

ISSN 2078-0109

Ученые Записки



Том 53
Выпуск 2
2017 г.

учреждения
образования
«Витебская ордена
«Знак Почета»
государственная
академия
ветеринарной
медицины»

Учредитель — Учреждение образования «Витебская ордена «Знак Почета»
государственная академия ветеринарной медицины»

УЧЕНЫЕ ЗАПИСКИ УЧРЕЖДЕНИЯ ОБРАЗОВАНИЯ «ВИТЕБСКАЯ ОРДЕНА «ЗНАК ПОЧЕТА» ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЫ»

Том 53, выпуск 2
(апрель - июнь) 2017 г.

Редакционная коллегия:

Гавриченко Н.И. — доктор сельскохозяйственных наук, доцент
(г. Витебск, УО ВГАВМ) (главный редактор);

Белко А.А. — кандидат ветеринарных наук, доцент
(г. Витебск, УО ВГАВМ) (зам. главного редактора);

Алисейко Е.А. — ответственный секретарь (г. Витебск, УО ВГАВМ).

Бабина М.П. — доктор ветеринарных наук, профессор
(г. Витебск, УО ВГАВМ);

Дремач Г.Э. — кандидат ветеринарных наук, доцент
(г. Витебск, УО ВГАВМ);

Журба В.А. — кандидат ветеринарных наук, доцент
(г. Витебск, УО ВГАВМ);

Ковалёнок Ю.К. — доктор ветеринарных наук, профессор
(г. Витебск, УО ВГАВМ);

Красочко П.А. — доктор ветеринарных и биологических наук,
профессор (г. Витебск, УО ВГАВМ);

Кузьмич Р.Г. — доктор ветеринарных наук, профессор
(г. Витебск, УО ВГАВМ);

Курдеко А.П. — доктор ветеринарных наук, профессор
(г. Витебск, УО ВГАВМ);

Лукашевич Н.П. — доктор сельскохозяйственных наук,
профессор (г. Витебск, УО ВГАВМ);

Лысенко А.П. — доктор ветеринарных наук, профессор
(г. Минск, РУП «ИЗВ им. С.Н. Вышелесского»);

Максимович В.В. — доктор ветеринарных наук, профессор
(г. Витебск, УО ВГАВМ);

Малашко В.В. — доктор ветеринарных наук, профессор
(г. Гродно, УО ГГАУ);

Медведский В.А. — доктор сельскохозяйственных наук,
профессор (г. Витебск, УО ВГАВМ);

Мотузко Н.С. — кандидат биологических наук, доцент
(г. Витебск, УО ВГАВМ);

Наумов А.Д. — доктор биологических наук, профессор
(г. Витебск, УО ВГАВМ);

Прудников В.С. — доктор ветеринарных наук, профессор
(г. Витебск, УО ВГАВМ);

Субботин А.М. — доктор биологических наук, профессор
(г. Минск, МСХ и П Республики Беларусь);

Холод В.М. — доктор биологических наук, профессор
(г. Витебск, УО ВГАВМ);

Шейко И.П. — доктор сельскохозяйственных наук, профессор
(г. Жодино, РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству»);

Шляхтунов В.И. — доктор сельскохозяйственных наук,
профессор (г. Витебск, УО ВГАВМ);

Ятусевич А.И. — доктор ветеринарных наук, профессор, ака-
демик РАН (г. Витебск, УО ВГАВМ);

Ятусевич И.А. — доктор ветеринарных наук, профессор
(г. Витебск, УО ВГАВМ).

Журнал перерегистрирован
Министерством информации
Республики Беларусь
8 февраля 2010 г.,
свидетельство о регистрации № 1227.

Периодичность издания — 4 раза в год.

Индекс по индивидуальной подписке - 00238

Индекс по ведомственной подписке - 002382

**Ответственность за точность
представленных материалов
несут авторы и рецензенты,
за разглашение закрытой
информации - авторы.**

Все статьи рецензируются.

Редакция может публиковать статьи
в порядке обсуждения,
не разделяя точку зрения автора.

**При перепечатке ссылка на журнал
«УЧЕНЫЕ ЗАПИСКИ
УЧРЕЖДЕНИЯ ОБРАЗОВАНИЯ
«ВИТЕБСКАЯ ОРДЕНА «ЗНАК ПОЧЕТА»
ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ
ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЫ»
обязательна.**

ISBN 978-985-591-014-6.

Адрес редакции: 210026, Республика Беларусь, г. Витебск, ул. 1-я Доватора, 7/11

Тел. 8 (0212) 53-80-67, 51-75-71 E-mail: rio_vsavm@tut.by

Требования к оформлению статей для публикации в журнале

Статья, ее электронный вариант (в виде отдельного файла, названного по имени первого автора), **рецензия** на статью, подписанная доктором наук или кандидатом наук по профилю публикации, **выписка из протокола заседания кафедры (отдела)**, **экспертное заключение** на статью представляются в редакционно-издательский отдел УО ВГАВМ.

Статьи объемом **14 000 - 16 000 знаков с пробелами** (объем статьи учитывается со списком литературы – до 5 страниц) оформляются на русском языке, на белой бумаге формата A4, шрифт Arial (размер букв 9pt и 10pt, интервал одинарный, стиль обычный); электронные варианты статей должны иметь расширение – **doc**.

Параметры страницы: левое поле – 30 мм, правое, верхнее и нижнее поля – по 20 мм, абзацный отступ по тексту – 1,0 см.

На первой строке – **УДК**. Ниже через одну пустую строку **на русском языке** (размер букв 9 pt) **название статьи** прописными буквами (жирным шрифтом) по центру строки, без переноса слов. Ниже через одну пустую строку по центру строки (жирным шрифтом) – строчными буквами **фамилии и инициалы авторов** (желательно не более 5). Ниже по центру строки – строчными буквами – **название учреждения, город, страна**. Ниже через одну пустую строку с абзацного отступа в 1,0 см светлым курсивом – **аннотация (до 500 знаков с пробелами)**. Далее – **ключевые слова** по содержанию статьи (от 5 до 10 слов).

Ниже через одну пустую строку **на английском языке** (размер букв 9 pt) **название статьи** прописными буквами (жирным шрифтом) по центру строки, без переноса слов. Ниже через одну пустую строку по центру строки (жирным шрифтом) – строчными буквами **фамилии и инициалы авторов**. Ниже по центру строки – строчными буквами – **название учреждения, город, страна**. Ниже через одну пустую строку с абзацного отступа в 1,0 см светлым курсивом – **аннотация**, далее – **ключевые слова**.

Ниже через одну пустую строку с абзацного отступа в 1,0 см (размер букв 10 pt) располагается **текст статьи**. Статья должна иметь следующие элементы, которые выделяются жирным: **введение; материалы и методы исследований; результаты исследований; заключение** (заключение должно быть завершено четко сформулированными выводами). Ниже через одну пустую строку с абзацного отступа в 1,0 см (размер букв 9 pt) **литература** – курсивом. Список литературы должен быть оформлен по ГОСТу.

Далее через одну пустую строку – **адрес электронной почты и корреспондентский почтовый адрес**.

Статья должна быть подписана автором (авторами). Ответственность за достоверность приведенных данных, изложение и оформление текста несут авторы. От **одного автора** может быть принято не более **двух статей** в личном или коллективном исполнении. Статьи должны быть написаны грамотно, в соответствии с правилами русского языка.

Статьи будут дополнительно рецензироваться. **Редакционный совет оставляет за собой право отклонять материалы, которые не соответствуют тематике либо оформлены с нарушением правил.**

Пример оформления:

УДК 576.895.122.597.2/.5

ПРИМЕНЕНИЕ КОМПЛЕКСНОЙ ТЕРАПИИ ПРИ ЛЕЧЕНИИ ДИСПЕПСИИ У НОВОРОЖДЕННЫХ ТЕЛЯТ

***Иванова А.Г., **Мирский С.Д.**

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

**УО «Витебский государственный медицинский университет», г. Витебск, Республика Беларусь

*Применение энтероспорина в комплексной терапии больных диспепсией новорожденных телят способствует нормализации гематологических и биохимических показателей, ускоряет сроки выздоровления животных на 3-4 суток и повышает эффективность лечения. **Ключевые слова:** энтероспорин, диспепсия, телята, биохимические показатели, лечение.*

APPLICATION OF COMPLEX THERAPY AT TREATMENT OF NEWBORN CALVES WITH DYSPESIA

***Ivanova A.G., **Mirsky S.D.**

* Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus

** Vitebsk State Medical University, Vitebsk, Republic of Belarus

*Application of the enterosporin in a complex therapy at newborn calves with dyspepsia promotes normalization of hematological and biochemical parameters, accelerates terms of recovery of the animals for 3-4 day and raises efficiency of the treatment. **Keywords:** enterosporin, dyspepsia, calves, biochemical parameters, treatment.*

Введение. Профилактика желудочно-кишечных болезней приобретает ...

Материалы и методы исследований. Работа выполнена в отделе токсикологии...

Результаты исследований. Для изучения содержания микрофлоры в...

Заключение. Проведенными исследованиями установлено, что...

Литература. 1. Справочник по наиболее распространенным болезням крупного рогатого скота и свиней / П. А. Красочко [и др.]. – Смоленск, 2003. – 828 с. 2. Зелютков, Ю. Г. Инфекционные энтериты новорожденных телят : монография / Ю. Г. Зелютков – Витебск: УО ВГАВМ, 2006. – 188 с. 3. Начатов, Н. Я. Применение методов патогенетической терапии при незаразных болезнях животных : пособие / Н. Я. Начатов, А. Г. Сизинцев - Днепропетровск, 1987. 288 с....

Ветеринария

УДК 619:616.3:618.4:636.22/.28

СОСТОЯНИЕ ФУНКЦИЙ РУБЦА ВО ВРЕМЯ РОДОВ У КОРОВ

Алехин Ю.Н., Никоненко Г.В., Лебедева А.Ю.

ГНУ «Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии Россельхозакадемии», г. Воронеж, Российская Федерация

*Во время родового акта наблюдаются существенные изменения клинических и биохимических параметров организма коров. Функции рубца ослабевают уже на первой стадии родов, но наиболее выраженные изменения наблюдаются в период движения плода, что создает риск развития ацидоза. Основным механизмом нарушения работы рубца является накопление в их полости эндотоксинов. **Ключевые слова:** крупный рогатый скот, роды, ацидоз рубца, профилактика.*

CONDITION OF FUNCTIONS OF THE HEM DURING DELIVERY AT COWS

Alekhin Yu.N., Nikonenko, G.V., Lebedeva A.Yu.

State Scientific Institution of All-Russian Veterinary Research Institute of Pathology, Pharmacology and Therapy of the Russian Academy of Agricultural Sciences, Voronezh, Russian Federation

*During labour, there are significant changes to clinical and biochemical parameters of the cows' body. The function of the rumen has weakened at the first stage of labor, but the most pronounced changes observed during the period of fetal movement, which creates the risk of acidosis and accumulation of endotoxins. **Keywords:** cattle, labour, hem acidosis, prevention.*

Введение. Целостность организма обусловлена структурной и функциональной связью всех его систем [1, 9]. Межсистемная связь обуславливает не только физиологическую, но и патофизиологическую интеграцию в организме, что является концептуальной основой развития вторичных заболеваний [4, 6]. При этом также можно предположить риск нарушения функций органов не только при заболеваниях сторонней системы, но и при ее функциональной перегрузке. Например, сбой работы преджелудков во время родового процесса у коров. Основанием для этого предположения является тот факт, что уже при легкой гипоксии плода у него и матери наблюдается тахикардия, обусловленная доминированием симпатической нервной системы над блуждающим нервом [7]. Изменения его тонуса являются частым компонентом патогенеза гестоза и фето-плацентарной недостаточности [3]. Отмеченное важно, т.к., во-первых, известно, что импульсы, поступающие на вагус от одних органов, могут вызывать рефлекторную реакцию других органов, а во-вторых, этот нерв играет ведущую роль в регуляции жвачного процесса у крупного рогатого скота [1, 8]. Помимо этого, некоторые либерины и половые гормоны оказывают прямое или опосредованное воздействие на работу желудочно-кишечного тракта, что наиболее выражено в периоды гормональной нестабильности, в частности, во время родового процесса [2]. Таким образом, имеется достаточно оснований для предположения влияния родов на состояние сократительной функции преджелудков и пищеварение в их полости у жвачных.

Целью исследований было изучение в экспериментальных условиях состояния преджелудков во время родов у коров.

Материалы и методы исследований. Исследования проводились в условиях промышленного комплекса по производству молока, где содержатся коровы голштинской породы с продуктивностью за предыдущую лактацию 6,8 тыс. кг. Для проведения опыта были отобраны 15 клинически здоровых стельных коров за 7 дней до предполагаемого срока отела, имеющих плод с головным предлежанием. Клиническое обследование проводили общепринятыми методами. Состояние плода оценивали с помощью переносного сканера УЗИ. В опыте были задействованы только клинически здоровые коровы с нормальным течением беременности. Из опыта исключались животные, у которых имела место гипоксия плода, на наличие которой указывал пульс у плода выше 180 или ниже 100 уд/мин. [11]. Животные в течение последних 7 дней стельности и во время отела содержались в индивидуальном боксе и находились под постоянным клиническим наблюдением. Более детальное обследование коров проводили во время родового акта с отбором проб рубцового содержимого. Протеолитическую активность содержимого рубца оценивали по скорости метаболизма мочевины, а подсчет количества инфузорий осуществляли с помощью камеры Горяева [5, 12]. Содержание молекул «средней» массы определяли по авторской методике [10].

Математико-статистическую обработку полученных данных проводили с помощью прикладных программ Statistica v6.1 и Microsoft Excel.

Результаты исследований. Наблюдение за течением родов показало, что все животные отелились самостоятельно, без посторонней помощи. Весь процесс родов длился $15,0 \pm 3,70$ (9,0-20,8) часов. Началом подготовительной стадии родов является появление у коровы беспокойства и схва-

ток, которые вначале слабые, с длительными (15-20 мин.) межсократительными паузами. В это время плод периодически то удаляется от входа в тазовую полость, то внедряется в нее головой и передними конечностями. Постепенно сокращения мускулатуры матки усиливаются, а паузы между ними становятся более короткими (3-5 мин.) Плод разворачивается спиной к спине матери (верхняя позиция), голова и передние конечности расправляются, несколько вытягиваются вперед, входят в тазовую полость и устанавливаются в родовых путях. Исследования работы преджелудков у коров на подготовительной стадии родов показали, что уменьшение руминации на 13,0% и увеличение ее вариативности (коэффициент вариации увеличился с 11,0 до 31,6%) стали причиной снижения количества инфузорий на 11,1% (таблица 1). При этом, несмотря на увеличение содержания молекул средней массы, определяемой на длине волны 237 нм, на 12,2%, их уровень не превысил границы референсного диапазона.

Таблица 1 – Клинико-физиологические показатели коров в начале (числитель) и конце (знаменатель) стадий родов

Показатель	Стадия отела		
	подготовительная	выведения плода	последовая
Продолжительность	8,3±1,5 час	58,0±7,06 мин	5,7±1,2 мин
Пульс, уд/мин	80,5±0,50	83,0±0,82	87,4±1,07
	83,0±0,82**	87,4±1,07**	75,0±1,25***
Частота дыхания/мин	28,5±0,47	28,8±0,35	29,8±0,51
	28,8±0,35	29,8±0,51	26,0±0,70***
Число сокращений рубца /2 мин	2,3±0,08	2,0±0,20	1,1 ± 0,15
	2,0 ± 0,20	1,1±0,15**	2,0±0,17***
Рубцовое содержимое			
Цвет	Светло-коричнево-зеленый	Светло-коричнево-зеленый	Светло-коричнево-зеленый
Запах	ароматный, рубцовый	специфичный рубцовый	специфичный рубцовый
Активная кислотность, pH	6,9 ± 0,14 6,8±0,08	6,8±0,08 6,6±0,05*	6,6±0,05 6,3 ± 0,04**
Время образования осадка, мин.	17,2 ± 1,10	17,5±1,25	16,0 ± 1,00
	17,5±1,25	16,0±1,0	18,0±1,33
МСМ, усл. ед., при длине волны: 237 нм	0,985 ± 0,022	1,105±0,042	1,680±0,075
	1,105±0,042	1,680±0,075***	1,880 ± 0,037*
	0,475 ± 0,038	0,480±0,074	0,790±0,106
254 нм	0,480±0,074*	0,790±0,106*	0,837 ± 0,085
280 нм	0,655 ± 0,039	0,640±0,061	0,788±0,110
	0,640±0,061	0,788±0,110	0,940±0,096
Количество инфузорий, тыс/мл	338,0 ±4,70	300,6±6,79	239,5±5,00
	300,6±6,79***	239,5±5,00***	205,0 ± 3,75***

Примечания: достоверные изменения по отношению к началу стадии при * - $p<0,05$, ** - $p<0,01$ и *** - $p<0,001$.

Началом второй стадии родов – стадии выведения – является момент полного открытия шейки матки, затем – вхождение в нее подлежащих частей тела плода (голова, конечности), и заканчивается вторая стадия отделением от матери. В начале этого периода родов усиливаются схватки, активизируются сокращения брюшного пресса (потуги), паузы между ними составляют 25-30 секунд. Постепенно сила схваток и потуг усиливается, пауза между ними сокращается до 25-30 секунд, но во время прохода головы и прилежащей к ней части передних конечностей через шейку матки («прорезывание») наблюдается максимальная сила потуг и схваток с минимальной продолжительностью пауз (10-15 секунд). После прохождения головы через шейку матки выведение плода в большинстве случаев ускоряется, с некоторым замедлением во время прохождения его тазового пояса. Выведение плода сопровождается учащением сокращений сердца на 5,3% и дыхания – на 3,5%. Сокращения рубца неритмичные, с периодами ускорения и замедления, а их частота понизилась на 45,0%. Помимо этого, в рубцовом содержимом уменьшаются показатели pH на 2,9% (0,2 ед), скорость седиментации – на 8,6% и количество инфузорий – на 20,3%. Содержание молекул средней массы на длине волны 237 нм возрастает на 52,0%, 254 нм – 64,6% и на 280 нм – на 23,1%, но их параметры не выходят за рамки референсного диапазона (соответственно, 2,0; 1,0 и 1,0 усл. ед.).

Выведение плода и обрыв пуповины считаются началом последовой стадии родов, которая завершается отделением последа. В течение данной стадии отмечено снижение частоты пульса на 14,2% и дыхания на 12,8%, но увеличение на 81,8% руминации. В рубцовом содержимом возрос уровень pH на 4,5% (на 0,3 ед) и седиментации – на 12,5%, но количество инфузорий снизилось на 14,4%. Содержание МСМ на длинах волн 237 и 280 нм увеличилось до верхних границ референсного диапазона (таблица 1).

Таким образом, во время родового акта наблюдаются существенные изменения функциональных и биохимических параметров организма животных. Наиболее выраженные изменения происходят в течение второй стадии родов. Частота пульса и дыхания возрастают на стадиях подготовки и выведения плода, но затем снижаются в период отделения последа, и в результате оказываются на более низком уровне, чем в начале родов, что, вероятно, связано с охранительной функцией ЦНС. Функции рубца ослабевают уже на первой стадии родов, в частности, уменьшается моторика и количество инфузорий, но особенностью данной стадии является увеличение индивидуальной вариации.

бельности работы преджелудков. Наиболее выраженное угнетение моторной функции рубца отмечено в период выведения плода, что приводит к умеренной дефаунизации и закислению его полости. На заключительной стадии родов сохраняется тенденция к развитию ацидоза и увеличивается количество токсических веществ, но уже активируется руминация и оптимизируется структура содержимого в рубце.

При этом следует отметить, что нарушение ритма и снижение частоты сокращений рубца объясняют изменение структуры его содержимого, гибель инфузорий и увеличение кислотности, но причины сохранения тенденции к ацидозу и усиления степени дефаунизации на фоне активации моторной функции преджелудков требует уточнения. С этой целью был проведен дополнительный опыт, результаты которого представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Показатели рубцового содержимого от коров на последовой стадии родов, на 3-й день лактации и смешанной пробы

Показатель	Исходные данные**	Смешанная проба через (час.)			
		0	1	6	24
Активная кислотность, pH	6,50±0,060 6,92 ± 0,075	6,69±0,063	6,60±0,038	6,50±0,036	6,540±0,018
Количество инфузорий, тыс/мл	219,0±7,10 360,0 ±2,50	290,0±3,50	265,0 ± 1,07*	180,8±1,03*	162,5±2,00*
MCM, длина волны 237 нм, усл. ед.	1,950±0,045 0,879 ± 0,017	1,425±0,030	1,557± 0,029*	2,057±0,025*	2,370±0,031*
254 нм усл. ед.	0,930±0,058 0,508 ± 0,026	0,719±0,056	0,807±0,031*	0,997±0,040	1,032±0,042
280 нм усл. ед.	0,979±0,030 0,550±0,031	0,770±0,030	0,830±0,048	1,006±0,045*	1,099±0,041

Примечания: достоверно по отношению к показателям пробы первых секунд после смешивания («0») при * - $p < 0,05$; ** - исходные данные: числитель – содержимое от коровы на последовой стадии родов, знаменатель – содержимое от коровы на третий день лактации.

В десять моделей искусственного рубца внесли по 5 мл содержимого от коров во время родов и третьего дня лактации. В течение 5-10 секунд после смешивания, а также через 1, 6 и 24 часа инкубации проводили анализ содержимого.

Полученные при этом результаты показали, что в течение 60 минут инкубации уменьшилось количество инфузорий на 8,6% и количество ионов водорода (pH) на 0,09 ед, а через 6 часов – соответственно на 31,8% и 0,1 ед. Содержание MCM увеличилось на длине волны 237 за первые 60 минут на 9,3% и на 32,1% за последующие 6 часов, а на длинах волн 254 и 280 нм – соответственно на 12,2 и 23,5% и 7,8 и 21,2% (таблица 2).

На заключительном этапе опыта pH содержимого повысилось на 0,04 ед., однако тенденция на дефаунизацию сохранилась - количество инфузорий снизилось на 10,1%. При этом содержание MCM на изучаемых длинах волн возросло соответственно на 15,2; 3,5 и 9,2%.

Метод ранговой корреляции Спирмена, позволяющий определить тесноту (силу) и направление корреляционной связи между двумя признаками или двумя профилями (иерархиями) признаков, показал, что коэффициент корреляции Спирмена (r) в сочетании с количеством инфузорий и pH равен 0,400. Связь между исследуемыми признаками - прямая, теснота (сила) связи по шкале Чеддока – умеренная. Число степеней свободы (f) составляет 2. Критическое значение критерия Спирмена при данном числе степеней свободы составляет undefined. $r_{набл} > r_{крит}$, зависимость признаков статистически значима ($p < 0,05$).

Связь между содержанием MCM и количеством инфузорий - обратная, теснота (сила) связи по шкале Чеддока – высокая. Число степеней свободы (f) составляет 2. Критическое значение критерия Спирмена при данном числе степеней свободы составляет undefined. $r_{набл} > r_{крит}$, зависимость признаков статистически значима ($p < 0,05$). При этом коэффициент корреляции Спирмена (r) в сочетании с количеством инфузорий и содержанием MCM при 237 нм равен 0,800, при 254 и 280 нм – 0,700.

Таким образом, смешивание рубцового содержимого от коров с нормальным метаболизмом в рубце и с тенденцией к ацидозу сформировало условия, в которых усилились механизмы дефаунизации. При этом одним из ведущих патогенетических механизмов является цитотоксическое действие молекул средней массы, из которых наиболее выраженное влияние оказывают соединения, определяемые на длине волны 237 нм.

Заключение. Во время родового акта наблюдаются существенные изменения функциональных и биохимических параметров организма животных, которые оказывают влияние на другие органы и системы организма, в частности, на работу преджелудков. При этом наблюдается тенденция к ослаблению моторной функции рубца и активности процессов полостного и симбионтного пищеварения. Выраженность этих изменений усиливается во время второй и снижается на третьей стадии родов. Основным механизмом сбоя работы преджелудков является накопление в их полости эндотоксинов, которые не только определяют степень выраженности дисфункций, но и сохраняют тенденцию их прогрессирования, формируя риск развития ацидоза рубца.

Литература. 1. Георгиевский, В.И. Физиология с/х животных. – М.: Агропромиздат, 1990. – 511 с. 2. Верин, В.К. Гормоны и их эффекты / В.К. Верин, В.В. Иванов: - СПб: ООО «Издательство ФОЛИАНТ». - 2012. - 136. 3. Дмитриева, С.Л. Состояние вегетативной нервной системы у женщин со слабостью родовой деятельности / С.Л. Дмитриева, С.В. Хлыбова, Г.Н. Ходырев, В.И. Циркин // Мед. альманах. - 2011. - 19 (6). – С. 14–7. 4. Долгих, В.Т. Патопфизиология обмена веществ / В.Т. Долгих, О.В. Корпачева, А.Н. Золотов. – Омск: изд-во ОГ-МА, 2010. – 216 с. 5. Изучение пищеварения у жвачных: методические указания / Н. В. Курилов [и др.]. - ВНИИФ-

БиП, Боровск, 1987. – 96 с. 6. Методические рекомендации по диагностике, профилактике и терапии гепатопатий у крупного рогатого скота / Ю.Н. Алехин, С.В. Шабунин, М.И. Рецкий, Г.Н. Близнецова, И.Р. Сидельникова, Д.Б. Чусов, И.А. Никулин, Б.В. Уша, И.А. Шкуратова. - Воронеж, 2009.- 88 с. 7. Михайлова, К.П. Влияние состояния вегетативной нервной системы на течение беременности, родов и состояние новорожденного: диссертация ... кандидата медицинских наук: 14.01.01 / К.П. Михайлова: Московский государственный медико-стоматологический университет.- Москва, 2015.- 170 с. 8. Ноздрачев А.Д. Физиология вегетативной нервной системы / А.Д. Ноздрачев. - Л.: Наука, 1983. - 436 с. 9. Нормальная физиология / Под ред. Э.Г. Улумбекова. – М.: Издательство: ГЭОТАР – МЕД, 2010. - 687с. 10. Способ диагностики нарушений рубцового пищеварения у жвачных: пат. 2565412 Рос. Федерация : МПК51 G01N 33/483 / Ю.Н. Алехин, М.С. Жуков; заявитель и патентообладатель ГНУ ВНИВИПФит Россельхозакадемии; заявл. 17.09.2014; опубл. 20.10.2015 Бюл. № 29. – 12 с. 11. Шабунин, С. В. Перинатальная патология у крупного рогатого скота - актуальная проблема ветеринарной медицины / С. В. Шабунин, Ю. Н. Алехин, А. Г. Нежданов // Ветеринария. - 2015. - № 1. - С. 3-10. 12. Recktenwald, E. B. Urea-N recycling in lactating dairy cows fed diets with 2 different levels of dietary crude protein and starch with or without monensin / E. B. Recktenwald, D. A. Ross, S. W. Fessenden, C. J. Wall, M. E. van Amburgh. - J. Dairy Sci.- 2014, Vol 97(3).- P. 1611 – 1622.

Статья передана в печать 20.04.2017 г.

УДК 618.19-002-084-085:636.2

ПРИМЕНЕНИЕ ПРЕПАРАТА «МАСТИФИТ» ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ И ПРОФИЛАКТИКИ СУБКЛИНИЧЕСКОГО МАСТИТА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Барышев В.А., Попова О.С., Токарева О.А.

Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины,
Санкт-Петербург, Российская Федерация

*Работа по изучению терапевтической эффективности нового, разработанного на кафедре фармакологии и токсикологии СПбГАВМ противомаститного препарата «Мастифит», проводилась в сравнительном аспекте с препаратом «Мастисан А». По результатам проведенных исследований можно сделать вывод, что лечебный эффект применения препарата «Мастифит» составил 91,4%. Двукратное интерцестеральное, с интервалом 48 часов, введение препарата «Мастифит», обеспечивает профилактический эффект у 93,3%. Применение препарата «Мастифит» оказывает положительный эффект на биохимический состав молока. **Ключевые слова:** корова, мастит, соматические клетки, терапия, профилактика.*

APPLICATION OF MASTIPHIT FOR TREATMENT AND PROPHYLAXIS OF SUBCLINICAL MASTITIS OF THE CATTLE

Barishev V.A., Popova O.S., Tokareva O.A.

Saint-Petersburg State Academy of Veterinary Medicine, Saint-Petersburg, Russian Federation

*The study about the research of therapeutic efficiency of new developed at the Department of Pharmacology and Toxicology of SPbGAVM antimastited medicine 'Mastifit', was held in comparative aspect with medicine 'Mastisan A'. In result of held researches we can conclude that therapeutic effect of using medicine 'Mastifit' consisted of 91,4%. Double intercisternal (with interval of 48 hours) injection of medicine 'Mastifit' provides preventive effect in 93,3%. The using of medicine 'Mastifit' has a positive effect at biochemical content of milk. **Keywords:** cow, mastitis, somatic cells, therapy, prevention.*

Введение. Последнее время наше сельское хозяйство испытывает небывалый подъем. Огромное значение придается развитию молочного скотоводства. Однако интенсивное развитие отрасли сдерживается рядом заболеваний. Первое место среди прочих заболеваний принадлежит маститу крупного рогатого скота. В хозяйствах промышленного типа маститом ежегодно поражается 25,5-58,9% животных. Субклинический мастит отмечают у 31,9% коров. Клинически выраженный мастит наблюдали у 7,5% коров. Ущерб от заболевания маститом значительно выше, чем совокупные убытки от других заболеваний животных, вместе взятые [2, 6, 7].

Важным фактором является заболевание маститом коров в сухостойный период. У коров, переболевших маститом в сухостойный период, молочная продуктивность в следующий лактационный период не восстанавливается полностью, почти у половины животных. Некоторые животные не могут достигнуть прежнего уровня продуктивности вследствие необратимых структурных и функциональных изменений тканей молочной железы [4].

Поэтому лечебно-профилактические мероприятия, способствующие снижению уровня заболевания животных, являются важным звеном в структуре ветеринарных мероприятий [3].

За последнее время широкое распространение получили методы фармакологической профилактики мастита у коров. Многие авторы предлагают с профилактическими целями вводить сухостойным коровам антибиотики. У такого метода профилактики есть существенные недостатки. Главным недостатком является то, что антибиотики активнее всего действуют в острой фазе воспаления, когда наблюдается интенсивное размножение микроорганизмов. Применение антибиотиков в сухостойный период не может гарантировать уничтожение патогенной микрофлоры. Другим отрицательным моментом профилактики с помощью антибиотиков является тот момент, что невозможно создать необходимую концентрацию препарата, и поэтому такой способ способствует появлению все большего числа антибиотико-резистентных организмов.

Мастит крупного рогатого скота является полиэтиологичным заболеванием. Для полноценного,

эффективного лечения воспаления молочной железы зачастую недостаточно одних антибиотиков. По мнению многих авторов, монотерапия антибиотиками очень часто приводит к рецидивам заболевания и снижению молочной продуктивности впоследствии. При поиске современных противомаститных средств нужно обязательно учитывать физиологию воспалительного процесса. Современные лекарственные средства, направленные на лечение воспаления молочной железы, должны обладать комплексным действием. Поэтому ученые во всем мире проводят научные изыскания по поиску новых лекарственных препаратов, сочетающих в себе антимикробное, противовоспалительное и иммуномодулирующее свойства [1, 5].

В последнее время многочисленные исследователи во всем мире уделяют много внимания лекарственным препаратам на растительной основе, что обусловлено низкой токсичностью, экологической чистотой данных препаратов и, несомненно, высокой эффективностью, которая со временем не снижается.

Появление новых технологий при изготовлении лекарственных средств из растительного сырья позволяет синтезировать новые биологически активные вещества, имеющие высокую терапевтическую эффективность.

Материалы и методы исследований. Диагностировали мастит, руководствуясь «Наставлением по диагностике, терапии и профилактике мастита у коров» (2007) – с использованием 2% раствора мастидина. К 1 мл молока приливают 1 мл 2% водного раствора мастидина. Полученная смесь мастидина и молока из здоровой четверти вымени приобретает светло-сиреневую окраску. Окраска исследуемого секрета из пораженной доли вымени получается темно-сиреневой или фиолетовой.

Количество соматических клеток в секрете вымени подопытных животных вычисляли, руководствуясь методиками, описанными в ГОСТ Р 54077-2010 «Методы определения количества соматических клеток по изменению вязкости». Дублирование исследований производили по Прэскотту-Бриду. Пробу молока тщательно перемешивали и с помощью микропипетки наносили на 3-4 квадрата предметного стекла по 0,01 см². Подсчет соматических клеток ведут под микроскопом с иммерсионным объективом. В каждом мазке просматривали 100 полей зрения. Подсчитанное число клеток умножали на коэффициент с учетом значений объектива и окуляра и определяли их количество в 1 см³ молока.

Определяли Ph молока с помощью потенциометра ЛПУ-01. Общий белок в сыворотке молока – рефрактометрически на рефрактометре ИРФ-22. Казеин молока определяли формольным методом.

Уровень иммуноглобулинов в сыворотке молока определяли методом радиальной иммунодиффузии с использованием коммерческих сывороток против иммуноглобулинов крупного рогатого скота.

Клинико-гематологические исследования включали в себя: подсчет форменных элементов крови – эритроцитов и лейкоцитов, определение гемоглобина.

Перед проведением забора проб крови обязательно осматривали животных. Оценивали их состояние, осуществляли термометрию. Кровь для исследований у коров брали утром из яремной вены в две пробирки, соблюдая все правила септики и антисептики. Определение основных гематологических показателей проводили на анализаторе «Micros 60». Биохимические показатели сыворотки крови определяли на анализаторе «Сiima MC15» (Испания).

Целью нашей работы было изучение терапевтической и профилактической эффективности нового, разработанного на кафедре фармакологии и токсикологии СПбГАВМ, противомаститного препарата «Мастифит».

Результаты исследований. Препарат «Мастифит» представляет собой комплексный фитопрепарат в форме эмульсии коричневого цвета. В состав препарата входят кора дуба, трава зверобоя, трава арники, листья эвкалипта. Для получения нужной вязкости препарата в качестве формообразующих веществ использовали полиэтиленоксиды (ПЭГ–400 и ПЭГ–1500). Полиэтиленоксиды, помимо формообразующих, обладают целым рядом фармакологических свойств. ПЭГ-1500 обладает высокими осмотическими свойствами, благодаря чему экссудат извлекается из тканей в полости и ускоряет очищение ран и пораженных полостей. ПЭГ-400, из-за своей мелкодисперсности, способствует более глубокому проникновению лекарственных веществ в ткани.

Таким образом, благодаря входящим в препарат «Мастифит» растительным компонентам, он обладает антимикробным, противовоспалительным, противоотечным, обезболивающим действиями. Наличие в препарате полиэтиленоксидов способствует глубокому проникновению лекарственных веществ, очищению тканей вымени от экссудата, что позволяет предложить его для лечения заболевания вымени.

Изучение терапевтической и профилактической эффективности препарата «Мастифит» проводили в сравнительном аспекте с препаратом «Мастисан А». Диагностику мастита проводили комплексно, учитывая клиническое состояние молочной железы и органолептические свойства молока. Проводили тестирование молока методом отстаивания и с мастидином.

Было отобрано две группы коров по 35 голов в каждой. Первой группе в качестве лечения субклинического мастита применяли препарат «Мастифит». Препарат вводили внутрицистернально, в дозе 10 мл, предварительно нагревали его до температуры 38 С. Второй группе коров применяли препарат «Мастисан А». Препарат вводили внутрицистернально в дозе 10 мл на каждую пораженную четверть вымени, 1 раз в день до клинического выздоровления. Коров в подопытные группы подбирали по принципу аналогов (возраст, масса, продуктивность, сроки отела и т.д.). Регулярно у животных, находящихся в эксперименте, проводили термометрию, измеряли пульс, частоту дыхания и число сокращений рубца в две минуты. Проводили биохимические исследования состава молока.

До начала эксперимента и через неделю после его завершения из четвертей вымени собирали пробы молока для оценки качества проводимого лечения.

Лечебную эффективность каждого варианта лечения оценивали путем подсчета количества соматических клеток в молоке подопытных животных. Выздоровевшими считали коров, у которых ко-

личество соматических клеток в секрете вымени было менее 500 тысяч.

Данные по влиянию препаратов «Мастифит» и «Мастисан А» на организм животных представлены в таблице 1.

При проведении терапевтических мероприятий проводили наблюдение за клиническим состоянием подопытных животных. После введения исследуемых препаратов показатели температуры, пульса, дыхания и сокращения рубца через 12, 24, и 48 часов после введения препарата не имели достоверных отличий от таковых до его введения.

При изучении морфологических и биохимических показателей крови животных, которым для лечения применяли препарат «Мастифит», количество эритроцитов увеличилось на 4,93%. Количество гемоглобина, соответственно, увеличилось на 5,94%, что указывает на повышение дыхательной функции крови.

В процессе лечения в крови происходило снижение концентрации лейкоцитов на 12%, что свидетельствует об ослаблении воспалительных процессов.

При биохимическом исследовании крови уровень аланинаминотрансферазы не изменялся, а активность аспартатаминотрансферазы увеличилась на 1,98%. Так как аминотрансферазы в организме животных катализируют реакции окислительного расщепления аминокислот, то повышение активности АсАТ может быть связано с усиленным обменом веществ в организме коров.

Таблица 1 - Сравнительная оценка лечебной эффективности препаратов «Мастифит» и «Мастисан А», при субклиническом мастите коров ($M \pm m$, $n=70$)

Препарат	Число больных животных, гол.	Срок лечения, дн.	Число соматических клеток, тыс/мл		Выздоровело животных, гол.	Лечебный эффект, %
			До лечения	После лечения		
Мастифит	35	3,0	845 $\pm$ 32,90	334 $\pm$ 32,50	32	91,40
Мастисан А	35	2,7	834 $\pm$ 35,90*	332 $\pm$ 26,40**	34	97,14

Примечания: * = $P < 0,05$; ** = $P < 0,01$.

По результатам проведенных исследований можно сделать вывод, что лечебный эффект применения препарата «Мастифит» составил 91,4%. Из 35 подопытных животных 32 выздоровело. Количество соматических клеток сократилось с 845 до 334 тыс/мл, снижение составило 60,4%.

Терапевтический эффект препарата «Мастисан А» составил 97,14%. Количество соматических клеток снизилось с 834 до 332 тыс/мл, снижение составило 61%.

Анализируя биохимические показатели молока, можно сделать вывод, что в результате применения препаратов «Мастифит» и «Мастисан А» в опытных группах содержание казеина у выздоровевших животных возросло на 12,66% и на 8,27% соответственно ($P < 0,05$).

Количество сывороточных белков к моменту выздоровления снизилось на 11,53% и 10,84%, в то время как количество иммунных глобулинов возросло на 15% и 15,69% ($P < 0,05$), что свидетельствует об активизации их синтеза. К концу лечения в молоке коров опытных групп достоверно возросло содержание лактозы на 7,55% и 3,81%.

Чтобы проверить эффективность препарата «Мастифит» в качестве профилактического средства мастита у коров, в сухостойный период было отобрано 45 клинически здоровых коров. Животных разделили на 3 группы. Первой группе животных вводили препарат «Мастифит» интерцистернально по 10 мл, двукратно с интервалом 48 часов. Коровам второй опытной группы вводили мастисан А согласно наставлению. Коровам третьей группы препараты не вводили, они служили контролем. Результаты исследований представлены в таблице 2.

