород, 2000, 24 с.
2. *Копылов С.Н., Разницина В.А.* Клинические, электрокардиографические и морфологические показатели при гипотрофии животных в раннем постнатальном онтогенезе // Современные проблемы патологической анатомии, патогенеза и диагностики болезней животных: Мат. Всерос. науч.-практич. конф. патологоанатомов. — М., 2003. — С. 210-212.
3. *Меньшиков В.В., Делекторская Л.Н., Золотницкая Р.П.* Лабораторные методы исследования в клинике: Справочник. — М., 1987, 368 с.
4. *Ланкин В.З., Тихадзе А.К., Беленков Ю.Н.* Свободнорадикальные процессы при заболеваниях сердечно-сосудистой системы // Кардиология, 2000, №7. — С. 48-61.
5. *Belardinelli R., Pucaro A.* Effects of trimetazidine on the contractile response of chronically dysfunctional myocardium to low-dose dobutamine in ischaemic cardiomyopathy // Eur. Heart J., 2001, № 22. — P. 2164-2170.
6. *Albert C.M., Campos H., Stampfer M.J. et al.* Blood levels of long-chain n-3 fatty acids and the risk of sudden death // N. Engl J. Med., 2002, № 346. — P. 1113-1118.

Контактная информация:
8-912-827-68-94

УДК 619:616.432:659.54

С.В. ПОЗЯБИН

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

РАЗРАБОТКА МЕТОДА И ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЭНДОСКОПИЧЕСКОЙ ДИАГНОСТИКИ БОЛЕЗНЕЙ СЕЛЕЗЕНКИ У ЖИВОТНЫХ

В данной статье описываются исследования, в которых проведен анализ информативности и достоверности сонографических, рентгенологических и эндоскопических методов исследования хирургических патологий селезенки у животных. Представлен собственный алгоритм проведения эндоскопических исследований селезенки.

Ключевые слова: *эндоскопия, собака, селезенка.*

S.V. POZYABIN

Moscow state academy of veterinary medicine and biotechnology named K.I.Skryabin

DEVELOPMENT OF A METHOD AND THE EFFICACY OF ENDOSCOPIC DIAGNOSTICS OF DISEASES OF THE SPLEEN IN DOGS

In this article describes the study, which analyzed the informativeness and reliability of the ultrasound, x-ray and endoscopic methods of research of surgical pathologies of the spleen in animals. Presented its own algorithm of endoscopic investigations of the spleen in animals.

Key words: *endoscopy, dog, spleen.*

Хирургические болезни селезенки у собак — часто встречающаяся патология, по данным наших исследований, число патологий селезенки у собак занимает

2,6% от общей хирургической патологии органов брюшной полости. При этом диагностика, включающая в себя многоступенчатые гематологические, иммунологиче-

ские, сонографические и рентгенологические исследования, позволяет с достаточной точностью поставить диагноз. Однако необходимо отметить, что данные методики исследований не позволяют с достаточно высокой долей вероятности прогнозировать эффективность консервативного и оперативного лечения патологий селезенки у собак. В свою очередь необходимо отметить, что выполнение частичной резекции селезенки или тотальной спленэктомии сопряжено не только с риском оперативного вмешательства, но и развитием постспленэктомического синдрома. Из всего вышеизложенного можно сделать вывод, что внедрение в практику высокотехнологичных и точных исследований, позволяющих не только поставить диагноз, но и определить прогнозы различных методов лечения является актуальной задачей современной ветеринарной медицины.

Цель исследований — разработать методику эндоскопической диагностики патологий селезенки у животных. Провести сравнительную оценку рентгенологических, сонографических и эндоскопических методов диагностики хирургических патологий селезенки у собак.

Материалы и методы. Работа проводилась в течение 2010–2011 гг. на кафедре ветеринарной хирургии ФГБОУ ВПО МГАВМиБ. Материалом послужили клинически больные животные в количестве 24 голов, поступившие на лечение в ветеринарный центр академии и на кафедру ветеринарной хирургии. Рентгенологическая диагностика проводилась на рентгеновском аппарате Арман 10л-6 (n=18), сонографические исследования — на аппарате Mindrey DP-6900 (n=24) с конвексным и микроконвексным датчиком. Эндоскопические исследования (n=12) проводились на эндоскопической стойке Азимут с использованием эндоскопа диаметром 5 мм и углом обзора 30°. Для создания пневмоперитонеума использовался углекислый газ с респираторной поддержкой смесью с концентрацией кислорода 80%.

Результаты исследований. Протокол исследований и постановки диагноза на хирургическую патологию в области селезенки кроме гематологических исследований (определение количества гемоглобина, эритроцитов, количества гемоглобина в эритроцитах, значений гематокрита и СОЭ, как одни из важнейших показателей гемопозитической функции селезенки) включал в себя проведение сонографических исследований. Однако не всегда данные гематологических и сонографических исследований позволяли адекватно оценить степень поражения органа, а также выработать адекватную заболеванию схему лечения. Таким животным проводились рентгенологические исследования как в дорсовентральной, так и в латеральной проекции, однако ни в одном случае нами не выявлено верификации диагноза с помощью рентгенологии, что может объективно свидетельствовать о низкой информативности данного исследования для диагностики заболеваний селезенки у собак, однако не умаляет его достоинств для поиска сопутствующих патологий, а также получения данных для последующего планирования оперативного лечения.

Исходя из топографии селезенки у собак, мы разработали схему оперативного лапароскопического досту-

па к данному органу с учетом необходимости осмотра всех его частей, а также большой кривизны желудка и желудочно-селезеночной связки. Исходя из того, что проекция селезенки на переднюю брюшную стенку располагается в области левого подреберья и простирается к пупочной и иногда позапупочной области, мы разработали схему выполнения эндоскопического исследования селезенки, которая позволяет перейти к лапароскопическому или лапароскопически ассистированному оперативному вмешательству на данном органе.

Создание пневмоперитонеума мы проводили путем абдоменцентеза иглой Вереша, отступив каудальнее пупка на 1/3 расстояния от него до лонных костей. После создания карбонперитонеума в спинном положении животного с давлением 6–8 мм рт. ст. в этой же области, немного сместившись каудальнее, ввести первый троакар и произвести первичный осмотр селезенки. В таком положении хорошо визуализируется вся наружная поверхность органа, структура капсулы, цвет, наличие новообразований, некрозов, имеется возможность адекватно оценить объем и степень его увеличения. После первичного осмотра органа под контролем эндоскопа в область немного краниальнее пупка вводится второй троакар для использования рабочего инструмента. После введения второго троакара животное поворачивают на 30–40° на правый бок, и с помощью лопатки для оттеснения органов селезенка поворачивается наружной частью к брюшине и производится осмотр ее внутренней поверхности, желудочно-селезеночной связки и желудка. При необходимости с помощью рабочего троакара можно провести взятие биопсийного материала, выполнить коагуляцию сосудов в месте кровотечения при разрыве органа или лигирование сосудов с помощью сосудистого клипсапликатора.

По результатам проведения 12 эндоскопий животным мы смогли определить эффективность, достоверность и безопасность выполнения эндоскопических исследований селезенки у собак. В процессе выполнения общей анестезии у животных, контроля ЭКГ, температуры и сатурации при естественной вентиляции легких мы не встретили сколько-нибудь значимых осложнений, из чего можем сделать вывод, что данный метод исследований, хотя и сопряжен с общей анестезией, является достаточно безопасным. При проведении эндоскопии у 12 клинически больных животных, имеющих предварительный, сонографически обоснованный диагноз, были получены следующие результаты:

- у 6 из 12 животных был подтвержден и уточнен с помощью морфологических и цитологических исследований первичный диагноз по поводу новообразований селезенки, причем в двух случаях в ходе эндоскопического исследования была обнаружена генерализация опухолевого процесса с вовлечением печени и лимфатических узлов желудка и брыжейки кишечника;

- у 2 животных после эндоскопических исследований первичный диагноз спленомегалии был уточнен на заворот селезенки, что послужило к проведению хирургической операции по коррекции заворота селезенки и спленэктомии, в результате чего животные выздоровели;

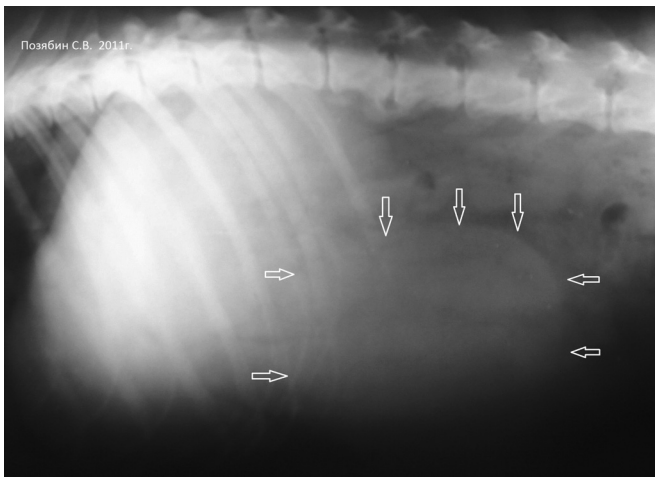


Рис. 1. Рентгеновский снимок брюшной полости у собаки в латеральной проекции (стрелками показана локализация новообразования селезенки)

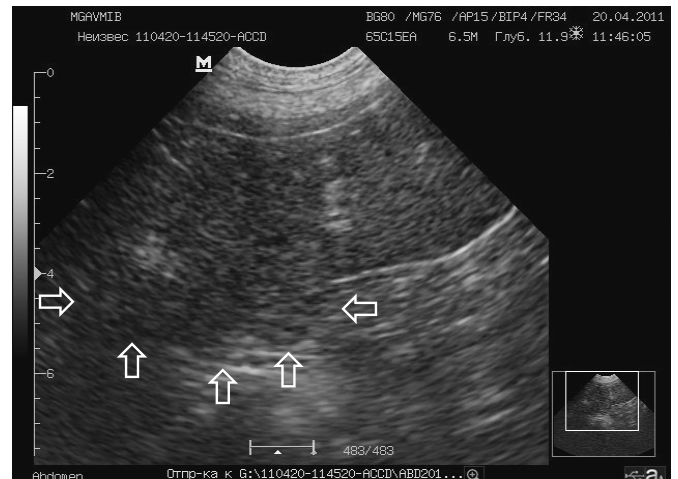


Рис. 2. Сонографическая визуализация новообразования селезенки (указана стрелками)

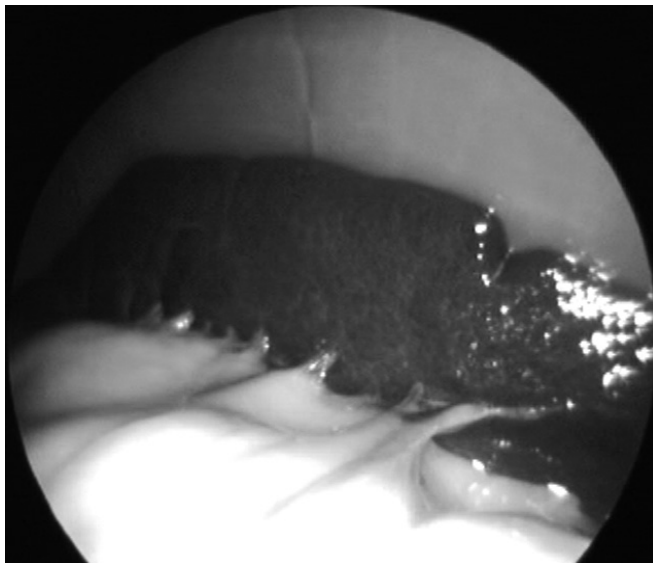


Рис. 3. Эндоскопическая визуализация селезенки в норме

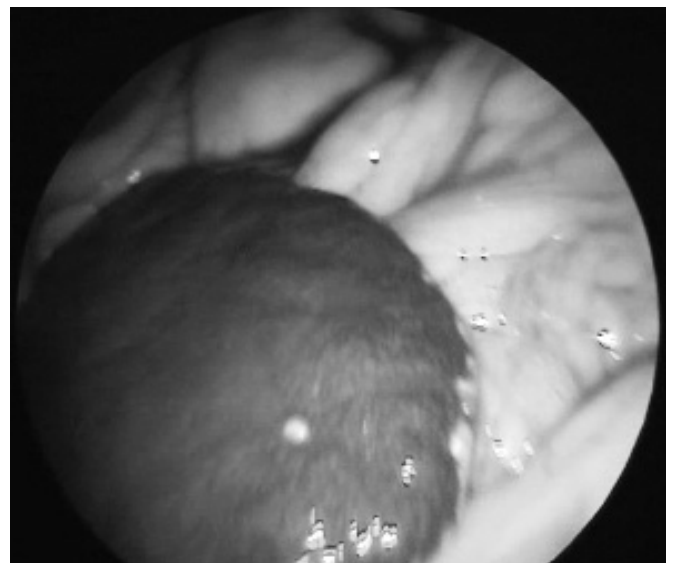


Рис. 4. Эндоскопическая картина спленита, вызванного заворотом селезенки

- 3 животным с первичным диагнозом на основе сонографических исследований – новообразование селезенки – по результатам эндоскопии поставлен диагноз – острый инфаркт селезенки, в результате чего животным проведена операция по спленэктомии;

- у одного животного с первичным диагнозом «разрыв селезенки» подтвержден первичный диагноз на основании УЗИ и проведена эндоскопическая операция, заключающаяся в окончательной остановке кровотечения из селезенки с помощью биполярной коагуляции и проведением ревизии брюшной полости.

Выводы и предложения. Разработанный нами алгоритм действий при эндоскопической диагностике хирургических патологий селезенки у животных заключается в первичном выполнении сонографических

исследований не только селезенки, но и всех органов брюшной полости, выполнение рентгенологических исследований с осмотров легких, и только на основании комплексных данных исследований проведение эндоскопической диагностики селезенки. Предложенный нами метод эндоскопической диагностики селезенки позволяет провести осмотр всего органа и выполнить необходимые манипуляции (взятие материала на гистологические и цитологические исследования, остановка кровотечения), является безопасным и эффективным при патологиях данного органа. Кроме того, основываясь на данных наших исследований, можно сделать вывод, что рентгенологический метод исследования селезенки является неинформативным, однако важен при верификации метастазов новообразований в легкие, сонографические исследования высокоинформативны при опухолевом процессе, однако

не могут раскрыть причин спленомегалии и определить тип новообразования. Обобщая вышеизложенное, можно сделать вывод, что разработанный нами метод визуальной диагностики селезенки при помощи сонографических исследований, рентгенологических и эндоскопических методик верификации диагноза при хирургических патологиях селезенки у животных является наиболее актуальным и обеспечивает 100%-ную информативность.