Таблица 2 - Сравнительная оценка применения препаратов «Мастифит» и «Мастисан А» для профилактики мастита коров в сухостойный период ($M \pm m$, $n=45$)

Группа животных	Всего в опыте коров	Профилактическая эффективность	
		коров	%
Мастифит	15	14	93,33
Мастисан А	15	14,5	96,6
Контрольная группа	15	11	73,33

Результаты проведенных исследований свидетельствуют о том, что двукратное интерцистернальное, с интервалом 48 часов, введение препарата «Мастифит» в дозе 10 мл обеспечивает профилактический эффект у 93,3% коров, что на 19,97% больше в сравнении с контрольной группой, которой препарат не вводили. Профилактический эффект от введения препарата «Мастисан А» составил 96,6%, что на 3,3% выше, чем профилактический эффект от препарата «Мастифит».

Заключение. Подводя итог проведенных исследований, можно сделать вывод, что введение препарата «Мастифит» не оказывает отрицательного влияния на организм животных. Такие клинические показатели как температура, пульс, дыхание и сокращения рубца через 12, 24 и 48 часов после введения препарата не имели достоверных отличий от таковых до его введения. Показатели морфологического и биохимического исследований крови также свидетельствуют о положительном влиянии исследуемого препарата. Мастифит обладает выраженным лечебным и профилактическим эффектом. Терапевтический эффект от применения препарата «Мастифит» составил 91,4%, профилактический эффект составил 93,3%, и, хотя уступает по своей активности мастисану А на 5,74% и 3,3%, нужно учитывать, что исследуемый препарат - на растительной основе, следовательно, в экологическом плане более предпочтителен. Также нужно учитывать, что при использовании антибиотикосодержащих препаратов необходимо соблюдать сроки выведения антибиотиков из организма животного.

Молоко в этот период не может быть использовано в питании людей, а также для приготовления из него продуктов, в частности сыров. Препарат на растительной основе лишен таких недостатков, следовательно, в экономическом плане такие лекарственные средства имеют огромную перспективу.

Литература. 1. Андреева, Н. Л. Новые биологически активные вещества // Н. Л. Андреева, В. Д. Соколов // Экспресс-информация «Новые фармакологические средства и кормовые добавки». – СПб, 2010. – №20. – С. 3-4. 2. Касянчук, В. В. Мастит: основы диагностики и лечения // Молочное и мясное скотоводство. – 1992. – №4. – С. 14-15. 3. Модин А. Н., Климов Н. Т., Ефанова Л. И. Профилактика мастита у коров в сухостойный период // Зоотехния. – 2010. – С. 27-28. 4. Слободяник, В. И. Сравнительная эффективность различных способов лечения больных маститом лактирующих коров / Слободяник В. И., Зверев Е. В. // Материалы научно-производственной конференции по актуальным проблемам агропромышленного комплекса. – Казань. – 2003, ч.2. – С. 129-130. 5. Соколов, В. Д. Побочное действие лекарственных веществ / В. Д. Соколов // Международный вестник ветеринарии. – 2005. – №4. – С. 38 - 42. 6. Dutta G. N., Saxena R. K., Buragohain J. Economic implications of treatment of lactating cows for Subclinical mastitis // Indian Vet.J.-1995.- №72.-P. 420-422. 7. McDhnauld, J.S. Streptococcal and Staphylococcal mastitis // Veter. Clin. N. America-Large. Anim. Pract., 2000. – V. 6. – N. 2. – P. 269-285.

Статья передана в печать 27.04.2017 г.

УДК 619:618.14-002-085:636.22/28

ПРОФИЛАКТИКА БЕСПЛОДИЯ У КОРОВ

**Белобороденко М.А., Белобороденко Т.А., Родин И.А., Белобороденко А.М.,
Демкина А.В., Селянинов Д.Б., Писарева Ю.А.**

ФГБОУ ВПО «ГАУ Северного Зауралья», г. Тюмень, Российская Федерация

*В условиях современного животноводства проблема воспроизводства и профилактики бесплодия остается весьма актуальной. Высокий уровень воспроизводства и молочной продуктивности коров возможен только у здоровых животных. Специалисты ферм и комплексов часто выбраковывают высокопродуктивных коров в первую, вторую лактацию из-за нарушения функций воспроизводства, заболеваний конечностей и молочной железы, а это наносит громадный экономический ущерб. Только разумная профилактика и правильный подход в решении стоящих задач даст желаемые результаты в импортозамещении. **Ключевые слова:** профилактика бесплодия коров, гиподинамия, лактация, репродуктивная функция, интенсификация воспроизводства.*

PROPHYLAXIS OF STERILITY AT COWS

**Beloborodenko M.A., Beloborodenko T.A., Rodin I.A., Beloborodenko A.M., Demkina A.V.,
Selyaninov D.B., Pisareva Yu.A.**

GAU of Northern Zauralie, Tyumen, Russian Federation

*In modern conditions of livestock the problem of reproduction and prevention of sterility is relevant. A high level of reproduction and milk production of cows is possible only in healthy animals. Specialists of farms and complexes are often discarded highly productive cows in the first, second lactation due to violations of reproductive functions, diseases of the limbs and of the mammary gland, and this causes enormous economic damage. Only reasonable prevention and proper approach to solving these challenges will produce the desired results in import substitution. **Keywords:** cows infertility, prophylaxis, hypodynamia, lactation, reproductive function, intensification of reproduction.*

Введение. Задача, которая поставлена Правительством Тюменской области – это значительное увеличение поголовья высокопродуктивного скота в сельскохозяйственных предприятиях, повышение молочной продуктивности коров, существенное улучшение воспроизводства стада.

Интенсивное использование коров с высоким энергетическим потенциалом продуктивности является важной задачей в решении продовольственной программы не только Тюменской области, но и России. В то же время серьезным препятствием в выполнении поставленных задач является бесплодие коров. Борьба с бесплодием коров в Тюменской области является самой насущной задачей сельскохозяйственной науки и практики.

Успешное освоение Северных регионов России возможно за счет создания местной продовольственной базы и успешного развития собственного животноводства. Однако наиболее острой проблемой в условиях резко-континентального климата является проблема воспроизводства скота и профилактика бесплодия.

Суровые, экстремальные природно-климатические условия севера и юга Тюменской области, резко-континентальный климат, низкие температуры, пронизывающий ветер, гололед, слякоть, круглогодное стойловое содержание и гиподинамия нарушают нормальное течение половой цикличности у коров и телок, приводят к нарушению гемодинамики, серьезным морфофункциональным расстройствам в органах репродукции и бесплодию коров. В этой связи нами была поставлена цель: изучить морфофункциональное состояние организма и органов репродукции, установить причины репродуктивных расстройств животных, находящихся в условиях севера и юга Тюменской области. Разработать экологически безопасные технологии профилактики репродуктивных расстройств и провести коррекцию репродуктивной функции у коров, обеспечивать нормальное функционирование органов репродукции и получение ежегодно от каждой коровы приплода.

Материалы и методы исследований. Клинические и морфофункциональные исследования проводили на базе хозяйств Юга и Севера Тюменской области, кафедре акушерства ГАУ Северного Зауралья и в гистологии ТГМУ у коров, находящихся в условиях гиподинамии. Материал для гистоло-

гического исследования получался как при плановом убое животных, так и от коров, выбракованных из-за низкой продуктивности. Кроме того, были получены биоптаты слизистой оболочки матки методом аспирационной биопсии. Полученный материал фиксировался в 10% нейтральном формалине и жидкости Карнуа. Гистологические срезы окрашивались по обзорным методикам (гематоксилин-Майера и эозин, «Азан» по Гейденгайну). Проведены гистохимические реакции по выявлению соединений углеводного ряда (по Мак-Манусу и Хейлу) с соответствующими контролями.

Проведен мониторинг и многолетние клинико-гинекологические и морфофункциональные исследования органов репродукции крупного рогатого скота различных природно-климатических зон Тюменской области. Установлены морфофункциональное состояние и клинико-физиологические показатели животных, находящихся в различных условиях юга и севера Тюменской области резко-континентального климата. Проведенный анализ акушерской и гинекологической диспансеризации позволил установить, что ежегодно в хозяйствах процент выбраковки коров с репродуктивными расстройствами составляет от 38 до 50%. Это наносит хозяйствам области громадный экономический ущерб.

Результаты исследований. Длительная гиподинамия у коров приводит к ослаблению у них двигательного аппарата, нарушению обмена, возникновению патологии в половых органах, резкому снижению оплодотворяемости и длительному бесплодию продолжительностью 150-180 и более дней. При гиподинамии вначале у животных развиваются гемодинамические расстройства, выражающиеся застоем крови, особенно в кровеносном русле, что приводит к нарушению кровообращения и питания как во всем организме, так и в репродуктивном аппарате.

Нами установлено, что у животных, находящихся в условиях гиподинамии, определяются выраженные изменения в слизистой оболочке матки, характеризующиеся полнокровием сосудистого русла, особенно его венозного отдела, с последующими явлениями стаза в капиллярном русле. Часть клеток эндометрия гибнет, десквамируется, при этом формируются мозаично расположенные поверхностные эрозии, у сохранившихся клеток практически полностью исчезает секреторная активность. В последующем поверхностные эрозии эпителизируются, однако их покровный эпителий и эпителии желез не достигает уровня функциональной дифференцировки. В яичниках страдает изначально половая клетка. Все это является одной из основных причин бесплодия у коров и телок.

В настоящее время разработано большое количество схем и методов лечения и профилактики гинекологической патологии, однако вопросы использования экологически безопасных немедикаментозных методов и механизмы их воздействия на органы репродукции изучены недостаточно.

Неразумное применение коровам различных лекарственных и химически активных веществ приводит к возрастанию у них лекарственной аллергии, изменению патоструктуры, привыканию организма к препаратам, развитию токсикомании, дисбактериоза. В большинстве случаев чужеродные для организма препараты инактивируются, другие – недостаточно эффективны, третьи – относительно токсичны, что вызывает местные, рефлекторные, токсичные, мутагенные, канцерогенные и пирогенные реакции. Нередко проявляются индивидуальная непереносимость препарата организмом (повышенная чувствительность), характеризующаяся идиосинক্রазией, лекарственной аллергией, сопровождающейся анафилактическим шоком и репродуктивными расстройствами. Молоко, содержащее антибиотики после кипячения или пастеризации, пригодно только в корм скоту и недопустимо для использования в пищу людям, также как и мясо животных, которым применяли антибиотики. В этой связи в современных условиях ведения животноводства необходимы инновационные технологии профилактики репродуктивных расстройств у коров, обеспечивающие высокую эффективность, безвредность, экологическую чистоту, дешевизну и доступность.

В условиях гиподинамии и резко-континентального климата Тюменской области возрастает акушерская и гинекологическая патология на 50%, что приводит к длительному бесплодию. У коров нарушается жвачный процесс, отмечается массовое задержание последа (до 33%).

Гистологическими и гистохимическими исследованиями установлено, что у коров к 14-м суткам после родов инволюционные процессы, по сравнению с контрольными животными, значительно замедлены. К 21-м суткам эндометрий еще не готов к восприимчивости зародыша, подобное мы наблюдаем и к 30-м суткам. Поэтому в каждом отдельном случае необходимо у коров проводить ректальный контроль матки, яичников, зреющих фолликулов и готовности их к осеменению.

Установленные морфофункциональные и репродуктивные расстройства у коров, находящихся в условиях гиподинамии и резко-континентального климата, приводят к снижению воспроизводительной способности поголовья. В этой связи нами разработана экологически безопасная система корректирующих мероприятий, которая включает в себя:

1. Способ профилактики задержания последа у коров сапропелем, патент на изобретение №2416417, М., 2010, Бюл.№11, 20.04.2011.

2. Аппарат для введения жидких лекарственных средств, групповой профилактики репродуктивных расстройств и устройство для нагревания сапропеля, патент на изобретение №102379, М., 2010, Бюл.№6, 27.02.2011.

3. Устройство для интаректального виброакустического массажа с инфракрасным излучением матки коров и профилактики репродуктивных расстройств, патент на изобретение №2294778, М., 2007, Бюл.№7, 10.03.07.

4. Способ профилактики задержания последа у коров с использованием висцеро-висцеральных рефлексов, патент на изобретение №2491897, М., 2013, Бюл. № 25, 10.09.2013.

5. Способ профилактики задержания последа у коров с использованием тюменской минеральной воды, заявка на изобретение №2013121133 от 07.05.2013.

6. Устройство для групповой раздачи минеральной воды коровам в условиях родильного отделения, заявка на изобретение №2013136167 от 01.08.2013.

7. Устройство для фиксации тазовой конечности, патент на изобретение №97262, М., 2010, Бюл. № 25, 10.09.2010.

8. Способ лечения скрытого мастита у коров, патент на изобретение №2538051, М., 2014.

9. Способ лечения субклинического мастита у коров №2538052, М., 2014.

А также 4 наставления на: сапропель, пелоидин, тюменскую минеральную воду, утвержденные Главным Управлением ветеринарии.

Применение сапроделя, тюменской минеральной воды, препарата «Пелоидин» и гистологический контроль подтвердили высокую эффективность экологически безопасных технологий. У коров, подвергнутых профилактической обработке сапроделем, уже к 21-м суткам после родов в яичниках определяется интенсивный рост фолликулов и формирование граафовых пузырьков.

Ранняя сапропелепрофилактика, сапропелестимуляция и сапропелетерапия, интра ректальный виброакустический массаж с инфракрасным излучением, висцеро-висцеральные рефлексy и тюменская минеральная вода, могут быть рекомендованы в ветеринарную и гинекологическую практику для профилактики репродуктивных расстройств, а также в качестве экологически безопасных методов борьбы с бесплодием у коров.

В ГАУ Северного Зауралья более 20 лет проводятся исследования целебных свойств сапроделя, тюменской минеральной воды и их использование в животноводстве. Запасы сапроделя в Тюменской области неисчерпаемы: более 225 тыс. озер, которые содержат сапропелевые залежи. Кроме того, нами используется препарат «Пелоидин», полученный из сапроделя, виброакустический массаж с инфракрасным излучением, тюменская минеральная вода (все препараты утверждены Наставлением Главного Управления ветеринарии и получены патенты).

Сапродели в больших количествах содержатся в озерах южных районов Тюменской области. Они содержат в себе биологически активные соединения (гормоны, гуминовые кислоты, макро- и микроэлементы, липиды и другие компоненты, мукополисахариды и др.), благоприятно воздействующие на организм и репродуктивный аппарат коров, находящихся в условиях длительной гиподинамии. Нами разработана технология применения сапропелевых грязей, препарата «Пелоидин», виброакустического массажа с инфракрасным излучением для повышения оплодотворяемости коров и профилактики бесплодия. Опыт показал, что под влиянием сапропелевых грязей, пелоидина, полученного из сапроделя, и виброакустического массажа с инфракрасным излучением восстанавливается нормальное кровообращение в органах репродукции, фактически прекращаются деструктивные изменения в яичниках и устанавливается оварийная цикличность. Оплодотворяемость резко повышается, что значительно сказывается на воспроизводительной способности животных. Наряду с этим улучшается аппетит животных, что очень важно для развивающегося в утробе матери плода. Кроме того, наличие в сапроделе антибиотиков и гормоноподобных соединений уменьшает число послеродовых осложнений. Применение сапропелевых грязей, препарата «Пелоидин» и виброакустического массажа с инфракрасным излучением являются не только факторами, увеличивающими оплодотворяемость животных, но и профилактирующими послеродовые осложнения и бесплодие коров. Эти факторы могут быть рекомендованы для повышения оплодотворяемости, стимуляции организма, профилактики послеродовых осложнений и бесплодия у коров, находящихся в условиях длительной гиподинамии.

Заключение. Нами разработаны методические рекомендации для животноводческих хозяйств с различными природно-климатическими условиями. Технологии апробированы в разных животноводческих хозяйствах как юга, так и севера Тюменской области. При содействии Департамента сельского хозяйства Тюменской области наши рекомендации могут быть внедрены в практику животноводческих хозяйств. Но для успешного применения природных факторов, таких, как сапропель, препарат «Пелоидин», виброакустический массаж с инфракрасным излучением, тюменская минеральная вода, необходимо провести семинары специалистов в каждом районе, а Департаменту сельского хозяйства – оказать всяческую поддержку по более эффективному использованию в животноводстве природных целебных факторов Тюменской области для повышения темпов воспроизводства, профилактики бесплодия и выполнения Продовольственной программы в период импортозамещения.

Только каждодневное целенаправленное применение действенных зооветеринарных, хозяйственных и агрономических мероприятий по интенсификации воспроизводства, профилактике бесплодия, широкому использованию моральных и материальных стимулов за получение и сохранение приплода поможет добиться желаемых результатов.

Литература. 1. А.М. Белобороденко. *Использование местных природных целебных факторов в профилактике бесплодия и послеродовых осложнений у крупного рогатого скота* / Белобороденко А.М., Белобороденко Т.А., Дунаев П.В. // *Материалы Всерос. науч. метод. конф. патологоанатомов ветеринарной медицины.* - Омск, 2000. - С. 174-175. 2. А.М. Белобороденко. *Характеристика репродуктивного аппарата у коров при воздействии на организм стресс-факторов* / А.М. Белобороденко, М.А. Белобороденко, Т.А. Белобороденко // *Материалы международного съезда терапевтов, диагностов* – Барнаул, 2005. – С. 27–28. 3. А.М. Белобороденко. *Вынужденная гиподинамия как фактор бесплодия коров* / А.М. Белобороденко // *Аграрный вестник Урала*, Екатеринбург, 2011, №7 (86), С. 15-18.

Статья передана в печать 03.03.2017 г.

УДК 619:619.98.578.821.2:636

ОПТИМИЗАЦИЯ ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ НАДЗОРА В ПОГРАНИЧНЫХ РАЙОНАХ УКРАИНЫ

Березовский А.В., Фотина А.А., Бабарук А.В., Фотин А.И.
Сумский национальный аграрный университет, г. Сумы, Украина

*В статье приведены данные по разработке профилактических мероприятий при нодулярном дерматите крупного рогатого скота, которые включают использование иммуностимуляторов (фос-Бевит, микростимулин, авесстим), дезинфектантов (би-дез, бровадез плюс), репеллентов (цифлур, байофлай Пур-он, ектосан пудра). **Ключевые слова:** нодулярный дерматит, иммуностимуляторы, дезинфектанты, репелленты.*

OPTIMIZATION OF VETERINARY SANITARY OVERSIGHT ACTIVITIES IN THE BORDER AREAS OF UKRAINE

Berezovskiy A.V., Fotina A.A., Babaruk A.V., Fotin A.I.
Sumy National Agrarian University, Sumy, Ukraine

*The article contains data according to the development of preventive measures for nodular dermatitis in cattle, which include the using of immunostimulants (Fos-Bevit, Microstymulin, Avesstim), disinfectants (Bidez, Browadez plus), repellents (Tsiflur, Bioflye Pur-on, Ektosan powder). **Keywords:** nodular dermatitis, immunostimulants, disinfectants, repellents.*

Введение. С дальнейшим развитием научно-технического прогресса, который определяет социально-экономическое развитие общества и уровень жизни, возникла потребность в жестком мониторинге всех видов деятельности человека. Рост темпов развития сельскохозяйственного производства, биопромышленности, транспортных и внешних торговых связей в современном мире обуславливает многочисленные проблемы в ветеринарной и гуманной медицине, связанные с рисками возникновения и распространения инфекционных заболеваний. В современных условиях получили развитие и распространение такие чрезвычайно негативные явления, как биотерроризм и биодиверсии. В Украине разработана концепция Государственной целевой программы биобезопасности и биологической защиты, в которой определены приоритеты государственной политики сфере осуществления мероприятий по созданию и функционированию национальной системы, которая направлена на контроль заноса и развитие вспышек инфекционных болезней, противодействие проявлениям биотерроризма, защиту населения от неконтрольного и противоправного распространения генетически модифицированных организмов, сохранение здоровой и безопасной окружающей среды, повышение материально-технического обеспечения лабораторий, научно-исследовательских учреждений.

В мире, а также в Украине, в связи с распространением эмерджентных инфекций сложилась достаточно напряженная эпизоотическая ситуация. В частности, в европейских странах за последние годы зарегистрирован ряд заболеваний, относящихся к категории эмерджентных инфекций: катаральная лихорадка овец (блутанг) в 14 странах Европы (в т.ч. в Чехии, Венгрии, Польше, Румынии, России), африканская чума свиней в 9 странах (в том числе в России, Грузии, Украине), высокопатогенный грипп птиц в 13 странах (в т.ч. в России, Румынии, Чехии), бешенство - в 110 странах мира, лихорадка Западного Нила, а также нодулярный пододерматит крупного рогатого скота [1]. Трансграничные заболевания влекут за собой социальные и экономические убытки из-за потери конкурентоспособности животноводческого сырья и другой продукции или полный запрет реализации.

Согласно квалификации ФАО, трансграничные инфекционные заболевания животных объединяют в три группы [2-6]. К первой группе относят заболевания чрезвычайно высокого риска: африканскую и классическую чуму, нодулярный пододерматит, ящур, контагиозную плевропневмонию жвачных, болезнь Ньюкасла, губчатоподобную энцефалопатию, грипп птицы и тому подобное. Во вторую и третью группы включены заболевания, которые отмечаются способностью к панзоотии и менее опасны, поскольку разработаны методы ранней диагностики и специфической профилактики. Однако о возникновении любой из них необходимо сообщать в Международное эпизоотическое бюро.

Эмерджентные трансграничные заболевания создают глобальные проблемы в сфере биозащиты животных и биобезопасности людей, несмотря на их опасность и влияние на состояние животноводческой отрасли [7, 8]. Поэтому таким важным и необходимым является выявление источников инфекции, носителей возбудителей и внедрение системы профилактических мероприятий. В течение последних десятилетий серьезные изменения претерпели структура инфекционной патологии животных и клинико-эпидемиологические особенности практически всех известных человечеству инфекционных болезней, появились новые заболевания, отмечен возврат и восстановление мировых ареалов и некоторых болезней, считавшихся давно ликвидированными [9-10]. Ситуация усложнилась и в связи с проявлением случаев распространения опасных инфекционных болезней внутри страны и завоза их из-за рубежа. Одним из таких заболеваний является нодулярный дерматит. Сейчас нодулярный дерматит КРС активно распространяется балканскими странами, болезнь продвигается со скоростью 70-100 км в сутки. Так, в Болгарии в начале июля 2016 г. Международное эпизоотическое бюро зафиксировало первые 7 вспышек болезни, а по состоянию на начало августа ситуация переросла в эпидемию. Сейчас южные и юго-западные границы Украины от Болгарии отделяет лишь Румыния, которая и сама стоит в очереди на вакцину. Нельзя недооценивать также опасность с юго-восточного направления: в Краснодарском крае, который значительно ближе к Украине, чем Балканы, зафиксировано несколько вспышек нодулярного дерматита. На территории Луганской области, неподкон-

трольной ветеринарной службе Украины, а именно на границе с РФ, сконцентрированы военные — как и в случае с АЧС, основным путем распространения заболевания остается армейская сеть обеспечения пищевыми продуктами. Учитывая быстрое распространение болезни, опасность можно ожидать с любой стороны. Угроза занесения заболевания на территорию Украины существует как с территории ЕС, так и из России. Для профилактики попадания вируса в Украину введен запрет на ввоз скота и продукции из него из неблагополучных стран, где зафиксированы случаи заболевания. Этот запрет действует для 16 стран: Албании, Армении, Болгарии, Бурунди, Македонии, Греции, Ирака, Казахстана, Кувейта, Черногории, Мозамбика, Намибии, Российской Федерации, Саудовской Аравии, Сербии, Турции. Но учитывая то, что кроме контактного и воздушно-капельного пути нодулярный дерматит передается трансмиссивно — через кровососущих насекомых, данная мера не остановит болезнь. Следствием этого может стать ослабление национальной безопасности государства. В связи с этим целью наших исследований была разработка мероприятий по предотвращению занесения данного заболевания на территорию Украины, в том числе и средств дезинсекции для транспорта [11,12,13].

Материалы и методы исследований. Исследования проводились на базе лаборатории «Ветеринарная фармация» кафедры ветсанэкспертизы, микробиологии, зоогигиены, безопасности и качества продуктов животноводства Сумского национального аграрного университета, а также лаборатории НПФ «Бровафарма». Исследование препаратов проводили по общепринятым методикам, которые приведены в книге «Доклінічні дослідження ветеринарних лікарських засобів» под редакцией И.Я. Коцюмбаса.

Результаты исследований. Нодулярный дерматит крупного рогатого скота (бугорчатка; *Dermatitis nodularis bovis* — лат., *Lumpyskindisease* — англ.) - инфекционная болезнь, вызывается вирусом и характеризуется кратковременной лихорадкой, поражениями кожного покрова, лимфатической системы, слизистых оболочек, с образованием в подкожной клетчатке бугорков и их некрозом. При данном заболевании отмечают: резкое снижение молочной продуктивности, потеря живой массы, аборт и мертворождения, повреждение кожи, бесплодие, гибель животных от вторичных инфекций, затраты на лечение и проведение ветеринарно-санитарных мероприятий. Патогенез недостаточно изучен, так как в экспериментальных условиях не всегда удается воспроизвести типичные клинические признаки болезни.

При подкожном заражении крупного рогатого скота через 4—7 дней на месте введения вирус-содержащего материала образуются болезненные бугорки, вокруг которых возникает воспалительная реакция диаметром до 20 см. Воспаление захватывает не только кожу, но и подкожную клетчатку, иногда мышечную ткань. Генерализацию процесса наблюдают на 7—19-й день после заражения животных, этому предшествует лихорадка в течение 48 ч. и более. Вирус в крови обнаруживают через 3—4 дня после подъема температуры и массового образования бугорков. В этот период вирус с кровью проникает в слизистую оболочку ротовой полости, носа, глаз, влагалища, препуция, слюнные, молочные железы, семенники. Образование бугорков сопровождается гиперплазией эпителия кожи. Возникновение отека в дерме связано с тромбозом сосудов, что ведет к коагулирующему некрозу окружающих тканей. Воспалительный процесс охватывает лимфатические узлы, однако механизм этого процесса не выяснен. Воспаление лимфатических сосудов, узлов, образование изъязвленных ран, септические осложнения могут возникать вследствие вторичной инфекции. Инфекция протекает в форме эпизоотий, характеризуется сезонностью (отмечается в жаркий, влажный сезон), лучше распространяется в низинных, заболоченных местах, там, где наибольшее скопление насекомых. Начальная стадия заболевания возникает как вирусная моноинфекция, и она легко определяется по выделению обильной назальной слизи и возникновению бугорков на коже животных. На этой стадии большого смысла применять антибиотики нет. Практически ни один из известных антибиотиков не обладает противовирусной активностью, но все они без исключения являются иммунодепрессантами и, подавляя иммунную систему, усугубляют течение болезни.

В связи с этим мы рекомендуем в угрожаемой зоне использовать препарат «Фос-Бевит». Это комплексный препарат на основе бутафосфана и трех витаминов группы В, имеет тонизирующие свойства, нормализует метаболические и регенеративные процессы, обеспечивает стимулирующее влияние на белковый, углеводный и жировой обмены, повышает резистентность организма к неблагоприятным факторам внешней среды, инфекциям и токсинам, способствует росту и развитию животных. Применяют однократно в течение 4-5 суток внутримышечно, подкожно или внутривенно (медленно) в разовых дозах (в 0,1 мл на 10 кг массы тела). Другой препарат, повышающий иммунитет животных, это иммуномодулятор «Микростимулин». Это комбинированная минеральная добавка, в которой эссенциальные элементы: железо, йод, кобальт, магний, марганец, медь, молибден, селен, хром и цинк представлены в хелатной форме карбоксилатов, которые характеризуются значительным уровнем биологической доступности. Цитраты являются основным звеном цикла Кребса, а ионы металлов выполняют функцию стабилизаторов молекул субстрата, активных центров ферментов и конформации белковых молекул ферментов, а именно третичной и четвертичной структур; принимают участие в окислительно-восстановительных реакциях и в регуляции активности ферментов. Их комбинация способствует индукции гамма-интерферонов, активизирует клеточное дыхание, нормализует обмен веществ, повышает неспецифическую резистентность и адаптогенность организма животных; положительно влияет на производительность, воспроизводство и сохранение животных. Микростимулин выпаивается животным из расчета 10 мл с водой в течение 3-5 дней. В схеме ротации мы предлагаем использовать еще один иммуностимулятор «Авесстим». Действующим веществом препарата является морфолиний 2-[5-(пиридин-4-ил)-1,2,4-триазол-3-илтио] ацетат, который относится к производным триазола. В оптимальных дозах активизирует отдельные биохимические процессы в клетках, проявляет антиоксидантное, иммуномодулирующее, противовоспалительное, гепатопротекторное и детоксикационное действия, нормализует обмен веществ. Препарат усиливает специфический иммунный ответ на введение вакцин, повышает резистентность организма к болезням вирусной

этиологии. Действующее вещество через 24 часа после последнего применения выводится из организма и в сыворотке крови его не обнаруживают. Рекомендуем применять препарат из расчета 0,025 мл препарата на 1 кг массы тела на 1-е сутки на протяжении 5 дней.

Важным звеном в профилактике нодулярного дерматита является дезинфекция транспорта, а также животноводческих помещений. Выраженными вирулицидными свойствами обладают дезинфектанты «Би-дез» и «Бровадез плюс». Препарат «Би-дез» предназначен для дезинфекции, деконтаминации и дезинвазии всех объектов и помещений для содержания животных, кормоцехов, боен, мясоперерабатывающих цехов, холодильных камер, санации инкубаториев, торговых, лабораторных помещений, транспортных средств, проведения вынужденной и текущей дезинфекции. Изготовлен на основе двух новых высокоэффективных активно действующих веществ (полигексаметиленгуанидин гидрохлорида и додецилдиметиламмония хлорида), которые ранее не применялись в Украине и к которым нет устойчивых возбудителей инфекционных и паразитарных болезней. Бровадез-плюс – это прозрачная жидкость светло-голубого цвета со слабым специфическим запахом, в состав которой входит диметилдипропиламмония хлорид, дидецилдиметиламмония хлорид и этилендиамин-тетра-уксусная кислота. Препарат применяется для дезинфекции, деконтаминации и дезинвазии различных объектов, подлежащих ветеринарному надзору. В связи с тем, что вирус передается трансмиссивным путем, очень важно обрабатывать животных репеллентами, такими как цифлур, байофлай Пур-он, которые обладают контактными инсектицидными и репеллентными действиями в отношении двукрылых насекомых: зоофильных мух, включая *Haemato biarritans*, *Haemato biastimulans*, *Musca autumnalis*, *Stomoxys calcitrans*, слепней (*Tabanidae*), оводов (*Hypodermatidae*), комаров (*Culicidae*) и мошек (*Simuliidae*). Цифлутрин, входящий в состав препаратов, относится к группе синтетических пиретроидов, механизм действия которых заключается в блокировании передачи нервных импульсов, что вызывает нарушение координации движений, паралич и гибель насекомых. Применяют для обработки крупного рогатого скота в пастбищный период в целях уничтожения зоофильных мух, слепней, оводов, комаров, мошек и защиты животных от их нападения. Защитное действие препарата продолжается не менее 28 дней после однократной обработки. Препараты с помощью дозирующего устройства наносят на кожу спины вдоль позвоночника от холки до крестца, в дозе 10 мл на животное. Обработку животных проводят в пастбищный период один раз в 4-6 недель, в зависимости от численности насекомых. Дойных коров следует обрабатывать сразу после дойки. Продукцию животноводства после применения препаратов в соответствии с инструкцией разрешается использовать в пищевых целях без ограничений. После нанесения на кожу препарат распределяется по поверхности тела, в незначительной степени резорбируется кожей, что обеспечивает его длительное инсектицидное и репеллентное действие. Действующее вещество препаратов по степени воздействия на организм относится к малоопасным веществам (4 класс опасности по ГОСТ 12.1.007-76): ЛД₅₀ при пероральном введении и накожном нанесении белым мышам составляет более 5000 мг/кг массы животного; в рекомендуемой дозе не оказывает резорбтивно-токсического, эмбриотоксического, тератогенного, мутагенного, иммунотоксического и местнораздражающего действия на кожу; при попадании в глаза вызывает слабое раздражение; токсично для рыб и пчел. Эффективное использование инсекто-репеллентной пудры «Ектосан», которая представляет собой комбинацию синтетического пиретроидальфаметрина с эфирными маслами, является контактным инсектицидом, который поражает периферическую нервную систему насекомых и клещей на фазах их развития (личинка-имаго) и проявляет стабильный репеллентный эффект. Ектосан-пудра – не токсичный препарат для теплокровных животных и птиц. Его LD₅₀ для белых крыс при внутрижелудочном введении > 15000 мг/кг. Поэтому, согласно классификации веществ по токсичности, препарат принадлежит к VI классу токсичности (относительно безвредных веществ).

На основании проведенных исследований нами разработаны профилактические мероприятия. В целях предотвращения заноса и распространения узелкового (нодулярного) дерматита крупного рогатого скота на территорию Украины необходимо: ввоз животных осуществлять только после согласования с государственной ветеринарной службой Украины; недопущение ввоза в благополучные хозяйства животных неизвестного происхождения без ветеринарно-сопроводительных документов; соблюдать ветеринарно-санитарные требования при заводе скота из-за пределов республики; обязательный строгий контроль за вновь поступившими животными, соблюдение и проведение всех противоэпизоотических мероприятий в период карантинирования животных; особое внимание уделить обработке животных и помещений против кровососущих насекомых, которые являются переносчиками инфекции; недопущение развития сырости и, как следствие, появления большого количества кровососущих насекомых в животноводческих помещениях; обязательное предоставление ветеринарным специалистам доступа в лично-подсобные хозяйства для осмотра животных по требованию.

Заключение. В целях предотвращения заноса и распространения узелкового (нодулярного) дерматита крупного рогатого скота на территорию Украины необходимо проводить эпизоотологическое обследование, в ходе которого устанавливать источники возбудителя и резервуары инфекции, определять механизм и пути передачи возбудителя болезни, выяснять пути заноса и дальнейшего распространения болезни, определять границы эпизоотического очага и угрожаемой зоны, установить условия, влияющие на распространение инфекции, в том числе на эпидемическую проекцию, проводить мероприятия по предупреждению распространения болезни. Методы сдерживания и борьбы с заболеванием должны быть направлены на разрыв эпизоотической цепи - своевременное обнаружение заболевших животных, быстрое проведение санитарно-профилактических мероприятий, защиту восприимчивых особей и санитарно-транспортный контроль. Особое внимание необходимо уделить обработке животных и помещений против кровососущих насекомых, которые являются переносчиками инфекции, препаратами «Цифлур», «Ектосан-пудра» и «Байофлай Пур-он».

Литература. 1. Кодекс здоровья наземных животных МЭБ 2015; Т:1, 2. 2. Мищенко А.В., Мищенко В.А. Эпизоотическая ситуация по трансграничным и экономически значимым инфекци-

онным болезням КРС в России в 2013 г. Материалы международной конференции «Актуальные ветеринарные проблемы в молочном и мясном животноводстве». Казань, апрель 2014 г. 3. Мищенко В.А. Современная ситуация по инфекционным болезням КРС в РФ. Материалы международной конференции «Актуальные ветеринарные проблемы молочного и мясного животноводства». М., 23 - 24 апреля 2015 г. 4. Мищенко А.В., Мищенко В.А. Эпизоотическая ситуация по трансграничным и экономически значимым инфекционным болезням КРС в России в 2013 - 2014 гг. Тезисы конференции «Х Балтийский форум ветеринарной медицины и продовольственной безопасности 2014». СПб, 18 - 20 сентября 2014; 165-167. 5. Самуйленко А.Я., Соловьева Б.В., Непоклонова Е.А., Воронина Е.С. Нодулярный дерматит. Инфекционная патология животных. М.: ИКЦ "Академкнига", 2006; 1:782-786. 6. Список МЭБ и трансграничные инфекции животных: монография. В.В. Макаров, В.А. Грубый, К.Н. Груздев, О.И. Сухарев. Владимир: ФГБУ «ВНИИЗЖ», 2012; 76-79. 7. Abera Z., Degefu H., Cari G. et al. Review on Epidemiology and Economic Importance of Lumpy Skin Disease. J. Basic and Applied Virology. 2015; 4(1):08 - 21. 8. Ali H., Ali A., Atta M. Et al. Common emerging vector-borne and infrequent abortogenic virus infections of cattle. Transbound Emerg Dis. 2012; 59(1): 11 - 25. 9. EFSA Journal. 2015; 13(1):3986. 10. Tuppurainen E.S.M., Oura C.A.L. Review: Lumpy Skin Disease: An Emerging Threat to Europe, the Middle East and Asia. Transboundary and Emerging Diseases. 2015, 59.40-46. 11. <http://www.fsvps.ru/fsvps/news/12222.html> 12. <http://www.echo.az/article.php?aid=77204> 13. <http://azertag.az/ru/print/790623>

Статья передана в печать 05.04.2017 г.

УДК 619:616.992.288

ЭМЕРДЖЕНТНЫЕ ПАТОГЕНЫ, ВЫДЕЛЕННЫЕ В ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТАХ И ОБЪЕКТАХ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Бияшев К.Б., Бияшев Б.К., Макбуз А.Ж., Жуманов К.Т., Жолдасбекова А.Е.

НАО «Казахский национальный аграрный университет», г. Алматы, Республика Казахстан

*Изучение источников и частоты выделения эмерджентных пищевых патогенов, а также условий выживания и развития их в пищевых продуктах имеет большое значение и обуславливает проведение многочисленных научных исследований в этом направлении. Большую заинтересованность вызывает вопрос, как появляются эти микроорганизмы в животноводческом сырье и готовой продукции: секреторно, постсекреторно, или путем вторичного заражения на предприятиях перерабатывающей промышленности. **Ключевые слова:** распространение, эмерджентные патогены, возбудитель, контаминация, пищевые продукты, фенотип.*

DEDICATED EMENDOGENIC PATHOGENS IN FOOD AND ENVIRONMENTAL OBJECTS

Biyashev K.B., Biyashev B.K., Makbuz A.Zh., Zhumanov K.T., Zholdasbekova A.E.

Kazakh National Agrarian University, Almaty, Republic of Kazakhstan

*The study of the sources and frequency of release of emergent foodborne pathogens, as well as the conditions of their survival and development in food products, is of great importance and causes numerous scientific studies in this direction. A big interest is the question of how these microorganisms appear in animal raw materials and finished products: secretory, postsecretory, or by secondary infection at processing industry enterprises. **Keywords:** spread, emergent pathogens, causative agent, contamination, food products, phenotype.*

Введение. Обеспечение микробиологической безопасности пищевых продуктов является одной из приоритетных задач, решение которой непосредственно направлено на охрану здоровья населения. Во всем мире эта проблема приобретает особую актуальность в связи с увеличением числа заболеваний, передающихся через пищевые продукты.

Нарастающая озабоченность мировой общественности проблемой микробиологической безопасности пищи обусловила появление концепции «эмерджентных пищевых инфекций», в соответствии с которой они рассматриваются не только в медико-генетических аспектах, но и с учетом экологических и технологических факторов, что позволяет расшифровать структуру заболеваемости и прогнозировать появление новых возбудителей [2, 4].

Эти заболевания, особенно пищевые зоонозы, являются наиболее эпидемиологически значимыми, наносящими большой социально-экономический ущерб.

По литературным данным известно, что около 200 болезней передаются через пищевые продукты. В настоящее время насчитывается 18 видов бактерий, 26 видов паразитов, включая простейших, 9 групп вирусов, 4 группы биотоксинов, 9 групп химических веществ, 3 группы биологически активных веществ, различные токсичные растения, грибы, пищевые добавки и т.д., которые могут вызывать пищевые отравления человека [1].