Список литературы

1. Todd R. Tams, Clarence A. Rawling. Small animal endoscopy. Mosby, St. Louis, 2011.
2. Fossum T.W. Small animal surgery. – Second edition. Mosby, 2002.
3. Тимофеев С.В., Позябин С.В., Попова Н.А. Основы лапароскопии у мелких домашних животных: Лекция. – М.: МГАВМиБ, 2011.

Контактная информация:
Позябин С.В. 377-69-86 (служ.)
vet-surgery1@mail.ru

УДК 619:616.432:659.54

С.В. ТИМОФЕЕВ, Р.Ш. ЦИМПАЕВ, С.В. ПОЗЯБИН

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

СРАВНЕНИЕ И МОДИФИКАЦИЯ МЕТОДИК ВЫПОЛНЕНИЯ ЛАПАРОСКОПИЧЕСКОЙ ОВАРИОЭКТОМИИ У КОШЕК

В статье описаны методики лапароскопической овариоэктомии у кошек, приведены их преимущества и недостатки. Предложена собственная модифицированная методика лапароскопической овариоэктомии у кошек.

Ключевые слова: *кошка, лапароскопия, овариоэктомия, операция.*

S.V. TIMOFEEV, R.Sh. CIMPAEV, S.V. POZYABIN

Moscow state academy of veterinary medicine and biotechnology named K.I.Skryabin

COMPARISON OF AND MODIFICATION OF PERFORMANCE TECHNIQUES LAPAROSCOPIC NEUTERING IN CATS

The article describes the technique of laparoscopic neutering in cats, are their advantages and disadvantages. Proposed its own modified technique of laparoscopic neutering in cats.

Key words: *cat, laparoscopy, neutering, the operation.*

Целью наших исследований было на основании литературных данных повторить в эксперименте методики лапароскопической овариоэктомии кошек, выявить и модернизировать наиболее эффективный метод.

Материалы и методы исследований. Клинически здоровые кошки, поступившие в клинику кафедры ветеринарной хирургии и ветеринарный центр ФГБОУ ВПО МГАВМиБ для проведения овариоэктомии. Для выполнения лапароскопической операции использовалась лапароскопическая стойка «Азимут», состоящая из видеосистемы с осветителем, инсуффлятора, электрокоагулятора, лапароскопа диаметром 5 мм и оптикой 30 градусов, троакаров и набора инструментов. Всем животным выполнялся карбоперитонеум с давлением 7 мм ртутного столба. В качестве сравнения методик мы выбрали классическую методику проведения овариоэктомии с постановкой трех троакаров (трехпортовая лапароскопия) и модифицированную двухпортовую лапароскопию по Todd R. Tams, Clarence A. Rawling (2011). Всем животным проводилась одинаковая предоперационная подготовка и анестезия.

Собственные исследования. При проведении трехпортовой овариоэктомии мы выбирали точки доступа в брюшную полость, ориентируясь на анато-

мо-топографические данные оперируемой области. Известно, что топография яичников у кошек тесно связана с топографическим расположением почек и находится приблизительно в области III-IV поясничных позвонков, с некоторым смещением относительно друг друга.

Яичники соприкасаются с каудальным полюсом почек или находятся в непосредственной близости от него. Поддерживающая их брыжейка относительно короткая. В яичнике различают брыжеечный край с воротами яичника и противоположный свободный край, а кроме того, маточный конец, к которому прикрепляется связка яичника, и трубный конец, к которому прикрепляются отдельные бахромки воронки маточной трубы. Обе поверхности, латеральная и медиальная, разделяются свободным концом.

Для более детальной визуализации яичника и проведения операции, постановку троакаров рассчитывали таким образом, чтобы точки постановки рабочих троакаров образовывали с точкой расположения яичника угол не менее 45°, а точка постановки троакара для введения лапароскопа располагалась на биссектрисе этого угла. Таким образом, точками доступа послужили точка, располагающаяся в середине расстояния от пупка до грудины, точка, смещенная на 5 мм каудаль-

нее пупка, и точка в середине расстояния от пупка до лонных костей.

После введения иглы Вереша в брюшную полость и создания карбоперитонеума с давлением 7 мм рт.ст. в данные точки вводили троакары, после чего кошку поворачивали в боковое положение под углом в 45° и в краниальный троакар вводили биполярный зажим для коагуляции, в средний порт — лапароскоп, а в каудальный — зажим с кремальерой.

После визуализации яичника (рис. 1) его захватывали зажимом и поднимали над органами брюшной полости. Затем с помощью биполярного коагулятора пережигались связки яичника (рис. 2), и лапароскопическими ножницами яичник удалялся и извлекался через троакарную рану из брюшной полости. После удаления троакаров рана зашивалась послойно с использованием косметических швов и атравматического материала. Среднее время оперативного вмешательства составило 28 минут.

При проведении лапароскопической овариозектомии по данной методике мы пришли к выводу, что использование двух рабочих инструментов и лапароскопа в брюшной полости у кошки малоэффективно и создает

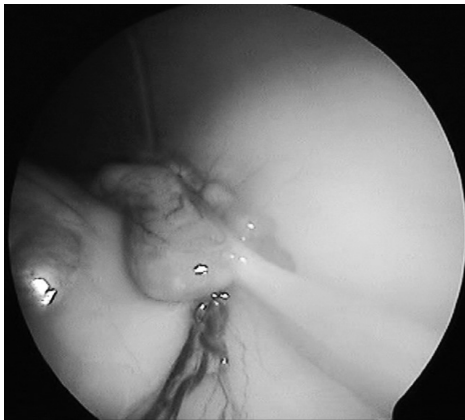


Рис. 1. Визуализация яичника в месте анатомически правильного расположения



Рис. 2. Применение эндоскопического биполярного коагулятора на связке яичника

небольшие затруднения из-за дефицита пространства. Небольшие расстояния от лапароскопа до яичника затрудняют панорамный осмотр, а вводимые инструменты мешают друг другу.

Для усовершенствования методики лапароскопической овариозектомии у кошек, а также укорочения времени оперативного вмешательства мы выбрали методику, предложенную Todd R. Tams, Clarence A. Rawling (2011). По данной методике предлагается постановка двух троакаров в точке, расположенной краниальнее и каудальнее области пупка. Удержание яичника предлагается выполнять путем подвешивания на лигатурной нити после прокола брюшной стенки. После апробации данной методики мы пришли к выводу, что данная схема постановки троакаров у кошек не решает проблему панорамной визуализации яичника и использования комфортной работы с инструментами. Кроме того, при обнаружении патологий в матке перейти к лапароскопически ассистированной овариогистерэктомии будет затруднительно. Исходя из вышеизложенного, мы пришли к выводу, что наиболее эффективной, малотравматичной и безопасной методикой выполнения лапароскопической овариозектомии кошек будет модифицированная нами методика по Todd R. Tams, Clarence A. Rawling (2011).

Модифицированная нами методика заключается в следующем. Мы предлагаем выбрать несколько иное расположение точек для постановки троакаров. Первый троакар, предназначенный для рабочего инструмента, должен располагаться в середине линии, соединяющей пупок и мечевидный хрящ. Второй троакар должен располагаться в точке, расположенной на 5–7 мм каудальнее середины расстояния от пупка до лонных костей.

В такой позиции троакары находятся на достаточном удалении друг от друга, в результате чего созда-

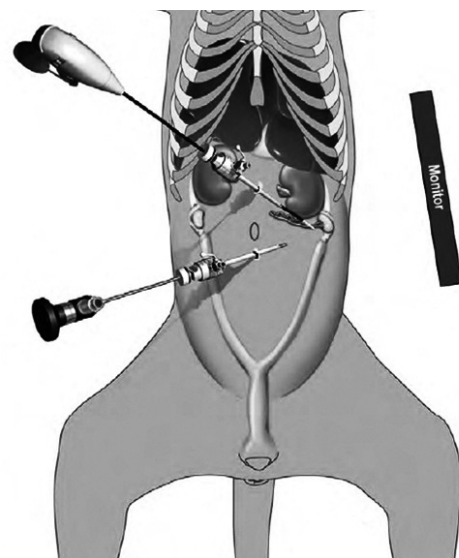


Рис. 3. Методика постановки троакаров при двухпортовой лапароскопии по Todd R. Tams, Clarence A. Rawling (2011)

ются комфортные условия для оперирования. При таком удалении лапароскопа от яичника и использовании 30-градусной оптики можно выполнить хорошую панорамную визуализацию почки и яичника. Использование подшивания яичника к боковой стенке упрощает задачу и сокращает время оперативного вмешательства на 4–6 минут (14–21% от времени операции). Кроме того, каудальное расположение троакара позволяет без дополнительных манипуляций перейти к операции по ассистированной овариогистерэктомии в случае прямых показаний.

Заключение. Применение этой модифицированной методики лапароскопической овариоэктомии у кошек позволяет избежать лишнего травматизма брюшной стенки, сократить время оперативного вме-

шательства на 4–6 минут, исключить дополнительные оперативные доступы при переходе на операцию по лапароскопически ассистированной овариогистерэктомии.

Список литературы

1. Todd R. Tams, Clarence A. Rawling. Small animal endoscopy. Mosby. St. Louis, 2011.
2. Fossum T.W. Small animal surgery. – Second edition. Mosby, 2002.
3. Тимофеев С.В., Полябин С.В., Попова Н.А. Основы лапароскопии у мелких домашних животных: Лекция. – М.: МГАВМиБ, 2011.

Контактная информация:
Полябин С.В. 377-69-86 (служ.)
vet-surgery1@mail.ru

УДК 619:616.98 (575.3)

А.А. МУМИНОВ, М. АНОЯТБЕКОВ

НПП «Биопрепараты», Таджикская академия сельскохозяйственных наук

РОЛЬ ПОЧВЫ И КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ В ЭПИЗООТИЧЕСКОМ ПРОЦЕССЕ ПРИ СИБИРСКОЙ ЯЗВЕ ЖИВОТНЫХ

Сибирская язва относится к природно-очаговопочвенным заболеваниям. В поддержании активных почвенных очагов существенная роль принадлежит структуре почвы. На основании анализа структуры почвы и территориального распределения сибирской язвы территория Республики Таджикистан разделена на 5 ландшафтных зон: серозем светлый и типичный, высокогорный пустынный и луговой и горно-коричневый карбонатный. Светло- и типично-серозёмные почвы 44 административных делений страны характеризуются благоприятными физико-химическими факторами (содержание гумуса в почве 0,2–1,0%, pH 6–7, температура на глубине 15–20 см +2...+33°C, содержание подвижного фосфора 16–60 мг/кг, цинка — 0,5–1,5 мг/кг, меди — 0,4–0,8 мг/кг, марганца — 70–100 мг/кг, влажность почвы — 30–60%) для вегетации возбудителя сибирской язвы в почве.

Ключевые слова: ландшафтная дифференциация, эпизоотические очаги, природно-климатические зоны, почвенно-климатические условия, физико-химические факторы, сибирская язва.

A.A. MUMINOV, M. ANOYATBEKOV

NPP «Biopreparative», Tajikistan academy agricultural science

ROLE OF SOIL AND ENVIRONMENTAL CONDITIONS IN EPIZOOTIC PROCESS AT THE SIBERIAN ULCER OF ANIMALS

The Siberian ulcer concerns to the nature-centers to soil diseases. In to take the active soil centers the essential role belongs to soil structure. On the basis of the analysis of structure of soil and territorial distribution of the Siberian ulcer Republic Tajikistan territory it is divided into 5 landscape zone: a gray soil light, a gray soil typical, it is high-mountain deserted and meadow and it is mountain — it is brown carbonate. It is light and it is typical grey soils of 44 administrative divisions of the country it is characterized by favorable physical and chemical factors (the humus maintenance in soil 0,2–1,0%, pH 6–7, temperature on depth 15–20 sm 2...33°C, mobile phosphorus — 16–60 mg/kg, zinc — of 0,5–1,5 mg/kg, copper — of 0,4–0,8 mg/kg, manganese — 70–100 mg/kg, humidity of soil — of 30–60%) for vegetation of the activator of the Siberian ulcer in soil, depends from it is soil-environmental conditions and physical and chemical factors of soil.

Key words: landscape differentiation, epizootic the centers, the nature-climatic zones, it is soil-environmental conditions, physical and chemical factors, the Siberian ulcer.

Развитию отрасли и получению биологически безопасной продукции животного происхождения препятствуют некоторые инфекционные и инвазионные заболевания животных, среды которых особое место зани-

мает сибирская язва. Для благополучия национального здравоохранения и экономики многих развивающихся стран, в том числе и Таджикистана, сибирская язва все еще является опасной угрозой. Возбудитель сибирской

язвы отличается способностью образовывать стойкие очаги инфекции в почве, создавая при этом постоянную угрозу возникновения эпидемий. В Таджикистане, по некоторым данным, имеется более 2000 таких очагов, также существует определенное количество неучтенных, бесконтрольных скотомогильников. По мнению ряда специалистов, из бесконтрольных скотомогильников высока вероятность попадания возбудителя сибирской язвы в окружающую среду.

Выяснению закономерностей, определяющих неравномерность территориального распределения сибирской язвы, а также процессов, лежащих в основе проявления активности почвенных очагов, посвящено большое количество исследований, рассматривающих эти вопросы с различных позиций.

Многие авторы приходят к заключению, что одним из основных факторов, обуславливающих определенную территориальную приуроченность стационарно неблагополучных по сибирской язве пунктов, является характер почв, на которых они локализируются [1, 2, 3, 4].

В одних почвах *Bac. anthracis* не только сохраняется в жизнеспособном состоянии, но, по-видимому, находит условия и для вегетации. В других почвах в силу специфики их физико-химических и биологических характеристик имеются факторы, способствующие постепенной утрате вирулентности возбудителя, либо вообще препятствующие его жизнедеятельности.