Производство продуктов питания, соответствующих современным гигиеническим требованиям качества и безопасности, предполагает всестороннюю комплексную оценку факторов, воздействующих на здоровье человека, наиболее значимым из которых на современном этапе является микробное загрязнение пищевых продуктов возбудителями так называемых эмерджентных инфекций с пищевым путем передачи.

О важности проблемы питания говорит тот факт, что она нашла свое отражение и в концепции «Анализ риска и критические контрольные точки (ХАССП)», рекомендованной ФАО, ВОЗ, Международной комиссией по микробиологической спецификации пищевой продукции и комиссией «Кодекс

Алиментариус» [5].

Как уже указывалось, для большинства зоонозных патогенов основным резервуаром являются сельскохозяйственные животные и домашняя птица на фермах и птицеводческих хозяйствах. Наиболее вероятной причиной распространения возбудителей является фекальная контаминация животного сырья, воды, почвы и других объектов внешней среды, откуда патогены могут попадать в пищевые продукты.

Целью и задачей исследования явилось изучение степени распространенности эмерджентных патогенов в пищевых продуктах и в объектах окружающей среды.

Материалы и методы исследований. Материалом для бактериологического исследования служили различные органы (печень, селезенка, легкие, лимфатические узлы), взятые от вынужденно убитых животных, пробы сырого мяса и мясных продуктов, молоко и молочные продукты, куриные яйца, пробы рыбы и другие продукты.

Первичный отбор культур проводился на основании особенностей роста на средах и мазков из препаратов из отдельных колоний (МПБ, МПА, МППА, среды Эндо, Плоскирева, Левина, Мюллера, Кауфмана). Идентификацию выделенных эмерджентных патогенов проводили по определителю Берджи [3].

Результаты исследований. Проведенный нами статистический эпидемиологический анализ распространенности эмерджентных патогенов среди людей за 2012-2016 гг. свидетельствует о ежегодном широком распространении эмерджентных инфекций на территории Казахстана.

С целью определения степени распространения возбудителей эмерджентных инфекций исследованию подвергнуты 250 проб сырого мяса и мясных продуктов, взятых на скотобойне при проведении ветеринарной экспертизы; 100 проб рыбы и 100 яиц, взятых на рынке; 250 проб фляжного молока и сливок, взятого непосредственно на молочной ферме, 50 проб различного корма, 20 проб смывов с доильных аппаратов, 20 проб смывов с рук работников (доярок) животноводческого комплекса в хозяйствах северной, западной, восточной и южной областей Казахстана (таблица 1).

В результате проведенных исследований пищевых продуктов и объектов окружающей среды были выделены и идентифицированы 315 культур *Salmonell*, 159 - *Escherichia*, 48 - *Listeria*, 5 - *Yersinia*, 12 - *Campylobacter* и 138 - *Staphylococcus*. Результаты исследований показали, что наибольшее распространение возбудителей эмерджентных пищевых патогенов наблюдалось в мясе птиц (38%), в мясе и мясных продуктах (36%) и молочных продуктах (31%). Эмерджентные патогены обнаружены в смывах с оборудования, рук работающих и кормов.

Обнаружение эмерджентных патогенов в пищевых продуктах, на руках работающих – прямое показание для организации и проведения целенаправленных комплексных мероприятий по пресечению путей передачи возбудителя как на объектах, так и в животноводческих комплексах – поставщиках продукции.

Накопленные за последние годы знания в области гигиены питания, микробиологии, эпидемиологии, инфекционных болезней свидетельствуют о том, что ведущую роль в возникновении пищевых отравлений играют бактериальные токсины. К ним относятся заболевания, вызываемые токсигенными штаммами *S. typhimurium*, *S. enteritidis*, *E. coli*, *S. aureus*, пищевые отравления.

Результаты исследований показали, что наиболее часто выделяемые серовары сальмонелл в продуктах животного происхождения и объектах окружающей среды были *S. typhimurium* (26,7%), *S. enteritidis* (24,5%), *S. gallinarum* (20,5%).

На первом месте по зараженности стоит мясо птиц, затем мясо и мясные и молочные продукты. Обнаружение сальмонелл в пищевых продуктах, смывах с оборудования, смывах рук работающих – прямое показание для организации и проведения целенаправленных комплексных мероприятий по пресечению путей передачи возбудителя как на объектах, так и на животноводческих комплексах (крестьянское хозяйство, ТОО и др.) – поставщиках продукции. Инфицированность кормов в основном связана с грызунами, населяющими сено-зернохранилище, что способствовало распространению сальмонеллезов среди сельскохозяйственных животных и птиц.

Анализ обширной отечественной и зарубежной литературы и полученные нами результаты исследований показали, что в последние годы повсеместно отмечается увеличение удельного веса *S. typhimurium* и *S. enteritidis*, вызывающих заболевание и носительство сальмонелл у различных животных, в том числе у людей.

При микробиологическом исследовании продуктов животного происхождения и объектов окружающей среды было выделено 159 культур *E. coli*. Эшерихии чаще обнаруживались в мясе птиц, молочных продуктах и яйцах.

Основное внимание уделяли исследованию лактозоположительных штаммов энтеробактерий. Известно, что энтеробактерии с этим признаком наиболее часто выделяются при острых кишечных инфекциях и дисбактериозах. Число лактозоположительных культур из общего количества исследованных преимущественно ферментирующих лактозу штаммов составило 131 (83%), при этом с большей частотой лактозоположительные варианты выделялись из пищевых продуктов. 22 штамма из 159 (14,1%) обнаружено в смывах доильных аппаратов и рук работников.

Из 159 исследованных штаммов эшерихий 4 были отнесены к серогруппе O157. Три культуры были выделены из мяса птиц, один из свежего молока, взятого на ферме молочного хозяйства. Большинство выделенных штаммов *E. coli* характеризовались высокой степенью патогенности, что подтверждалось наличием одного или нескольких факторов агрессии (токсинообразование, наличие адгезинов, антибиотикорезистентность).

Из продуктов животного происхождения и объектов окружающей среды было выделено 138 культур стафилококков, из них 98 культур отнесены к *Staphylococcus aureus*, 20 - *Staphylococcus albus* и 20 - *Staphylococcus citreus*.

Из исследованных 138 штаммов стафилококков, выделенных из пищевых продуктов и объектов окружающей среды, коагулировали плазму 88 (64,0%) культуры, продуцировали гемотоксин 73

(53,0%).

Из числа плазмокоагулирующих штаммов стафилококков 57,8% были выделены из фляжного молока и из сливок, взятых непосредственно на молочной ферме, и 27,5% – из других пищевых продуктов.

Таблица 1 - Варианты эмерджентных патогенов, выделенных их пищевых продуктов и объектов окружающей среды

Вид объекта	Обсле- дова- но проб	Вид выделенных культур						Всего выде- лено
		Сальмо- неллы	Эше- ри- хии	Листе- рии	Иерси- нии	Кам- пи- лобак- терии	Стафило- кокки	
Мясо и мясные продукты	250	91(36%)	35(14%)	12(5%)	1(3%)	7(3%)	21(8,4%)	167
Молочные продукты	250	77 (31%)	40 (16%)	12(5%)	1(2%)	5(2%)	74(29,6%)	209
Мясо птиц	250	95(38%)	60(24%)	20(8%)	–	-	17(7%)	192
Яйцо (содер- жимое и смывы)	100	30(30%)	15(15%)	3(3%)	1(1%)	–	12(12%)	61
Мясо рыбы	100	6(6%)	-	-	1(1%)	-	1(1%)	8
Корма	50	7(14%)	4(8%)	1(2%)	1(2%)	-	-	13
Смывы доильных аппаратов	20	4(20%)	3(15%)	-	-	-	6(30%)	13
Смывы рук работ- ников	20	5(25%)	2(10%)	-	-	-	7(35%)	14
Всего обследовано проб	790	315	159	48	5	12	138	677

S. aureus имеют широкое распространение среди животных и человека и характеризуются, наряду с коагулазной активностью, способностью к токсинообразованию. Однако сочетание продукции энтеротоксинов и коагулазы регистрируется лишь в 60-70% случаев. К настоящему времени идентифицировано свыше 15 серологических вариантов энтеротоксинов, которые в соответствии с алфавитной номенклатурой обозначаются как энтеротоксины А (SEA), В (SEB) и так далее до энтеротоксина SER [3]. Все они относятся к микробным экзопротеинам и появляются в культуральной среде первых же часов экспонциальной фазы размножения. Различные типы стафилококковых энтеротоксинов вызывают сходные клинические симптомы отравления, основными из которых являются тошнота, рвота, диарея через 1-6 ч. после приема пищи, содержащей энтеротоксины. Энтеротоксины стафилококков устойчивы к нагреванию, резистентны к таким протеолитическим ферментам, как трипсин, хемотрипсин, реннин и папаин. Механизм действия стафилококковых энтеротоксинов до настоящего времени является предметом изучения для оценки безопасности и определения максимальных допустимых уровней содержания *S. aureus* и СЭТ в сырье и пищевых продуктах.

При серологической идентификации 58 культур листерии, выделенных от животных и птиц, наиболее часто встречались серотипы 1 и 4. Один и тот же серотип обнаруживался как у животных, так и в продуктах животного происхождения.

При тестировании выделенных культур листерий с использованием наборов для идентификации «API Listeria» фирмы «BioMérieux» (Франция) были подтверждены вышеописанные результаты типирования штаммов традиционными бактериологическими и биохимическими методами, при этом сходимость полученных данных в эксперименте превышала 95%.

Птицы и животные-бактерионосители являются основным резервуаром большинства серотипов сальмонелл, эшерихии, листерии. Наиболее часто из кишечника домашней птицы выделяют *S. enteritidis*, которые адаптированы к организму кур. Серотип *S. enteritidis* в основном также ассоциируется с домашней птицей, но, кроме того, этот вид сальмонелл выделяют из кишечника крупного рогатого скота и свиней.

Изучение некоторых видов (иерсинии, кампилобактерии) эмерджентных патогенных бактерий показывает, что они характеризуются высокой степенью распространения в продовольственном сырье, поскольку являются зоонозными микроорганизмами и могут присутствовать в организме сельскохозяйственных животных и птиц.

Заключение. Современные подходы к организации системы обеспечения безопасности пищевых продуктов требуют детального изучения эпизоотической и эпидемиологической ситуации по эмерджентным инфекциям, выявления экологических особенностей возбудителей эмерджентных инфекций, закономерностей их распространения, источников выделения, уровня контаминации животного сырья и пищевых продуктов, степени риска даже при соблюдении технологических режимов производства и хранения пищевой продукции, исследования особенностей новых патогенов, биохимических и генетических механизмов их вирулентности, а также регулирующей роли технологических факторов в условиях рыночного производства. Необходимо разорвать сложную эпизоотическую цепь при эмерджентной инфекции и до минимума снизить возможность попадания возбудителя в пищевые продукты животного происхождения и окружающую среду.

Литература. 1. Государственный доклад «О санитарно-эпидемиологической ситуации в Республике Казахстан в 2003 году».- Алматы, 2003.- С. 115-117. 2. Галынкин В.А., Заикина Н.А., Карцев В.В., Шевелева С.А.,

Белова Л.В., Пушкарёв А.А. Микробиологические основы ХАССП при производстве пищевых продуктов / В.А.Галынкин, Н.А.Заикина, В.В.Карцев, С.А.Шевелева, Л.В.Белова, А.А.Пушкарёв / СПб.: Проспект науки, 2007.- 288 с. 3. Определитель бактерий Берджи. // под ред. Дж. Хоулта, Н. Криага, П. Снита и др. 9-е издание. М., Мир, 1997.- 800 с. 4. Тутельян В.А., Шевелева С.А., Ефимочкина Н.Р. 8-й доклад Программы ВОЗ по контролю за пищевыми инфекциями и интоксикациями в Европе за 1999-2000 гг. / В.А. Тутельян, С.А. Шевелева, Н.Р. Ефимочкина/ Раздел: Российская Федерация. /FAO/WHO.- Берлин, 2003. 5. WHO responds to new challenges in food safety. / WHO Newsletter, No 63, March 2000.- P.1-2.

Статья передана в печать 15.02.2017 г.

УДК 619:616.391:362.2

ГИПОКУПРОЗ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА В УСЛОВИЯХ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Богомольцев А.В., Богомольцева М.В.

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

Гипокупроз регистрируется в 5-21% случаев от общего числа микроэлементозов, недостаток меди более характерен для северного и юго-восточного регионов страны, нежели для животных центрального и западного регионов Республики Беларусь. В подавляющем большинстве гипокупроз выявлялся в сочетании с другими микроэлементозами, что выражалось в виде дефицита двух, трех и более элементов. Ключевые слова: гипокупроз, медь, крупный рогатый скот, откорм.

HYPOCOPPEROSIS OF THE CATTLE IN THE CONDITIONS OF THE AGROINDUSTRIAL COMPLEX OF THE REPUBLIC OF BELARUS

Bahamoltsau A.V., Bahamoltsava M.V.

Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus

Hypocopperosis registers oneself in 5-21% cases from the incurrence of microelementosis, the lack of copper is more characteristic for a north and south-east regions of country, than for animals central and western regions of Republic of Belarus. In the overwhelming majority, hypocopperosis was detected in combination with other microelementosis, which was expressed as a deficit of two, three or more elements. Keywords: hypocopperosis, copper, cattle, fattening.

Введение. Гипокупроз – широко распространенное, хроническое заболевание многих видов животных, обусловленное низким содержанием меди в организме животного и сопровождающееся снижением аппетита, уменьшением продуктивности, нарушением структуры волосяного покрова, усилением остеодистрофических процессов, анемиями, шерстный покров становится жестким, ломким, тусклым, свисает клоками, иногда встречаются очаги облысения, зачесы, кожа сухая, малопластичная, шелушится, глазурь рогов и копытного рога тусклая, матовая, появляются трещины, отмечается расстройство работы желудочно-кишечного тракта, проявляющееся гипо- и атониями, чередованием запоров и диареи, наполнение рубца неудовлетворительное, сокращения его слабые (2-6 сокращений за 5 мин.). Жвачка вялая, непродолжительная, нарушается нормальная жизнедеятельность микрофлоры преджелудков, концентрация меди в жидкости рубца колеблется от 0,1 до 1 мг/л. Перистальтика кишечника ослаблена, кал твердой консистенции, покрыт слизью. У телят при недостаточности меди выявляют обесцвечивание волоса вокруг глаз, складчатость кожи на шее и других участках тела. У животных темной масти вследствие депигментации волос появляется своеобразный «тигroidный» вид (светлые полосы чередуются с более темными). При дефиците меди у овец появляются светлые полосы на пигментированной шерсти, у индюков – депигментация оперения, у грызунов – ахромотрихия. Эти явления связаны с нарушением синтеза фермента тирозиназы, катализирующего две реакции биосинтеза меланина: гидроксигирование тирозина до 3,4-дигидроксифенилаланина (ДОФА) и окисление ДОФА в ДОФА-хинон. Другое хорошо известное проявление дефицита меди – это дефектный синтез коллагена, сопровождающийся ломкостью костей и деформацией скелета у овец, крупного рогатого скота, собак, домашней птицы, лабораторных животных и при некоторых заболеваниях человека. В костной ткани животных при дефиците меди повышено содержание растворимого коллагена (тропоколлагена) и снижено число альдегидных групп, что свидетельствует о нарушении процессов образования костного коллагена, требующего образования прочных поперечных связей между отдельными молекулами тропоколлагена для формирования коллагеновых фибрилл [1, 4, 6].

Гипокупроз также может вызывать существенные расстройства центральной нервной системы, которые проявляются спастическими парезами задней части туловища и тяжелыми нарушениями координации движения и нарушения формирования головного мозга с образованием полостей, заполненных жидкостью. Наиболее часто используемыми биомаркерами оценки количественного содержания меди в организме животного являются: цельная кровь и ее составные части, волос, содержание меди в печени, костях, моче, слюне, молоке, яйцах, мозге. Определение содержания меди в каждом из вышеперечисленных биологических образцов для оценки обеспеченности организма имеет свои преимущества и недостатки, а сравнительная диагностическая ценность таких определений является предметом дискуссий. Известно, что цельная кровь, сыворотка крови и ее форменные элементы чаще всего используются для характеристики метаболического профиля животных и человека, в том числе для оценки обеспеченностью меди. Необходимо отметить, что гомеостатическая регуля-

ция приводит к тому, что изменение уровня микроэлемента в крови не наступает при отсутствии клинических проявлений его дефицита, выражающегося снижением содержания в органах и тканях. Поэтому согласно мнению некоторых исследователей информативность определения содержания микроэлемента в сыворотке крови существенно возрастает на стадиях развития клинически выраженного дефицита, что в реальных современных производственных условиях констатируется весьма редко [2, 3].

В Республике Беларусь интенсивными темпами развивается промышленное производство говядины. Интенсивный откорм крупного рогатого скота предполагает усиленный метаболизм, и даже незначительные погрешности в обеспечении животных биологически активными веществами влекут обменные расстройства, сказывающиеся развитием болезней, среди которых микроэлементозы занимают одно из ведущих мест [3, 4, 7].

Республика Беларусь в плане обеспеченности медью имеет сложную биогеохимическую характеристику различных регионов, которая, ввиду объективных и субъективных факторов природного и антропогенного происхождения, в последние годы претерпела существенные изменения. Результатом данных обстоятельств является широкое распространение гипокупроза у животных, а своеобразие причинно-следственных отношений и ряд других факторов приводят к низкой эффективности осуществляемых лечебно-профилактических мероприятий с использованием солей данного элемента, обуславливая значительное снижение рентабельности промышленного производства говядины [5, 8, 9].

Вышеизложенное определяет научную и производственную значимость дальнейшего изучения гипокупроза у крупного рогатого скота, совершенствования способов его диагностики, разработки новых высокоэффективных ветеринарных препаратов для лечения больных животных и профилактики болезни.

Материалы и методы исследований. Основу работы составляют исследования, проведенные на базе 18 сельскохозяйственных предприятий всех административно-территориальных регионов Республики Беларусь. Всего в ходе мониторинговых исследований анализу клинического состояния подвергнуто 2831 животное, исследовано 756 проб крови, 1098 проб волоса и 198 проб кормов, предназначенных для животных. Изучение причин происхождения гипокупроза у крупного рогатого скота на откорме осуществлялось, следуя принципу комплексного исследования почв, растений и организма животных. Основой мониторинговых исследований по изучению распространения гипокупроза явилось разделение животных на группы условно больных и условно здоровых. Главным критерием отнесения животных в указанные группы являлся показатель среднесуточных приростов массы тела, общий белок и альбумины, количество меди и показатели ее обмена. Методологию работы определили общепринятые в ветеринарной медицине подходы: клиническое наблюдение, научно-производственный опыт и статистический анализ. При этом использовались клинические, гематологические, биохимические и биометрические методы исследований. Для количественного определения элементов в крови и волосе использовали метод масс-спектрометрии с индуктивно связанной плазмой. При подготовке биоматериала к исследованию использовали метод «мокрой» минерализации до полного разложения пробы с помощью микроволновой печи MarsXpress. Для лабораторного исследования биосубстратов по различным показателям использовали как авторские методики, представленные в справочной литературе, так и автоматические анализаторы. Усредненные образцы кормов исследовали согласно действующим ГОСТам по схеме общего зоотехнического анализа.

Результаты исследований. Структура рационов животных на базе выбранных промышленных скотоводческих предприятий не всегда соответствовала рекомендуемой и в подавляющем большинстве динамично изменялась в зависимости от возраста животных. Преимущественным нарушением структуры являлось превышение рекомендуемых схем откорма по удельной величине объемистых кормов в сочетании с недостаточной дачей концентратов.

Разноплановая картина рационов получена в отношении обеспеченности их Cu (рисунок 1).

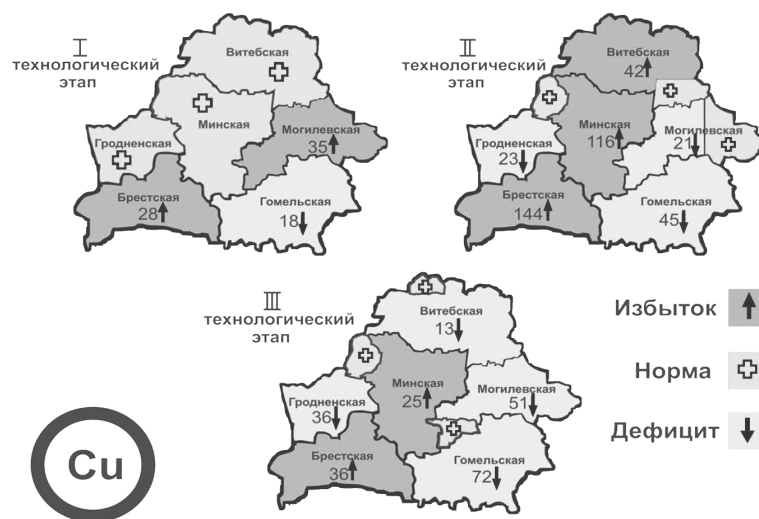


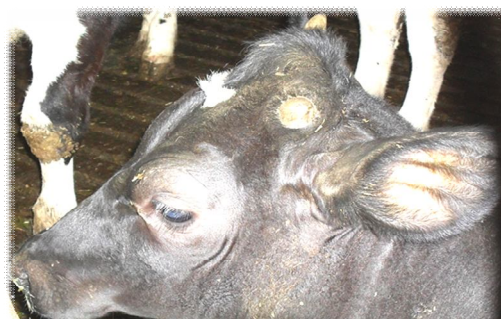
Рисунок 1 - Обеспеченность рационов крупного рогатого скота медью (%) в Республике Беларусь на разных технологических этапах откорма

Так, в хозяйствах центрального, северо-западного, юго-восточного и северного регионов уровень данного элемента на протяжении всего периода исследований был оптимален, в то время как для восточного и юго-западного регионов характерен определенный (25-35%) избыток Cu.

Обеспеченность медью крупного рогатого скота второго технологического этапа была различна. Для бычков юго-западного и центрального регионов характерен 100-150% медный избыток, в то время как в юго-восточном регионе уровень рационов по данному элементу составил лишь 19,8 мг, что в среднем на 50% ниже потребности. Дефицит меди характерен также для восточного региона, содержание элемента находилось на уровне 35 мг, что на 15% ниже рекомендуемой нормы. Обеспеченность медью животных северного и северо-западного регионов была несколько выше рекомендуемых норм.

Уровень меди на третьем технологическом этапе схож с предыдущим этапом откорма. В рационах бычков юго-западного и центрального регионов отмечалась 25-36% медная пресыщенность на протяжении всего периода мониторинговых исследований. Наиболее умеренный дефицит Cu был установлен в рационах животных северного региона (-13%), а недостаток элемента в рационах животных северо-западного и восточного регионов составил порядка 40%, а в юго-восточном регионе - 72%.

По результатам клинического исследования, у 90,2% условно больных животных типичных признаков гипокупроза нами выявлено не было. Однако были обнаружены симптомы, указывающие на нарушение обменных процессов: задержка роста и развития, анемичность конъюнктивы и видимых слизистых оболочек, взъерошенность и матовость шерстного покрова и копытного рога, сухость и складчатость кожи, депигментация шерстного покрова, наличие alopecий, лизуха, дистонии преджелудков (рисунки 2, 3, 4, 5).



Рисунки 2, 3 - Выпадение и обесцвечивание волосяного покрова вокруг глаз



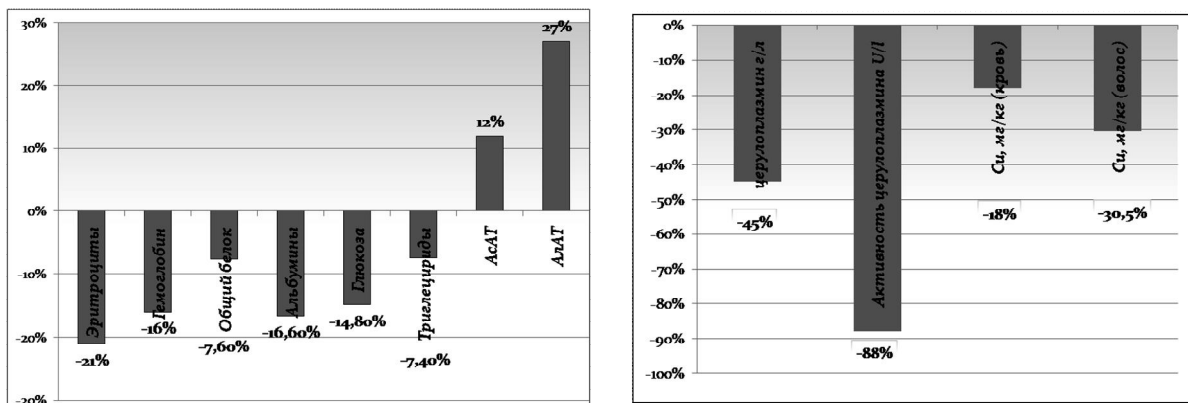
Рисунки 4, 5 - Обширный участок alopecии и извращение аппетита «лизуха»

Значимые отклонения получены по показателям общего клинического анализа крови. У больных животных отмечалось снижение количества эритроцитов на 21% (достигая $4,98 \pm 0,04 \cdot 10^{12}/л$); уровня гемоглобина - на 16% (до $86,04 \pm 1,34$ г/л) по сравнению со здоровыми животными. Содержание общего белка у них составляло $61,56 \pm 0,46$ г/л (коэффициент вариации - 13,9%), что на 7,6% ниже, чем у здоровых животных. Наряду с низким количеством общего белка происходило снижение уровня альбумина на 16,6%. Обращает на себя внимание значимое ($p \leq 0,01$) снижение обеспеченности организма энергетическими веществами, что выражалось в уменьшении уровня глюкозы и триглицеридов до $1,88 \pm 0,053$ и $0,21 \pm 0,019$ ммоль/л соответственно (рисунок 6).

Наиболее ярким, статистически значимым ($p < 0,05-0,01$) в сравнении с аналогичными значениями здоровых сверстников, лабораторным проявлением дефицита Cu в организме бычков явилась низкая ($\approx 88\%$) активность - в среднем $\approx 14,97$ U/l (95% ДИ от 11,58 до 18,68 U/l) - и количество ($\approx 45\%$) церулоплазмينا (95% ДИ от 0,82 до 1,28 г/л), концентрация Cu в крови при этом уменьшалась в среднем на 18%, в то время как в волосе уровень элемента снизился на 30,5% относительно сверстников. Обращает на себя внимание факт колоссального ($p < 0,001$) снижения отношения удельной активности церулоплазмينا к его количеству: если у здоровых животных данное соотношение балансировало в диапазоне 65-75 U/g, то у больных - 13-15 U/g, что, на наш взгляд, является убедительным доказательством наличия гипокупроза как такового (рисунок 7).

Наиболее выраженная недостаточность меди характерна для бычков заключительного этапа откорма. В зависимости от региона проведения исследований дефицит меди в организме животных варьировал в диапазонах от 9,7 до 30,4% (1-й технологический этап); от 13,9 до 38,2% - на втором и

от 21,4 до 40,7% - на третьем этапе. При сопоставлении данных об уровне медьдефицитного состояния организма животных, полученных по крови, с таковыми по волосяному покрову прослеживаются определенные различия. Так, волосяной покров животных в целом демонстрирует более глубокую (на $\approx 23\text{--}31\%$) степень вовлечения организма в патологический процесс.



Рисунки 6, 7 - Значимые лабораторные показатели гипокупроза

В подавляющем большинстве гипокупроз выявлялся в сочетании с другими микроэлементозами, что выражалось в виде дефицита двух, трех и более элементов. Так, на первом технологическом этапе на протяжении всего периода исследований гипокупроз как мономикроэлементоз отмечался в 5,3-21,6% случаев, причем в юго-восточном регионе регистрировалась его наивысшая степень. В сочетании дефицита двух элементов (в основном с недостатком цинка, реже железа) гипокупроз выявлялся гораздо чаще – от 31,4 до 68,7%, а в сочетании дефицита трех и более элементов (в основном с недостатком железа и кобальта) гипокупроз получил свое распространение в 13,7-26,2% случаев. На втором технологическом этапе гипокупроз как таковой отмечался гораздо чаще и составил от 17,3 до 34,8%, в сочетании дефицита двух элементов от 26,7 до 41,1% (в основном в северо-западном регионе страны), а трех и более – от 18,4 до 27,5%. Что же касается этапа заключительного откорма, то как мономикроэлементоз гипокупроз составил от 21,5 до 39,6% (в основном, в юго-восточном регионе страны), в сочетании дефицита двух элементов практически не выявлялся (от 3,7 до 11,3%), а в сочетании трех и более достигал 58,9%.

Исследования показывают, что распространение гипокупроза зависит от области нахождения животных и технологического этапа откорма. Так, в хозяйствах юго-западного, северного и юго-восточного регионов (от 15,9 до 49,7%) распространение гипокупроза было максимальным, в то время как в хозяйствах центрального, восточного и северо-западного регионов регистрируемость данного заболевания была наименьшей (от 13,2 до 31,7%).

Заключение. Таким образом, мониторинговые исследования гипокупроза у подопытных животных показали, что болезнь регистрируется в 5-21% случаев от общего числа микроэлементозов, недостаток меди более характерен для северного и юго-восточного регионов страны, нежели для животных центрального и западного регионов. Клинически гипокупроз проявляется анемичностью слизистых оболочек, взъерошенностью шерстного покрова, снижением аппетита, отставанием в росте и развитии от сверстников, а лабораторно – снижением количества эритроцитов (достигая $4,98 \pm 0,04 \cdot 10^{12}/л$), уровня гемоглобина (до $86,04 \pm 1,34$ г/л), общего белка, а так-же снижением отношения удельной активности церулоплазмينا (в среднем $\approx 14,97$ У/л) к его количеству (от 0,82 до 1,28 г/л).

Литература. 1. Авцын, А. П. Микроэлементозы человека : этиология, классификация, органопатология / А. П. Авцын, А. А. Жаворонкова, М. А. Риш. – М. : Медицина, 1991. – 496 с. 2. Арсанукаев, Д. Л. Метаболизм различных форм микроэлементов в организме молодняка крупного рогатого скота и овец: дис. ... д-ра биол. наук: 03.00.04, 03.00.13 / Д. Л. Арсанукаев; Тверская государственная сельскохозяйственная академия. – Тверь, 2006. – 244 с. 3. Богомольцев, А. В. Гипокупроз крупного рогатого скота на откорме (диагностика, лечение и профилактика) : автореф. дис. ... канд.вет. наук / А. В. Богомольцев; Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск, 2013. – 23 с. 4. Болезни животных (с основами патологоанатомической диагностики и судебно-ветеринарной экспертизы) / В. С. Прудников [и др.]; ред. В. С. Прудников. – Минск : Техноперспектива, 2010. – 507 с. 5. Влияние микроэлементов и витаминов на обмен веществ и продуктивность бычков / М. П. Коваль [и др.] // Ветеринарная наука – производству : межведомственный сборник / Белорусский НИИ экспериментальной ветеринарии им. С.Н. Вышеселеского. – Минск : Ураджай, 1989. – Вып. 27. – С. 132–135. 6. Коваленок, Ю. К. Гипокупроз крупного рогатого скота на откорме в условиях северо-запада Республики Беларусь / Ю. К. Коваленок, А. В. Богомольцев // Науковий вісник ветеринарної медицини. – 2010. – №5. – С. 78–82. 7. Коваленок, Ю. К. Диагностика, лечение и профилактика гипокупроза крупного рогатого скота: рекомендации / Ю. К. Коваленок, А. В. Богомольцев. – Витебск, 2013. – 22 с. 8. Ковалёнок, Ю. К. Микроэлементозы крупного рогатого скота и свиней в Республике Беларусь : монография / Ю. К. Ковалёнок ; Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск : ВГАВМ, 2013. – 196 с. 9. Экономическая эффективность способов борьбы с микроэлементозами крупного рогатого скота посредством использования комплексонатов белорусского происхождения / А.П. Курдеко [и др.] // Животноводство и ветеринарная медицина. – 2011. – № 3. – С. 36–40.

Статья передана в печать 15.03.2017 г.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ПРИМАЛАКТА ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ ЭНДОМЕТРИТОВ У КОРОВ**Брюхова И.В., Востроилова Г.А., Михайлев В.И., Жогленко А.В., Канторович Ю.А., Фоменко О.Ю.**

ГНУ «Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии Россельхозакадемии», г. Воронеж, Российская Федерация

В работе представлены данные по изучению эффективности лечения антибактериального препарата «Прималакт» при лечении эндометрита у коров. Прималакт – комплексный препарат в виде суспензии для интрацистернального и внутриматочного введения для лечения мастита в лактационный период и эндометрита у коров, в состав которого входят цефотаксим, неомицин и преднизолон на масляной основе. Опыт по изучению терапевтической эффективности применения прималакта производства ЗАО «Агрофарм» для лечения эндометритов у коров проведен в СХА «Рассвет» Павловского района Воронежской области на коровах красно-пестрой породы, по 2-4 отелам с массой тела 550-600 кг. В опыт было подобрано 2 группы животных по принципу аналогов с хронической и скрытой формой эндометрита. После внутриматочного введения прималакта была взята кровь на биохимические и гематологические исследования. Коровам опытной группы внутриматочно вводили прималакт в дозе 20 мл/животное при хроническом эндометрите с 24-часовым интервалом в течение 2-3 дней, а при скрытом – однократно через 6-24 часа после осеменения. Животным контрольной группы вводили метрикур в соответствии с инструкцией по применению. Испытания терапевтической эффективности при хроническом эндометрите проводились на фоне комплексного лечения, предусматривающего подкожное введение ихтиола и плаценты денатурированной эмульгированной в сочетании с синестролом и окситоцином. За животными проводили наблюдение, учитывали общее состояние, объем и характер выделений из наружных половых органов, процент выздоровевших и оплодотворившихся животных, период от начала лечения до оплодотворения, коэффициент оплодотворения. Комплексное лечение коров, больных хроническим эндометритом, с применением прималакта, сопровождалось выздоровлением 87,5% животных, что на 8,9% выше, чем при терапии группы базового варианта. Использование прималакта позволило уменьшить срок выздоровления – на 11,2%, коэффициент оплодотворения – на 26,8%, и повысить оплодотворяемость на 9,8% в сравнении с таковыми коровами контрольной группы. Однократное внутриматочное введение прималакта при скрытом эндометрите через 6-24 часа после осеменения сопровождалось выздоровлением 91,7% животных, что на 16,7% выше группы контроля, при этом оплодотворилось на 20,8% больше, чем при введении препарата сравнения. При исследовании крови, взятой от коров, больных хроническим эндометритом, до и после внутриматочного введения прималакта, установлено, что в процессе выздоровления происходит нормализация ряда показателей их гематологического и биохимического статуса. Таким образом, проведенные испытания свидетельствуют о высокой терапевтической эффективности прималакта для терапии эндометрита у коров. Применение препарата технологически и экономически выгодно. **Ключевые слова:** коровы, эндометрит, лечение, прималакт.

THE EFFECTIVENESS OF APPLICATION OF PRIMALACTUM FOR TREATING ENDOMETRITIS AT COWS**Bryukhova I. V., Vostroilova G. A., Mikhalev V. I., Goglenko A. V., Kantorovich, Y. A., Fomenko O. Y.**

State Scientific Institution All-Russian Veterinary Research Institute of Pathology, Pharmacology and Therapy, Voronezh, Russian Federation

The article represents the data on studying the effectiveness of treatment by antibacterial preparation Primalactum under endometritis in cows. Primalactum is a complex preparation in a form of suspension for intracystical and intrauterine introduction for the treatment of mastitis during lactation period and endometritis in cows. The preparation is composed of oil-based cefotaxime, neomycin and prednisolon. The trial on studying therapeutic effectiveness of application of Primalactum produced by JSC "Agrofarm" for the treatment of endometritis in cows was realized on Red-Motley cows with body weight of 550-600 kg, on 2-4 calvings by AC "Rassvet" of Pavlovsk district of Voronezh region. The trial included 2 groups of animals according to the principle of analogues with chronic and latent form of endometritis. Blood was sampled for biochemical and hematological studies after intrauterine introduction of Primalactum in a dose of 20 ml/animal was introduced with a 24-hour interval during 2-3 days into the uterus of cows with chronic endometritis (trial group). Cows with latent endometritis (trial group) were once introduced Primalactum in 6-24 hours after insemination. Animals of control group were introduced Metricure according to the application instruction. The trials of therapeutic effectiveness under chronic endometritis were realized against the background of a complex treatment, presupposing subcutaneous introduction of ichthyol and placenta denatured emulgated in combination with synoestrol and oxytocin. The animals were observed. Their systemic condition, volume and character of excreta form external genital organs, percent of recovered and inseminated animals, period from treatment to insemination, conception rate were monitored. Complex treatment of cows with chronic endometritis with application of Primalactum was accompanied by recovery of 87,5% of animals that was by 8,9% higher than under the therapy of base variant group. The application of Primalactum allowed to reduce the period of recovery by 11,2%, conception rate - by 26,8% and increase insemination by 9,8% comparing to cows from control group. Single intrauterine introduction of Primalactum under latent endometritis in 6-24 hours after insemination was accompanied by recovery in 91,7% of animals, that was by 16,7% higher than in a control group, herewith by 20,8% of animals were inseminated than when introducing comparator product. When studying blood, sampled from cows with chronic endometritis before and after intrauterine introduction of Primalactum, it was stated that during the period of recovery a number of indices of their hematological and biochemical status were normalized. So, the trials realized prove high therapeutic effectiveness of Primalactum for the therapy of endometritis in cows. The application of the preparation is technologically and economically profitable. **Keywords:** cows, endometritis, treatment, primalactum.

Введение. В структуре причин, снижающих показатели воспроизводства крупного рогатого скота, рентабельность ведения отрасли молочного скотоводства, особое место занимают послеродовые

заболевания, проявляющиеся у коров в виде эндометритов и являющиеся одной из основных причин снижения их плодovitости, молочной продуктивности и преждевременной выбраковки. Несмотря на достигнутые успехи в изучении причин их развития и патогенеза, разработке методов профилактики, частота их проявления, особенно в высокопродуктивных молочных стадах, не имеет тенденции к снижению [3, 6, 4]. Наоборот, в связи с организацией крупных специализированных молочных комплексов, высокой концентрацией животных на ограниченных площадях наметилась устойчивая тенденция к увеличению у коров заболеваний послеродового периода. Послеродовая патология у коров чаще всего проявляется в форме эндометрита. По данным ряда исследователей, он отмечается у 10-50% и более коров [1, 5]. Развитие воспалительного процесса в матке животных связано с инфицированием родовых путей ассоциациями различных условно-патогенных микроорганизмов [8, 5]. Причем в последние годы отмечается расширение этиологической структуры данного заболевания за счет стрептококков, энтерококков и грибов, значительное возрастание вирулентности всех видов выделяемых микроорганизмов и антибиотикорезистентности [5, 9]. Сложившаяся ситуация усугубляется резко возросшей ролью ассоциированных инфекций, L-трансформацией многих видов бактерий, селекцией лекарственно-устойчивых, полирезистентных форм возбудителей, снижением эффективности химиотерапии и химиопрофилактики, наблюдаемым в различных областях инфекционной патологии животных, обусловленной более чем полувекowym применением антибиотиков. Актуальность проблемы терапии эндометритов, вызванных полирезистентными штаммами бактерий, не вызывает сомнений [2]. Учитывая актуальность проблемы, необходимо проводить изыскание новых, более эффективных антимикробных препаратов и препаратов комплексного лечебного действия, обладающих антимикробными свойствами широкого спектра действия против микроорганизмов с минимальными побочными эффектами и выгодными токсикогенными характеристиками. Кроме этого, лекарственные средства необходимо разрабатывать с учетом механизмов патогенеза болезни. Компоненты препарата должны сочетать многосторонний фармакологический эффект и этиопатогенетическую направленность [7]. К такого рода препаратам относится новое, оригинальное комплексное средство для лечения эндометритов у коров – прималакт, разработанное во ВНИВИПФиТ в сотрудничестве с компанией ЗАО «Агрофарм». В его состав входят цефотаксим и неомицин, комбинация которых позволила достичь их синергического эффекта и усиления антибактериальной активности.