Считается установленным, что наиболее благоприятными для сохранения и проявления активности почвенных очагов сибирской язвы условиями характеризуются черноземные почвы. Исследования, проведенные в разные годы в различных регионах России, Грузии, Казахстана, Болгарии и на других территориях, свидетельствуют, что 50–80% всех стационарно неблагополучных по сибирской язве пунктов обычно локализируются в местностях с преобладанием черноземных почв [4, 5, 6].

Второе место по частоте локализации стационарно неблагополучных по сибирской язве пунктов принадлежит темно-каштановым почвам, на которых обнаруживается около 15% от всех известных пунктов. На территориях с почвами прочих типов стационарно неблагополучные по сибирской язве пункты либо встречаются редко, либо вообще отсутствуют.

В связи с этим перед нами была поставлена цель — изучение роли структуры почвы и климатических факторов при эпизоотическом процессе сибирской язвы животных в Таджикистане. Для чего было намечено выполнение следующих задач: проведение ландшафтной дифференциации территориального распределения сибирской язвы на территории Республики Таджикистан; выяснение зависимости территориального распределения активно неблагополучных по сибирской язве очагов от характера почв и климатических условий региона.

Исследованиями была охвачена территория Таджикистана, объединяющая четыре административных единицы — Горно-Бадахшанская Автономная область (ВМКБ), Хатлонская и Согдийские области, районы республиканского подчинения (РРП), а также столица республики г. Душанбе.

Как известно, почва является основным резервуаром сибиреязвенного возбудителя, и стационарность сибиреязвенных очагов связана не только со стойкостью сибиреязвенных спор, но главным образом с накоплением их в почве за счет вегетации. Из почвы споры сибирской язвы рассеиваются с водой, этому способствуют разливы рек, паводки, обильные осадки, а также проведение земляных работ, бурение скважин, сейсмологические взрывы, гидромелиоративные работы, пыльные бури и т.д. На территории республики за последние 73 года (1937–2010 гг.) зарегистрировано 1854 эпизоотических очага. По данным других источников, количество их превышает 2000. Как показывают исследования, распределение заболеваемости сибирской язвой людей и животных имеет отчетливо выраженную ландшафтную зональность с большей степенью неблагоприятия одних ландшафтов по сравнению с другими. На основании анализа структуры почвы (данные института «Таджикгипрозем» и зональных агрохимлабораторий) и территориального распределения сибирской язвы территория Республики Таджикистан нами была разделена на 5 ландшафтных зон: серозем светлый и типичный, высокогорный пустынный и луговой и горно-коричневый карбонатный. Светло- и типично-сероземные почвы 44 административных делений республики обладают благоприятными физико-химическими факторами (содержание гумуса в почве 0,2–1,0%, pH 6–7, температура на глубине 15–20 см — +2...+33°C, содержание подвижного фосфора 16–60 мг/кг, цинка — 0,5–1,5 мг/кг, меди — 0,4–0,8 мг/кг, марганца — 70–100 мг/кг, влажность почвы — 30–60%; расположение на высоте до 1000 м над уровнем моря) для вегетации возбудителя сибирской язвы в почве (см. рис. и таблицу).

Многочисленными наблюдениями установлено, что в жизнедеятельности возбудителя сибирской язвы в почвах первостепенное значение имеет содержание гумуса, который в своем составе имеет много устойчивых, богатых кислородом, нейтральных гуминовых веществ, способствующих аэробному бактериальному процессу. А также в накоплении и вегетации возбудителя сибирской язвы определенную роль играет влажность почвы, реакция среды (pH) и содержание макро- и микроэлементов, запас влаги и водный режим в почвах республики. В первую очередь они определяются количеством атмосферных осадков, выпадающих в течение года, повышением температуры от 30 до 45°C и одновременно понижением влажности воздуха и почвы до 30–40%.

Из проведенных анализов видно, что наиболее благоприятные условия для вегетации возбудителя сибирской язвы имеются в почвах типично- и светло-сероземного пояса, находящегося в Гиссарской, Кулябской, Вахшской долинах и в долинных районах Согдийской области. Малоблагоприятные для вегетации возбудителя сибирской язвы условия отмечаются в большинстве почв горно-коричневого карбонатного пояса, расположенных в горных зонах республики, таких как Тавильдаринский, Раштский, Таджикабадский Джиргатальский, Нурабадский районы и города Рогун и Норак. Неблагоприятные для вегетации возбудителя



Рис. Ландшафтные зоны и расположение эпизоотических очагов в различных физико-географических зонах Таджикистана за 73 года (1937–2010 гг.)

сибирской язвы условия отмечаются в высокогорно-пустынных и луговых почвах районов ГБАО, Айнинского и Горно-Мастчинского и других высокогорных районов республики. В результате изучения территориального распределения эпизоотических очагов сибирской язвы в Таджикистане за 1937–2010 гг. обнаружена преимущественная принадлежность очагов к определенным видам почв. Так, из 1854 эпизоотических очагов, выявленных нами, в республике 85,6% расположены на светло- и типично-сероземных почвах, 3,2% — на горно-коричнево-карбонатных и высокогорно-луговых и всего лишь 0,3% — на высокогорно-пустынных почвах страны (рис.).

Как нам известно, распространению возбудителя сибирской язвы способствуют также мелиоративные работы, проводимые без ведома ветеринарной службы страны и областей. В Таджикистане до 1990 г. проводилось интенсивное освоение новых земель и большой объем мелиоративных работ. За последние 10 лет освоение и восстановление вышедших из оборота земель на территории суверенного Таджикистана, которые использовались как пастбища, значительно возросли. В связи с этим не исключается возможность увеличения

заболеваемости скота сибирской язвой в долинных районах Хатлонской области и Гиссарской долины.

Территория Таджикистана благодаря своему юго-восточному положению получает много тепла. Продолжительность солнечных дней составляет 6000–6400 часов в год, продолжительность теплого периода 10–11 месяцев. В южных и центральных районах республики температура воздуха с мая по сентябрь достигает 30...45°C, а в октябре–ноябре температура воздуха в среднем составляет около +20°C.

При обобщении данных о распространении сибирской язвы среди животных на территории Таджикистана обращает на себя внимание неравномерность распределения инфекции, выражающаяся в преобладании очагов сибирской язвы в районах с жарким климатом, при минимальной заболеваемости в зонах с более низкими температурами.

Анализ зависимости количества вспышек сибирской язвы от количества годовых осадков и среднемесячной температуры за период с 1937 по 2010 годы показывает, что в районах, где имеются постоянно действующие неблагоприятные пункты, наблюдается периодическое возникновение заболевания — вспышки чередуются в основном каждые 3–5 лет. До 82,9% вспышек (с 1937 по 2010 гг.), зарегистрированных на территории республики, приходится на жаркий (май–сентябрь) период времени года (до 45°C) с пониженной влажностью (30–40%).

Кроме того, появлению новых очагов заболеваемости сибирской язвой сельскохозяйственных животных немало способствуют различные метеорологические факторы — обильные дожди, селевые потоки, особенно в весеннее время в предгорных районах, которые, размывая сибиреязвенные очаги, могут способствовать выносу спор на поверхность почвы и разносу их на прилегающие участки. Кроме того, на территории республики в летне-осенние периоды года отмечаются сильные пылевые бури (местное название «афганец»), которые приходят с соседнего Афганистана. Такие бури отмечаются почти ежегодно, вследствие чего в те годы увеличивались вспышки сибирской язвы среди сельскохозяйственных животных. Так, в 1985 г. в Гармском районе в мае–июне из-за прохождения сильных селевых потоков было размыто место захоронения трупов животных, погибших от сибирской язвы в 1955 г. В результате в кишлаке Куглик в августе 1985 г. был зарегистри-

Таблица

Физико-химические факторы почвы административных делений Таджикистана

| № | Количество административных делений | Виды почв в регионах | Содержание гумуса, % | Реакция почвы (pH) | Расположение над уровнем моря, м | Средне-годовое количество осадков, мм | Колебание температуры почвы, °C |
|---|-------------------------------------|------------------------------|----------------------|--------------------|----------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------|
| 1 | 42 | Серозем светлый | 0,2-11 | 6,0-8,8 | 300-2500 | 200-800 | -2...+45 |
| 2 | 8 | Высокогорный пустынный | 0,2-6,0 | 6,5-8,4 | 1100-4500 | 100-1000 | -15...+30 |
| 3 | 3 | Высокогорный луговой | 1,0-10,0 | 7,4-8,6 | 800-4600 | 500-1000 | -10...+30 |
| 4 | 9 | Горно-коричневый карбонатный | 0,5-6,4 | 6,9-8,1 | 800-2000 | 800-3500 | -4...+42 |
| 5 | 2 | Серозем типичный | 0,4-6,3 | 6,4-8,3 | 600-2700 | 600-800 | -1...+45 |

стрирован новый неблагополучный пункт, где заболело сибирской язвой 5 гол. крупного и 2 гол. мелкого рогатого скота. Наблюдения и анализ данных по сибирской язве показывают, что в ряде районов республики почвы полей, пастбищ, выпасов, зараженных возбудителем сибирской язвы, представляют на протяжении многих лет опасность для травоядных. Такие почвы получили название «проклятых полей». К территориям, где в течение многих лет регистрировалась сибирская язва, можно отнести территорию кишлака Кадуги им. Тельмана Турсунзадевского района, кишлак Розиев совхоза Себистон Дангаринского района, где зарегистрировано соответственно 5 и 12 очагов.

Из способствующих факторов в жизнедеятельности и вегетации возбудителя сибирской язвы и в эпизоотическом процессе в целом немаловажное значение также имеет количество осадков, выпавших в теплый период года. Распределение осадков в республике крайне неравномерно, особенно в горных районах. На большей части равнинных районов Курган-тюбинской зоны Хатлонской и Согдийской областей они составляют 200–400 мм, в административных регионах Кулябской зоны 400–800 мм, районах ГБАО — 300–400–800 мм, районах республиканского подчинения — 500–1500 мм, а в горных районах республики 600–1000 мм.

В результате исследований установлено, что в тех районах, где количество атмосферных осадков в году при температуре от 30 до 45°C составило от 300 до 1500 мм, находится больше неблагополучных пунктов по сибирской язве. Например, в районах Темурмалик, Рудаки, Дангара, Гиссар, Турсунзаде, Муминабад, Файзабад, Вахдат, Куляб, Хуросон и Б. Гафуров.

А в других районах, например Шахристанском, Аштском, Мургабском, Рушанском, Ганчинском, за изучаемый период выявлено всего по 1–3 неблагополучных пункта, при этом количество атмосферных осадков составило от 100 до 300 мм в год, а температура воздуха от -15 до 30°C.

Проведенные анализы и наблюдения свидетельствуют о наличии существенных различий в эпизоотологической опасности неблагополучных по сибирской язве пунктов, расположенных в низменностях и на возвышенностях. Анализы указывают на наличие прямой связи между суммой осадков и неблагополучными пунктами, расположенными над уровнем моря.

Нами на основании изучения представленных материалов установлено, что на большинстве территорий районов, расположенных в долинах, наиболее неблагополучными по сибирской язве являются территории, расположенные на наименьшей высоте над уровнем моря. Так, на территории, расположенной на высоте до 1000 м над уровнем моря, приходится 83,9% от общего количества неблагополучных пунктов, соответственно на высоте 1000–2000 м — 15,1% и на высоте свыше 2000 м — 1,5%.

Приведенные данные свидетельствуют о том, что в формировании особенностей территориального распределения неблагополучных по сибирской язве пунктов роль высоты расположения их над уровнем моря проявляется лишь через влияние целого комплекса связанных с ней климатических, почвенных, хозяй-

ственных и других условий, которые по-разному могут варьировать и влиять на неблагополучие этих территорий по сибирской язве.

Заключение. Таким образом, на основании анализов и исследований установлено, что по структуре почвы и территориального распределения сибирской язвы территория Республики Таджикистан подразделяется на 5 ландшафтных зон; это серозем светлый и типичный, высокогорный пустынный и луговой и горно-коричневый карбонатный. Выявлено, что светло- и типично-сероземные почвы 44 административных делений республики характеризуются физико-химическими факторами (содержание гумуса в почве 0,2–1,0%, рН 6–7, температура на глубине 15–20 см +2...+33°C, содержание подвижного фосфора 16–60 мг/кг, цинка — 0,5–1,5 мг/кг, меди — 0,4–0,8 мг/кг, марганца — 70–100 мг/кг), благоприятствующими для вегетации возбудителя сибирской язвы в почве.

Кроме того, анализы показывают, что наиболее благоприятные условия для вегетации возбудителя сибирской язвы имеются в почвах типично- и светло-сероземного пояса, приходящегося на Гиссарскую, Кулябскую, Вахшскую долины и на долинные районы Согдийской области. Малоблагоприятные для вегетации возбудителя сибирской язвы условия отмечаются в большинстве почв горно-коричнево-карбонатного пояса, расположенных в горных зонах республики, таких как Тавильдаринский, Раштский, Таджикабадский Джиргатальский, Нурабадский районы и города Рогун и Норак. Неблагоприятные для вегетации возбудителя сибирской язвы условия отмечаются в высокогорно-пустынных и луговых почвах районов ГБАО, Айнинского и Горно-Мастчинского и других высокогорных районах республики. В результате изучения территориального распределения эпизоотических очагов сибирской язвы за 1937–2010 гг. установлена преимущественная принадлежность очагов к определенным видам почв. Так, из выявленных эпизоотических очагов 85,6% расположены в регионах со светло- и типично-сероземными почвами, 3,19% — на горно-коричнево-карбонатных и высокогорно-луговых почвах районов, и всего лишь 0,3% — на высокогорно-пустынных землях республики.

Анализ заболеваемости животных сибирской язвой в Таджикистане показывает, что наибольшее количество неблагополучных пунктов приходится на более жаркие месяцы года — с мая по сентябрь, когда наблюдается увеличение показателей температуры воздуха до 30...45°C и значительное уменьшение количества атмосферных осадков. Эти условия являются благоприятными для возникновения и распространения сибирской язвы, и на долю этих месяцев приходится 82,9% всех зарегистрированных неблагополучных пунктов. Исследованиями также установлено, что из большинства районов, расположенных в долинах, наиболее неблагополучными по сибирской язве являются территории, расположенные на высоте до 1000 м над уровнем моря. Так, на долю этих районов приходится 83,9% от общего количества неблагополучных пунктов, соответственно на высоте 1000–2000 м — 15,1% и на высоте свыше 2000 м — 1,5%.