Цель исследования заключается в изучении терапевтической эффективности препарата «Прималакт» при лечении эндометритов коров.

Материалы и методы исследований. Опыт по изучению терапевтической эффективности применения прималакта для лечения эндометритов у коров проведен в СХА «Рассвет» Павловского района Воронежской области на коровах красно-пестрой породы, по 2-4 отелам с массой тела 550-600 кг.

Диагноз на эндометрит устанавливали на основании данных анамнеза, результатов клинического и акушерско-гинекологического исследования, учитывая общее состояние животных.

После постановки диагноза на хронический и скрытый эндометрит (через 30-40 суток после отела) животные были разделены по принципу аналогов на 2 группы.

Коровам опытной группы внутриматочно вводили прималакт в дозе 20 мл/животное при хроническом эндометрите с 24-часовым интервалом в течение 2-3 дней, а при скрытом – однократно через 6-24 часа после осеменения.

Животным контрольной группы (базовый вариант) вводили метрикур («Intervet International B. V.», Нидерланды) в соответствии с инструкцией по применению.

Испытания терапевтической эффективности при хроническом эндометрите проводились на фоне комплексного лечения, предусматривающего подкожное введение ихтиола и плаценты денатурированной эмульгированной в сочетании с синестролом и окситоцином.

За животными проводили наблюдение, учитывали общее состояние, объем и характер выделений из наружных половых органов, процент выздоровевших и оплодотворившихся животных, период от начала лечения до оплодотворения, коэффициент оплодотворения.

До и после внутриматочного введения прималакта была взята кровь на биохимические и гематологические исследования.

Результаты исследований. При лабораторном исследовании влагалищной слизи были выделены культуры *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus spp*, *Proteus vulgaris*. Выделенная микрофлора в 66,7% случаев была чувствительна к энрофлоксацину, гентамицину, неомицину, доксициклину, цефотаксиму и в 33,3% – имела промежуточную чувствительность. Полученные результаты являются обоснованием проведения клинических исследований в данном хозяйстве.

Комплексное лечение коров, больных хроническим эндометритом, с применением прималакта, сопровождалось выздоровлением 87,5% животных, что на 8,9% выше, чем при терапии группы базового варианта (таблица 1). Использование прималакта позволило уменьшить срок выздоровления – на 11,2%, коэффициент оплодотворения – на 26,8% и повысить оплодотворяемость на 9,8% в сравнении с таковыми коров контрольной группы.

Однократное внутриматочное введение прималакта при скрытом эндометрите через 6-24 часа после осеменения сопровождалось выздоровлением 91,7% животных, что на 16,7% выше группы контроля, при этом оплодотворилось на 20,8% больше, чем при введении препарата сравнения (таблица 2).

При исследовании крови, взятой от коров, больных хроническим эндометритом, до и после внутриматочного введения прималакта, установлено, что в процессе выздоровления происходила нормализация ряда показателей их гематологического и биохимического статуса (таблицы 3, 4).

Таблица 1 - Терапевтическая эффективность прималакта при хроническом эндометрите у коров

Показатель	Группа животных	
	Контрольная	Опытная
Хронический эндометрит		
Количество животных	14	16
Выздоровело, число	11	14
%	78,6	87,5
Осталось больными, число	3	2
%	21,4	12,5
Кратность введения препаратов	1,80±0,1	2,2±0,2
Оплодотворилось, %	71,4	81,3
Период от начала лечения до оплодотворения, дней	51,5±3,05	49,9±2,68
Коэффициент оплодотворения	2,54±0,03	1,98±0,25

Таблица 2 - Терапевтическая эффективность прималакта при скрытом эндометрите у коров

Показатель	Группа животных	
	Контрольная	Опытная
Скрытый эндометрит		
Количество животных	8	12
Выздоровело, число	6	11
%	75,0	91,7
Осталось больными, число	2	1
%	25,0	8,3
Оплодотворилось, %	62,5	83,3
Коэффициент оплодотворения	1,46±0,21	1,36±0,09

Таблица 3 - Гематологические показатели крови коров, больных хроническим эндометритом

Показатель	До лечения	После лечения
Эритроциты, $10^{12}/л$	6,0±0,2	6,6±0,3
Гемоглобин, г/л	109,2±3,2	128,6±1,7*
Гематокрит, %	37,2±0,9	37,7±0,7
Тромбоциты, $10^9/л$	391,8±25,9	497,0±36,8*
Лейкоциты, $10^9/л$	9,3±0,46	7,8±0,40*

Примечание. * - $P < 0,05 - 0,0005$ по отношению к исходному.

Так, у коров в конце комплексного лечения с использованием им в качестве антимикробного средства прималакта, происходило увеличение количества в крови эритроцитов – на 10,3%, гемоглобина – на 17,8%, тромбоцитов – на 27,1% при снижении количества лейкоцитов на 16,1%.

При анализе биохимических показателей крови коров, которых лечили прималактом, было установлено достоверное увеличение количества общих липидов – на 15,4%, витамина А – на 9,3%, витамина Е – на 26,1%, витамина С – на 24,6%, снижение активности щелочной фосфатазы и аланинаминотрансферазы – на 16,8% и 24,3% соответственно. Также отмечена тенденция повышения показателей, характеризующих минеральный обмен: меди – на 16,7%, железа – на 10,3%, марганца – на 10,7%, цинка – на 8,8%.

Таблица 4 - Биохимические показатели крови коров, больных хроническим эндометритом

Показатель	До лечения	После лечения
Общий белок, г/л	80,0±2,3	81,4±2,8
Альбумины, %	45,8±1,9	47,9±1,3
α-глобулины, %	9,8±0,8	10,3±0,5
β-глобулины, %	14,3±0,2	14,6±0,9
γ-глобулины, %	30,1±1,2	27,2±1,6
Мочевина, мм/л	3,7±0,1	3,4±0,1
Общие липиды, г/л	3,9±0,1	4,5±0,2*
Холестерин, мм/л	2,3±0,3	2,2±0,2
Общий кальций, мм/л	2,5±0,2	2,6±0,1
Фосфор не орган., мм/л	1,8±0,2	1,8±0,2
Щелочная фосфатаза, Е/л	78,6±4,2	65,4±3,2*
АсАТ, Е/л	77,6±5,0	74,5±4,7
АлАТ, Е/л	25,1±1,6	19,0±1,9*
Креатинин, мкМ/л	71,0±6,8	66,2±4,9
ГГТ, Е/л	21,4±1,4	21,0±2,0
Витамин А, мкМ/л	0,97±0,06	1,06±0,04
Витамин Е, мкМ/л	8,09±0,36	10,2±0,64*
Витамин С, мкМ/л	18,3±1,32	22,8±1,48*
Магний, мг%	2,13±0,06	2,14±0,12
Медь, мкг%	76,2±8,0	88,9±7,6
Цинк, мкг%	257,3±17,1	279,9±6,9
Марганец, мкг%	10,3±0,68	11,4±0,28
Железо, мкг%	21,3±1,6	23,5±1,14

Примечание. * - $P < 0,05$ – по отношению к исходному.

Закключение. Таким образом, проведенные испытания свидетельствуют о высокой эффектив-

ности применения препарата для терапии эндометрита у коров. Применение прималакта в качестве терапевтического средства оказывало позитивное влияние на гематологические и биохимические показатели крови животных в процессе выздоровления. Применение препарата технологически и экономически выгодно.

Литература. 1. Коба, И. С. Острый послеродовой эндометрит // *Ветеринария сельскохозяйственных животных*. - 2006. - № 3. - С. 50-55. 2. Костромитинов, Н. А. Современные представления о возникновении резистентных штаммов микроорганизмов к химиотерапевтическим препаратам // *Вест. РАСХН*. - 2001. - № 3. - С. 73-76. 3. Лободин, К. А. Клинико-морфологические изменения в половых органах и гормоносинтезирующая функция яичников у высокопродуктивных молочных коров в послеродовой период // *Автореф. дисс. ... канд. вет. наук*. - Воронеж, 2003. - 23 с. 4. Мисайлов, В. Д. Субинволюция матки у коров / В. Д. Мисайлов, Н. И. Шумский, М. Н. Кочура, Ю. В. Сергеев, Ю. Н. Масьянов // *Ветеринарная патология*. - 2005, №3. - С. 64-69. 5. Михалев В. И., Беляев В. И., Гнетов А. Н. Терапевтическая эффективность Нородина при остром послеродовом эндометрите коров // *Аграр. вест. Урала*. - 2008. - № 6. - С. 62-63. 6. Нежданов А. Г., Шахов А. Г. Послеродовые гнойно-воспалительные заболевания матки у коров // *Вет. патология*. - 2005. - № 3. - С. 61-64. 7. Нежданов, А. Г. Послеродовые гнойно-воспалительные заболевания матки у коров / А. Г. Нежданов, А. Г. Шахов // *Ветеринарная патология*. - 2005, №3(14). - С. 61-64. 8. Сиренко, С. В. Эффективность лечебных мероприятий при лечении коров, больных острым послеродовым эндометритом // *Аграр. вест. Урала*. - 2006. - № 2. - С. 57-58. 9. Стекольников А. А., Племяшов К. В. Обмен веществ и его коррекция в воспроизводстве крупного рогатого скота // *Современные проблемы ветеринарного обеспечения репродуктивного здоровья животных: мат. Международ. науч.-практич. конф.* - Воронеж: Истоки. - 2009. - С. 22-28.

Статья передана в печать 11.04.2017 г.

УДК 619:618.177:636.2

КОНТРОЛЬ ЗА ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНОЙ ФУНКЦИЕЙ КОРОВ С ПОМОЩЬЮ ВНУТРИКОЖНОЙ ПРОБЫ

Гавриленко Н.Н., Капралов Д.В.

Приморская государственная сельскохозяйственная академия, г. Уссурийск, Российская Федерация

Проведение внутрикожной пробы у коров за несколько дней до ожидаемых родов позволяет прогнозировать исход родов и послеродового периода, время формирования стадии возбуждения полового цикла, его качество. Ключевые слова: внутрикожная проба, корова, роды, половой цикл, возбуждение.

THE FORCASTING OF THE STATE OF COWS REPRODUCTIVE FUNCTION ACCORDING TO INTRADERMAL TEST RESULTS

Gavrilenco N.N., Kapralov D.V.

Seaside State Agricultural Academy, Ussuriisk, Russian Federation

Conducting intradermal test of cows a few days before the delivery lets to predict delivery outcomes and postpartum period, the formation of the stage of excitation of the sexual cycle, and its quality. Keywords: intradermal test, cow, labour, sexual cycle, exitation.

Введение. В настоящее время среди ученых весьма перспективным направлением в исследованиях по вопросу прогнозирования и диагностики предстоящих родов и послеродового периода является разработка, которая позволит более полно предсказать картину течения родов и послеродового периода.

А.Г. Нежданов и С.А. Хижняк (2001) предложили использовать биофизическую характеристику кожи в области биологически активных точек, проецируемых половыми органами. В предродовой период у коров с акушерской патологией коэффициент электропроводности был выше на 30,4%. Наиболее информативными являются сроки в 5 и 9 месяцев беременности.

Г.Н. Калиновский (1994) установил, что у коров с задержанием последа нарушается функция артериовенозных анастомозов, клапанов венозных синусов и венул микроциркуляторного кровеносного русла материнской плаценты, увеличивается концентрация свободного гепарина в крови (7,4 м. е/мл) и дегидроаскорбиновой кислоты, уменьшается количество восстановленной аскорбиновой кислоты.

Д.С. Гришко и др. (1994) рассматривают развитие патологии в послеродовом периоде задолго до родов. Так, острая субинволюция матки развивается задолго до родов, во время беременности. После родов патология развивается по принципу серозного воспаления эндометрия. Наиболее эффективным средством лечения является введение ауто молозива (АМ) подкожно в дозе 40 мл через 15-20 минут после выведения плода, это снижает заболеваемость коров после родов в 3 раза.

В.В. Храмцов (1995) установил, что можно прогнозировать исход родов у коров, так как при короткой подготовительной стадии наблюдается длительный период выведения плода и отделение последа.

В.Н. Долгополов (2005) установил, что у коров с субинволюцией матки за месяц до ожидаемых родов в крови отмечается повышение уровня молекулы средней массы, гемоглобина на 31%.

Т.Г. Ермолаева (2005) отмечает, что у коров с послеродовой патологией еще до родов уровень энергетического обеспечения функций находится на более низком уровне из-за меньшей интенсивности процессов аэробного окисления углеводов.

Одним из способов определения физиологического состояния воспроизводительной функции коров является внутрикожная проба. Чувствительность адренорецепторов в кожном покрове меняет-

ся в зависимости от функционального состояния половой системы. В период преобладания фолликул подобных гормонов вегетативная симпатическая иннервация нервных волокон кожного покрова отражает процессы возбуждения. Во время нахождения желтого тела в яичнике вегетативная парасимпатическая иннервация кожного покрова отражает процессы торможения.

В период возбуждения анемичный участок внутрикожной пробы увеличивается в размере (чем выше содержание фолликул подобных гормонов, тем больше анемичный участок). При наличии желтого тела в яичнике анемичный участок очень мал, и чем мощнее идет выработка гормона прогестерона, тем меньше анемичный участок.

Размер анемичного участка на кожном покрове изменяется по-разному в норме и при патологии, перед родами, во время родов и при формировании полового цикла, поэтому проведение внутрикожной пробы с целью прогнозирования течения родов и формирования стадии возбуждения полового цикла у самок является актуальным, а разработка методики проведения внутрикожной пробы – своевременной. Решались следующие задачи: 1. Установить оптимальное время читки реакции внутрикожной пробы.

2. Установить оптимальное место проведения внутрикожной пробы.

3. Изучить размер анемического участка внутрикожной пробы в зависимости от функционального состояния полового аппарата коров.

Материалы и методы исследований. Работа проведена в условиях хозяйства Приморского края, на поголовье более 2000 коров черно-пестрой и симментальской пород. Наблюдения были проведены перед родами, во время родов и в период первой стадии возбуждения полового цикла после родов. Наряду с внутрикожной пробой проводили рефлексологическое, вагинальное и ректальное исследования коров.

Для решения первой задачи опыты были проведены на 20 коровах черно-пестрой породы по 2-3 лактации в сухостойный период за месяц до ожидаемых родов. Время проявления анемичного участка учитывали по секундомеру. Все животные находились в одинаковых условиях кормления и содержания в одном из животноводческих помещений. Опыты проведены в течение одной недели. Каждой корове ниже вульвы на 3-5 см или в область молочного зеркала вводили внутрикожно 0,1 мл 0,1%-ного раствора мезатона и через 6 ч. – 0,1 мл 0,1%-ного раствора гидрохлорид адреналина. Учитывали время образования анемичного участка через 1, 2, 3, 4, 5, 10, 15 и 20 минут.

Результаты исследований. Результаты исследования представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Время проявления анемичного участка на внутрикожную пробу растворами мезатона и гидрохлорид адреналина (n=120)

Время	Анемичный участок (см) после введения	
	0,1 мл 0,1%-ного раствора мезатона	0,1 мл 0,1%-ного раствора гидрохлорид адреналина
1 минута	1,6±0,3	1,5±0,2
2 минуты	1,7±0,3	1,6±0,3
3 минуты	1,9±0,2	1,7±0,3
4 минуты	1,9±0,1	1,8±0,2
5 минут	1,9±0,1	1,9±0,1
10 минут	1,8±0,2	1,7±0,2
15 минут	1,7±0,3	1,5±0,2
20 минут	1,5±0,3	1,2±0,3

Установлено, что анемичный участок у коров образовывался на 1-й минуте после введения внутрикожно раствора мезатона и адреналина. После введения 0,1 мл 0,1%-ного раствора мезатона анемичная реакция составила: на 2-й минуте – 1,7 см, на 3-й – 1,9 см, на 4-й – 1,9 см, на 5-й – 1,9 см, на 10-й – 1,8 см, на 15-й – 1,7 см и на 20-й – 1,5 см. Следует отметить, что максимальная анемичность кожного покрова наступает через 3 минуты и удерживается в течение 3 минут, затем постепенно снижается.

После введения 0,1 мл, 0,1%-ного раствора гидрохлорид адреналина анемичный участок составил: на 2-й минуте – 1,5 см, на 3-й – 1,7 см, на 4-й – 1,8 см, на 5-й – 1,9 см, на 10-й – 1,7 см, на 15-й – 1,5 см и на 20-й – 1,2 см. Максимальная анемичность кожного покрова после введения адреналина наступает через 5 минут, после чего начинается постепенное ее снижение.

Выбор оптимального места проведения внутрикожной пробы определяли по акупунктурным точкам, описанным в научно-практическом руководстве Г.В. Казеева (2000). Выбрали 5 АТ, которые отражали состояние половой системы: АТ-18 локализована на дорсомедиальной линии тела между 1-м и 2-м остистыми отростками поясничных позвонков; АТ- 21 локализована на дорсомедиальной линии тела в углублении между остистым отростком последнего поясничного позвонка и крестцом; АТ-25 локализована на дорсомедиальной линии тела в углублении между 2-м неподвижным и 3-м подвижным хвостовыми позвонками; АТ-32 локализована на медиальной линии тела на расстоянии двух поперечников пальцев под вульвой у коров; АТ-34 локализована на медиальной линии тела на расстоянии 2-3 ширины ладони под вульвой у коров или в центре у основания молочного зеркала.

Учитывалось качество читки реакции, а также время, затраченное на подготовку места - выстригание и выбривание волосяного покрова, дезинфекция кожного покрова 70%-ным спиртом. Результаты исследований отражены в таблице 2.

Установлено, что при подготовке места проведения внутрикожной пробы на выстригание волосяного покрова при дорсомедиальной локализации АТ-18, -21 и -25, где густой шерстный покров, в расчете на 1 голову требовалось в среднем по 2,5 минуты рабочего времени, на АТ-34 - 2,0 минуты, на АТ-18, АТ-21 и АТ-25 - 3,5 минуты, на АТ-34 – 2,5 минуты и АТ-32 – 2 минуты, на дезинфекцию кожного покрова затрачено во всех точках 30 сек. Итого затраты времени на подготовку места для прове-

дения внутрикожной пробы в АТ-18, -21 и -25 составили 6,5 минут, в АТ-34 – 5 минут и в АТ-32 – 2,5 минуты.

Таблица 2 – Затраты рабочего времени на подготовку места для проведения внутрикожной пробы по акупунктурным точкам

Акупунктурная точка (АТ)	Затраты времени на подготовку участка, мин/гол			
	выстригание	выбывание	Дезинфекция кожного покрова	Всего затрачено времени, мин.
	волосяного покрова			
АТ-18	2,5±0,1	3,5±0,2	0,30±0,02	6,5±0,1
АТ-21	2,5±0,1	3,5±0,2	0,30±0,02	6,5±0,1
АТ-25	2,5±0,1	3,5±0,2	0,30±0,02	6,5±0,1
АТ-32	-	2,0±0,3	0,30±0,02	2,5±0,2
АТ-34	2,0±0,2	2,5±0,3	0,30±0,02	5,0±0,2

Читка реакции внутрикожной пробы была предпочтительнее в АТ-32, так как только в этом месте было более четкое очертание границ анемичного участка.

Динамику изменения внутрикожной пробы в зависимости от функционального состояния полового аппарата коров изучали по следующей методике. Раствор мезатона вводили внутрикожно с помощью шприца и тонкой иглы или внутрикожного инъектора. Место введения раствора – 3-5 см ниже вульвы (АТ-32). В течение 2-3 минут образовывался анемичный участок, который измеряли кутиметром. Анемичный участок на светлом кожном покрове становился белым или серо-белым с желтым оттенком, на темном участке кожи – в виде «мокрой капли». При слабо выраженном анемичном участке на кожном покрове (чаще на черном фоне кожного покрова) с целью улучшения видимости границ использовался аэрозоль «Септодекс», после чего картина анемичного участка становилась контрастнее. При недостаточном освещении в помещении использовали фонарик.

В контрольной группе были коровы с нормальным режимом эксплуатации (245-255 дней лактации, 60-65 дней сухостойного периода), индекс прогнозирования равнялся 1,0. В опытной группе были животные с нарушенным режимом эксплуатации (свыше 320 дней лактации, меньше 45 дней сухостойного периода, накопление более 100 дней бесплодия), индекс прогнозирования был ниже 0,3. Наблюдение за животными было начато с момента запуска в сухостойную группу. Начало первой стадии родов у коров учитывали при наличии ярко выраженных признаков-предвестников родов: при ректальном исследовании отмечали спазматическое сокращение матки, при вагинальном исследовании – раскрытие шейки матки. Вторую стадию родов начинали учитывать от выпячивания околоплодных оболочек через шейку матки и до рождения плода. В стадию возбуждения полового цикла у коров учитывали феномен течки: определяли по гиперемии, отежности наружных половых органов, истечениям слизи из половых путей. Феномен общей реакции стадии возбуждения полового цикла определяли по беспокойству коровы, которая часто оглядывалась, махала хвостом, прогибала спину, снижала молочную продуктивность, проводила частое мочеиспускание; на выгульном дворе совершала прыжки на других коров, допускала прыжки коров на себя, однако садку быка-пробника не допускала. Феномен половой охоты определяли по положительной реакции коровы на быка-пробника (корова допускала обнимательный рефлекс быка-пробника). В опыте были установлены анемичные участки во время феномена половой охоты до и после садки быка-пробника на корову. У коров проводили внутрикожную пробу сразу же после полового акта с пробником в течение 5-10 минут. Результаты исследования отражены в таблице 3.

Таблица 3 – Внутрикожная мезатоновая проба у коров за несколько дней до и во время родов

Показатели до родов и во время родов	Размер анемичного участка, см	
	контрольная группа, n=120	опытная группа, n=120
За 30 суток	1,6±0,2	1,3±0,3
За 10 суток	1,9±0,3	1,6±0,2
За 3 суток	2,2±0,2	1,9±0,2
За 1 сутки	3,4±0,2	2,2±0,2
1-я стадия родов	4,5±0,2	3,0±0,3
2-я стадия родов	5,9±0,1	3,4±0,2

Установлено, что анемичная реакция после введения раствора мезатона у коров за месяц до ожидаемых родов в контрольной группе составила 1,6 см, в опытной – 1,3 см, т.е. анемичный участок в контрольной группе был на 0,3 см больше, чем в опытной.

За 10 суток до ожидаемых родов в контрольной группе животных анемичный участок увеличился на 0,3 см и составил 1,9 см, в опытной группе он увеличился на 0,3 см и составил 1,6 см. Однако анемичный участок в опытной группе был меньше, чем в контрольной, на 0,3 см.

За 3 суток до ожидаемых родов в контрольной группе коров анемичный участок стал еще на 0,3 см больше и составил 2,2 см, в опытной – увеличился на 0,3 см и составил 1,9 см. Однако анемичный участок у коров опытной группы был меньше на 0,3 см, чем у коров контрольной группы.

За одни сутки до ожидаемых родов у коров контрольной группы анемичный участок увеличился на 1,2 см и составил 3,4 см, в опытной группе – увеличился всего лишь на 0,3 см и составил 2,2 см, что на 1,2 см меньше, чем в контрольной группе.

Во время 1-й стадии родов у коров контрольной группы анемичный участок в АТ-32 увеличился на 1,1 см и составил 4,5 см, во 2-ю стадию родов анемичный участок увеличился еще на 1,4 см и составил 5,9 см. Этот анемичный участок был самым большим по размеру на всем протяжении опыта.

В опытной группе коров анемичный участок в 1-ю стадию родов увеличился на 0,8 см и соста-

вил 3,0 см, во 2-ю стадию - увеличился на 0,4 см и составил 3,4 см.

В 1-ю стадию родов анемичный участок в контрольной группе был больше на 1,5 см, во 2-ю - на 2,5 см, чем у коров опытной группы.

Установлено, что внутрикожная проба позволяет констатировать изменения в половой системе перед родами и во время родов. Отмечено, что с приближением родов анемичный участок увеличивается и достигает своего пика во время родов в период выведения плода (5-6 см). У коров контрольной группы анемичный участок был больше, чем у коров опытной группы, на всем протяжении опыта. Данное наблюдение позволяет отметить, что у тех коров, у которых был нормальный режим эксплуатации (индекс прогнозирования равен 1,0), анемичный участок был больше (на 1,5-2,5 см), роды проходили быстрее и без осложнений (2-я стадия родов = $29,3 \pm 7,6$ мин.).

У коров опытной группы, у которых был нарушен режим эксплуатации (индекс прогнозирования ниже 0,3), анемичный участок был значительно меньше (во время родов = 3,0-3,4 см), роды проходили на фоне субинволюции матки (2-я стадия родов = $110 \pm 9,1$ мин.), сопровождались родовспоможением (100%), заканчивались иногда неполным задержанием последа (30%). Полученные результаты могут быть использованы для прогнозирования течения родов у коров.

Первая стадия возбуждения полового цикла после родов в контрольной группе коров проявлялась на $29,3 \pm 7,6$ сутки, в опытной - на $82,3 \pm 25,9$ сутки, результаты внутрикожной пробы, проведенной в этот период, представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Результаты внутрикожной пробы в стадии возбуждения полового цикла у коров

Показатели во время стадии возбуждения	Размер анемичного участка, см	
	Контрольная группа, n=120	Опытная группа, n=120
Первые признаки феномена течки	$2,9 \pm 0,3$	$2,1 \pm 0,3$
Общая реакция	$3,5 \pm 0,4$	$2,6 \pm 0,3$
Половая охота	$4,6 \pm 0,3$	$3,3 \pm 0,2$
Через 5-10 минут после полового акта	$5,9 \pm 0,2$	$3,9 \pm 0,3$

В контрольной группе коров анемичный участок был больше, чем у коров опытной группы, в первый день феномена течки – на 0,8 см, во время общей реакции – на 0,9 см, во время половой охоты (до садки быка-пробника) – на 1,3 см, после садки пробника – на 2,0 см.

Установлено, что внутрикожная проба позволяет наблюдать изменения, происходящие в половой системе в период стадии возбуждения полового цикла. Отмечено, что с ростом фолликула в яичнике и более выраженными проявлениями половых признаков у коров наблюдается увеличение анемичного участка, максимальная величина которого достигается в период феномена половой охоты, особенно после полового акта с быком-пробником (до 6 см). В опытной группе коров анемичный участок был значительно меньше (до 2 см), чем у коров контрольной группы. У всех коров опытной группы отсутствовало оплодотворение после искусственного осеменения.

У коров контрольной группы было накоплено $19,3 \pm 4,9$ дней бесплодия, в опытной группе – $210 \pm 66,4$ дней бесплодия в расчете на одну голову.

Внутрикожную мезатоновую пробу можно использовать для прогнозирования состояния воспроизводительной функции коров.

Заключение. 1. Оптимальное время читки реакции через 3 минуты (мезатоновая проба) и 5 минут (адреналиновая проба). 2. Оптимальное место проведения внутрикожной пробы – АТ-32 (на медиальной линии тела на расстоянии двух поперечников пальцев под вульвой у коров). 3. За сутки до ожидаемых родов у коров с нормальным течением родов анемичный участок на коже под вульвой – $3,4 \pm 0,2$ см, со слабой родовой деятельностью – $2,2 \pm 0,2$ см. Во время стадии возбуждения полового цикла, феномена половой охоты анемичный участок – $4,6 \pm 0,3$ см, при неполноценном половом цикле – $3,3 \pm 0,2$ см.

Литература. 1. Гришко Д.С. Обоснование профилактики послеродовой субинволюции матки у коров аут мпозиом / Д.С. Гришко, Д.Д. Логвинов, А.И. Гладкова // Материалы Всерос. науч. и учеб.-метод. конф. по акушерству, гинекологии и биотехнике размножения животных. - Воронеж, 1994. - С. 46-47. 2. Долгополов В.Н. Молекулы средней массы глубоко-стельных коров – интегральный показатель послеродовой патологии / В.Н. Долгополов // Материалы междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 35-летию организации Всерос. НИВИ. – Воронеж, 2005. – С. 65-67. 3. Казеев Г.В. Ветеринарная акушерство: научно-практическое руководство / Г.В. Казеев. - М., 2000. – С.395. 4. Нежданов А.Г. Прогнозирование акушерской патологии методом электропунктуры / А.Г. Нежданов, С.А. Хижняк // Ветеринария.-2001.-№ 3.-С.34-39.

Статья передана в печать 19.04.2017 г.

УДК 619:619:636.2

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ И ПРОФИЛАКТИКА ПАТОЛОГИИ РОДОВ И ПОСЛЕРОДОВОГО ПЕРИОДА У КОРОВ

Гавриленко Н.Н., Капралов Д.В.

Приморская государственная сельскохозяйственная академия, г. Уссурийск, Российская Федерация

Прогнозирование воспроизводительной функции коров по системе индексов, включающая продолжительность лактации, сухостойного периода и накопления дней бесплодия, позволяет профилактировать патологию родов и послеродового периода у коров. **Ключевые слова:** прогнозирование, профилактика, патология родов, послеродовый период, коровы.

PREDICTION AND PREVENTION OF PATHOLOGY OF LABOUR AND POSTNATAL PERIOD AT COWS

Gavrilenko N.N., Kapralov D.V.

Seaside State Agricultural Academy, Ussuriisk, Russian Federation

Prediction of reproductive function of cows according to the system of indices, including the duration of lactation, the dry period and the accumulation of days of infertility can prevent exploitation form of cows' infertility. Keywords: prediction, prevention, pathology of labour, postnatal period, cows.

Введение. Одной из главных задач ветеринарной науки в области воспроизводства животных является решение вопросов, связанных с разработкой методов раннего прогнозирования. А.Г. Нежданов и др. (2009) для ранней диагностики патологии беременности у молочных коров предлагают устанавливать симптомокомплекс гестоза. Установлено, что при наличии у беременных артериальной гипертензии, протеинурии и отеков приводит к осложнению родов и послеродового периода у 88,9% животных. При проявлении отдельных симптомов патология послеродового периода регистрируется у 50-75% коров. По данным В.С. Авдеенко (1993), А.Ф. Колчиной (2000), В.Д. Мисайлова (2007) и М.Н. Кочура (2008), гестоз регистрируется у 40-70% коров во второй половине беременности.

А.И. Буданцев (1994) отмечает, что прогнозировать развитие патологических родов и эндометритов в послеродовом периоде можно по гормональному статусу и активности окислительных ферментов крови. Установлено, что у коров при нормальных родах активность лактатдегидрогеназы составляла 779 м. е/л, а у коров, заболевших эндометритом, - 639,5 м. е/л. Воспалительный процесс в эндометрии сопровождался высокой активностью щелочной фосфатазы и креатининкиназы. Отмечалась гаммаглобулинемия и повышенная концентрация сиаловых кислот в крови.

А.И. Золотарев (2005), рассматривая вопрос прогнозирования состояния коров до родов, утверждает, что это во многом определяется кислотно-основным состоянием крови животного. Использовать показатели резервной щелочности с этой целью нет необходимости, так как исключается возможность установить характер нарушений. Необходимо использовать методику определения кислотно-основного состояния и газового состава крови.

С.А. Власов (1994) прогнозирует задержание последа за месяц до ожидаемых родов по показателям содержания эстрадиола (ниже на 24%), прогестерона (ниже на 30%), кортизола (выше на 17%), кортикостерона (в два раза).

К.Г. Дашукаева (1994), Ю.Д. Клинский (1994), В. Kornmatitsuk. et al. (2003) отмечают, что у коров с патологией родов на 9-м месяце беременности отмечается резкое повышение уровня прогестерона и низкое содержание эстрадиоловых гормонов.

А.С. Лободин, Т.А. Пикалова (1994) установили, что можно прогнозировать возникновение родовой и послеродовой патологии по показателям концентрации в крови коров тестостерона и 11-дезоксикортизола, содержание которых в крови с приближением срока родов возрастает.

А.Г. Нежданов, К.Г. Дашукаева (1994) предлагают прогнозировать развитие патологии родов и послеродового периода, если у коров белковый индекс будет равен 0,7-0,75, эозинофилов будет более 10%, прогестероно-эстрадиоловое соотношение более 60, содержание кортизола – менее 15-16 нг/мл. А.Г. Нежданов и др. (1994) установили, что у коров с акушерской патологией перед родами отмечается более высокое содержание в крови общего белка, гамма-глобулинов, молочной кислоты, холестерина и более низкое содержание неорганического фосфора, железа, цинка, витаминов А и С.

Исходя из анализа литературных данных, можно отметить, что использование системы индексов в качестве прогнозирования физиологического и патологического состояния половой функции у коров - актуальное решение для успешного развития животноводства.

Материалы и методы исследований. Работу проводили в одном из базовых хозяйств Приморского края на коровах симментальской и черно-пестрой пород. Разрабатывая метод прогнозирования характера течения родов и послеродового периода у коров, применяли систему индексов. С этой целью использовали данные анамнеза животных, полученные при проведении анализа состояния воспроизводства стада. За основу брали три основных показателя: продолжительность лактации, продолжительность сухостойного периода и накопление дней бесплодия. По перечисленным показателям создали шесть групп коров-аналогов.

У коров первой группы в среднем продолжительность лактации составляла 240 дней, сухостойный период – 60 дней, дней бесплодия не было; второй – 320, 60 и 80 дней соответственно; третьей – 240, 120 и 60 дней; четвертой – 320, 120 и 140 дней; пятой – 330, 30 и 60 дней; шестой – 400, 15 и 100 дней.

Каждый из перечисленных показателей имел свой индекс (И). Так, в первой и третьей группах (продолжительность лактации у коров была в среднем 240 дней) индекс равнялся 1,0, во второй и четвертой – 0,75 ($240:320=0,75$), в третьей – 0,73 ($240:330=0,73$) и в шестой – 0,60 ($240:400=0,60$).

Индекс И2 – продолжительность сухостойного периода. За норму брали 60 дней и приравнивали к 1,0, таким образом, в первой и второй группах И=1,0, в третьей и четвертой – 0,5 ($60:120=0,5$). При сухостойном периоде меньше нормы устанавливали величину сокращения продолжительности этого периода с отрицательным знаком (30 дней–60 дней=–30 дней). Полученный показатель делили на 60 дней ($-30:60=-0,5$), то есть в пятой группе И=–0,5 и в шестой – –0,75 ($-30:15=-0,75$).

Индекс И3 – накопление дней бесплодия. При отсутствии дней бесплодия у коров первой группы И3 приравнивали к 1,0. В остальных случаях И3 находили путем деления продолжительности лактации и сухостойного периода коров (первая группа) с нормальным режимом эксплуатации ($240+60=300$ дней) на продолжительность лактации и сухостойного периода животных устанавливаемой группы. Так, во второй группе ($320+60=380$ дней, т.е. $300:380=0,79$) И3=0,79; в третьей – 0,83 ($300:360=0,83$); в четвертой – 0,68 ($300:440=0,68$); в пятой – 0,83 ($300:380=0,83$) и в шестой – 0,72 ($300:415=0,72$).

Для нахождения среднего индекса (Иср.) по группе суммировали все три перечисленных индекса по названным показателям и делили на 3. Так, Иср. у коров первой группы равнялся 1,0 ($1,0+1,0+1,0=3,0:3=1,0$); второй – 0,85 ($0,75+1,0+0,79=2,54:3=0,85$); третьей – 0,78 ($1,0+0,5+0,83=2,33:3=0,78$); четвертой – 0,64 ($0,75+0,5+0,68=1,93:3=0,64$); пятой – 0,35 ($0,73+0,5+0,83=1,06:3=0,35$); шестой – 0,19 ($0,60+0,75+0,72=0,57:3=0,19$).

У коров, имеющих средний индекс, равный 1,0, показатели соответствуют нормальному режиму эксплуатации, что прогнозирует физиологическое состояние половой системы. Иср. от 0,9 до 0,1 отражает нарушение режима эксплуатации, что прогнозирует патологическое состояние половой системы. При этом чем ниже показатель среднего индекса, тем сильнее выражено патологическое состояние половой системы.

С учетом разработанной методики прогнозирования физиологического и патологического состояния половой сферы по системе индексов были подобраны группы коров, у которых изучали течение второй и третьей стадии родов и послеродового периода. Отбирали животных после их перевода в сухостойную группу. Устанавливали продолжительность лактации. Для того чтобы правильно подсчитать продолжительность сухостойного периода, необходимо знать допустимые колебания продолжительности беременности у коров в данной зоне.

Результаты исследований. В зоне Дальнего Востока у коров симментальской и чернопестрой пород продолжительность беременности в среднем равняется 283 дням с колебанием от 261 до 311 дней. Собранный материал у учтенных 1500 животных показал наличие значительного диапазона колебаний в продолжительности беременности (таблица 1).

Таблица 1 – Продолжительность беременности у коров в зоне Дальнего Востока

Продолжительность беременности у коров	Число (n)	Процент (%)
1	2	3
303-315	20	1,3
295-304	24	1,6
290-294	42	2,8
285-289	260	17,3
280-284	870	58,0
275-279	193	12,9
270-274	56	3,7
265-269	10	0,7
260-264	25	1,7
Итого:	1500	100,0

Так, у 870 коров (58%) беременность длилась 280-284 дня, у 284 (19%) – от 260 до 280 дней и у 346 (23%) – от 285 до 315 дней. В связи с этим нижнюю технологическую границу продолжительности плодоношения устанавливали на уровне 275 дней, так как дальнейшее снижение данного показателя имеют лишь единицы животных (2,7%). Запуск коров в сухостойную группу рекомендовали с 197 дня после плодотворного осеменения (запуск коров – 13 дней, сухостойный период – 65 дней, итого: 78 дней). Нижняя технологическая граница продолжительности беременности равняется 275 дням, если из этого показателя вычесть 78 дней, получается 197 дней – таким образом определяли прогнозируемую дату родов у большинства коров.

В подобранных группах животные имели по 3-5 лактации. Средний индекс в первой группе был 1,0; во второй – 0,85; в третьей – 0,78; в четвертой – 0,64; в пятой – 0,35 и в шестой – 0,19.

До начала изучения половой функции у коров можно прогнозировать, что в первой группе, где индекс равен 1,0, частота патологических случаев в половых органах будет наименьшей. Это связано с тем, что общая резистентность их организма выше, чем у остальных животных (предшествующий режим эксплуатации был в пределах нормы). В то же время в остальных группах режим эксплуатации животных был нарушен за счет накопления дней бесплодия и нерационального распределения продолжительности лактации или сухостойного периода. Следовательно, можно прогнозировать, что частота случаев патологии родов и послеродового периода у этих коров будет выше.

Полученные результаты по изучению воспроизводительной функции у коров, имеющих разную величину индекса, представлены в таблице 2.

У коров почти всех групп вторая стадия родов проходила в пределах нормы. Однако у рожениц первой и второй групп выведение плода было более интенсивным (за 20-40 мин.). Намного продолжительнее выведение плода на фоне слабой родовой деятельности проходило у животных четвертой, пятой и особенно шестой групп (от 40 мин. до 2 ч. и более). В результате была оказана помощь при родах в пятой группе пяти коровам (20%) и в шестой – шести коровам (100%).