Список литературы

1. Коротич А.С., Данилова К.С., Березкина Г.П. О наличии пунктов, стационарно неблагополучных по сибирской язве, в различных почвенных условиях // Актуальные вопросы профилактики сибирской язвы в СССР. – М., 1971. – С. 73-74.
2. Чуйская Г.Я. Почва как среда сохранения и размножения возбудителя сибирской язвы // Актуальные вопросы профилактики сибирской язвы в СССР. – М., 1971. – С. 72-73.
3. Скляр В.Я. К вопросу о природной очаговости сибирской язвы // Природная очаговость болезней и вопрос паразитологии животных. – Ташкент, 1971. – С. 112-116.
4. Черкасский Б.Л. Эпидемиология и профилактика сибирской язвы. – М.: «ИНТЕРСЭН», 2002. – С. 384.
5. Черкасский Б.Л., Жанузаков Н.Ж. Сибирская язва. – Алма-Ата: Кайнар, 1980, 191 с.
6. Бакулов И.А., Гаврилов В.А., Селиверстов В.В. Сибирская язва (Антракс). Новые страницы в изучении «старой» болезни. – Вольгинский, 2000, 283 с.

Контактная информация:

Муминов А.А.

Email: amuminov@list.ru,

тел.: +992 93 5701779

Аноятбеков М.А.

Email: baytor@mail.ru,

тел.: +992 93 5052479

УДК 615.03:616.993.192:636.7:638.15-092:616.36

В.В. АНИКОВ, Г.В. ЧЕРМОШЕНЦЕВА

ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова»

КЛИНИКО-БИОХИМИЧЕСКАЯ И ИММУНОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ГАМАВИТА ФОРТЕ ПРИ ЛЕЧЕНИИ БОЛЬНЫХ БАБЕЗИОЗОМ СОБАК С ГЕПАТОПРИВНЫМ СИНДРОМОМ

Бабезиоз собак в последнее время приобретает массовый характер. Болезнь сопровождается сильной интоксикацией, связанной с нарушением функций жизненно важных органов и в первую очередь печени. Лечение таких пациентов помимо специфической терапии должно быть направлено на устранение интоксикации, повышение резистентности организма и иммунного статуса организма. Препаратом выбора в такой схеме терапии может стать гамавит форте.

Ключевые слова: *бабезиоз, лечение, биохимическое, иммунологическое исследование, детоксикация, Гамавит форте.*

V.V. ANNIKOV, G.V. CHERMOSHENCEVA

Saratov state agrarian university named N.I. Vavilov

KLINIKO-BIOCHEMICAL ESTIMATION OF EFFICIENCY OF APPLICATION GAMAVIT FORTE AT TREATMENT SICK BABESIOS WITH HEPATOPRIVNY SINDROME

Babesiosis of dogs in recent years become widespread. Disease accompanied by severe intoxication, associated with dysfunction of vital organs, primarily the liver. Treatment of such patients in addition to specific therapy should be directed at eliminating the intoxication, the increasing resistance of the organism and the immune status of the organism. Drug of choice in such regimens may be gamavit forte.

Key words: *babesiosis, treatment, biochemical, immunological study, detoxification, gamavit forte.*

Актуальность. Бабезиоз собак в последнее время приобретает массовый характер и наносит существенный ущерб здоровью животных, а также моральный и материальный вред их владельцам.

Для детоксикации организма и восстановления функции поврежденных органов ЗАО «ГамаВетФарм» предлагает новый препарат гамавит форте. Иммуномоделирующее влияние обеспечивают пируват и нуклеинат натрия, а также интерферон [2, 5].

В связи с этим перед нами была поставлена **цель** — на основании клинико-гематологических, биохимических и иммунологических исследований обосновать эффективность применения гамавита форте при бабезиозе собак.

Для решения поставленной цели были определены следующие **задачи**:

1. Оценить динамику клинико-гематологических показателей при лечении больных бабезиозом собак с использованием гамавита форте.

2. Проследить динамику биохимических показателей крови больных бабезиозом собак с целью оценки детоксикационных свойств гамавита форте.

3. Оценить динамику некоторых иммунологических показателей при данной патологии.

4. С учетом клинико-гематологических, биохимических и иммунологических изменений дать рекомендацию по применению данного препарата при лечении больных бабезиозом собак.

Материалы и методы исследований. Материалом для исследований послужили больные бабезиозом собаки ($n=18$) с преобладанием гепатопривного синдрома [3].

Данная работа выполнялась на базе ветеринарного пункта ИП Анников В.В. (г. Саратов) и ветеринарной клиники «Универ» (г. Москва).

В своей работе мы использовали клинический, визуально-диагностический, биохимический, гематологический, иммунологический и статистический методы исследования.

Гематологические исследования проводили на гематологическом анализаторе Hemackrin.

Биохимические исследования крови выполняли на полуавтоматическом анализаторе Stat Fax 3300.

Визуально-диагностические (УЗИ) проводили на Mindrey.

Статистические расчеты проводили с помощью программы Statistica 6.

Клинический диагноз подтверждали исследованием мазков из периферической крови, окрашенных лейкочивом, с целью обнаружения в эритроцитах бабезий.

В группы были подобраны больные животные с гепатопривным синдромом [3, 6]. С момента появления симптомов прошло 3 и более суток.

Схема лечения больных бабезиозом собак включала в себя использование антипротозойного препарата имидосан. Из симптоматических средств — эссенциале форте, физиологического раствора или 5% глюкозы с аскорбиновой кислотой с целью регидратации организма. Антибиотик байтрил 5% применялся для профилактики активизации вторичной микрофлоры. В комплекс лечебных мероприятий животным первой (*контрольной*) группы в схему лечения для снятия интоксикации и стабилизации мембран клеток включили гамавит, а собакам второй (*опытной*) — гамавит форте в дозах, рекомендованных производителем.

Результаты исследований. Клинически начало бабезиоза характеризовалось повышением температуры тела на $1-2^{\circ}\text{C}$, тахикардией, одышкой, отсутствием аппетита, беспокойством животных при пальпации мягкой брюшной стенки. Через сутки болезни видимые слизистые оболочки становились анемичными, а позже цианотичными вследствие развития застойных явлений в сердечно-сосудистой системе. К исходу третьих суток появлялось иктеричное окрашивание слизистых оболочек ротовой полости, конъюнктивы и даже кожи вследствие гемолиза эритроцитов и снижения экскреции билирубина в желчные капилляры. Снижение детоксикационной функции печени клинически проявлялось саливацией, рвотой, дегидратацией, реке диареей.

Анализ крови показал снижение уровня гемоглобина (до $74,7 \pm 0,2$ г/л), эритроцитов (менее $3,2 \pm 0,2 \times 10^{12}/\text{л}$), цветного показателя ($0,7 \pm 0,03$) и гематокрита ($29,1 \pm 0,2\%$).