Третья стадия родов у коров первой, второй и третьей групп проходила в пределах нормы (от 5 до 9 ч.). В то же время у животных четвертой группы задержание последа отмечали в двух случаях (13,3%), пятой – в трех (20%) и шестой – в 30% случаев. Послед отделяли ручным оперативным способом через 26 ч. после рождения теленка.

Рассмотрев продолжительность родового акта у коров, необходимо отметить, что чем ниже индекс прогнозирования, тем более затягивается родовой процесс и чаще выявляется патология родов.

В послеродовой период у коров первой, второй и третьей групп вибрация средней маточной артерии со стороны бывшего рога плодовместилища прекращалась на 3-4-е сутки (в пределах нор-

мы). Среди животных четвертой и пятой групп вибрацию средней маточной артерии наблюдали до 7, а в шестой – до 10 суток. Данный срок является основанием для того, чтобы предположить развитие субинволюции матки у коров четвертой, пятой и особенно шестой групп.

Выделение лохий у коров первой группы по срокам было приближено к норме (на 12-14-е сутки). В остальных группах послеродовые очищения продолжались до 30 суток, что указывает на субинволюцию матки.

Возвращение матки в тазовую полость у всех коров проходило очень медленно. Менее выраженной задержка была у животных первой группы, где в среднем она находилась в тазовой полости на 21-е сутки после родов (в норме на 14-16-е сутки). В остальных группах возвращение матки в тазовую полость у животных наблюдали на 30-60-е сутки после родов.

Проявление первой стадии возбуждения полового цикла после родов лишь у коров первой группы проходило в пределах нормы, то есть в среднем на 29-е сутки. У всех остальных животных накапливались дни бесплодия. Осеменение коров в первый половой цикл в большинстве случаев не проводили, так как были выделения слизи с прожилками или в виде хлопьев (признаки субинволюции матки).

Таблица 2 – Показатели воспроизводительной функции у коров с учетом индекса прогнозирования

Показатель	Группа (индекс прогнозирования)					
	1-я гр. (И=1,0)	2-я гр. (И=0,85)	3-я гр. (И=0,78)	4-я гр. (И=0,64)	5-я гр. (И=0,35)	6-я гр. (И=0,19)
1	2	3	4	5	6	7
Роды:						
2-я стадия, мин.	29,3±7,6	32,7±7,3	49,5±7,5	58,6±8,3	79,5±12,9	110±9,1
3-я стадия, ч.	6,2±1,6	7,01±1,6	8,6±2,2	11,2±2,9	12,9±3,3	15,3±4,8
ПРП: прекращение вибрации ср. мат. артерии, суток	3,2±0,8	3,7±0,8	4,0±1,0	4,7±1,2	5,3±1,4	10,4±3,3
Выделение лохий, суток	14,1±3,6	16,4±3,7	18,2±4,0	23,1±5,9	27,3±7,0	29,5±8,1
Возвращение матки, суток	21,2±5,5	22,9±5,1	27,8±6,2	35,3±9,0	42,3±10,9	48,0±15,2
1-я стадия возбуждения после родов, суток	29,3±7,6	32,6±7,3	40,2±8,7	46,1±11,9	72,5±18,7	82,3±25,9
Индекс оплодотворения	1,8±0,46	1,95±0,4	2,2±0,5	2,4±0,5	2,5±0,5	2,6±0,7
Дней бесплодия	19,3±4,9	78,2±17,5	102,7±23,2	126,6±33,5	195,7±51,4	210±66,4

Примечание. ПРП – послеродовой период.

Индекс оплодотворения отражает количество осеменений, ушедших на оплодотворение. Почти у всех коров кратность осеменений была одинаковой. При этом максимально оплодотворилось животных в первой и второй группах, у которых, по-видимому, сократительная функция матки была выше и качество формирования стадии возбуждения – лучше.

Продолжительность бесплодия у коров первой группы была минимальной – 19 дней на 1 животное, второй – 78, третьей – 105, четвертой – 127, пятой – 196 и шестой – 210 дней. С каждой лактацией данный показатель увеличивался. Поэтому животные выдерживают такой режим эксплуатации по 3-4 лактации, после чего происходит нарастание до предела расстройства половой системы, и их вынуждены выбраковывать. Только небольшая часть коров имеет более 10 лактаций.

Таким образом, подтвердился прогноз физиологического состояния половой системы у коров первой группы, где индекс равнялся 1,0. В остальных случаях (индекс прогнозирования от 0,9 до 0,1) у животных наблюдали патологическое состояние половой системы. Данная методика расчета индексов прогнозирования физиологического и патологического состояния половой системы коров может быть рекомендована для специалистов по воспроизводству крупного рогатого скота с целью своевременной профилактики эксплуатационной формы бесплодия.

Завершив математический расчет среднего индекса у коровы, необходимо сопоставить полученный результат индекса с результатами прогнозирования ожидаемых родов и послеродового периода. Как видно из таблицы 2, у коров, имеющих нормальную продолжительность лактации в 240 дней, сухостойный период в 60 дней и отсутствие дней бесплодия, средняя величина индекса прогнозирования равна 1,0. Только у коров, имеющих индекс, равный 1,0, можно прогнозировать нормальные роды и послеродовой период. У всех остальных коров, имеющих накопление дней бесплодия, продолжительную лактацию и укороченный или удлиненный сухостойный период, можно прогнозировать осложнения во время родов и в послеродовом периоде. Из приведенной таблицы видно: чем ниже индекс прогнозирования, тем больше вероятность развития патологии в половых органах.

Исходя из прогнозирования ожидаемых родов и послеродового периода, необходимо предусмотреть четыре степени готовности специалистов к предстоящим родам у коров, что будет способствовать профилактике патологии родов и послеродового периода у коров: 1 степень готовности – индекс прогнозирования от 1,0 до 0,85 предполагает условно благоприятный исход родов; 2 степень готовности – индекс прогнозирования от 0,84 до 0,50 предполагает выборочно-контрольное наблюдение.

ние за течением родов и принятие мер профилактики по показаниям акушерского исследования; 3 степень готовности – индекс прогнозирования от 0,49 до 0,30 предполагает необходимость профилактических мер; 4 степень готовности – индекс прогнозирования от 0,29 до 0,1 предполагает необходимость профилактически-лечебных мер.

Заключение. Разработанная система прогнозирования и принятия к действию четырех степеней готовности специалистов к предстоящим родам у коров позволит своевременно профилактировать патологию родов и послеродового периода у коров.

Литература. 1. Авдеев В.С. Перинатальная патология и методы ее коррекции у крупного рогатого скота: автореф. дис. докт. вет. наук / В.С. Авдеев. – Воронеж, 1993. – С. 42. 2. Буданцев А.И. Прогнозирование и фармакопрофилактика болезней родов и послеродового периода у коров / А.И. Буданцев // Материалы Всерос. научн. и учебн.-метод. конф. по акушерству, гинекологии и биотехнике размножения животных. – Воронеж, 1994. – С. 34. 3. Золотарев А.И. Кислотно-основное состояние и газовый состав крови у коров до и после родов / А.И. Золотарев // Материалы междунар. научн.-практ. конф., посвящ. 35-летию организации Всерос. НИВИ. – Воронеж, 2005. – С. 404-406. 4. Колчина А.Ф. Фетопланцентарная недостаточность и токсикозы беременных коров в техногенно-загрязненных районах Урала и методы их профилактики: автореф. дис. ... докт. вет. наук / А.Ф. Колчина. – Воронеж, 2000. – С. 22. 5. Кочура М.Н. Артериальная гипертензия у беременных коров / М.Н. Кочура, А.Г. Нежданов, В.Д. Мисайлов, Т.П. Брехов // Ветеринария. – 2008. – № 12. – С. 30-33. 6. Мисайлов В.Д. Проблема гестоза у беременных животных в молочном скотоводстве и свиноводстве / В.Д. Мисайлов, А.Г. Нежданов, В.Н. Коцарев и др. // Российский ветеринарный журнал: спец. вып. – 2007. – С. 13. 7. Нежданов А.Г. Профилактическая терапия коров при гестозе и ее влияние на их гормонально-метаболический гомеостаз / А.Г. Нежданов, М.Н. Кочура, Т.П. Брехов и др. // Тр. Кубанского гос. аграрного ун-та: сер. Ветеринарные науки. – 2009. – № 1 (ч. 2). – С. 120-121.

Статья передана в печать 26.04.2017 г.

УДК 616.995.428-07:636.2

КОМПЛЕКСНАЯ ДИАГНОСТИКА ХОРИОПТОЗА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Гаврилова Н.А., Белова Л.М., Кудряшов А.А., Токарев А.А.

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины»,
г. Санкт-Петербург, Российская Федерация

Одной из причин широкого распространения хориоптоза крупного рогатого скота является невалифицированный подход к диагностике болезни. При хориоптозе кожные поражения локализуются на небольших участках кожи в виде сухих или влажных корок, и отсутствие сильного зуда, характерного для различного вида чесоток, затрудняет постановку диагноза по клиническим признакам. При разработке комплексного подхода к диагностике хориоптоза крупного рогатого скота необходимо учитывать эпизоотическую обстановку, клиническое проявление болезни и подтверждение диагноза усовершенствованными лабораторными методами исследования, однако решающее значение будет иметь лабораторная диагностика. Техника взятия соскоба при хориоптозе отличается тем, что для взятия материала необходимо скарифицировать кожу в центре патологического очага, а не на границе здорового и пораженного участков кожи. При невозможности проведения диагностики экспресс-методом с помощью разработанной модели скальпеля, соскобы исследуют в условиях лаборатории с применением флотационной жидкости. Техника проведения флотационного метода исследований заключается в том, что соскоб кожи помещаем в пробирку с флотационной жидкостью и далее смесь центрифугируем 4-5 мин. при вращении 1500 об/мин., затем копрологической петлей снимаем верхнюю пленку, помещаем ее на предметное стекло, микроскопируем и при обнаружении клещей идентифицируем их по морфологическим признакам. Установили, что клещи рода *Chorioptes*, паразитирующие у крупного рогатого скота в условиях Северо-Западного региона, относятся к виду *Ch. bovis*, так как у самцов имаго опистосомальные лопасти квадратные, состоят из двух одинаковой длины частей, а щетинки, расположенные на них, почти одинаковой длины, и внешние имеют закругленную по внешнему радиусу форму. **Ключевые слова:** хориоптоз, соскоб, гистосрез, флотационная жидкость.

COMPLEX DIAGNOSTICS OF HORIOPTOSIS OF THE CATTLE

Gavrilova N.A., Belova L.M., Kudryashov A.A., Tokarev A.A.

Saint-Petersburg State Academy of Veterinary Medicine, Saint-Petersburg, Russian Federation

One of the reasons for the widespread of cattle chorioptosis is the unskilled approach to the diagnosis of the disease. The highly productive animals receiving a large amount of the concentrate feed, often have the violations of the exchange character manifested the skin lesions with the formation of the dry crusts and the mild itching. The animals infected with *Chorioptes* have the similar lesions and the absence of the severe itching which is characteristic for a different kind of scabies makes the diagnosis on the clinical grounds difficult. In the developing of a comprehensive approach to the diagnosis of cattle chorioptosis we must take into account the epizootic situation, the clinical manifestation of the disease and the diagnosis confirmation of the advanced laboratory studies. The taking scrapings technique at chorioptosis characterized in that necessary for a taking of the material to scarify the skin in the center of the pathological focus not on the border of the healthy and diseased skin. At an impossibility of the rapid diagnostic method developed using a scalpel model the scrapings are examined in the laboratory using the flotation liquid. The flotation method technique of a research is the placing a test tube with the flotation fluid a skin scraping, centrifuging the mixture for 4-5 minutes at a rotation of 1500 rev/min, removing by the upper hinge the scatological film, putting it on a glass slide and detection of mites by the microscopy. It was established that the ticks of the *Chorioptes* genus that parasitize on cattle in the North-West region refer to *Ch. bovis* because the adult males have opisthosomic square blade and they are composed of two parts of an equal length and their

bristles have the same length and the outer rounded shape at the outer radius. Keywords: chorioptosis, scraping, histological slice, flotation fluid.

Введение. Хориоптоз (кожедая чесотка) широко распространен среди крупного рогатого скота всех пород практически во всех климатических зонах. По данным Злобина Г.В. (2003), Токарева А.Н. (2010), Лопатниковой С.А. (2011), Пузановой Е.В. (2011) и др., инвазия зарегистрирована на территории Российской Федерации в Ленинградской, Псковской, Московской, Владимирской, Тамбовской, Липецкой, Пензенской, Рязанской, Астраханской, Саратовской и др. областях [1, 2, 6, 7].

Essig A., Yeruham I. сообщают о заражении крупного рогатого скота хориоптозом в Израиле и Америке [9, 10].

По данным Злобина Г.В. распространение хориоптоза крупного рогатого скота на молочных фермах Московской области составляет от 4,3 до 51,4% [1]. Подтверждает полученные данные Лопатникова С.А. и отмечает высокий процент хориоптозной инвазии (от 39% до 54%) в хозяйствах данного региона [2]. В Ленинградской области хориоптоз крупного рогатого скота был диагностирован в 1988 году. По данным Шустровой М.В. экстенсивность данной инвазии в обследуемых ею районах Ленинградской области имела среднее значение – 34,2% [8].

Многими исследователями доказано, что хориоптоз крупного рогатого скота наносит значительный экономический ущерб хозяйствам. Шустрова М.В. (2001), Лопатникова С.А. (2011), Токарев А.Н. (2010), Yeruham I. (1999) отмечают снижение удоев при данной инвазии на 20%, кроме того, экономические потери увеличиваются от затрат на проведение лечебно-профилактических мероприятий по ликвидации инвазии [2, 7, 8, 10].

Одной из причин широкого распространения инвазии является несвоевременная диагностика инвазии и, как следствие, некачественный подход к лечению коров препаратами, не обладающими акарицидным действием.

Цель работы заключалась в разработке комплексного подхода к диагностике хориоптоза крупного рогатого скота, включающего анализ эпизоотической обстановки, клинического проявления болезни и подтверждения диагноза усовершенствованными лабораторными методами исследования.

Материалы и методы исследований. С целью изучения эпизоотической обстановки по хориоптозу крупного рогатого скота обследовали животноводческие хозяйства Ленинградской области. При ежемесячном осмотре животных изучали особенности сезонной и возрастной динамики инвазии, определяли экстенсивность инвазии (ЭИ) и интенсивность инвазии (ИИ).

Взятие соскобов кожи у крупного рогатого скота проводили по общепринятой методике, а также с помощью усовершенствованной нами модели скальпеля, на которую получен патент на полезную модель № 166382, зарегистрированный в Государственном реестре изобретений РФ 02 ноября 2016г. «Устройство для взятия соскоба с кожи животного» [5].

Техника приготовления соскоба кожи заключается в том, что устройство необходимо держать параллельно поверхности кожи и проводить глубокий, до появления сукровицы соскоб. Полученный таким образом соскоб оказывается в основании устройства, затем пальцем надавливаем на сосуд, размещенный в выемке ручки, просветляющая жидкость через отверстия поступает к соскобу, затем тем же пальцем надавливаем на держатель покровного стекла и оно опускается на основание и прижимает соскоб. Устройство помещаем в световой микроскоп и просматриваем на наличие клещей и фаз их развития.

При невозможности проведения диагностики экспресс-методом, соскобы помещали в герметически закрывающиеся контейнеры и исследовали их в условиях лаборатории после просветления содержимого в 50% глицерине и флотации с применением усовершенствованной жидкости [4]. Техника проведения флотационного метода исследований заключается в том, что соскоб кожи помещаем в пробирку с флотационной жидкостью и далее смесь центрифугируем 4-5 мин. при вращении 1500 об/мин., затем копрологической петлей снимаем верхнюю пленку, помещаем ее на предметное стекло и микроскопируем.

Субстраты, собранные в животноводческих фермах, исследовали также с использованием жидкости. Для этой цели брали навески образцов субстратов по 1 г, смешивали с жидкостью и центрифугировали 4-5 мин. при 1500 об/мин, затем копрологической петлей с поверхностной пленки собирали жидкость и микроскопировали.

Для изучения морфологии клещей, обнаруженных в соскобах кожи, готовили постоянные микропрепараты, помещая клещей в жидкость Фора-Берлеза. После получения постоянных микропрепаратов клещей, находящихся в них, фотографировали с помощью цифровой камеры LevenhukC 510 и проводили видовую дифференциацию по методу Пузановой Е.В. [6].

С целью уточнения патоморфологических изменений в коже коров в разные стадии течения хориоптоза в области корня хвоста отбирали образцы кожи при помощи устройства для биопсии, содержащего рукоятку и полый металлический цилиндр с режущим рабочим концом. Кусочки размером 0,5х0,5 см закрепляли на деревянной поверхности в расправленном состоянии и фиксировали в 10% растворе формалина (марка ФМ ГОСТ 1625-89). Дальнейшую подготовку для исследований и микроскопию срезов проводили на кафедре патологической анатомии и судебной ветеринарии ФГБОУ ВО СПбГАВМ. Проводку через ряд спиртов по возрастающей концентрации осуществляли по общепринятой методике, а дальнейшие исследования проводили по методике Нечай В.В., Харибовой Е.А. (2006) [3]. В качестве парафина для заливки применяли смесь парафина (8 частей) и воска пчелиного (2 части). Данную смесь использовали в 20-кратном объеме по отношению к объему образца и меняли через 5-7 циклов проводки. Остальные реактивы брали в 10-кратном отношении к объему образца. Дальнейшую обработку производили по стандартной методике с окраской гематоксилин-эозином. Просмотр микропрепаратов и фотографию объектов исследования осуществляли с помощью цифровой камеры LevenhukC 510.

Результаты исследований. Исследования, проведенные нами, дают основание утверждать,

что ЭИ хориоптоза крупного рогатого скота в хозяйствах Ленинградской области в последние годы возрастает. Средний показатель ЭИ в 2005 году составлял 20,9% и достиг 34,1% к 2015 году.

Пик инвазии хориоптоза в хозяйствах Ленинградской области наблюдается в феврале. С марта наступает снижение ЭИ, достигая минимальных значений в августе. Рост числа больных животных происходит на протяжении осенних и зимних месяцев.

Изучая клиническое проявление хориоптоза у крупного рогатого скота отмечена локализация повреждений преимущественно в области корня хвоста, внутренней поверхности бедер и зеркала вымени, которые редко распространяются на другие части тела. В летние месяцы на пораженных участках отшелушенный эпидермис образует сухие корки, которые легко снимаются, сохраняя целостность эпидермального слоя, а в период с сентября по март корки преимущественно плотные, грубые, удаляются с трудом, открывая мокнущие, а иногда кровоточащие обширные зоны повреждения. Угнетения животных и сильного беспокойства не отмечено даже при наличии обширных поражений. Только при попытке очищения кожи от корок животные, по всей вероятности, испытывают зуд, так как оглядываются назад, вытягивают шею, высовывают язык и совершают им лижущие движения.

Наличие незначительных по площади поражений кожи и отсутствие сильного зуда, характерного для различного вида чесоток, по клиническим признакам затрудняет постановку диагноза.

Для подтверждения диагноза на хориоптоз многие исследователи предлагают брать соскобы кожи на границе здорового и пораженного участка кожи, однако мы рекомендуем брать содержимое в центре пораженного участка после удаления корки.

При обнаружении клещей в соскобах установили их вид по морфологическим признакам.

Известно, что у крупного рогатого скота паразитирует два вида клеща, вызывающих хориоптоз: *Ch. bovis* и *Ch. texanus*. Не проводя генетических исследований, судить о принадлежности к тому или иному виду клещей сложно. По методу, предложенному Пузановым Е.В. (2013), нам удалось определять клещей до вида по морфологическим признакам, а именно по форме опистосомальных лопастей, длине и расположению щетинок на них у взрослых самцов данной популяции. Установили, что клещи рода *Choriotptes*, паразитирующие у крупного рогатого скота в условиях Северо-Западного региона, относятся к виду *Ch. bovis*, так как у самцов имаго опистосомальные лопасти квадратные, состоят из двух одинаковой длины частей, а щетинки, расположенные на них, почти одинаковой длины, и внешние имеют закругленную по внешнему радиусу форму. Клещи *Ch. texanus* имеют иное строение опистосомальных лопастей, отличающееся разной их длиной, и состоят из главной, более крупной, и малой добавочной (внешней) лопастей. Кроме того, опистосомальная лопасть *Ch. texanus* несет длинные щетинки в количестве трех с центральной самой длинной из них, которые почти в два раза больше таковых у *Ch. bovis*, и внешние щетинки – прямые, в отличие от *Ch. bovis*.

С целью уточнения патоморфологических изменений в коже коров в разные стадии хориоптоза исследовали образцы биопсии кожи коров и патогенное действие клеща на кожный покров животных в разные стадии болезни оценивали по патоморфологическим изменениям в коже. Результаты сравнивали с образцами кожи от здоровых животных.

При изучении гистологических препаратов, полученных из образцов здоровой кожи животных, установили, что наружный – роговой слой – состоит из безъядерных, ороговевших клеток, которые представляют собой уплотненные чешуйки кератина. Под роговым слоем располагаются 1-2 ряда клеток со слабо выраженной зернистостью, а под ними – базальный слой эпидермиса, состоящий из продолговатых клеток с интенсивно окрашенным ядром. Между клетками базального слоя располагаются пигментные клетки – меланоциты. Под эпидермисом находится дерма, состоящая из сосочкового слоя, образованного рыхлой соединительной тканью, и глубокого сетчатого слоя. В дерме располагаются волосные фолликулы, концевые отделы потовых и сальных желез. В препаратах кожи в области корня хвоста и внутренней поверхности бедер не обнаружен блестящий слой, а зернистый и шиповатый мало различимы.

У животных в начальной стадии заболевания в эпителии найдены патоморфологические изменения. Во-первых, это разрыхление рогового слоя, проявляющееся в неравномерном его окрашивании, размытии верхней поверхности, наличии в кератогиалине фрагментов ядер. Во-вторых, отсутствие в отдельных участках эпидермиса, включая базальный слой, клеток с ядрами. В-третьих, замена обычного рогового слоя эпидермиса, состоящего из плотного рогового вещества, клетками, имеющими деформированные ядра, что именуется паракератозом.

У коров в поздней стадии болезни патоморфологические изменения в эпидермисе наиболее выражены. Эпидермис сильно утолщен за счет увеличения числа шиповатых клеток, замещающих кератиноциты – роговые чешуйки. Утолщение эпидермиса происходит в результате сильно выраженного акантоза, для которого характерно увеличение числа крупных полигональных шиповатых клеток за счет их необычно быстрого образования. В коже всех коров, больных хориоптозом, имеет место серозное воспаление дермы (серозный дерматит).

Заключение. Наблюдения показали, что заражение хориоптозом происходит при контакте здоровых животных с больными. Несоблюдение карантинных правил, систематическое перемещение животных в группах по уровню их продуктивности и физиологическому состоянию без согласования с ветеринарными специалистами, наличие животных с бессимптомным течением болезни способствует распространению инвазии.

Содержание животных на привязи в тесных коровниках старой постройки с низкими потолками, деревянными перекрытиями, сквозняками, повышенной влажностью и низкой температурой в зимнее время способствует снижению резистентности организма животных и увеличению восприимчивости к хориоптозной инвазии.

Переход на систему беспривязного содержания животных усугубляет проблему, так как контакт между животными во время свободного передвижения возрастает. Использование в комплексах беспривязного содержания щеток-чесалок, включающихся автоматически при приближении животных, способствует накоплению на них, а затем – распространению клещей, что было подтверждено обна-

ружением имагинальных фаз клещей хориоптесов при исследовании субстрата, собранного в животноводческих помещениях и с предметов ухода.

Считаем, что одной из причин широкого распространения инвазии является некавалифицированный подход к диагностике хориоптоза и лечению животных ветеринарными специалистами. Установлено, что хориоптозом чаще других болеют высокопродуктивные животные, которые получают в большом количестве концентратный корм, что нередко приводит к нарушению обмена веществ, который проявляется кожными поражениями. В хозяйствах не проводится уточняющая этиологию диагностики и сразу назначается лечение животных препаратами, не обладающими акарицидным действием. В большинстве хозяйств для обработки пораженных клещами участков кожи применяют ихтиоловую мазь, цинковую мазь или мазь «Ям». В результате проведенной терапии наступает улучшение состояния животных на короткий промежуток времени, клинические признаки хориоптоза становятся слабо выраженными, но при этом животные остаются источником инвазии.

Диагноз на хориоптоз необходимо ставить комплексно с учетом эпизоотологических данных, клинического проявления болезни, но решающее значение будет иметь лабораторная диагностика.

Установили, что техника взятия соскоба при хориоптозе отличается тем, что для взятия материала необходимо скарифицировать кожу в центре патологического очага, а не на границе здорового и пораженного участков кожи.

Для взятия соскобов рекомендована усовершенствованная модель скальпеля, с помощью которой можно не только скарифицировать эпидермальный слой кожи, но помещать содержимое соскоба в просветляющую жидкость и микрофотографировать.

Для очищения соскоба от чешуек эпидермиса разработана и запатентована методика использования метода Дарлинга с применением усовершенствованной флотационной жидкости для выявления клещей и фаз их развития. Сочетанное действие компонентов позволяет очищать соскобы от сопутствующих артефактов, затрудняющих просмотр препаратов при обычной микроскопии. Соскобы можно хранить и просматривать в течение нескольких дней, так как компоненты, входящие в состав жидкости, не кристаллизуются.

Проведя анализ всех изменений в эпидермисе, сделано заключение, что для начальной стадии хориоптоза у коров в коже характерно разрушение рогового слоя эпидермиса и его метаплазия в виде замещения рогового слоя шиповатыми клетками. Для поздней стадии хориоптоза у коров в коже характерно значительное утолщение эпидермиса за счет акантоза и паракератоза. Дистрофия и метаплазия эпидермиса сопровождаются воспалительным отеком и миграцией лейкоцитов в дерме, и патологический процесс в коже при хориоптозе коров с позиции патологической морфологии следует квалифицировать как дерматозо-дерматит.

Полученные результаты расходятся с выводами других авторов [1], когда гистоморфологические изменения при хориоптозной инвазии характеризовались как некробиотические и атрофические изменения кожи, вызванные истончением и атрофией эпидермиса, гиперкератозом, кровоизлияниями, нарушениями микроциркуляторного русла.

Литература. 1. Злобин, Г.В. Биохимические аспекты при хориоптозе крупного рогатого скота / Г.В. Злобин // автореф. диссер. на соиск. уч. степ. канд. биол. наук. –М. –2003. – 20с. 2. Лопатникова, С.А. Изучение эпизоотической ситуации по хориоптозу крупного рогатого скота в хозяйствах Центральной полосы России с применением нового акарицидного препарата / С.А. Лопатникова, М.Ш. Акбаев // Российский ветеринарный журнал. Сельскохозяйственные животные. –М. –Логос Пресс. –2012. –№4. –52 с. 3. Нечай, В.В. Методика гистологического исследования кожи / В.В. Нечай, Е.А. Харибова // Современные проблемы науки и образования. – 2006. – № 2. – С. 72-73. 4. Патент на изобретение «Жидкость для диагностики ооцист кокцидий, цист балантидий и жиадий, яиц гельминтов разных классов, клещей, насекомых, их отдельных стадий развития» / Л.М.Белова, Н.А. Гаврилова, Д.Н.Пудовкин и др. // Патент № 2472154, зарег. В Гос. реестре изобретений РФ 10 января 2013 г. 5. Патент «Устройство для взятия соскоба с кожи животного» / Л.М. Белова, Ю.Е., Кузнецов, Н.В. Кузнецова, Н. А. Гаврилова и др. // Патент на полезную модель №166382, зарегистрированный в Гос. реестре изобретений РФ 02 ноября 2016г. 6. Пузанова, Е.В. Сравнительная характеристика морфологических особенностей клещей рода *Chorioptes* / Е.В. Пузанова // Ветеринарная патология. –2011. –№4. –С. 137-138. 7. Токарев, А.Н. «Дельцид» - эффективное средство лечения крупного рогатого скота / А.Н. Токарев // Международный вестник ветеринарии. –СПб. – 2011. –№2. –С.15-16. 8. Шустрова, М.В. Некоторые вопросы эпизоотологии и патогенеза хориоптоза крупного рогатого скота / М.В. Шустрова, Н.А. Гаврилова // Сборник научных трудов ВНИИВЭА «Проблемы энтомологии и арахнологии». – Екатеринбург. – №43. – 2001. 9. Essig, A. Genetic differentiation of mites of the genus *Chorioptes* (Acari: Psoroptidae) / A. Essig, H. Rinde, R. Gothe, M. Zahler // Exp. Appl. Acarol. – 1999. – V.23. – №4. – P. 309-318. 10. Yeruham, I. Chorioptic mange (Acarina:Psoroptidae) in domestic and wild ruminants in Israel / I. Yeruham, S. Rosen, A. Hadani // Exp. Appl. Acarol. – 1999. – V.23. –№11. –P. 861-869.

Статья передана в печать 16.02.2017 г.

УДК 619:616.993.192.1:576.895.131:636.934.23-57

ВИДОВОЙ СОСТАВ ЭНДОПАРАЗИТОВ У ПЛОТОЯДНЫХ ПУШНЫХ ЗВЕРЕЙ В ХОЗЯЙСТВАХ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Герасимчик В.А.

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

В зверохозяйствах Республики Беларусь у норок (*Mustela vison*, Schr.) и хорьков-фуро (*Putorius putorius* L.) установлено по 4 вида кишечных паразитов (*Eimeria vison*, *E. furonis*, *Isospora laidlawi*, *I. eversmanni*); у песцов (*Alopex lagopus*) – 7 видов (*Isospora buriatica*, *I. vulpina*, *I. canivelocis*, *I. triffitti*, *Toxocara canis*, *Toxascaris leonina*, *Uncinaria stenocephala*); у себепросто-черных лисиц (*Vulpes fulvus*) – 8 видов (*Isospora vulpina*, *I. buriatica*, *I. canivelocis*,

I. triffitti, Eimeria vulpis, T. leonina, T. canis, U. stenocephala); у блюфростов (*Vulpes vulpes* × *Alopex lagopus*, англ. *Blue frost fox*) – 4 вида (*Isospora buriatica, I. vulpina, Toxocara canis, Toxascaris leonina*). **Ключевые слова:** зверохозяйства, норка, хорек-фуро, песец, серебристо-черная лисица, блюфрост, эндопаразиты.

SPECIES COMPOSITION OF ENDOPARASITES OF FUR ANIMALS IN FUR PRODUCING FARMS OF THE REPUBLIC OF BELARUS

Herasimchyk V.A.

Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus

*In fur producing farms of the Republic of Belarus in mink (*Mustela vison*, Schr.) and ferrets-furo (*Putorius Putorius* L.) we found 4 species of intestinal parasites (*Eimeria vison, E. furonis, Isospora laidlawi, I. eversmanni*); in a arctic foxes (*Alopex lagopus*) – 7 species (*Isospora buriatica, I. vulpina, I. canivelocis, I. triffitti, Toxocara canis, Toxascaris leonina, Uncinaria stenocephala*); in silver foxes (*Vulpes fulvus*) – 8 species (*Isospora vulpina, I. buriatica, I. canivelocis, I. triffitti, Eimeria vulpis, T. leonina, T. canis, U. stenocephala*); in blue frost – 4 species (*Isospora buriatica, I. vulpina, Toxocara canis, Toxascaris leonina*). **Keywords:** fur producing farms, mink, ferret-furo, arctic fox, silver fox, blue frost, endoparasites.*

Введение. В экономике Республики Беларусь, наряду с развитием скотоводства, свиноводства, птицеводства и других отраслей народного хозяйства, важная роль отводится пушному звероводству. Промышленное (клеточное) звероводство является важной сырьевой базой меховой промышленности и пушного экспорта, так как на его долю в Республике Беларусь приходится свыше 98% заготавливаемых шкур норки, лисиц, песцов, нутрий, хорьков, енотов и ондатры [1].

К наиболее ценным пушным зверям, которые приспособились к жизни в неволе, приносят потомство и дают высококачественную шкуру, относятся: норка (*Mustela vison*) и хорек (*Putorius putorius*) из семейства куньих (*Mustelidae*); песец (*Alopex lagopus*), серебристо-черная лисица (*Vulpes fulvus*) и блюфрост (*Blue frost fox*) из семейства псовых (*Canidae*), отряда хищных (*Carnivora*) [2].

Перевод пушных зверей на индустриальную форму содержания в значительной мере изменил условия среды их обитания. Все это позволило ликвидировать среди пушных зверей в хозяйствах нашей республики такие паразитарные болезни, как аляриоз, мезоцестоидоз, капилляриозы, томинксы, кренозомы, филиариоз и диоктофимоз. Однако по-прежнему в зверохозяйствах Беларуси стоит проблема инвазионных болезней, вызываемых паразитическими простейшими родов – *Eimeria, Isospora* и нематодами – *Toxascaris, Toxocara* и *Uncinaria*, адаптировавшимися к новым условиям содержания пушных зверей [1].

Эймериозы и нематодозы являются самыми распространенными кишечными паразитозами, которые из года в год регистрируются во всех зверохозяйствах зарубежных стран и Республики Беларусь, поражая от 20 до 75% норки, хорьков, песцов, серебристо-черных лисиц и блюфростов, вызывая при этом истощение организма, отставание зверьков в росте и живой массе, увеличение затрат корма на единицу прироста, недополучение щенков; сказываются на качестве пушнины, нередко вызывая падеж животных и таким образом наносят зверохозяйствам ощутимый ущерб [1, 3, 6, 7, 8, 9, 10].

Поэтому для успешной борьбы с эймериозами и нематодозами пушных зверей необходимо всесторонне изучить видовой состав эндопаразитов, их жизненный цикл, закономерности локализации в организме, распространение в зависимости от вида, возраста, пола, особенностей кормления, содержания зверьков и сезона года.

Материалы и методы исследований. Паразитологическое обследование норки, хорьков, песцов, серебристо-черных лисиц и блюфростов с целью изучения видового состава кишечных паразитов проводилось нами в 8 крупных зверохозяйствах Белкоопсоюза и на 22 зверофермах, принадлежащих колхозам, малым и арендным предприятиям Республики Беларусь в течение 1990–2016 гг.

За время обследования на эндопаразитозы был отобран материал от 8676 норки различной типовой окраски, 572 хорьков, 3546 песцов, 1867 серебристо-черных лисиц и 167 блюфростов (128 самок и 39 самцов) различного возраста, пола и физиологического состояния; в том числе вскрыто 328 тушек норки, 26 – хорьков, 157 – песцов, 112 – лисиц, 16 блюфростов различного пола и возраста. Материалом для исследований служили фекалии, органы павших и вынужденно убитых пушных зверей, взятые индивидуально и содержащие ооцисты эймерид и яйца гельминтов на различных стадиях развития.

Копроскопические исследования проводили по «Способу экспресс-диагностики эймериозов и нематодозов плотоядных животных» (Патент Украины № 26241 от 10.09.2007 г., бюллетень № 14) [4].

Интенсивность инвазии определяли путем подсчета яиц гельминтов, ооцист эймерий и изоспор в 10 полях зрения микроскопа (п. з. м.), и выражали в среднем на одно п. з. м. в одном грамме фекалий и содержимом кишечника при увеличении (окуляр 10, объектив – 10, 20 и 40) с бинокулярной насадкой АУ-12. При проведении исследований руководствовались Государственным стандартом «Методы лабораторной диагностики кокцидиозов» (ГОСТ–25383-82) [5].

В связи с многообразием синонимов одних и тех же видов эймерид в различных странах, нами была проведена морфобиологическая оценка выявленных видов эймерий и изоспор у норки, хорьков, песцов, серебристо-черных лисиц и блюфростов в сравнительном аспекте.

При описании вида эймерий и изоспор обращали внимание на следующие морфологические и биологические признаки простейших: форму и размер ооцист (с помощью окулярного винтового микрометра АМ9-2), индекс формы (отношение длины к ширине), окраску, толщину и характер поверхности оболочек; наличие микропиле, полярной гранулы, их форму и размеры; количество, величину спор, спорозитов и особенности их строения; наличие или отсутствие остаточного тела в ооцистах и спорах; продолжительность спорогонии, сроков препатентного и патентного периодов, локализацию в организме (главным образом в кишечнике). Описание морфологических признаков ооцист, как и определение их вида, проводили при увеличении 10×40. Ооцисты исследовались как свежевыделен-

ные, так и находящиеся на различных стадиях спорогонии.

Для определения локализации эймерий и изоспор в организме пушных зверей проводили патологоанатомическое вскрытие павших зверьков, у которых исследовали желудочно-кишечный тракт на всем его протяжении, мезентериальные лимфоузлы и внутренние паренхиматозные органы. Соскобы с эпителиального слоя кишечника брали через каждые 5–10 см, начиная от пилорической части желудка и заканчивая прямой кишкой. Приготовленные нативные мазки исследовали под малым и средним увеличением микроскопа.

Полученные результаты по морфологии паразитов сравнивали с данными, имеющимися в литературе [6, 7, 8, 9, 10].

При сборе материала отмечали температуру окружающей среды, ландшафтно-географическое расположение зверохозяйств, их ветеринарно-санитарное состояние и численность поголовья. При необходимости осуществляли исследования на бактериальные и вирусные инфекции.

Полученные цифровые данные обработали статистически с помощью компьютерной программы Microsoft Excel-2000.

Результаты исследований. Анализ результатов паразитологических исследований показал, что в зверохозяйствах с различной численностью поголовья пушных зверей у хорьков (*Putorius furo*) выявлены только кокцидии: два вида эймерий – *Eimeria vison* (8,8% от инвазированных животных), *E. furonis* (1,5%) и два вида изоспор – *Isospora laidlawi* (73,5%) и *I. evermanni* (2,9%). Наиболее распространенным из них является *I. laidlawi* (73,5% от инвазированных). Самый редкий вид – *E. furonis* (1,5%). Микстинвазия наблюдается у 13,2% хорьков. При этом отмечено сочетанное паразитирование только двух видов эймериид: *I. laidlawi* + *I. evermanni* (7,4%) у *I. laidlawi* + *E. furonis* (5,9%).

При обследовании норок (*Mustela vison*) нами выявлены два вида эймерий – *Eimeria vison*, *E. furonis* и два вида изоспор – *Isospora laidlawi*, *I. evermanni*. Наиболее распространенным видом является *E. vison*, установленный у 57,03% инвазированных зверьков. При этом у норок, начиная с 5-мес. возраста, этот вид доминирует над тремя остальными (46,34–91,57%). На втором месте по степени распространения находится *I. laidlawi* (36,01%), поражающий в большинстве случаев щенков 1,5–4-мес. возраста. Затем – *E. furonis* (6,30%) и *I. evermanni* (0,66%). Микстинвазия наблюдается у 8,98% зараженных животных. При этом сочетанное паразитирование двух видов простейших отмечено у 8,62%, трех – у 0,36% зверьков. Максимальное количество одновременно паразитирующих у одного хозяина видов простейших – 3: *E. vison* + *E. furonis* + *I. laidlawi* (0,36%).

Изучение видового состава показало, что фауна простейших некоторым образом связана с возрастом норок, но не зависит от их типовой окраски.