Отмечались сдвиг ядра лейкограммы влево, вызванный появлением в циркуляторном русле метамиеоцитов (4,15%), эозинофилия (11,2%), снижение сегментоядерных клеток (39,5%). Также отмечали лимфоцитоз (31,6%) и моноцитоз (11,15%).

Через сутки терапии в обеих группах мы отмечали исчезновение саливации и диареи, а у животных второй группы отсутствовала рвота. Ректальная температура нормализовалась в обеих группах. Появился интерес к воде у собак обеих групп. Цвет слизистых по-прежнему был иктеричный у животных обеих групп. Отсутствие саливации и рвоты у животных второй группы мы склонны объяснить более выраженными детоксикационными свойствами гамавита форте.

По истечении пятых суток проводимого лечения во второй группе животных клинические симптомы болезни практически исчезли кроме иктеричного окрашивания слизистых оболочек. В первой группе собак аппетит по-прежнему был слабый, видимые слизистые оболочки иктеричны.

К пятым суткам проводимой терапии у животных второй группы уровень гемоглобина составил $117,7 \pm 0,2$ г/л, количество эритроцитов возросло до $5,1 \pm 0,04 \times 10^{12}/\text{л}$, соответственно увеличился гематокрит ($37,7 \pm 0,2\%$) и цветной показатель ($0,93 \pm 0,01$ ед.), уменьшилось количество метамиеоцитов ($2,2 \pm 0,3\%$), произошло увеличение количества сегментоядерных клеток (до $63,9 \pm 0,2\%$). Отмечали снижение лимфоцитоза ($21,3 \pm 0,2\%$) и моноцитоза ($7,6 \pm 0,2\%$).

Через 10 суток после начала лечения у животных второй группы количество эритроцитов увеличилось до $8,3 \pm 0,4 \times 10^{12}/\text{л}$, уровень гемоглобина возрос до $130,6 \pm 2,2$ г/л, гематокрит и цветной показатель находились на верхней границе физиологической нормы.

У животных первой группы уровень гемоглобина в периферической крови составил $115,2 \pm 2,4$ г/л, гематокрита — $37 \pm 0,2\%$, количество эритроцитов достигло $5,5 \pm 0,4 \times 10^{12}/\text{л}$.

Бабезиоз сопровождается холестатическими отклонениями, о чем свидетельствуют увеличение холестерина, гаммаглутаминтрансферазы и билирубина, что привело к желтушному окрашиванию слизистых и кожи. Отмечали и нарушение мембран гепатоцитов, о чем говорит увеличение содержания аспартатаминотрансферазы ($127,6 \pm 2,3$), аланинаминотрансферазы ($190,0 \pm 5,6$), щелочной фосфатазы ($11,9 \pm 0,4$), гаммаглутаминтрансферазы ($13,5 \pm 0,4$).

Комплексная терапия уже через сутки дала явно выраженный положительный эффект как в 1-й, так и во 2-й группах, однако у собак второй группы биохимические показатели функций печени и почек нормализовывались быстрее, что позволило через 5 суток интенсивной терапии снизить до нормы уровень общего билирубина, ГГТ и холестерина, в то время как у собак контрольной группы уровень холестерина ($7,3 \pm 0,1$ ммоль/л) и креатинина оставался выше физиологической нормы ($142,1 \pm 6,3$ ммоль/л).

Превышение показателей ЩФ, АСТ, АЛТ в первой группе говорит о незавершенности детоксикационных и репаративных процессов у больных животных. У собак опытной группы вышеназванные показатели были близки к референтным.

Влияние пироплазм на иммунную систему также оценивали на 3-и сутки болезни (до лечения), через 1, 3, 5 и 7 суток терапии. На 3-и сутки болезни количества Т- и В-лимфоцитов были снижены до $38,3 \pm 1,2\%$

и $11,3 \pm 1,2\%$ соответственно в опытной группе, а в контрольной составляли $38,0 \pm 1,2\%$ и $11,0 \pm 1,0\%$ соответственно. На фоне лечения положительная динамика наблюдалась в обеих группах. Однако в опытной группе к концу курса лечения (7-е сутки) наблюдалась нормализация этих показателей (Т-лимфоциты — $40,1 \pm 1,0\%$, В-лимфоциты — $12,2 \pm 1,0\%$), тогда как в группе контроля они оставались ниже нормы к этому времени.

Кроме того, на третьи сутки болезни иммуноглобулин А снижен как в опытной, так и в контрольной группах, а иммуноглобулины М и G повышены и продолжают расти, что характерно для активации гуморального иммунного ответа на антигены *V. canis*.

Выводы

1. Снижение уровня гемоглобина до $74,7 \pm 0,2$ г/л, количества эритроцитов до $3,2 \pm 0,2 \times 10^{12}$ /л, повышение АСТ до $127,6 \pm 2,3$ U/L, АЛТ до $190,0 \pm 5,6$ U/L, билирубина до $21,1 \pm 1,3$ мкмоль/л, креатинина до $178,9 \pm 1,7$ ммоль/л и мочевины до $10,3$ моль/л говорит о превалировании гепатопривного синдрома при бабезиозе собак.

2. Повышение уровня гемоглобина и количества эритроцитов до нормы через 5 суток лечения у собак опытной группы говорит о высоких детоксикационных свойствах гамавита форте.

3. Высокая терапевтическая эффективность данного препарата проявилась прежде всего в устранении хелестатического и цитолитического поражения печени (АСТ и АЛТ через 5 суток составили $47,4 \pm 0,8$ и $64,8 \pm 1,6$ U/L).

4. Позитивное влияние гамавита форте на иммунную систему можно объяснить входящим в его состав интерфероном, который оказывает дополнительный иммуномодулирующий эффект.

5. Учитывая вышеизложенное, можно рекомендовать гамавит форте как препарат выбора в комплексное лечение больных бабезиозом собак с целью устранения развивающейся при данной патологии интоксикации и повышения иммунного статуса организма.

Список литературы

1. Будовский А.В. Наиболее распространенные кровепаразитарные болезни кошек и собак // Ветеринарная клиника, 2002, №9. – С. 17-19.
2. Карпенко А.И., Андриевская А.А., Никитин О.А. и др. Повышение эффективности комплексной терапии инфекционных и инвазионных заболеваний у мелких домашних животных с помощью препарата гамавит // VII Межд. конф. по проблемам ветеринарного обслуживания мелких домашних животных. – Киев, 2002. – С. 32-33.
3. Кривко М.С. Диагностика и морфофункциональная характеристика гепатопривного синдрома при пироплазмозе собак: Автореф. дисс. ... канд. вет. наук. – Новочеркасск, 2009, 18 с.
4. Санин А.В., Васильев И.К., Савойская С.Л. Применение гамавита при лечении мелких домашних животных // Ветеринарная клиника, 2004, №10. – С. 15-17.
5. Самойлова Е.С., Дерхо М.А. Биохимическая оценка функций печени при бабезиозе собак // Ветеринарная клиника, 2007, №10. – С. 26-28.
6. Денни Мейер, Джон Харви. Ветеринарная лабораторная медицина. Интерпретация и диагностика. – М.: Софихон, 2007, 458 с.

Контактная информация:

Тел.: 8 909 670 47 20;

8(452) 49-63-26