У песцов (*Alopex lagopus*) видовой состав более разнообразен и включает 7 видов кишечных паразитов: три вида нематод – *Toxascaris leonina* (54,6% от инвазированных), *Toxocara canis* (12,2%), *Uncinaria stenocephala* (0,6%) и четыре вида изоспор – *Isospora buriatica* (13,5%), *I. vulpina* (13,0%), *I. canivelocis* (3,6%) и *I. truffitti* (2,3%), описанные нами в республике впервые. Бóльший удельный вес среди эндопаразитов занимают нематоды, на долю которых приходится 67,4% зараженных песцов, меньший – изоспоры – 32,6%. Самый распространенный вид эндопаразитов – *T. leonina* (54,6% от инвазированных), наименее – *U. stenocephala* (0,6%). Исследования показали, что у 94,2% песцов отмечена моноинвазия одним из 4 видов изоспор и 3 видов нематод, зарегистрированных нами в Беларуси. Микстинвазия наблюдается у 5,8% зараженных животных. При этом сочетанное паразитирование двух видов изоспор (*I. buriatica* + *I. vulpina*) отмечено у 3,6%, трех – (*I. buriatica* + *I. vulpina* + *I. canivelocis*) – у 1,7%; ассоциации нематод и изоспор (*T. leonina* + *I. vulpina*) – у 0,2%, (*T. leonina* + *I. truffitti*) – у 0,2% инвазированных песцов. Изучение видового состава показало, что фауна кишечных паразитов связана с возрастом песцов.

У серебристо-черных лисиц (*Vulpes fulvus*) выявлено максимальное количество – 8 видов эндопаразитов: *Isospora vulpina* (45,2% от инвазированных), *I. buriatica* (31,7%), *I. canivelocis* (1,5%), *I. truffitti* (1,1%), *Eimeria vulpis* (8,2%), (описанные нами в Беларуси впервые), *T. canis* (10,7%), *T. leonina* (0,8%) и *U. stenocephala* (0,8%). Бóльший удельный вес среди эндопаразитов, в отличие от песцов, занимают эймерииды (87,8% от зараженных), меньший – нематоды (12,2%). Наиболее распространенными паразитами являются *I. vulpina* (45,2%) и *I. buriatica* (31,7%), наименее – *T. leonina* (0,8%) и *U. stenocephala* (0,8%). Исследования показали, что одиночная инвазия одним из семи эндопаразитов отмечена у 68,1% инвазированных лисиц. У 31,9% зверьков наблюдается ассоциация двумя (30,5%) и тремя (1,3%) видами изоспор и нематод. Максимальное количество видов эндопаразитов, одновременно паразитирующих у одного хозяина, – три: *I. vulpina* + *I. buriatica* + *T. canis* (1,0%); *I. vulpina* + *E. vulpis* + *T. canis* (0,4%). Фауна кишечных паразитов связана с полом и возрастом лисиц, а также зависит от ветеринарно-санитарного состояния конкретного зверохозяйства. Анализ данных паразитологических исследований показал, что у 19,2% из обследованных нами блохоблюх выявлены эндопаразиты 4 видов: *Toxascaris leonina* (37,5% от инвазированных животных), *Toxocara canis* (18,8%), *Isospora vulpina* (31,3%) и *I. buriatica* (21,9% от инвазированных животных). У 12,5% инвазированных блохоблюх отмечена микстинвазия изоспор (*Isospora vulpina* + *Isospora buriatica*), у 18,8% – микстинвазия изоспор и нематод (*Isospora vulpina* + *Toxascaris leonina*). На долю нематод приходится 56,3 %, изоспор – 43,7% инвазированных блохоблюх. Наиболее сильно заражен молодняк до года (71,9% от инвазированных животных), менее – взрослые блохоблюхи (28,1% от инвазированных животных). У самок старше года экстенсивность инвазии составила 68%, у самцов – 32% (от инвазированных животных). Средняя интенсивность изоспорозной инвазии равнялась 13 ооцист в поле зрения микроскопа (п. з. м.), при увеличении 10×10: средняя интенсивность нематодозной инвазии – 4 яйца в п. з. м.

Изучение ооцист эймериид и яиц нематод позволило уточнить морфологические и биологические особенности эндопаразитов, а также выяснить их распространение среди хорьков, норок, песцов, серебристо-черных лисиц и блохоблюх различных половозрастных групп.

Заключение. Таким образом, в зверохозяйствах Республики Беларусь у хорьков-фуру (*Putorius putorius* L.) и норок (*Mustela vison*, Schr.) установлено по 4 вида эймериид: два вида эймерий (*Eimeria vison*, *E. furonis*) и два – изоспор (*Isospora laidlawi*, *I. evermanni*); у песцов (*Alopex lagopus*) – 7 видов кишечных паразитов: четыре вида изоспор (*Isospora buriatica*, *I. vulpina*, *I. canivelocis*, *I. triffitti*) и три вида нематод (*Toxascaris canis*, *Toxascaris leonina*, *Uncinaria stenocephala*); у серебристо-черных лисиц (*Vulpes fulvus*) – 8: четыре вида изоспор (*Isospora vulpina*, *I. buriatica*, *I. canivelocis*, *I. triffitti*), один вид эймерий (*E. vulpis*) и три вида нематод (*T. leonina*, *T. canis*, *U. stenocephala*); у блюфростов – 4: два вида изоспор (*Isospora vulpina*, *I. buriatica*) и два вида нематод (*T. leonina*, *T. canis*).

Самым распространенным видом у норок является *Eimeria vison* (57,03% от зараженных зверьков), у хорьков – *Isospora laidlawi* (73,53%), у песцов – *Toxascaris leonina* (54,59%), у серебристо-черных лисиц – *Isospora vulpina* (45,23%), у блюфростов – *Toxascaris leonina* (37,5%). Одиночная инвазия отмечена у 91,02% норок, 86,76% хорьков, 94,2% песцов, 68,13% лисиц и 68,7% блюфростов из числа инвазированных. У 8,98, 13,24, 5,8, 31,87 и 31,3% пушных зверей, соответственно, наблюдается микстинвазия.

Изучение ооцист эймериид, яиц, личинок и половозрелых нематод позволило определить их виды, уточнить морфобиологические особенности, определить значение в развитии патологических процессов у пушных зверей и установить чувствительность к лечебным препаратам.

Литература. 1. Герасимчик, В. А. Кишечные паразитозы пушных зверей (этиология, эпизоотология, патогенез, диагностика, терапия и профилактика) : дис. ... докт. вет. наук : 03.00.19 / В. А. Герасимчик. – Минск, 2008. – 358 с. 2. Герасимчик, В. А. Инфекционные и незаразные болезни пушных зверей и кроликов : учебное пособие / В. А. Герасимчик. – Витебск : ВГАВМ, 2012. – 190 с. 3. Герасимчик, В. А. Кишечные паразитозы пушных зверей : монография / В. А. Герасимчик, А. И. Ятусевич. – Витебск, 2009. – 312 с. 4. Герасимчик, В. А. Патент Украины № 26241 «Спосіб експрес-діагностики еймеріозів і нематодозів м'ясоїдних тварин» (Способ экспресс-диагностики эймериозов и нематодозов плотоядных животных). Заявл. 23.04.2007 г., № 20872/3, опубл. 10.09.2007 г., бюллетень №-14. 5. ГОСТ 25383–82 (СТ СЭВ 2547–80). Животные сельскохозяйственные / Методы лабораторной диагностики кокцидиоза. Введ. 1.08.1982. – М.: Издательство стандартов, 1982. – 7 с. 6. Нукербеева, К. К. Протозойные болезни ферменных пушных зверей / К. К. Нукербеева. – Алма-Ата, 1981. – 168 с. 7. Bell, W. B. *Isospora laidlawi* in mink / W. B. Bell, W. Z. Trekel // The Cornell. Vet. – 1948. – Vol. 38. – P. 3–6. 8. Hoare, C. A. On the coccidia of the ferret / C. A. Hoare // Ann. Trop. Med. Parasit. – 1927. – Vol. 27. – P. 15–20, 313–321. 9. Kingscote, A. A. A note on the coccidia of the mink / A. A. Kingscote // J. Parasitol. – 1935. – Vol. 21. – P. 126. 10. Pellerdy, L. P. Coccidia and coccidiosis / L. P. Pellerdy. – Budapest. – 1974. – P. 157, 645–653.

Статья передана в печать 23.02.2017 г.

УДК 619:616.1/4-08:636.22/.28(470.55/.58)

ОПЫТ ЛЕЧЕНИЯ НЕЗАРАЗНЫХ БОЛЕЗНЕЙ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА В УСЛОВИЯХ ТЕХНОГЕНЕЗА ЮЖНОГО УРАЛА

Гертман А.М., Самсонова Т.С.

ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный аграрный университет», г. Троицк, Российская Федерация

В условиях техногенеза, сформировавшегося на территории Челябинской области в результате производственной деятельности промышленных предприятий, в объектах окружающей среды аккумулируется значительное количество экотоксикантов, в том числе солей тяжелых металлов. Постоянная контаминация организма животных приводит к снижению естественной резистентности и развитию разнообразной незаразной патологии, снижению и ухудшению продуктивных качеств. Лечение традиционными методами терапевтически мало эффективно. Цель работы – обобщение опыта лечения незаразной патологии коров в условиях техногенных нагрузок. Для этого после проведенной диспансеризации в хозяйствах, территория которых подвергается воздействию солей тяжелых металлов (никель, свинец, кадмий), были сформированы по две группы больных животных с симптомами остеодистрофии, ацидоза рубца и гепатоза. Лечение животных контрольной группы осуществляли по схеме, принятой в хозяйстве. Опытным коровам в рацион вводили минеральный энтеросорбент вермикулит и осуществляли комплексную терапию – заместительную и симптоматическую. На фоне детоксикации у животных опытных групп отмечали к концу лечения улучшение клинико-гематологического статуса, показатели рубцового пищеварения. Таким образом, в условиях техногенеза для достижения положительного терапевтического результата в лечении незаразных заболеваний крупного рогатого скота (остеодистрофия, гепатоз, хронический ацидоз рубца) необходимо осуществлять детоксикационную терапию путем включения в схему лечения минерального энтеросорбента вермикулита в дозе 0,1 г/кг массы тела и методы симптоматической терапии, стимулирующие антиоксидантную систему организма, показатели рубцового пищеварения и минерального обмена. Лечение должно быть комплексным и активным. **Ключевые слова:** крупный рогатый скот, природно-техногенные провинции, соли тяжелых металлов, остеодистрофия, гепатоз, ацидоз рубца, комплексная терапия, энтеросорбент, симптоматическая терапия

EXPERIENCE OF TREATMENT OF NON-CONTAGIOUS DISEASES OF LARGE CATTLE IN THE CONDITIONS OF SOUTH URAL TECHNOGENESIS

Gertman A.M., Samsonova T.S.

«South Ural State Agrarian University», Troitsk, Russian Federation

The conditions of technogenesis in the territory of Chelyabinsk region was formed as a result of production activity of industrial enterprises, at the objects of the environment accumulated a considerable number of toxicants, including heavy metal salts. A constant contamination of the animal organism leads to decrease in natural resistance and the development of various non-communicable diseases, reduction and deterioration of the productive qualities. Traditional treat-

*ment methods is not therapeutically effective. The purpose of work is generalization of experience in the treatment of non-communicable diseases in cows in the conditions of technogenic load. To do this, after the examination, the farms, the area which is exposed to salts of heavy metals (nickel, lead, cadmium), was formed by two groups of sick animals with symptoms of osteodystrophy, acidosis of the rumen and hepatosis. Treatment control group of animals was carried out according to the scheme adopted in the economy. Experienced cows in the diet of introduced mineral enterosorbent vermiculite and carried out the complex therapy of replacement and symptomatic. On the background of detoxification in animals of experimental groups was noted by the end of treatment improvement of clinical and hematological status indicators scar digestion. Thus, in the conditions of technogenesis to achieve a positive therapeutic result in the treatment of non-communicable diseases of cattle (osteodystrophy, steatosis, chronic rumen acidosis) is necessary to carry out the detoxification by including in the treatment of mineral enterosorbent vermiculite in a dose of 0.1 g/kg of body weight and methods of symptomatic therapy, stimulating the body's antioxidant system, indicators scar digestion and mineral metabolism. Treatment should be comprehensive and active. **Keywords:** cattle, natural and technogenic provinces, heavy metal salts, osteodystrophy, hepatosis, rumen acidosis, complex therapy, enterosorbent, symptomatic therapy.*

Введение. На территории Челябинской области функционирует более 500 промышленных предприятий черной и цветной металлургии Магнитогорска, Челябинска, Златоуста, Кыштыма, Карабаша, а также предприятий добывающих и перерабатывающих полезные ископаемые, электростанций, работающих на бурых экибастузских углях высокой зольности, автотранспорта. Это сопровождается выбросом в атмосферу и рассеиванием на большие расстояния различных токсических веществ, в т.ч. тяжелых металлов. По данным А.И. Сердюка [8], Троицкая ГРЭС ежедневно выбрасывает в атмосферу (кг): меди – 17,3; свинца – 2,7; цинка – 10,3; никеля – 6,6; стронция – 40. Согласно ежегодным отчетам экологической службы области, в год только в атмосферу выбрасывается до 678 тыс. т загрязняющих веществ, в воду – до 500 тыс. т, причем около 1/3 – вблизи Магнитогорска, 1/5 - Челябинска. Кроме того, территория области расположена в зоне с уникальным микроэлементным составом почв, воды. На территории региона сформировались биогеохимические провинции с избытком / недостатком отдельных микроэлементов. В настоящее время изучено и описано 14 таких провинций [6]. В результате биологические объекты (растения, животные, птицы) проживают в условиях среды с аномальным содержанием эссенциальных и токсических элементов. Все это в совокупности оказывает негативное влияние на течение обменных процессов, снижает резистентность и сопровождается развитием у животных разнообразной незаразной патологии – болезни кожи (экземы, дерматиты), желудочно-кишечного тракта, в том числе и печени (ацидоз рубца, руминит, гастроэнтериты, гепатозы), опорно-двигательной (остеодистрофия, рахит), выделительной (нефриты, нефрозы) и сердечно-сосудистой (миокардиодистрофии) систем при снижении продуктивных качеств и ухудшении ее качественных показателей [2, 3, 4, 5].

Собственными исследованиями установлено, что традиционные методы лечения не дают выраженного положительного эффекта, что связано с постоянной контаминацией организма животных солями тяжелых металлов другими и поллютантами. В связи с вышеуказанным, цель работы – обобщить опыт лечения незаразной патологии коров в условиях техногенных нагрузок.

Материалы и методы исследований. Проведенными ранее исследованиями установлена зависимость проявления патологии от характера загрязнения и степени ее интенсивности. В образцах почвы, водисточников и кормов содержание тяжелых металлов превышало рекомендуемые значения ПДК и МДУ. Так, в хозяйствах, объекты которых загрязнены солями тяжелых металлов (никель, свинец, кадмий), при комплексной диспансеризации у коров были выявлены симптомы остеодистрофии, хронического ацидоза рубца, гепатоза, миокардиодистрофии, нефроза и нефрита, йодной недостаточности. Количество здоровых животных от числа исследованных не превышало 8,3%. Из числа больных животных в хозяйствах области были сформированы по две группы: одна – опытная, другая – контрольная. Животных контрольных групп лечили по схемам, применяемым в хозяйствах. В схему терапии опытных коров включали минеральный энтеросорбент – вермикулит [1] в дозе 0,1 г/кг живой массы курсами по 15 дней с перерывом 15 дней [2, 3, 4, 5].

Для лечения животных, больных остеодистрофией, внутривенно применяли 10 %-ный раствор кальция хлорида в дозе 250 мл и 10 %-ный раствора магния сульфата в дозе 100 мл, масляный раствор тривита в дозе 15 мл, один раз в 5-7 дней. Для поддержания сердечно-сосудистой деятельности – 200 мл 5 %-ного раствора глюкозы. Продолжительность лечения и наблюдения составила 60 суток.

При лечении ацидоза животным ежедневно применяли дрожжевую культуру И-сак¹⁰²⁶ в дозе 5,5-6 г на голову в сутки в смеси с концентрированными кормами. Для поддержания сердечно-сосудистой деятельности – 200 мл 5 %-ного раствора глюкозы, один раз в 3-5 дней. Продолжительность лечения и наблюдения составила 60 суток.

Для лечения гепатоза животным внутривенно применяли 10 %-ный раствор глюкозы в дозе 250-300 мл, 10 %-ный раствор кальция хлорида в дозе 100-150 мл, витамины группы В (В₆ и В₁₂ согласно наставлению) один раз в 5-7 дней. В опытной группе коров однократно подкожно – селеносодержащий препарат деполен в дозе 2,0 мл на 100 кг массы тела. Продолжительность лечения составляла 90 суток [2, 3, 4, 5, 9].

Для оценки состояния животных были получены общепринятыми способами и происследованы кровь, рубцовое содержимое в динамике лечения [7]. Полученный цифровой материал обработан биометрически.

Результаты исследований. При наблюдении за подопытными животными установлено, что проводимое лечение оказало положительный терапевтический эффект. У всех животных улучшился аппетит, повысилась молочная продуктивность, а также исчезли клинические признаки патологий (кроме качественных изменений опорно-двигательного аппарата).

При лечении коров, больных остеодистрофией, на 60-е сутки выявлено снижение концентрации железа на 6,7% (P<0,05), свинца – на 31,3% (P<0,001), никеля – на 50,0% (P<0,001). Следует отметить, что содержание никеля после проведенного лечения все же оставалось несколько выше нормативных данных. В крови опытной группы коров на протяжении всего экспериментального периода от-

мечалась тенденция к повышению концентрации меди – в 4 раза ($P<0,001$), цинка – в 2,4 раза ($P<0,001$). На 60-е сутки лечения содержание общего кальция было выше на 57,7% ($P<0,001$), магния – на 27,6% ($P<0,001$), а неорганического фосфора – ниже на 19,0% ($P<0,001$), чем в сыворотке крови коров контрольной группы. Отмеченная нормализация кальций-магний-фосфорного соотношения способствовала снижению активности щелочной фосфатазы и повышению щелочного резерва плазмы крови, что при лечении остеодистрофии является обнадеживающим фактором.

У животных, больных гепатозом, к концу лечения снизилось содержание солей тяжелых металлов в крови. На 90-е сутки лечения в крови опытной группы коров уровень железа был ниже на 31,0%, свинца – на 16,8, кадмия – на 23,9, никеля на – 33,5%. На фоне снижения токсического влияния солей тяжелых металлов активизировались обменные процессы в организме больных гепатозом коров. Так, к концу лечения уровень альбуминов и α -глобулинов крови увеличился соответственно на 25,2 и 62,7% ($P<0,001$) в сравнении с животными контрольной группы. При этом было выявлено снижение активности АсАТ и АлАТ на 29,5 и 15,8 % ($P<0,001$) соответственно.

В результате проведенной терапии произошла нормализация показателей липидного обмена. Так, уровень общих липидов снизился на 18,0% ($P<0,001$) при одновременном снижении содержания общего билирубина на 31,0% и холестерина – на 24,0% ($P<0,001$) в сравнении с животными контрольной группы.

Предложенный способ позволил нормализовать свободнорадикальное окисление в организме коров и снизить токсическое влияние продуктов перекисного окисления липидов: уровень МДА снизился на 54,1% ($P<0,001$), а содержание ЦП увеличилось на 68,2% ($P<0,001$) относительно контрольных величин. Комплексное лечение коров с проявлением ацидоза рубца сопровождалось снижением в крови уровня токсических элементов и повышением эссенциальных относительно фоновых показателей и показателей контрольной группы. Так, концентрация никеля была ниже на 40,9 % ($P<0,001$), свинца – на 32,3% ($P<0,01$), кадмия – на 19,3% ($P<0,001$), чем в крови животных контрольной группы. При этом отмечалось повышение в крови коров уровня меди, цинка и марганца. Содержание меди увеличилось на 23,5% ($P<0,001$), марганца – на 18,9 % ($P<0,001$), кобальта – на 12,0% ($P<0,05$), цинка – на 26,6% ($P<0,001$) относительно контроля.

На 60-е сутки исследования в крови коров опытной группы отмечалось достоверное повышение концентрации общего кальция на 25,9%, глюкозы – на 38,5% ($P<0,001$), щелочного резерва плазмы – на 32,0% ($P<0,01$) на фоне снижения уровня неорганического фосфора – на 44,1% ($P<0,001$), молочной кислоты – на 18,2 ($P<0,001$) и пировиноградной кислоты – на 12,3% ($P<0,05$). При исследовании содержания общего рубца коров опытной группы было установлено повышение активной реакции среды на 24,9% ($P<0,01$), увеличение количества инфузий на 65,5% ($P<0,001$) против 19,6% в контроле, и общего количества ЛЖК – на 33,8% ($P<0,01$) относительно контрольных величин.

Заключение. Таким образом, в условиях техногенеза для достижения положительного терапевтического результата в лечении незаразных заболеваний крупного рогатого скота (остеодистрофия, гепатоз, хронический ацидоз рубца) обязательно необходимо осуществлять детоксикационную терапию путем включения в схему лечения минерального энтеросорбента вермикулита в дозе 0,1 г/кг массы тела и методы симптоматической терапии, стимулирующие антиоксидантную систему организма, показатели рубцового пищеварения и обмена минеральных соединений. Лечение должно быть комплексным и активным.

Литература. 1. Ахтямов, Р. Я. Экологические аспекты применения вермикулита в сельском хозяйстве / Р. Я. Ахтямов. – Челябинск: ВНИИВСГЭ, 1999. – С. 16-18. 2. Гертман, А.М. Способ лечения остеодистрофии молочных коров в условиях техногенной провинции с избытком никеля и свинца / А.М. Гертман, Д.М. Максимович, Т.С. Кирсанова, В.И. Ишменев // Изобретения и полезные модели в России: Бюллетень. – 2010. – № 27. 3. Гертман, А.М. Способ лечения гепатоза молочных коров в условиях техногенной провинции с избытком никеля и свинца / А.М. Гертман, Т.С. Кирсанова, Д.М. Максимович // Изобретения и полезные модели в России: Бюллетень. – 2010. – № 30. 4. Гертман, А.М. Способ лечения хронического ацидоза рубца молочных коров в условиях природно-техногенной провинции с избытком никеля, свинца и кадмия / А.М. Гертман, Т.С. Самсонова, А.Ю. Федин // Изобретения. Полезные модели. – Бюллетень. – 2016. – № 18 (27.06.2016). 5. Гертман, А.М. Способ лечения гепатоза молочных коров в условиях техногенных провинций с избытком свинца, никеля и кадмия / А.М. Гертман, Т.С. Самсонова, Е.М. Руликова // Изобретения. Полезные модели. – Бюллетень. – 2016. – № 28 (10.10.2016). 6. Кабыш, А. А. Нарушение фосфорно-кальциевого обмена у животных на почве недостатка и избытка микроэлементов в зоне Южного Урала / А. А. Кабыш. – Челябинск, 2006. – 408 с. 7. Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики: Справочник / Под ред. проф. И. П. Кондрахина. – Москва : КолосС, 2004. – 520 с. 8. Сердюк, А.И. Ветеринарно-санитарная экспертиза продуктов убоя при эндемических болезнях животных // Ветеринария. – 1991. – № 9. – С. 57-58. 9. Эффективность вермикулита в сочетании с химиотерапевтическими препаратами при незаразной патологии и его влияние на продуктивность животных / А. М. Гертман [и др.]. // Аграрный вестник Урала. – 2011. – № 11 (90). – С. 13-14.

Статья передана в печать 18.04.2017 г.

УДК 619:615.065:615.28

ИЗУЧЕНИЕ АЛЛЕРГИЗИРУЮЩИХ СВОЙСТВ ОФТАЛЬМЕКТИНА

Григорьева Н.А.

ГНУ «Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии Россельхозакадемии», г. Воронеж, Российская Федерация

При исследовании аллергизирующих свойств офтальмектина применяли регистрацию реакции при многократных эпикутанных аппликациях, гиперчувствительности замедленного типа, конъюнктивальной

пробы и непрямо́й реакции денатурации тучных клеток. В результате установлено, что препарат не обладает раздражающими и аллергенными свойствами. **Ключевые слова:** офтальмектин, аллергенные свойства, мыши, крысы, морские свинки.

THE STUDY OF ALLERGENIC PROPERTIES OF OTALMEKTIN

Grigoryeva N.A.

All-Russian Veterinary Research Institute of Pathology, Pharmacology and Therapy, Voronezh, Russian Federation

*Studying allergenic properties of Oftalmektin there was used reaction registration of delayed-type hypersensitivity of conjunctival test under manifold percutaneous applications and the indirect reaction of mast cell denaturation. Consequently, it was stated that the preparation didn't possess irritant and allergenic properties. **Keywords:** Oftalmektin, allergenic properties, mice, rats, guinea pigs.*

Введение. Одной из основных линий снижения затрат совокупной энергии и удельной энергоёмкости производства продукции животноводства является профилактика и ликвидация болезней животных, и в частности гельминтозов. В том числе и широко распространенного в центральном регионе телязиоза крупного рогатого скота [2, 3]. Для борьбы с возбудителем инвазии предложено немалое количество препаратов местного и общего применения. В большинстве своем они имеют только антигельминтную направленность. Личинки телязий в процессе жизнедеятельности скарифицируют эпителий конъюнктивы, что естественно способствует проникновению постоянной присутствующей микрофлоры в глубжележащие ткани и развитию воспалительного процесса. Также необходимо учитывать и факт снижения активности лизоцима у больных животных [4]. При этом возникает необходимость дополнительного использования антибиотиков. Усложняется работа ветеринарных специалистов, повышаются затраты труда, появляются дополнительные расходы. Создание нового комплексного препарата, обладающего нематоцидным и антибактериальным действием, позволяет не только сократить время, которое тратится на обработку больных животных, но и снизить затраты на их лечение.

Правильная токсикологическая оценка нового многокомпонентного препарата подразумевает изучение его свойств, в том числе и аллергизирующих, под которыми понимают способность того или иного вещества вызывать при введении в организм состояние повышенной чувствительности (гиперчувствительность, сенсибилизация). Механизм, по которому может развиваться аллергическая реакция, зависит от многих факторов — природы аллергена, дозы, пути введения, кратности и продолжительности введения, наличия адъювантов, подбора животных, физико-химической структуры фармакологического вещества, способности соединяться с белками в организме и др. В зависимости от этого аллергические реакции развиваются по «немедленному» или «замедленному» типу. Реакции «немедленного» типа развиваются быстро, в течение нескольких минут (1–20 мин.), в их механизме участвует реакция антиген—антитело в тканях и жидких тканевых средах. Реакции «замедленного» типа — реакции между аллергеном и сенсибилизированными Т-лимфоцитами с последующим развитием (через 24–48 ч.) аллергического воспаления. Реакциям «немедленного» и «замедленного» типов соответствуют разные стадии аллергических реакций: иммунологическая, патохимическая, патофизиологическая [13]. Повышенная чувствительность относится к антиген-специфическим иммунологическим реакциям, которые имеют неблагоприятные последствия (т.е. лекарственная аллергия) [1]. Система классификации включает в себя четыре типа реакций гиперчувствительности: тип I, IgE опосредованный — гиперчувствительность немедленного типа; тип II, IgG или IgM опосредованный — антителоопосредованные цитотоксические реакции; тип III, IgG, опосредованные — реакция иммунных комплексов; тип IV, Т-лимфоцитов опосредуется — гиперчувствительность замедленного типа [14]. Использование стандартных методов при изучении аллергизирующих свойств лекарственных веществ, особенно вновь синтезированных, дает возможность врачам более рационально назначать лекарства больным, и тем самым уменьшить число аллергических осложнений лекарственной этиологии [6].

Целью исследований являлось изучение аллергенности офтальмектина.

Материалы и методы исследований. При исследовании аллергенных свойств препарата применяли регистрацию реакции при многократных эпикутанных аппликациях, гиперчувствительности замедленного типа, конъюнктивальной пробы и непрямо́й реакции денатурации тучных клеток [5, 12, 13]. Эксперименты проведены на половозрелых мышах линии ICR (СД-1), морских свинках светлой масти обоего пола, белых крысах линии Wistar, разведения вивария Всероссийского НИВИ патологии, фармакологии и терапии. Животные содержались в условиях вивария при температуре 20–22°C и влажности 50–70%. Содержание, кормление и манипуляции над ними проводили в соответствии с положением Европейской конвенции о защите позвоночных животных, которые используются в эксперименте (Страсбург, 1986), и правилами лабораторной практики в Российской Федерации (приказ МЗ РФ №267 от 2003 года) [7, 8, 9, 10]. Перед началом опытов животных выдерживали на карантине в течение 14 дней.

Экспериментальные группы животных формировали методом случайной выборки с учетом массы тела в качестве ведущего показателя.

Опыты по изучению аллергенных свойств офтальмектина проведены на белых крысах обоего пола, массой 200–220 г. Число животных в каждой опытной группе было равным и составляло 8 особей. Животным опытных групп на выстриженные участки кожи боковой поверхности, ближе к середине туловища, наносили по 0,5 г офтальмектина на площадь 5 см². Препарат наносили на протяжении трех недель по 6 раз в неделю.

Первое тестирование путем нанесения офтальмектина в дозе, в 5 раз превышающей сенсибилизирующую, проводили после 10 аппликаций, затем — через 14 и 20 суток от начала

аппликации - реакцию кожи учитывали по шкале оценки проб [11]. Животным контрольной группы применяли только разрешенную дозу препарата.

Для оценки влияния препарата на клеточный тип гиперчувствительности (Т-лимфоциты) использовали реакцию гиперчувствительности замедленного типа (РГЗТ). Кровь от половозрелого барана брали путем венопункции в стеклянную банку с бусами. Отбивали фибрин, фильтровали через капроновый фильтр и добавляли консервант Олсфера (состав: глюкоза – 2,05 г; цитрат натрия – 0,8 г; натрия хлорид – 0,42 г; дистиллированная вода – 100 мл), примерно 1:1. Полученную кровь хранили в холодильнике. В день проведения опыта отмывали эритроциты несколько раз и разводили до нужной концентрации физиологическим раствором.

Для постановки реакции ГЗТ сформировали 3 группы (по 10 голов) мышей ICR (СД-1) массой тела 26-28 г, которых иммунизировали однократно путем внутрибрюшинного введения 0,5 мл 2% суспензии эритроцитов барана на стерильном физиологическом растворе. Сразу после этого мышей первой группы обработали на коже препаратом «Офтальмектин» в дозе 34000 мг/кг (920 мг/мышь). Мышей второй группы обработали в дозе 3400 мг/кг (92 мг/мышь). Мыши третьей группы служили контролем, препарат не получали. На 5-е сутки после сенсибилизации в подушечку правой задней лапы вводили разрешающую дозу антигена – 0,05 мл 4% суспензии эритроцитов барана. В контрольную левую лапу - физиологический раствор в том же объеме. Степень местной воспалительной реакции оценивали через 24 часа после разрешающей инъекции по разнице массы опытной (M_o) и контрольной (M_k) лап. После выведения животных из опыта методом цервикальной дислокации обрезали обе лапы выше пяточного сустава, но ниже сочленения малой и большой берцовых костей. Индекс реакции ГЗТ (ИР) вычисляли для каждой мыши по формуле: $ИР = [(M_o - M_k) / M_k] \times 100$.

При постановке конъюнктивальной пробы морским свинкам наносили на кожу офтальмектин в дозах: 1-я группа ($n=8$) - 34000 мг/кг (920 мг/животное) и 2-я группа ($n=8$) - 3400 мг/кг (92 мг/животное) в течение 5 дней. Контрольным животным ($n=8$) вводили стерильную основу препарата. Через 12 дней в конъюнктивальный мешок опытных животных закапывали под верхнее веко по 1 капле препарата, контрольным – по 1 капле стерильной основы препарата. Реакцию учитывали через 15 минут (быстрая реакция) и через 24 часа (гиперчувствительность замедленного типа) и оценивали по следующей шкале (в баллах): 0 – реакции нет; 1 – легкое покраснение слезного протока; 2 – покраснение слезного протока и склеры в направлении к роговице; 3 – покраснение всей конъюнктивы и склеры. Реакция сопровождается зудом и при расчесывании лапками возможно развитие гнойного офтальмита.

Для получения тучных клеток обескровленным крысам в брюшную полость вводили 6 мл стерильного физиологического раствора ($pH=7,4$), подогретого до температуры $37^\circ C$. После массажа в течение 1 минуты брюшной стенки по средней линии брюшины делали разрез длиной 1,5 см. Переворачивали тушку разрезом вниз и собирали экссудат, стекающий по петлям кишечника в смоченную гепарином пробирку. Препарат готовили на предметных стеклах, окрашенных заранее 0,3% спиртовым раствором нейтрального красного и высушенных при комнатной температуре. К 30 мкл взвеси тучных клеток добавляли 30 мкл сыворотки опытного животного и 30 мкл исследуемого препарата в заранее подобранной дозе таким образом, чтобы дегрануляция тучных клеток в контроле не превышала 5%. Затем препарат покрывали покровным стеклом, края которого смазаны вазелином, и инкубировали в термостате при $37^\circ C$ в течение 15 минут. После этого препарат микроскопировали под 20-кратным увеличением. Оценка результатов проводилась дифференциальным способом учета, подсчитывая показатель дегрануляции тучных клеток (ПДТК) по формуле: $ПДТК = (1 \times a + 2 \times b + 3 \times c + 3 \times d) / 100$, где a, b, c, d — количество (среднее из трех повторений) дегранулированных клеток соответственно степени дегрануляции (слабо выраженной, умеренной, резкой и полной дегрануляции клеток). В каждом препарате подсчитывали 100 клеток. Реакцию считали положительной, если ПДТК превышал 0,2.

Эксперимент выполнен на морских свинках (3 группы $n=8$: 1-я – контроль, 2-я – 50 мг/кг, 3-я – 500 мг/кг), у которых через 21 день, после кожного нанесения офтальмектина, была взята кровь для получения сыворотки. Полученные показатели дегрануляции тучных клеток учитывали в присутствии опытных и контрольных сывороток, препарата или физиологического раствора в контроле.

Результаты исследований. В эксперименте по изучению аллергенных свойств офтальмектина, проведенном на белых крысах, установлено, что многократная аппликация препарата не вызывает явлений сенсибилизации (таблица 1).

Таблица 1 - Показатели аллергизирующего действия офтальмектина

Группа животных	Срок наблюдения, сутки	Наблюдаемые симптомы		
		гиперемия	отек кожи	десквамация
Контроль	10 сутки	0/8	0/8	0/8
	14 сутки	0/8	0/8	0/8
	21 сутки	0/8	0/8	0/8
Опыт	10 сутки	0/8	0/8	0/8
	14 сутки	0/8	0/8	0/8
	21 сутки	0/8	0/8	0/8

У животных контрольной и опытных групп на 10, 14 и 21-е сутки не наблюдали гиперемии, отека кожи или десквамации эпителия. Не установлено изменений клинического состояния организма крыс.

При оценке влияния препарата на клеточный тип гиперчувствительности выявлено, что ИР у подопытных животных с дозой препарата 34000,0 мг/кг и 3400,0 мг/кг практически не отличается от контрольных: $5,37 \pm 0,17$, $5,42 \pm 0,25$ и $5,46 \pm 0,23\%$ соответственно. Таким образом, можно сделать вывод, что офтальмектин в изученных дозах не вызывает реакции гиперчувствительности

замедленного типа.

Результаты конъюнктивальной пробы (таблица 2) свидетельствуют об отсутствии реакции конъюнктивы сенсibilизированных и контрольных морских свинок через 15 минут и 24 часа на инстилляцию препарата.

Таблица 2 - Частота выявления гиперчувствительности у морских свинок после кожного нанесения офтальмектина по конъюнктивальному тесту

Группы, доза	Конъюнктивальный тест в баллах			
	0	1	2	3
Контроль	8/8	0/8	0/8	0/8
34000,0 мг/кг	8/8	0/8	0/8	0/8
3400,0 мг/кг	8/8	0/8	0/8	0/8

Среди полученных показателей дегрануляции тучных клеток ни в одном из случаев они не превышали значение 0,2, после которого эта реакция считается положительной. Во всех случаях показатель был ниже этого значения и, следовательно, отрицательным. Достоверных отличий в средних значениях ПДТК в опытных и контрольных группах не выявлено.

Заключение. Таким образом, на основании проведенных исследований можно сделать вывод, что офтальмектин не обладает раздражающими и аллергенными свойствами.

Литература. 1. Адо, А. Л. Общая аллергология / М.: Медицина, 1978. - 462 с. 2. Беспалова, Н. С. Распространение телязиоза крупного рогатого скота на территории Российской Федерации / Н. С. Беспалова, Н. А. Григорьева // Сб. мат. науч. конф. «Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями». г. Москва. - 2015. - Вып. № 16. - С. 37 - 38. 3. Беспалова, Н. С. Особенности эпизоотологии телязиоза крупного рогатого скота в Липецкой области / Н. С. Беспалова, Н. А. Григорьева, Е. О. Возгорькова // Международный научный журнал. г. Киев. - 2016. - Вып. № 1 (январь), Т. 1.-С. 7-8. 4. Лукашова Е. Телязиоз и меры борьбы с ним / Е. Лукашова, И. Молчанов, Б. Виолин // Ветеринария сельскохозяйственных животных. - 2008.- № 6, С. 13-15. 5. Методические рекомендации. Методы лабораторной специфической диагностики профессиональных аллергических заболеваний химической этиологии. (утв. Минздравом СССР 25.12.1979 N 10-8/94). М., 1994. - 25 с. 6. Методические рекомендации. Оценка алергизирующих свойств фармакологических средств (одобр. Фармакологическим государственным комитетом 11.06.1998 N 98/300). М., 1998. - 20 с. 7. Приказ Минздрава РФ от 19-06-2003 267 об утверждении правил лабораторной практики. 8. Приказ МЗ СССР № 1045-73 от 6.04.73. «Санитарные правила по устройству, оборудованию и содержанию экспериментально-биологических клиник (визариев)». 9. Приказ МЗ СССР №1179 от 10. 10. 83. «Об утверждении нормативов затрат кормов для лабораторных животных в учреждениях здравоохранения». 10. Приказ МЗ СССР № 755 от 12.08.1977 года «Правила проведения работ с использованием экспериментальных животных». 11. Руководство по экспериментальному (доклиническому) изучению новых фармакологических веществ / под ред. В. П. Фисенко. - М.: Ремедиум, 2000. - 398 с. 12. Руководство по экспериментальному (доклиническому) изучению новых фармакологических веществ / Под общей ред. чл.-корр. РАМН, проф. Р.У. Хабриева. - 2 изд. - М.: ОАО «Издательство «Медицина», 2005. - 832 с. 13. Руководство по проведению доклинических исследований лекарственных средств. Часть первая. - М.: Гриф и К, 2012. - 944 с. 14. Gell P.G.H., Coombs R.R.A., Clinical aspects of immunology, Oxford, Edinburg, 1975, 1754 p.

Статья передана в печать 03.03.2017 г.

УДК 646.4.082

ВЛИЯНИЕ ДИГИДРОКВЕРЦЕТИНА И ФОСФОЛИПИДОВ НА РЕПРОДУКТИВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ХРЯКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ

Джамалдинов А.Ч., Наризный А.Г.

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт животноводства им. академика Л.К. Эрнста», г. Подольск, Российская Федерация

В данных исследованиях установлено, что скормливание дополнительно к основному рациону антиоксиданта дигидрохверцетина и источника фосфолипидов препарата «Мослецитин» способствовало улучшению таких воспроизводительных качеств хряков-производителей, как длительность звеньев полового рефлекса, качественных и количественных показателей спермы, результативности искусственного осеменения свиноматок. Наилучшие результаты получены при комплексном введении в рацион хряков 2,5 г препарата «Мослецитин» и антиоксиданта дигидрохверцетин в дозе 0,5 мг/кг живой массы животных. **Ключевые слова:** хряки-производители, сперма, дигидрохверцетин, эссенциальные фосфолипиды, оплодотворяемость свиноматок.

INFLUENCE OF DIHYDROQUERCETIN AND PHOSPHOLIPIDES ON REPRODUCTIVE INDICATORS OF BREEDING BOARS

Dzhamaldinov A.C., Narizhny A.G.

All-Russian Research Institute of Animal Breeding named after Academician L.K. Ernst, Podolsk, Russian Federation

These studies have found that feeding in addition to the basic diet and antioxidant dihydroquercetin source of phospholipids - drug Mosletsitin contributed to the improvement of reproductive qualities of breeding boars as the duration of the sexual reflex units, quality and quantity of sperm, the impact of artificial insemination of sows. The best results were obtained with the integrated management of the diet of boars 2.5 g of the drug and antioxidant Mosletsitin dihydroquercetin at a dose of 0.5 mg / kg of live weight of animals. **Keywords:** breeding boars, semen, dihydroquercetin, essential phospholipids, fertility of sows.

Введение. Наряду с высоким уровнем развития технологий воспроизведения и искусственного осеменения свиней в хозяйствах, существуют и проблемные вопросы. По мнению ряда исследователей значительное число хряков в условных промышленных комплексах не проявляют своих потенциальных возможностей [1, 6, 18].

Использование биологически активных веществ естественного происхождения для повышения воспроизводительных качеств животных является все более актуальным, так как низкая токсичность и уменьшение числа побочных отрицательных воздействий на организм наряду с высокой эффективностью создают широкие возможности их использования в животноводстве [3, 7, 8, 9].

В последнее время актуальным является вопрос повышения общей резистентности организма животных путем применения биологически активных стимуляторов, активизирующих функциональные резервы, потенциально имеющиеся в живом организме. При использовании биологически активных стимуляторов в организме животных наблюдается повышение уровня иммунитета. БАВ являются мощными, но пока еще недостаточно изученными резервами повышения продуктивности животных [10, 11, 12].

Особый интерес представляют препараты, способствующие устранению дефицита биологически активных веществ в организме животных, нормализующих репродуктивную функцию [4, 13]. Для повышения воспроизводительной функции у хряков-производителей можно использовать препараты из корней родиолы розовой [14]. Активизировать половые рефлексы и увеличить количество спермопродукции можно также с помощью сурфагона [5]. Рядом исследователей для повышения воспроизводительных способностей хряков предлагается использовать калийсодержащий иммодулятор (КИМ), который вводится в рацион хряков [19]. В последнее время проведен ряд исследований по использованию эссенциальных фосфолипидов для улучшения сперматогенеза у человека и животных [2, 15, 16]. В ранее проведенных исследованиях было доказано, что сперма хряков богата субстратами, способными образовывать перекиси, что может повредить цитоплазматические мембраны микросом, митохондрий, содержащие, кроме ненасыщенных жирных кислот, гемопротеины и являющиеся катализаторами липидного обмена. Для предотвращения этого в сперму добавляли антиоксидант дигидрокверцетин [17].

Целью данных исследований было изучение влияния введения в рацион хряков таких биологически активных веществ, как дигидрокверцетин и эссенциальные фосфолипиды на воспроизводительные качества хряков-производителей.

Материалы и методы исследований. Исследования проводили в колхозе им. Фрунзе Белгородской области. Для опыта по принципу аналогов отобрали четыре группы хряков крупной белой породы в возрасте от 2 до 3 лет по 3 животных в каждой группе. В обычных условиях хрякам всех групп скормливали стандартный комбикорм К-57-2 по 4 кг в сутки на голову. В опыте дополнительно к рациону хрякам-производителям скормливали антиоксидант дигидрокверцетин и источник эссенциальных фосфолипидов – препарат «Мослецитин».

В данных исследованиях использовали препарат «Дигидрокверцетин», выпускаемый ЗАО «Аметис».

Дигидрокверцетин (2,3 – дигидро – 3, 5, 7 – тригидроксин-2 – (3,4 – дигидроксифенил – 4Н-1-бензопиран-4-он) является биофлавоноидным препаратом растительного происхождения, получаемым из древесины лиственницы сибирской путем водно-спиртовой экстракции и дальнейшей очистки методом хроматографии.

Препарат представляет собой порошок белого или желтоватого цвета.

Дигидрокверцетин обладает антиоксидантной активностью, тормозит процессы перекисного окисления клеточных мембран и липопротеидов сыворотки крови, препятствует повреждающему действию свободных радикалов, реактивирует сульфгидрильные соединения и витамины С, глутатион, токоферолы.

Препарат «Мослецитин» содержит фосфолипидный комплекс в количестве 97 г на 100 г препарата, в том числе с содержанием фосфатидилхолина – 22 г.

В опытный период (в течение 45 дней) животные первой группы получили тот же комбикорм К-57-2 и служили контролем. Животные 2-й группы дополнительно к основному рациону получали 1 раз в день 5 г препарата «Мослецитин», 3-й группы – антиоксидант дигидрокверцетин из расчета 1 мг/кг живой массы, а хряки четвертой группы получали половинную дозу указанных препаратов совместно (2,5 г мослецитина + 0,5 мг дигидрокверцетина на 1 кг живой массы). При этом изучали длительность звеньев полового рефлекса у хряков, количественные и качественные показатели спермы и ее оплодотворяющую способность.

Результаты исследований. Проведенные эксперименты показывают степень влияния скормливания таких БАВ, как дигидрокверцетин и мослецитин на показатели воспроизводства хряков-производителей.

В таблице 1 показана длительность проявления звеньев полового рефлекса у хряков разных групп.

Общее время полового рефлекса у хряков опытных групп различается незначительно и колеблется в пределах нескольких секунд, в то время, как у хряков контрольной группы общее время проявления звеньев полового рефлекса превышало средний показатель по опытным группам на 19,3% вследствие большей длительности рефлексов приближения и совокупления.

Наилучшие показатели получены при комплексном использовании антиоксиданта дигидрокверцетина и источника эссенциальных фосфолипидов – мослецитина. При этом длительность эякуляции превышала контроль на 60 секунд.

Объем спермы и ее концентрация во второй и третьей опытных группах незначительно отличались от показателей в контрольной группе, в четвертой опытной группе объем спермы превышал контроль на 14,5%, а концентрация – 5,6%. В четвертой опытной группе также наблюдалась самая высокая подвижность спермиев.

Таблица 1 - Влияние скормливания мослецитина и дигидрокверцетина на показатели звеньев полового рефлекса у хряков

Группа опыта	Условия кормления хряков	Продолжительность звеньев полового рефлекса у хряков, сек.			
		Прибли- жение	Совокуп- ление	Эяку- ляция	Общее время
I контроль	Основной рацион (ОР)	184±22	92±5	268±6	544±12
II опытная	ОР+5г мослецитина	100±20*	64±6*	302±6**	466±7**
III опытная	ОР+1мг/кг ж.м. дигидрокверцетина	86±19**	76±3*	286±3*	448±6**
IV опытная	ОР+2,5г мослецитина + 0,5мг/кг ж.м. дигидрокверцетина	68±17	59±3**	328±6**	455±6**

Примечания: * $P<0,05$; ** $P<0,01$.

Качественные и количественные показатели спермы представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Влияние скормливания мослецитина и дигидрокверцетина хрякам на показатели спермы

Показатель	Группа животных			
	I контроль	II опытная	III опытная	IV опытная
Объем спермы, мл	235±3,0	249±2,5**	240±3,0	269±4,0**
Концентрация, млн/мл	195±8	201±9	198±8	206±10
Общее число спермиев, млрд.	45,8±0,3	50,0±0,7	47,5±0,5	55,4±0,9***
Подвижность спермиев, %	70,0	80,0	80,0	86,0
Резистентность, усл.ед.	980±70	2040±152**	2030±140**	2080±155**
АПВ спермиев, усл.ед.	580±30	790±36**	785±35**	885±40**
Процент патологических форм спермиев	28,4±3,5	11,9±1,7**	12,0±1,7**	6,1±0,9**
ТБЧ, усл.ед. в 100 мл сыворотки спермы	2,09±0,5	0,51±0,2**	0,44±0,2**	0,38±0,2**

Примечания: * $P<0,05$; ** $P<0,01$; *** $P<0,001$.

Однако такие показатели, как резистентность, абсолютный показатель выживаемости, процент патологических форм спермиев были достоверно выше во всех опытных группах.

Окислительные процессы в сперме при скормливания мослецитина и дигидрокверцетина значительно снизились во всех опытных группах (в 4-5 раз), что следует из показателей тиобарбитурового числа.

Спермой хряков контрольной и опытных групп были осеменены свиноматки хозяйства. В таблице 3 приведена результативность осеменения.

Таблица 3 - Влияние скормливания мослецитина и дигидрокверцетина хрякам на результативность осеменения свиноматок

Показатель	Группы животных			
	I контроль	II опытная	III опытная	IV опытная
Осеменено свиноматок	50	50	50	50
Опоросилось, гол.	35	42	41	45
%	70,0	84,0	82,0	90,0
Получено жизнеспособных поросят, гол.	329	425	410	473
Многоплодие, гол.	9,4±0,3	10,1±0,1**	10,0±0,1**	10,5±0,1**
Поросят на 100 осемененных маток, гол.	658	850	820	946

Примечание. ** $P<0,01$.

Результативность осеменения в опытных группах превышала контроль на 14,0; 12,0 и 20,0% соответственно. Многоплодие было достоверно выше, чем в контроле, во всех опытных группах, однако в IV опытной группе оно было наивысшим, что в сочетании с высоким процентом опоросов позволило получить значительно больше поросят, чем в контрольной группе.

Заключение. Вследствие проведенного эксперимента можно сделать вывод, что скормливание дополнительно к основному рациону хряков антиоксиданта дигидрокверцетина и фосфолипидного препарата «Мослецитин» способствовало улучшению звеньев полового рефлекса у хряков и качественных показателей спермы, особенно резистентности. При этом значительно уменьшается процент патологических форм спермиев и значительно снижаются окислительные процессы что, в свою очередь, сказывается на оплодотворяемости свиноматок. Наилучшие результаты получены при комплексном применении данных биологически активных веществ.

Литература. 1. Абузаров, А.А. Эффективность использования препарата Баксин-вет перед искусственным осеменением маток / А.А.Абузаров, А.Г.Нарижный, А.Ч.Джамалдинов // Актуальные проблемы современной ветеринарной науки и практики : материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию Краснодарского научно-исследовательского ветеринарного института. – Краснодар,

201. - С. 358-360. 2. Джамалдинов, А.Ч. Влияние длительности скормливания фосфолипидов на показатели спермы и ее оплодотворяющую способность / А.Ч.Джамалдинов, А.Г.Нарижный, Н.И.Крейндлина // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. - 2014. - № 3 (27). - С. 50-54. 3. Джамалдинов, А.Ч. Показатели воспроизводства у хряков, получавших в рационе яблочный пектин / А.Ч.Джамалдинов, А.Г.Нарижный // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. - 2005. - № 5. - С. 49-50. 4. Репродуктивные показатели свиноматок при осеменении спермой хряков, получавших с рационом биологически активную кормовую добавку ВГТШ / Е.Г.Евлагина [и др.] // Зоотехния. - 2016. - №11. - С. 29-30. 5. Методические рекомендации по применению сурфагона в свиноводстве / Н.П.Зыкунов [и др.] - Москва, 2002. -38 с. 6. Определение оптимальных режимов полового использования хряков-производителей / А.Г.Нарижный [и др.] // Зоотехния. - 2011. - №10. - С. 29-30. 7. Нарижный, А.Г. Использование препаратов растительного происхождения для повышения потенции хряков / А.Г.Нарижный, А.Ч.Джамалдинов // Свиноводство. - 2004. - № 2. - С. 20. 8. Нарижный, А.Г. Повышение воспроизводительных качеств хряков при введении в их рацион биологически активных веществ / А.Г.Нарижный, А.Г.Анисимов, А.Ч.Джамалдинов // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. - 2015. - №1(29). - С. 77-80. 9. Нарижный, А.Г. Улучшение функции репродуктивной системы хряков негормональными средствами / А.Г.Нарижный, А.Ч.Джамалдинов, Н.И.Крейндлина // Научно-технический бюллетень Института животноводства Национальной академии аграрных наук Украины. - 2016. - № 115. - С. 149-154. 10. Нарижный, А.Г. Повышение воспроизводительных качеств хряков при введении в их рацион биологически активных веществ / А.Г.Нарижный, А.Г.Анисимов, А.Ч.Джамалдинов // Вестник Ульяновского государственной сельскохозяйственной академии. - 2015. - №1 (29) - С.77-80. 11. Effect of antioxidants diphenyl and/or atoxium on the boar semen cryoresistance / A. Narizhni [et al] // Reproduction in Domestic Animals. - 2002. - Т. 37. - № 4. - С. 243. 12. Использование биоэнергетических стимуляторов для повышения репродуктивной функции хряков / А.Г.Нарижный [и др.] // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. - 2012. - № 12(98). - С. 77-80. 13. Влияние препарата стимунал на воспроизводительную функцию хряков / А.Г.Нарижный [и др.] // Ветеринария. - 2011. - №12. - С. 33-35. 14. Нарижный А.Г. Родиола розовая для повышения потенции у хряков / А.Г.Нарижный, А.Ч.Джамалдинов // Ветеринария. - 2003. - №10. - С. 40. 15. Влияние мослецитина на репродуктивные показатели спермы хряков / А.Г.Нарижный [и др.] // Ветеринария. - 2015. - №1. - С. 38-40. 16. Использование эссенциальных фосфолипидов для улучшения качества спермы хряков-производителей / А.Г.Нарижный [и др.] // Зоотехния. - 2014. - №5. - С. 28-30. 17. Защитное действие антиоксиданта дезидрохверцитина при замораживании спермы хряков / А.Г.Нарижный [и др.] // Проблемы и пути развития ветеринарии высокотехнологического животноводства : материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 45-летию ГНУ ВНИВИПФит Россельхозакадемии. - Воронеж, 2015.- С.333-337. 18. Пономарев, А.Ф. Интенсификация свиноводства / А.Ф. Пономарев, Г.С. Походня, Е.Г. Поморова. - Белгород: Крестьянское дело, 1998. - 508 с. 19. Применение калийсодержащего иммуномодулятора для повышения воспроизводительных способностей хряков / А.В. Филатов [и др.] // Зоотехния. - 2002. - №5. - С.29-30.

Статья передана в печать 12.04.2017 г.

УДК 619:616.71-091:616.391:577.161.2

ЭТИОПАТОГЕНЕТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МИКРОЭЛЕМЕНТОЗОВ У КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА В СИСТЕМЕ «МАТЬ-ПОТОМСТВО» В УСЛОВИЯХ БИОГЕОЦЕНОТИЧЕСКОЙ ПРОВИНЦИИ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Дерезина Т.Н., Ушакова Т.М., Полозюк О.Н.

ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет», п. Персиановский, Российская Федерация

В статье рассмотрены вопросы уровня микроэлементов у крупного рогатого скота в системе «мать-потомство» в условиях биогеоценотической цепи на территории Октябрьского района Ростовской области и возможности ранней адекватной диагностики дефицита минеральных веществ у молодняка. Проблема нарушения минерального обмена у животных в условиях интенсификации животноводства стоит наиболее остро за счет множества антропогенных факторов ятрогенного характера, воздействующих на жизнедеятельность организма в условиях производственного цикла, а также экологического состояния в условиях геоценотических провинций. С целью экспериментальной была осуществлена анализ уровня микроэлементов в биогеохимических провинциях Октябрьского района Ростовской области, отбор проб кормов, используемых для кормления животных в КФХ «ИП Пятибратов Владимир Андреевич», и определено количественное содержание меди, железа и цинка в них, а также подобрана группа животных из 10 голов коров на последнем месяце стельности, осуществлен отбор проб крови и проведены гематологические, биохимические и иммунологические исследования крови у них и их потомства на 2-м дне жизни. В результате полученных исследований было установлено, что наблюдался дефицит минеральных веществ в почвах хозяйственного пользования (цинк - 0,48 мг/кг; медь - 0,254 мг/кг; кобальт - 0,1 мг/кг; марганец - 19,4 мг/кг). В пробах кормов были отмечены дефицит меди, снижение уровня цинка, нестабильная обеспеченность кобальтом, а уровень железа был выше минимальных нормативных показателей. В крови стельных коров отмечалось снижение показателей меди (13,8±3,4 мкмоль/л), кобальта (345,0±5,6 нмоль/л) и цинка (3,17±0,25 мкмоль/л), а минералогамма крови у телят также характеризовалась дефицитом меди (14,5±1,4 мкмоль/л), кобальта (423,5±6,8 нмоль/л) и цинка (2,67±0,19 мкмоль/л). Результаты гематологических исследований указывали на развитие лейкоцитоза у стельных коров, гипохромной анемии, у телят морфологические показатели крови соответствовали показателям здоровых животных 2-дневного возраста. Биохимические показатели крови стельных коров характеризовались низким уровнем глюкозы, незначительным снижением уровня фосфора, достоверных изменений кальция, глобулина и щелочной фосфатазы не наблюдалось. Количество общего белка было незначительно снижено. Показатели глюкозы, общего белка, фосфора, кальция и щелочной фосфатазы были в пределах нормативных значений, отмечалось только снижение уровня альбуминов. Уровень сывороточного иммуноглобулина А у коров равнялся 1,1±0,2 мг/мл; иммуноглобулина G - 12,15±0,2 мг/мл; иммуноглобулина М - 0,92±0,1 мг/мл; а у полученного от них потомства - 1,64±0,19 мг/мл; 16,75±1,2 мг/мл; 1,22±0,05 мг/мл соответственно, что свидетельствовало о низком уровне неспецифической резистентности у них. Таким образом, в результате проведенных исследований установлено, что в конечном звене биогеоценотической цепи на уровне «мать-потомство» развивается микроэлементоз алиментарного происхождения, что приводит к потере способности организма регулировать процессы обмена веществ и снижает уровень неспецифической рези-

стенности, способствуя развитию иммунодепрессивного состояния и снижению параметров роста и развития молодняка. **Ключевые слова:** микроэлементоз, телята, иммунитет, иммуноглобулины, адсорбция, молоко, неонатальная заболеваемость.

ETIOPATHOGENETIC CHARACTERISTICS OF MICROELEMENTOSIS AT THE CATTLE IN THE SYSTEM "MOTHER-POSTERITY" IN THE CONDITIONS OF THE BIOGEOCENOUS PROVINCE OF THE ROSTOV REGION

Derezina T.N., Ushakova T.M., Polozyuk O.N.

Don State Agrarian University, Persianovskiy, Russian Federation

*In the article there problems of the level of trace elements in cattle in the system "mother-offspring" in terms of biogeocenotical chains on the territory of Oktyabrsky district of the Rostov region and the possibility of early adequate diagnosis of mineral deficiencies in calves. The problem of disorders of mineral metabolism in animals in conditions of intensification of livestock is most acute due to many anthropogenic factors are iatrogenic in nature, affecting the functioning of the organism in the conditions of the production cycle, as well as the ecological status in terms of geocentricity provinces. An experiment was carried out analysis of the level of trace elements in biogeochemical provinces of the Oktyabrsky district of Rostov region, sampling of feed used for feeding animals in KFH "IP Pyatibratov Vladimir Andreevich" and the quantitative determination of copper, iron and zinc in them, as well as a hand-picked group of 10 cows, in the last month of pregnancy, carried out blood sampling and performed hematologic, biochemical and immunological studies of blood in them and their posterity on the 2nd day of life. As a result of studies it was found that there was a shortage of minerals in the soils for domestic use (zinc - 0,48 mg/kg; copper - 0,254 mg/kg; cobalt - 0.1 mg/kg; manganese - 19.4 mg/kg). Samples of feed were marked by a copper deficiency, reduced levels of zinc, not a stable supply of cobalt and iron levels were above the minimum regulatory targets. In the blood of pregnant cows there was a decline in indicators of copper (and 13.8±3.4 µmol/l), cobalt (of 345.0±5.6 nmol/l) and zinc (3,17±0.25 mmol/l), and mineralogramma the blood of the calves also were characterized by copper deficiency (14,5±1,4 µmol/l), cobalt (423,5±6,8 nmol/l) and zinc (2,67±0,19 mmol/l). The results of hematological studies indicated the development of leukocytosis from pregnant cows, hypochromic anemia, in calves morphological blood indices correspond to the indices of healthy animals 2 days old. Biochemical blood parameters in pregnant cows was characterized by low levels of glucose, a slight decrease in the phosphorus level, significant changes in calcium, globulin and alkaline phosphatase were observed. The total protein was slightly reduced. Indicators of glucose, total protein, phosphorus, calcium and alkaline phosphatase were within normative values was observed only a decrease in the level of albumin. The level of serum immunoglobulin A in cows was equal to 1.1±0.2 mg/ml; immunoglobulin G - 12,15±0.2 mg/ml; immunoglobulin M - 0,92±0,1 mg/ml; and received from them the seed of 1.64±0.19 mg/ml; of 16.75±1.2 mg/ml; of 1.22±0.05 mg/ml, respectively, indicating a low level of nonspecific resistance in them. Thus, as a result of researches it is established that the final link of the biogeocenosis of the chain at the level of the "mother-offspring" develops microelements alimentary origin, which leads to loss of the body's ability to regulate the metabolism and reduces the level of nonspecific resistance, contributing to the development of immunosuppressive state and reduced parameters of growth and development of young animals. **Keywords:** microelementosis, calves, immunity, immunoglobulins, adsorption, colostrum, neonatal morbidity.*

Введение. Воздействие на организм многочисленных антропогенных и стресс-факторов в условиях активной интенсификации современного животноводства наряду с нарушением технологии кормления, а также широкое применение противомикробных и биологических препаратов приводят к нарушению сложившихся механизмов взаимодействия между животными и окружающей средой и способствуют изменению обменных процессов в организме животных [1, 2, 3, 10]. Наиболее выраженные изменения гомеостатического организма наблюдаются в метаболически активные периоды жизни, такие как, период стельности и ранний постнатальный этап [11, 12, 13, 14, 15].

Кроме того, нарушение минерального обмена в этот период, приводит к снижению неспецифической резистентности организма [4, 5, 6, 7], поскольку иммунная система выступает важнейшим гомеостатическим механизмом организма, который во многом определяет степень здоровья животных и их адаптивные возможности [8, 16]. Поэтому проблема нарушений минерального обмена должна рассматриваться комплексно, с учетом биогеоценотических взаимосвязей и на всех этапах формирования организма, опираясь не только на данные уровня микроэлементов в биологических средах, но и на уровень неспецифической резистентности. Таким образом, вопросы ранней метаболически адекватной диагностики уровня микроэлементов в системе «мать-потомство» в условиях биогеоценотической цепи являются важным направлением в условиях современной высокотехнологичной и быстро развивающейся промышленности и ветеринарной медицины.

Поэтому целью настоящих исследований являлось изучение уровня обеспеченности крупного рогатого скота микроэлементами в системе «мать-потомство» в условиях биогеохимической провинции на территории Ростовской области.

Для реализации намеченной цели ставилась следующая задача: изучить степень и характер взаимосвязи микроэлементов на уровне биогеоценотической цепи «почва - корм - животное» на территории Октябрьского района Ростовской области в системе «мать-потомство»; изучить биохимические и морфологические показатели крови, уровень сывороточных иммуноглобулинов у крупного рогатого скота в системе «мать-потомство».

Материалы и методы исследований. Научные исследования выполняли на кафедре терапии и пропедевтики ФГБОУ ВО «Донской государственной аграрный университет», на базе лаборатории НИИ физики Южного Федерального Университета (г. Ростов-на-Дону) и ФГБУ «Ростовский научно-исследовательский институт акушерства и педиатрии» Министерства здравоохранения Российской Федерации (г. Ростов-на-Дону). Научно-производственные опыты проводились в КФХ «ИП Пятитратов Владимир Андреевич» Октябрьского района Ростовской области.

Опыт осуществляли в три этапа. На первом этапе был осуществлен анализ статистических данных о характере обеспеченности микроэлементами в биогеохимических провинциях Октябрьского района Ростовской области.

На втором этапе был осуществлен отбор проб кормов, используемых для кормления животных в КФХ «ИП Пятибратов Владимир Андреевич», и определено количественное содержание в них меди, железа и цинка.

На третьем этапе была подобрана группа из 10 голов коров, на последнем месяце стельности, осуществлен отбор проб крови и проведены гематологические, биохимические и иммунологические исследования образцов. Также на 2-м этапе были осуществлены исследования крови у потомства, полученного от коров опытной группы. Отбор проб у телят проводили на 2-е сутки после рождения.

Биохимические исследования корма осуществляли по общепринятым методикам. Концентрацию микроэлементов в крови определяли методом масс-спектрометрии с индуктивно связанной плазмой на спектрометре Varian ИСП-810-МС. В крови определяли содержание эритроцитов, лейкоцитов, концентрацию гемоглобина, цветовой показатель на автоматическом ветеринарном гематологическом анализаторе PCE -90 VET. При биохимических исследованиях крови определяли уровень общего белка, глюкозы, кальция, фосфора на биохимическом анализаторе Idexx vetlab stationvet Test 8008.

Для изучения морфологического состава периферической крови мазки окрашивали по методу Павловского.

Уровень иммуноглобулинов определяли с помощью иммуноферментного анализа на иммуноферментных анализаторах StatFax 303+ и «Пикон».

Результаты исследований. На основании статистических данных уровня обеспеченности сельскохозяйственных почв минеральными веществами Октябрьского района Ростовской области, предоставленных ФГУ ГЦАС «Ростовский», был отмечен дефицит микроэлементов (цинк - 0,48 мг/кг; медь - 0,254 мг/кг; кобальт - 0,1 мг/кг; марганец - 19,4 мг/кг) [9].

В результате проведенных биохимических исследований проб кормов, заготавливаемых в КФХ «ИП Пятибратов Владимир Андреевич» Октябрьского района Ростовской области, был отмечен дефицит меди, а показатели цинка находились в нижних границах пороговых концентраций (по В.В. Ковальскому). Уровень железа был выше минимальных нормативных показателей (таблица 1), а также отмечалась нестабильная обеспеченность рациона кобальтом.

Таблица 1 - Содержание микроэлементов в кормах, заготовленных в КФХ «ИП Пятибратов Владимир Андреевич»

Корма	Содержание микроэлементов			
	Cu, мкг/кг	Fe, мг/кг	Zn, мкг/кг	Co, мг/кг
Солома ячменная	2,01±0,05	103,81±0,30	20,59±2,50	1,1±0,7
Силос кукурузный	2,85±0,09	412,43±5,80	25,66±1,07	2,0±0,65
Сено люцерны	3,32±0,07	150,71±3,07	28,91±0,90	2,1±0,54
Ячмень	2,47±0,04	108,47±7,00	23,39±0,80	1,4±0,3
Дерть пшеничная	2,93±0,07	678,67±34,07	32,57±2,00	1,6±0,9

В крови стельных животных опытной группы было выявлено снижение показателей меди, кобальта и цинка, их количество равнялось 13,8±3,4 мкмоль/л, 345,0±5,6 нмоль/л, 3,17±0,25 мкмоль/л соответственно (таблица 2).

Таблица 2 - Динамика уровня микроэлементов в крови у крупного рогатого скота в системе «мать-потомство» в КФХ «ИП Пятибратов Владимир Андреевич»

Показатель	Группа животных	
	Стельные коровы	Полученные от них телята
Fe, мкмоль/л	17,8±2,18	29,7±1,8*
Co, нмоль/л	345,0±5,6	423,5±6,8
Cu, мкмоль/л	13,8±3,4	14,5±1,4*
Zn, мкмоль/л	3,17±0,25	2,67±0,19**

Примечания: * - $P < 0,05$; ** - $P < 0,01$; *** - $P < 0,001$.

Минералограмма крови у телят, полученных от исследуемых коров, также характеризовалась дефицитом кобальта (423,5±6,8 нмоль/л), меди (14,5±1,4 мкмоль/л) и цинка (2,67±0,19 мкмоль/л).

Данные гематологических исследований указывали на развитие у коров незначительного лейкоцитоза, что иногда может регистрироваться в период беременности, хотя наиболее часто наблюдается на ранних сроках данного физиологического состояния (таблица 3). Уровень эритроцитов составлял $6,23 \pm 0,15 \times 10^{12}$ /л, гемоглобина - $90 \pm 4,78$ г/л, что свидетельствовало о развитии гипохромной анемии легкой степени тяжести. Количество лейкоцитов было в пределах $10,2 \pm 1,50 \times 10^9$ /л, а показатель гематокрита равнялся 31,5±0,89%.

У телят морфологические показатели крови соответствовали показателям здоровых животных 2-х дневного возраста, лейкоцитограмма характеризовалась нейтрофильным профилем (таблица 1), что является физиологической особенностью новорожденных животных. Отмечалось развитие гипохромной анемии (гемоглобин - $95,1 \pm 5,0$ г/л; эритроциты - $6,30 \pm 0,80 \times 10^{12}$ /л).

Биохимические показатели крови у стельных коров характеризовались низким уровнем глюкозы, незначительным снижением уровня фосфора – он соответствовал нижнему уровню физиологических колебаний, достоверных изменений кальция, глобулина и щелочной фосфатазы не наблюдалось. Количество общего белка было незначительно снижено, но также в пределах физиологических колебаний, а уровень альбуминов был выше нормы, что могло отражать вероятность наличия острого воспалительного процесса (таблица 4).

Таблица 3 - Динамика морфологических показателей крови у крупного рогатого скота в системе «мать-потомство» в КФХ «ИП Пятибратов Владимир Андреевич»

Показатель	Группа животных	
	Стельные коровы	Полученные от них телята
Эритроциты, $\times 10^{12}/л$	6,23 $\pm$ 0,15	6,30 $\pm$ 0,80*
Гемоглобин, г/л	90 $\pm$ 4,78	95,1 $\pm$ 5,0
Лейкоциты, $\times 10^9/л$	10,2 $\pm$ 1,50	8,35 $\pm$ 0,9**
Гематокрит, %	31,5 $\pm$ 0,89	28,5 $\pm$ 2,5**
Лейкограмма, %		
Базофилы	0,56 $\pm$ 0,10	0,2 $\pm$ 0,1*
Эозинофилы	8,93 $\pm$ 0,95	1,3 $\pm$ 0,56*
Юные нейтрофилы	1,22 $\pm$ 0,18	10,0 $\pm$ 0,18**
Палочкоядерные нейтрофилы	4,89 $\pm$ 0,60	19,2 $\pm$ 0,31**
Сегментоядерные	22,39 $\pm$ 1,21	51,3 $\pm$ 1,52**
Лимфоциты	57,83 $\pm$ 2,27	17,0 $\pm$ 1,38**
Моноциты	4,17 $\pm$ 0,78	1,0 $\pm$ 0,83**

Примечания: * - $P < 0,05$; ** - $P < 0,01$; *** - $P < 0,001$

Таблица 4 - Динамика биохимических показателей у крупного рогатого скота в системе «мать-потомство» в КФХ «ИП Пятибратов Владимир Андреевич»

Показатель	Группа животных	
	Стельные коровы	Полученные от них телята
Глюкоза, ммоль/л	2,02 $\pm$ 0,18	2,61 $\pm$ 0,18*
Фосфор (неорганический), ммоль/л	1,65 $\pm$ 0,20	1,25 $\pm$ 0,20*
Кальций, ммоль/л	2,28 $\pm$ 0,03	2,21 $\pm$ 0,01
Общий белок, г/л	79,1 $\pm$ 2,5	50,1 $\pm$ 2,21**
Альбумин, %	28,5 $\pm$ 0,59	33,5 $\pm$ 0,25**
Глобулин, %	50,3 $\pm$ 2,33	43,0 $\pm$ 1,7**
Щелочная фосфатаза, ед/л	56,2 $\pm$ 4,21	49,0 $\pm$ 2,12**

Примечания: * - $P < 0,05$; ** - $P < 0,01$; *** - $P < 0,001$.

Показатели глюкозы у полученного потомства были в пределах физиологических колебаний и составляли 2,61 ммоль/л. Количество общего белка у телят было в пределах нормы. Уровень фосфора соответствовал пределам физиологических колебаний, показатели кальция и щелочной фосфатазы так же были в пределах нормативных показателей (таблица 4). Отмечалось снижение уровня альбуминов, что могло служить показателем процессов воспалительного характера на фоне алиментарного гиповитаминозного состояния, приобретенного через систему «мать-потомство» вертикальным путем.

Таблица 5 - Динамика показателей гуморального иммунитета у крупного рогатого скота в системе «мать-потомство» в КФХ «ИП Пятибратов Владимир Андреевич»

Показатель	Группа животных	
	Стельные коровы	Полученные от них телята
IgG, мг/мл	12,15 $\pm$ 0,2	16,75 $\pm$ 1,2*
IgA, мг/мл	1,1 $\pm$ 0,02	1,64 $\pm$ 0,19*
IgM, мг/мл	0,92 $\pm$ 0,1	1,22 $\pm$ 0,05*

Примечания: * - $P < 0,05$; ** - $P < 0,01$; *** - $P < 0,001$.

Иммунологические показатели сыворотки крови у опытных животных свидетельствовали о снижении уровня гуморального иммунитета, так, показатель сывороточного иммуноглобулина А у коров равнялся 1,1 $\pm$ 0,2 мг/мл; иммуноглобулина G - 12,15 $\pm$ 0,2 мг/мл; иммуноглобулина М - 0,92 $\pm$ 0,1 мг/мл (таблица 5); а у полученного от них потомства - 1,64 $\pm$ 0,19 мг/мл; 16,75 $\pm$ 1,2 мг/мл; 1,22 $\pm$ 0,05 мг/мл соответственно.

Закключение. Поскольку уровень микроэлементов в почве напрямую влияет на обеспеченность кормов, произрастающих на ней, то ведущим звеном этиопатогенеза при гипомикроэлементозах в КФХ «ИП Пятибратов Владимир Андреевич» Октябрьского района Ростовской области у крупного рогатого скота выступает алиментарный фактор. Следовательно, дефицит меди в рационе и пороговые показатели цинка, а также недостаток кобальта послужили причиной расстройства обмена веществ у крупного рогатого скота в периоды наиболее интенсивной метаболической активности (период стельности и роста).

Таким образом, в конечном звене биогеоценоотического цепи на уровне «мать-потомство» регистрировалось развитие микроэлементоза алиментарного происхождения, что привело к потере способности организма регулировать процессы обмена веществ и снижению уровня гуморальных факторов иммунного ответа, что в дальнейшем может способствовать развитию иммунодепрессивного состояния у молодняка, отставанию его в росте и развитии, а также недополучению продукции.

Следовательно, показатель уровня микроэлементов в биологическом материале в период стельности коров может выступать адекватным диагностическим критерием гомеостаза микроэлементов и иммунологических параметров организма будущего потомства.

Литература. 1. Виноградов, А. П. Геохимия редких и рассеянных химических элементов в почвах / А. П. Виноградов. – М., 1957. – 67 с. 2. Виноградов, А. П. Биогеохимические провинции и их роль в органической эволюции / А. П. Виноградов // Геохимия. – 1963. – № 3. – С. 45–47. 3. Гребенщиков, А. А. О состоянии окружающей среды и природных ресурсов Ростовской области в 2011 году / А. А. Гребенщиков, Г. И. Скрипка, М. В. Паращенко // Вестник Дона. – Ростов-на-Дону, 2012. – № 3. – С. 120–125. 4. Дерезина, Т. Н. Рахит поросят / Т. Н. Дерезина, В. И. Федюк, С. М. Сулейманов. – Ростов-на-Дону : СКНИБШ, 2005. – 177 с. 5. Дерезина, Т. Н. Состояние иммунной системы у поросят при рахите / Т. Н. Дерезина, Т. М. Овчаренко // Инновационный путь развития АПК – магистральное направление научных исследований для сельского хозяйства : материалы Международной научно-практической конференции. – п. Персиановский, 2007. – Т. 3. – С. 5–7. 6. Золотарёва, Н. А. Иммунодефициты: профилактика и борьба с ними / Н. А. Золотарёва // Ветеринарная патология. – 2003. – № 2. – С. 55–56. 7. Карпуть, И. М. Иммунология и иммунопатология болезней молодняка / И. М. Карпуть. – Минск : Ураджай, 1993. – С. 98–104. 8. Карпуть, И. М. Клинико-морфологические проявления иммунных дефицитов и их профилактика у молодняка / И. М. Карпуть, М. П. Бабина, Т. В. Бабина // Актуальные проблемы ветеринарной патологии и морфологии животных : Международная научно-производственная конференция, посвященная 100-летию со дня рождения профессора Авророва А. А., 22–23 июня 2006 года, г. Воронеж / Воронежский государственный аграрный университет. – Воронеж : Научная книга, 2006. – С. 46–51. 9. Назаренко, О. Г. Нормативы основных показателей плодородия почв земель сельскохозяйственного назначения Ростовской области / О. Г. Назаренко, Т. Г. Пашковская, В. И. Продан, Е. А. Чеботникова ; ФГУ ГЦАС «Ростовский» – п. Рассвет, 2011. – 69 с. 10. Нестерова, А. А. Недостаточность микроэлементов у крупного рогатого скота и ее профилактика в условиях степной зоны Северного Кавказа : дис. ... канд. вет. наук / А. А. Нестерова. – Новочеркасск, 1984. – 205 с. 11. Обеспеченность почв микроэлементами в биогеохимических провинциях Ростовской области. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.rusagro.ru/articles/2464>. 12. Папуниди, К. Х. Патология обмена веществ и пути ее коррекции / К. Х. Папуниди, Р. Г. Шаияхметов // Профилактика нарушений обмена веществ и незаразных болезней молодняка сельскохозяйственных животных : материалы конференции. – Казань, 1998. – С. 3–7. 13. Папуниди, К. Х. Патология обмена веществ и пути ее коррекции / К. Х. Папуниди, А. В. Иванов, М. Г. Зухрабов // Труды Второго съезда ветеринарных врачей республики Татарстан. – Казань, 2001. – С. 192–197. 14. Протасова, Н. А. Микроэлементы: биологическая роль / Н. А. Протасова // Соровский образовательный журнал. – 1998. – №12. – С. 32. 15. Эндемические болезни сельскохозяйственных животных / Н. А. Уразаев [и др.]. – Москва : Агропромиздат, 1990. – 271 с. 16. Федоров, Ю. Н. Иммунодефициты домашних животных / Ю. Н. Федоров, С. А. Верховский. – Москва : Ветзвероцентр, 1996. – 96 с.

Статья передана в печать 22.03.2017 г.

УДК 619:618.7:636.2

УСТРОЙСТВО ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ ИНВОЛЮЦИИ МАТКИ И ЗАБОРА СОДЕРЖИМОГО ИЗ ВЛАГАЛИЩА У КОРОВ

Джакупов И.Т., Карабаева Ж.З., Абулtdинова А.Б.

Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина, Астана, Республика Казахстан

В статье описывается устройство для диагностики нормы и патологии половых органов у коров, позволяющее выявлять несколько признаков: степень инволюции матки для оценки ее состояния в зависимости от дней послеродового периода, отбор выделений (лохий, слизи) для исследования их физико-химических свойств в динамике послеродового периода. Разработанное устройство испытывали на коровах с физиологически нормальным отелом ($n=41$) и с послеродовой патологией ($n=132$). Диагностику проводили на 10-16-е сутки послеродового периода. При определении состояния половых органов глубина погружения устройства у здоровых животных составляет до $25,7 \pm 0,8$ см, при этом выделения густые, бесцветные, прозрачные, иногда мутные. При патологиях глубина погружения устройства составляет 27–45 см. Отмечали наличие выделений, которые в зависимости от характера воспалений изменяются по цвету, консистенции, запаху и наличию примесей. **Ключевые слова:** корова, диагностика, субинволюция матки, эндометрит.

THE DEVICE FOR DIAGNOSTICS OF INVOLUTION OF THE UTERUS AND CONTENTS FENCE FROM THE VAGINA AT COWS

Dzhakupov I.T., Karabayeva Zh.Z., Abultdinova A.B.

Kazakh agrotechnical university of S. Seyfullin, Astana, Republic of Kazakhstan

In this article describes a device for diagnosis of cows' genitals norms and pathologies. The developed device was tested on cows with physiologically normal calving ($n = 41$) and with postpartum pathology ($n= 132$). Diagnosis was made on the 10-16th days of postpartum period. For determining the state of the genitals, the depth of device immersion in healthy animals is up to $25,7 \pm 0,8$ cm and discharge is thick, colorless, transparent, sometimes muddy. In animals with pathologies the immersion depth of the device is 27–45 cm. Noted the presence of discharge, which depending on the nature of inflammation vary in color, consistency, odor and the presence of impurities. **Keywords:** cow, diagnostics, uterine subinvolution, endometritis.

Введение. Проблемы репродуктивной системы в послеродовой период – весьма распространенное явление, так как после отела у животного сохраняется отрицательный энергетический баланс [1, 8, 9, 10, 13, 16, 21]. В то же время от коровы требуется выработка молока, поэтому для получения хороших результатов, оплодотворяемости, необходима ранняя диагностика и лечение послеродовых патологий.

При запоздалой диагностике, несвоевременном или недостаточно эффективном лечении острые воспалительные процессы принимают хроническое течение с развитием глубоких структурно-функциональных изменений как в матке, так и в половых железах, ведущих к длительному или постоянному бесплодию. Оплодотворяемость коров после патологического течения послеродового периода снижается на 17–40%, индекс осеменения увеличивается на 0,9–1,2, а продолжительность бес-

плодия у каждого животного возрастает на 50–130 дней. Это сопровождается уменьшением выхода приплода и снижением молочной продуктивности на 12–18% и более. Многие из переболевших эндометритом коров подвергаются выбраковке.

Для диагностики родовых и послеродовых патологий используют клинические, физические, функциональные и лабораторные методы [4-21].

Клиническая диагностика основана на осмотре половых органов животных, функциональные методы — на применении простагландинов из группы F2a [12], физические — на использовании низкоинтенсивного лазерного излучения [2], лабораторные методы — на бактериологических, цитологических, физико-химических, биологических и гормональных исследованиях биологических жидкостей организма [6, 7, 11, 14, 19, 20]. Однако многие из этих тестов дорогостоящи и экономически не выгодны. В целом, диагностика состояния матки включает анамнез, общее обследование, подробное клиническое обследование половых органов, подтверждаемое дополнительными лабораторными исследованиями образцов, собранных во время осмотра [3, 4, 7, 15]. Анамнез репродуктивной деятельности животного, может и не давать точного диагноза, однако он помогает в выявлении, как факторов и причин возникновения заболевания, так и его продолжительности.

Использование УЗИ позволяет более объективно оценить диаметр рогов матки и ее шейки и определить наличие слизистых и гнойных выделений в полости матки [18, 22]. Ректальная пальпация позволяет оценить размер, содержимое и положение матки [5]. Вагинальное исследование проводится с использованием влажного зеркала, диагностика основывается на наличии цервикальной слизи [17], она является более предпочтительной методикой диагностики эндометрита, чем ректальная пальпация матки, однако практикующие ветеринары применяют ее неохотно, поскольку переоценивают время и усилия, необходимые для такой диагностики.

Влагалище исследуется вручную с забором слизи на анализ из влагалища, шейки матки. Исследование вручную вызывает неудобства при узости вульвы, влагалища, вероятности бактериального загрязнения матки, наблюдение за животными во время их отдыха, требует затрат времени. Поэтому нами была поставлена задача — разработать устройство, позволяющее выявлять несколько признаков при исследовании состояния половых органов. Это степень инволюции матки для оценки ее состояния в зависимости от дней послеродового периода, отбор выделений (лохий, слизи) для исследования их физико-химических свойств в динамике послеродового периода.

Цель исследований — разработка устройства для диагностики нормы и патологии половых органов у коров на основе определения сроков инволюции матки, физико-химических свойств выделений в разные дни послеродового периода.

Материалы и методы исследований. Научные исследования проводились в научной лаборатории ветеринарной медицины Казахского агротехнического университета им. С. Сейфуллина, в сельскохозяйственных формированиях Акмолинской области Республики Казахстан.

При разработке способа диагностики для определения инволюции матки у коров, физико-химических свойств выделений в разные дни послеродового периода использовали: инструментальные, клинические, физико-химические методы.

Инструментальный метод включает изучение в динамике сокращений матки у коров с брюшной в тазовую полость, для чего за основу брали измерение расстояния от месторасположения матки до наружных половых органов в разные дни послеродового периода. Диагностику физиологического состояния и акушерских патологий проводили методом гинекологического исследования. При наружном исследовании обращали внимание на состояние вульвы, корня хвоста. При внутреннем исследовании учитывали состояние шейки матки, а также топографию, регидность и консистенцию матки.

По результатам акушерско-гинекологического исследования были отобраны животные: с физиологически нормальным отелом ($n=41$), с послеродовой патологией ($n=132$). Кроме клинической картины состояния половых органов, у этих животных изучали физико-химические свойства выделений: объем, цвет, консистенцию, запах, наличие крови и кровяных пигментов на 1-2, 6-8, 10-16-й дни после отела, а при патологии продолжали взятие слизи еще на 18-22, 23-27, 28-30-й дни.

Результаты исследований. Для оценки степени инволюции половых органов изучены параметры анатомо-топографического расположения половых органов у коров ($n=173$) на 6-14-й дни послеродового периода при норме и патологии (таблица 1).

Таблица 1 – Параметры расположения половых органов у физиологически здоровых коров и при патологиях

Группы	n	Расстояние от матки до наружных половых органов (см)					
		1-2	6-8	10-16	18-22	23-27	28-30
Физиологически здоровые коровы	41	38,2 ± 1,1	32,1 ± 0,6	25,7 ± 0,8	24,4 ± 1,5	23,5 ± 1,2	23,8 ± 0,4
Патологии (субинволюция матки, эндометриты)	132	39,4 ± 1,3	35,3 ± 0,9	31 ± 0,7	30,1 ± 2,5	27 ± 2,6	25,2 ± 0,4

Согласно данным таблицы 1, видно, что у физиологически здоровых коров расстояние от места расположения матки до наружных половых органов на 1-2-й дни после отела составляло 38,2 ± 1,1 см, на 6-8-й дни — 32,1 ± 0,6 см, выделения светло-коричневого, красно-бурого цвета, жидкие, без запаха, на 10-16-й дни матка расположена в брюшной полости на расстоянии 25,7 ± 0,8 см, выделения прозрачные, слизистой консистенции, матка сокращалась в соответствии с физиологическими показателями.

При патологиях у коров расстояние от места расположения матки до наружных половых орга-

нов на 1-2-й дни после отела составляло $39,4 \pm 1,3$ см. На 6-8-й дни послеродового периода матка находится в брюшной полости на расстоянии $35,3 \pm 0,9$ см от наружных половых органов, инволюция половых органов задерживается. Лохии красно-бурого, темно-красного цвета, кровянистые, жидкой консистенции. На 10-16-й дни при патологиях расстояние от матки до наружных половых органов у больных животных составило $31 \pm 0,7$ см, выделения красноватые, жидкой консистенции.

Таким образом, на 10–16-е сутки после отела у физиологически здоровых коров инволюция половых органов произошла на 12,5 см, матка сокращается и располагается в тазовой полости на расстоянии $25,7 \pm 0,8$ см от наружных половых органов, тогда как при патологиях инволюция матки задерживается на 8,4 см ($31 \pm 0,7$ см).

Влияние патологий на инволюцию матки после отела коров было изучено на убойном материале. Так, если полная инволюция матки у коров происходит на третьей неделе после родов, при этом матка весит от 600 г до 1 кг и находится в тазовой полости, то при патологии задерживается ее инволюция, нарушаются функции матки, яичников, гипоталамо-гипофизарной системы и в целом организма животного. При патологиях инволюция матки сдерживается, лохии не выделяются, создается благоприятная среда для развития микрофлоры. На 15-20-й дни после родов масса матки составляла от 1,8 до 4,1 кг, у всех животных половые органы находились в брюшной полости на расстоянии 31–40 см от наружных половых органов, при этом не у всех животных удавалось обнаружить выделения из половых органов.

По результатам исследований по определению параметров завершения инволюционных процессов в половых органах, для оценки состояния матки в зависимости от дней послеродового периода, изучения физико-химических, биологических свойств выделений (лохий, слизи) нами разработано устройство для диагностики нормы и патологии половых органов у коров.

Устройство представляет собой стержень из нержавеющей стали, содержащий двухцветную градуированную шкалу деления, для измерения месторасположения матки в тазовой, брюшной полостях относительно наружных половых органов. На конце стержня прикреплен резиновый приемник в виде купола, с помощью которого отбираются лохии. Также впереди содержится ручка с отверстием для веревки, способствующим фиксированию устройства.

Диагностика состояния половых органов у коров и физико-химических свойств выделений на 10-16-й дни послеродового периода состоит в том, что после регистрации и анамнеза животного (дата отела, течение родового и послеродового периодов) проводят санитарную обработку половых органов, устройство вводят во влагалище, берут маточные выделения на резиновый приемник, по степени погружения стержня, содержащего двухцветную градуированную шкалу деления, определяют месторасположение матки в тазовой полости относительно наружных половых органов, обращают внимание на консистенцию, цвет, запах выделений.

Техника использования устройства для диагностики нормы и патологии половых органов показана в таблице 2.

Таблица 2 – Контрольные параметры диагностики состояния половых органов у коров и физико-химических свойств выделений на 10-16 дни послеродового периода

Показатели	Норма	Патология
Анатомо-топографическое расположение матки от наружных половых органов, см.	До 26	30-50
Физико-химические свойства лохий	Слизь густая, бесцветная, прозрачная	Лохии жидкие, кровянистые, красно-бурого, темно-красного цвета. При эндометритах выделения – согласно характеристике выделений.

Для каждого состояния половых органов разработаны критерии диагностики:

1. Нормальное физиологическое состояние. На 10-16-й дни глубина погружения устройства – до 26 см (зеленый цвет), слизь густая, бесцветная, прозрачная иногда – мутная. Более позднее выделение лохий после родов свидетельствует о патологическом течении послеродового периода

2. При патологиях на 10-16-й дни послеродового периода – глубина погружения устройства – свыше 27 см, доходит до 40 (этот промежуток на стержне красного цвета) и более см, наличие выделений, которые в зависимости от характера воспалений изменяются по цвету, консистенции, запаху, pH.

Субинволюция матки – выделение лохий по цвету от красно-бурого до светло-красного в течение 3-15 дней, в эти же дни выделения жидкие кровянистые.

3. Формы метритов диагностируют на 6-8-й дни послеродового периода, глубина погружения устройства составляет от 27 до 45 см, что указывает на задержку инволюции матки, расположение ее в брюшной полости.

При изъятии устройства в резиновом приемнике просматриваются лохии, слизь – по цвету, консистенции, запаху.

При катаральном эндометрите – экссудат слизистый, желтый с белыми хлопьями;

- гнойно-катаральном эндометрите – экссудат серый, желто-бурого цвета;

- послеродовом фибринозном эндометрите – экссудат желто-бурого цвета, содержащий крупинки и хлопья фибрина плотной консистенции;

- некротическом метрите – экссудат красного, красно-бурого цвета со зловонным запахом и крошкообразными некротическими массами;

- послеродовом гангренозном септическом метрите – экссудат на 5-8-й дни бурого-красного, ко-

ричного, почти черного цвета с примесью кашицеобразных масс из распавшихся тканей с ихорозным запахом;

- хроническом эндометрите – на 2-3-й месяц после отела во время стадии возбуждения полового цикла во влагалище обнаруживают скопление мутной слизи, экссудат сливкообразной консистенции.

Заключение. Диагностика нормальной сократительной функции половых органов у коров после родов проводится на 10-16-е сутки, глубина погружения составляет до $25,7 \pm 0,8$ см, слизь густая, бесцветная, прозрачная, иногда – мутная.

При патологиях глубина погружения устройства составляет 27-45 см, отмечают присутствие выделений, которые в зависимости характера воспалений изменяются по цвету, консистенции, запаху, наличию примесей.

Литература. 1. Белобороденко, М. А. Интенсификация послеродового периода у коров // *Современные проблемы науки и образования*. – 2012. – № 2. 2. Грига, О. Э., Боженов С. Е., Грига Э. Н. Применение низкоинтенсивного лазерного излучения для лечения послеродового гнойно-катарального эндометрита у коров // *Сборник научных трудов Ставропольского научно-исследовательского института животноводства и кормопроизводства*. – 2013. – Т. 2. – № 6 (1). 3. Джакупов, И. Т., Есжанова, Г. Т., Кузержбаева, А. Т. Послеродовые болезни и их диагностика у импортных коров в условиях северного региона Казахстана // *Ветеринария*. – 2015. – № 7. – С 47-50. 4. Еремич, С. П. Методы ранней диагностики патологии органов размножения у коров // *Ветеринария*. – 2004. – № 4. – С. 38-41. 5. Кузьмич, Р. Г. Влияние сократительной функции матки на послеродовой эндометрит у коров. // *Ветеринария*. – 2000. – № 4. – С. 37-38. 6. Мерзляков, С. В., Топурия, Л. Ю. Состояние минерального обмена у коров, больных гнойно-катаральным эндометритом // *Известия Оренбургского государственного аграрного университета*. – 2007. – Т. 1. – № 13-1. 7. Минюк, Л. А., Гришина, Д. Ю. Диагностика послеродовых осложнений // *Актуальные проблемы аграрной науки и пути их решения: сб. науч. трудов*. – Кинель. – 2015. – С. 193-197. 8. Нежданов, А. Г. Послеродовая инволюция половых органов у коров // *Ветеринария*. – 1983. – №2. – С. 48-51. 9. Нежданов, А. Г. Биохимические изменения в организме коров в предродовой, родовой и послеродовой периоды в норме и при акушерской патологии // *Сельскохозяйственная биология*. – 1985. – № 12. – С. 74-78. 10. Нежданов, А. Г., Шахов, А. Г. Послеродовые гнойно-воспалительные заболевания матки у коров // *Ветеринарная патология*. – 2005. – № 3. 11. Панков, Б. Г., Жаров, А. В. Цитологическая диагностика состояния половых органов коров // *Доклады российской академии сельскохозяйственных наук. – Редакция журнала «Доклады РАСХН» (Москва)*, 2003. – № 3. – С. 43-47. 12. Постовой, С. Г. Влияние препаратов простагландина F-2 α на сократительную функцию матки и эффективность их применения для профилактики послеродовых заболеваний у коров // *Ветеринария*. – 2007. – № 4. – С. 36-38. 13. Bon Durant, R.H. Inflammation in the bovine reproductive tract // *Journal Dairy Science*. – 1999. – № 82 (Suppl. 2). – P 101-110. 14. Bonnett, B. N., Martin, S. W., Meek, A. H. Associations of clinical findings, bacteriological and histological results of endometrial biopsy with reproductive performance of postpartum dairy cows // *Preventive Veterinary Medicine*. – 1993. – Т. 15. – № 2-3. – С. 205-220. 15. Barlund, C. S. et al. A comparison of diagnostic techniques for postpartum endometritis in dairy cattle // *Theriogenology*. – 2008. – Т. 69. – № 6. – С. 714-723. 16. Lewis, G.S. Uterine health and disorders // *Journal Dairy Science*. – 1997. – № 80. – P. 984-994. 17. Jakupov, I., Kuzerbayeva, A., Karabayeva. Development of a color chart to distinguish between lochia from cows with a disturbed and undisturbed uterine involution post partum // *Tierärztliche Praxis Großtiere*. – 2016. – Т. 44. – № 6. – С. 368-370. 18. Kasimanickam, R. et al. Endometrial cytology and ultrasonography for the detection of subclinical endometritis in postpartum dairy cows // *Theriogenology*. – 2004. – Т. 62. – № 1. – С. 9-23. 19. Le Blanc, S.J., Duffield, T.F., Leslie, K.E., Bateman, K.G., Keefe, G.P., Walton J.S., Johnson W.H. Defining and diagnosing postpartum clinical endometritis and its impact on reproductive performance in dairy cows // *Journal Dairy Science*. – 2002. – № 85. – P. 2223-2236. 20. Sheldon, I. M., Rycroft, A. N., Zhou, C. Association between postpartum pyrexia and uterine bacterial infection in dairy cattle // *Veterinary Record*. – 2004. – Т. 154. – № 10. – С. 289-293. 21. Sheldon, I. M. et al. Defining postpartum uterine disease in cattle // *Theriogenology*. – 2006. – Т. 65. – № 8. – С. 1516-1530. 22. Wehrend, A., Failing, K., Bostedt, H. Cervimetry and ultrasonographic observations of the cervix regression in dairy cows during the first 10 days post partum // *Journal of Veterinary Medicine Series A*. – 2003. – Т. 50. – № 9. – С. 470-473.

Статья передана в печать 30.03.2017 г.

УДК 636.2:612:014:578.08

ИЗМЕНЕНИЕ ЛОКАЛЬНОЙ ИММУННОЙ ЗАЩИТЫ МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ КОРОВ ПРИ МАСТИТЕ

Желавский Н.Н., Борусевич К.В.

Подольский государственный аграрно-технический университет, г. Каменец-Подольский, Украина

В статье рассмотрены иммунобиологические механизмы клеточных факторов локального иммунитета молочной железы коров. Определены физиологические особенности иммунных реакций в организме животных в различные периоды лактации и при развитии мастита. Определено, что субклинический и гнойно-катаральный мастит коров сопровождается изменением функционального состояния клеточных факторов локального иммунитета. **Ключевые слова:** коровы, молочная железа, лактация, мастит, противомикробный потенциал фагоцитов, интралейкоцитарный лизоцим, лизосомальные катионные белки, миелопероксидаза, НСТ-тест, иммунный гомеостаз.

THE CHANGES OF LOCAL IMMUNE DEFENSE OF MAMMARY GLAND OF COWS AT MASTITIS

Zhelavskiy M.M., Borusevich K.V.

State Agrarian and Engineering in Podillya, Kamianets-Podilskyi, Ukraine

The article describes the immunobiological mechanisms of cellular factors mammary gland of cows of local immunity. Physiological features of immune responses were defined in animals at various periods of lactation and during the development of mastitis. It was determined that subclinical and purulent catarrhal mastitis of cows is accompanied by

changes in the functional state of cellular factors of local immunity. **Keywords:** cows, mammary gland, lactation, mastitis, antimicrobial potential of phagocytes, lysozyme of intraleucocytes, lysosomal cationic proteins, myeloperoxidase, NBT-test, immune homeostasis.

Введение. Мастит коров – одно из наиболее распространенных заболеваний, которое наносит существенный экономический ущерб промышленным хозяйствам стран СНГ и Европы. На сегодняшний день уже достаточно изучена этиология заболевания, разработаны методы диагностики, лечения и профилактики [1, 2, 3], но вместе с этим недостаточно исследованы его патогенетические механизмы [4, 7]. По данным многих современных ученых, часто при возникновении и развитии мастита происходят нарушения иммунных реакций [5, 7, 11].

В систему клеточных факторов иммунной защиты входят лимфоциты, нейтрофилы, макрофаги, естественные киллеры (NK) и дендритные клетки [6, 9]. Количественный и популяционный состав этих клеток непостоянный и зависит от видовых и породных факторов. Многогранную роль в формировании местного иммунитета молочной железы выполняют фагоциты (нейтрофилы, макрофаги) [10, 12]. Эти эффективные клетки также принимают активную роль в поддержании клеточного гомеостаза. Потому на сегодняшний день особое внимание представляет изучение иммунобиологических аспектов лактации, а также полное раскрытие иммунопатологии мастита [5, 8, 10, 12]. Исходя из актуальности темы, целью нашей работы стало изучение функционального состояния клеточного звена локального иммунитета молочной железы коров в различные периоды лактации и при развитии мастита.

Материалы и методы исследований. Клинико-экспериментальные исследования проводили в фермерских хозяйствах Хмельницкой и Винницкой области Украины и в специализированной лаборатории иммунологии репродукции факультета ветеринарной медицины Подольского государственного аграрно-технического университета (г. Каменец-Подольский, Хмельницкая область, Украина). Опыты проводились на коровах-аналогах украинской черно-пестрой молочной породы методом групп и периодов. Диспансеризацию поголовья проводили согласно методическим рекомендациям по профилактике бесплодия крупного рогатого скота (Г.В. Зверева, В.А. Яблонский и др., 2000) [12]. Исследование иммунобиологической защиты организма коров проводили в различные периоды лактации: в начале (3-5-е сут.), в середине (3-5-й мес.) и в конце (запуск – 5-7-е сут.; сухостой – 12-20-е сут.) функционирования молочной железы. Клинически здоровые коровы составляли контрольную группу. Во вторую подопытную группу (n=58) входили животные, у которых диагностирован субклинический мастит. Третью группу (n=28) составляли коровы с клиническим диагнозом «гнойно-катаральный мастит».

Оценку локального иммунитета молочной железы коров исследовали по состоянию клеточного звена неспецифической иммунобиологической реактивности. Функциональную активность противомикробного потенциала фагоцитов секрета молочной железы изучали с помощью цитохимических методов исследования. Кислороднезависимые механизмы противомикробной защиты фагоцитов определяли в реакции с интралейкоцитарным лизоцимом (ИЛЛ) и реактивностью лизосомальных катионных белков (ЛКБ). Кислородзависимый потенциал фагоцитарной защиты определяли в цитохимической реакции миелопероксидазы (МПО) и по интенсивности внутриклеточного метаболического восстановления (редукции) нитросинего тетразолия в гранулы диформаза (НСТ-тест). Функциональные параметры противомикробной реактивности фагоцитарных клеток определяли по общему числу активированных фагоцитов, а также по показателям интенсивности их цитохимической реактивности. При этом определяли индекс активации нейтрофилов (ИАН), цитологический индекс (ЦПИ), индекс дегрануляции нейтрофилов (ИДН) и суммарный показатель цитохимической реактивности (СПЦР) фагоцитарных клеток. Изучали также индекс миграционной активности нейтрофилов (ИМАН), индекс миграционной активности лимфоцитов (ИМАЛ), индекс трансформационной способности макрофагов (ИТМ). Биометрический анализ полученных результатов и интерпретацию данных проводили с помощью статистической программы Statistica v. 10.

Результаты исследований. Клеточные и гуморальные факторы локального иммунитета молочной железы коров играют важное значение в формировании и поддержании иммунного гомеостаза на протяжении всей лактации [5, 9]. Как известно, в патогенезе мастита в организме происходят различные метаболические и функциональные нарушения, развивается целый каскад иммунологических реакций [6, 7, 11, 12]. Первыми мессенджерами и эффекторами воспаленной реакции в зоне патологического процесса являются фагоциты, которые осуществляют активную атаку и нейтрализацию микробного агента. Исходя с таких позиций, исследователю нужно четко знать параметры локального иммунитета молочной железы в различные периоды лактации, а также прогнозировать возможные «срывы» в защите. И это важно исследователю как для ранней диагностики мастита, так и для проведения мониторинга адекватной терапии [10, 11, 15, 17].

Проведенные опыты показали, что в различные периоды лактации в организме коров происходят динамические изменения в параметрах клеточного звена локального иммунитета их молочной железы. Комплексными иммунологическими исследованиями определено, что в молозиве подопытных коров происходит существенное увеличение количества реактивных фагоцитов. И в первую очередь это происходило за счет популяции фагоцитарных клеток, которые проявляли интенсивную цитохимическую реактивность кислороднезависимых механизмов противомикробной защиты. Серийными цитохимическими исследованиями определено, что уровень интралейкоцитарного лизоцима в этот период составлял $48,09 \pm 0,63$ %. Параллельно с этим происходило увеличение индекса активации нейтрофилов ($1,42 \pm 0,05$) и ЦПИ ($3,17 \pm 0,03$ %). Индекс дегрануляции нейтрофилов в этот момент находился на уровне $0,81 \pm 0,02$, что указывает на максимальную экскрецию интралейкоцитарного лизоцима микрофагальными клетками в молозиво. Интенсивную цитохимическую реактивность также проявляли и лизосомальные катионные белки активированных фагоцитарных клеток секрета молочной железы. При этом в молозиве общее количество реактивных фагоцитов с гранулами ЛКБ составляло $61,54 \pm 0,71$ %, что происходило с максимальным возрастанием ИАН ($1,45 \pm 0,08$) и ЦПИ ($3,41 \pm 0,04$ %). В середине лактации подопытных коров реактивность ЛКБ снижалась. Реактивация

нейтрофилов при этом происходила на фоне резкого снижения ЦПИ исследованных кислороднезависимых механизмов защиты и возрастания индекса дегрануляции нейтрофилоцитов. Как показали наши дальнейшие исследования, этот феномен являлся одним из ранних признаков физиологического старения и смерти (апоптоза) иммунокомпетентных клеток, которые реализовали свой потенциал.

Кислородзависимые факторы защиты фагоцитов также имели свои характерные особенности на протяжении всей лактации. В серийном эксперименте было установлено, что на 3-5-е сутки лактации в молозиве коров фагоцитарные клетки проявляли самый высокий противомикробный эффект. Общее количество МПО и НСТ-положительных нейтрофилов в молозивный период составляла: $82,12 \pm 0,78\%$ и $77,72 \pm 0,87\%$ соответственно. Цитохимическая реактивность фагоцитарных клеток проявлялась на фоне высокого индекса активации нейтрофилов и ЦПИ. В середине лактации цитохимическая реактивность миелопероксидазы и образование цитоплазматических гранул диформаза фагоцитарных клеток изменялась.

В дальнейшем, в период запуска и сухостоя, общее количество фагоцитарных клеток с гранулами миелопероксидазы стремительно возрастало, что сопровождалось параллельным увеличением цитологического индекса ($2,53 \pm 0,17$). В этот период происходила также интенсивная ($27,7 \pm 1,23\%$, $p < 0,001$) активация фагоцитарных клеток в НСТ-тесте. Суммарный показатель цитохимической реактивности иммунокомпетентных клеток был также динамичным.

Субклинический мастит коров сопровождался резким увеличением в секрете общего количества соматических клеток ($3819,23 \pm 76,36$ тыс/мл, $p < 0,01$), популяции нейтрофилов ($50,73 \pm 1,34\%$, $p < 0,01$), моноцитов ($4,28 \pm 0,51$, $p < 0,01$) и гистиоцитов. Патология при этом сопровождалась ростом индекса миграционной активности нейтрофилов ($1,44 \pm 0,17$ против $0,86 \pm 0,07$, $p < 0,01$), снижением миграционной активности лимфоцитов (ИМАЛ – $0,04 \pm 0,01$ против $0,07 \pm 0,02$, $p < 0,01$) и трансформационной способности макрофагов (ИТМ – $1,91 \pm 0,01$ против $2,16 \pm 0,02$), что свидетельствует о запуске реактивной фазы воспаления и начальной дисфункции в системе макрофагального звена иммунитета.

Гнойно-катаральный мастит коров характеризовался полным проявлением клинических признаков воспаления (*rubor, tumor, calor, dolor et function lesae*), что сопровождалось резким увеличением общего количества соматических клеток в молоке, количества нейтрофилов (почти на 14%) и значительным увеличением доли гистиоцитарных клеток ($4,41 \pm 0,88$ против $4,18 \pm 0,39\%$). При субклиническом мастите отмечено резкое снижение в секрете молочной железы количества реактивных фагоцитарных клеток, которые проявляли цитохимическую реакцию на интралейкоцитарный лизоцим. Процент ИЛП+ фагоцитов составил $37,55 \pm 0,50\%$, что почти в 1,4 раза ($p < 0,001$) меньше значения контроля. При этом также уменьшался ИАН ($0,59 \pm 0,04$) и ИДН. Несмотря на это, субклиническая патология сопровождалась возрастанием ЦПИ. Такие изменения четко указывали на активное участие нейтрофилов кислороднезависимых механизмов в патогенезе данной патологии. Значительное количество фагоцитов сразу после реализации функции (экскреции лизоцима) подвергались апоптозу. Субклинический мастит коров также сопровождался ростом в секрете молочной железы больных коров количества ЛКБ+фагоцитов. Патология проявлялась изменением их противомикробного потенциала (ЦПИ $3,01 \pm 0,04$ против $2,88 \pm 0,08\%$, $p < 0,01$). При гнойно-катаральном мастите происходило резкое уменьшение процента ($29,1 \pm 0,32$ против $53,06 \pm 0,61\%$, $p < 0,001$) ИЛП-реактивных фагоцитов. При этом также существенно снижался индекс активации (ИАН – $0,49 \pm 0,02$ против $1,20 \pm 0,03$, $p < 0,001$) и цитологический индекс (ЦПИ – $1,22 \pm 0,02$ против $1,67 \pm 0,02\%$, $p < 0,01$). Отмечены также изменения в метаболизме лизосомальных катионных белков фагоцитов. Активность противомикробного потенциала ЛКБ в секрете молочной железы больных животных существенно возрастала (до $72,58 \pm 0,79$ против $57,06 \pm 0,65\%$, $p < 0,001$), что указывает об участии ядерных гистонов в образовании «внеклеточных ловушек» фагоцитов. В патогенезе субклинического мастита коров установлена активация цитохимической реактивности фагоцитарных клеток в реакции на миелопероксидазу и в НСТ-тесте. Общее количество фагоцитарных клеток МПО+ при данной патологии достоверно превышала ($77,36 \pm 0,94\%$) их уровень ($66,81 \pm 0,68\%$) у коров контрольной группы. Суммарный показатель кислородзависимых механизмов защиты фагоцитов в группе больных животных зафиксирован на уровне ($0,71 \pm 0,03$, $p < 0,01$), что является информативным показателем их преобладания в патогенезе субклинического воспаления. Отмечались некоторые иммунологические сдвиги в системе клеточных факторов защиты локального иммунитета при развитии гнойно-катарального мастита. Острая воспалительная реакция сопровождалась резким уменьшением количества реактивных МПО+фагоцитов ($58,11 \pm 0,92$ против $66,81 \pm 0,68\%$, $p < 0,001$) и возрастанием метаболической реактивности фагоцитарных клеток в НСТ-тесте ($44,11 \pm 0,69$ против $19,12 \pm 0,89\%$, $p < 0,001$). При этом следует обратить особое внимание на характерные изменения реактивности фагоцитов в НСТ-тесте, которые были обнаружены в начале патологии (субклиническое воспаление) и получали свое дальнейшее проявление в генезисе гнойно-катарального мастита. Это прежде всего касается активных форм кислорода (АФО, в частности, супероксидного аниона (O_2^-) и перекиси водорода (H_2O_2)), которые интенсивно экскретировались фагоцитами молочной железы в патогенезе субклинической патологии. При этом АФК не только проявляли мощный противомикробный эффект, но и выступали индукторами апоптоза иммунокомпетентных клеток.

Заключение. Проведенными исследованиями установлено, что клеточное звено локального иммунитета молочной железы коров представлено кислородзависимыми и кислороднезависимыми механизмами защиты. Противомикробный потенциал фагоцитов секрета молочной железы динамически изменялся на протяжении всей лактации. Наибольшая цитохимическая реактивность кислородзависимых (МПО, НСТ-тест) факторов защиты фагоцитарных клеток проявлялась в начале лактации, в период запуска и сухостоя. Субклинический и гнойно-катаральный мастит сопровождается изменениями противомикробного потенциала фагоцитов секрета молочной железы. Определено, что субклинический мастит коров сопровождается резким увеличением общего количества соматических клеток в секрете молочной железы, числа нейтрофилов, моноцитов, гистиоцитов, что происходит на фоне роста индекса миграционной активности нейтрофилов. Гнойно-катаральный мастит сопровож-

дается существенным увеличением ($p < 0,01$) содержания соматических клеток, усилением нейтрофильной миграции в зону патологического процесса, увеличением в секрете количества моноцитов и гистиоцитов и более глубокими сдвигами в процессе трансформации макрофагов.

Литература. 1. Ветеринарне акушерство, гінекологія та біотехнологія відтворення тварин з основами андрології [Яблонський В. А., Хомин С. П., Калиновський Г. М., Харута Г. Г., Харенко М. І., Завірюха В. І., Любецький В. І.]; за ред. В. А. Яблонського та С. П. Хомина. [для підготовки фахівців навч. закл. III-IV рівнів акредитації]. — Вінниця : Нова книга, 2006. — 592 с. 2. Кузьмич, Р. Г. Клиническое акушерство и гинекология животных / Р. Г. Кузьмич. — Витебск. — 2002. — 313 с. 3. Медведев, Г. Ф. Акушерство, гинекология и биотехника размножения сельскохозяйственных животных: учеб. пособие / Г. Ф. Медведев, К. Д. Валюшкин. — Минск: Беларусь, 2006. — 287 с. 4. Гавериченко, Н. И. Воспроизводительная способность, молочная продуктивность и частота акушерско-гинекологических заболеваний у коров с разным типом стрессоустойчивости / Н. И. Гавериченко, В. Р. Каплунов, Т. В. Павлова // Актуальные проблемы ветеринарного акушерства и репродукции животных: материалы международной научно-практической конференции, посвященной 75-летию со дня рождения и 50-летию научно-практической деятельности доктора ветеринарных наук, профессора Г. Ф. Медведева, (10-12 октября 2013 г.). — Горки : БГСХА, 2013. — С. 528–533. 5. Walt, D. R. Optical methods for single molecule detection and analysis / D. R. Walt // *Analytical Chem.* — 2013. — Feb. 5. — Vol. 85 (3). — P. 1258–1263. 6. Staphylococcus aureus and Escherichia coli cause deviating expression profiles of cytokines and lactoferrin messenger ribonucleic acid in mammary epithelial cells / [B. Griesbeck-Zilch, H. D. Meyer, C. Kühn, M. Schwerin et al.] // *J. Dairy Sci.* — 2008. — Vol. 91. — P. 2215–2224. 7. Wellnitz, O. Lipopolysaccharide and lipoteichoic acid induce different immune responses in the bovine mammary gland / O. Wellnitz, E. T. Arnold, R. M. Bruckmaier // *J. Dairy Sci.* — 2011. — Vol. — P. 94. — P. 5405–5412. 8. Яблонский, В. А. Локальный иммунитет и апоптоз иммунокомпетентных клеток при субклиническом мастите коров / В. А. Яблонский, Н. Н. Желавский // Материалы Международной научно-практической конференции «Современные проблемы ветеринарного обеспечения репродуктивного здоровья животных», посвященной 100-летию со дня рождения профессора В. А. Акатова, Воронеж, 27-29 мая, 2009 г. — Воронеж: Изд-во Истоки, 2009. — С. 393–397. 9. Variation in hepatic regulation of metabolism during the dry period and in early lactation in dairy cows / [van H. A. Dorland, S. Richter, I. Morel, M. G. Doherr et al.] // *J. Dairy Sci.* — 2009. — Vol. 92. — P. 1924–1940. 10. Local and systemic response to intra-mammary lipopolysaccharide challenge during long-term manipulated plasma glucose and insulin concentrations in dairy cows / [M. C. Vemay, M. B. Wellnitz, L. Kreipe, van H. A. Dorland et al.] // *J. Dairy Sci.* — 2012. — Vol. 95. — P. 2540–2549. 11. Желавський, М. М. Зміни протимікробного потенціалу фагоцитів за маститу корів / М. М. Желавський // Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини: зб. наук. праць Харківської державної зооветеринарної академії. Серія «Ветеринарні науки». — 2011. — Вип. 23, Т. 2, Ч. 2. — С. 438–440. 12. Зєєрєва, Г. В. Рекомендації з профілактики неплідності великої рогатої худоби. Департамент ветеринарної медицини України / Г. В. Зєєрєва, В. А. Яблонський, С. П. Хомин, Г. Г. Харута, В. І. Любецький. — К.: Науковий світ, 2001. — 18, [1] с. 13. Rains, J. L. Hyperketonemia increases monocyte adhesion to endothelial cells and is mediated by LFA-1 expression in monocytes and ICAM-1 expression in endothelial cells / J. L. Rains, S. K. Jain // *Am. J. Physiol. Endocrinol. Metab.* — 2011. — Vol. 301. — P. 298–306. 14. Яблонский, В. А. Изменение уровня циркулирующих иммунных комплексов и средних молекул при мастите коров / В. А. Яблонский, Н. Н. Желавский // Актуальные проблемы ветеринарного акушерства и репродукции животных: материалы международной научно-практической конференции, посвященной 75-летию со дня рождения и 50-летию научно-практической деятельности доктора ветеринарных наук, профессора Г. Ф. Медведева, (10-12 октября 2013 г.). — Горки : БГСХА, 2013. — С. 484–489. 15. Кузьмич, Р. Г. Рекомендации по совершенствованию диагностики, лечения и профилактики при маститах у коров / Р. Г. Кузьмич, А. А. Летунович. — Витебск : УО ВГАВМ. — 2006. — 63 с. 16. Яблонський, В. А. Апоптоз імунікомпетентних клітин крові корів у період лактації / В. А. Яблонський, М. М. Желавський // Науковий вісник Національного аграрного університету. — 2008. — Вип. 126. — С. 233–236. 17. Желавский, Н. Н. Функциональное состояние клеточных факторов локального иммунитета молочной железы коров в различные периоды лактации / Н. Н. Желавский // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: сборник научных трудов УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия». — Вып. №18, Ч. 2. — Горки : БГСХА, 2015. — С. 187 – 197.

Статья передана в печать 04.05.2017 г.

УДК 619:616.34-002:615.246:636.2.053

АКТИВНОСТЬ МАЛЬТАЗЫ ПРИ КИШЕЧНОМ ДИСБИОЗЕ ЖИВОТНЫХ

Ковалёнок Ю.К., Напреенко А.В.

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

Экспериментально установлено, что дисбиоз у крыс изменяет градиент распределения кишечной микрофлоры в дистально-проксимальном направлении, характеризуясь уменьшением количества (КОЕ/г) бифидо- и лактобактерий ниже 10^6 , ростом уровня эшерихии коли, стрепто- и стафилококков выше 10^8 , дрожжеподобных грибов и анаэробных бацилл выше 10^7 . Опытным путем обосновано, что количественно-качественная перестройка кишечного микробиоценоза детерминирует снижение удельной и интегральной активности мальтазы в среднем на 31,2% и 50% ($p=0,025$) соответственно, а также рост хитиновой ферментативной активности более чем на 25%. **Ключевые слова:** телята, абомазоэнтерит, офламикс, диарея, мальтаза, дисбиоз.

MALTASE ACTIVITY AT INTESTINAL DYSBIOSIS OF ANIMALS

Kavalionak Y.K., Napreenko A.V.

Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus

It was discovered that dysbiosis in rats has change of distribution microbiote gradient in distal-proximal direction. This is showed by the fact that numbers of bifidobacterium and lactobacterium was less than 10^6 CFU/g, as well as level of Escherichia coli, streptococcus, staphylococcus was higher than 10^8 , yeast-like fungi and anaerobic bacilli above 10^7 .

CFU/g. It was experienced that the quantitative and qualitative changes in intestinal microbiocenosis were determined by the specific and integral activity of maltase decline in average to 31,2 and 50% ($p=0,025$) respectively, as well as the increase of chyme enzyme activity is more than 25%. **Keywords:** calves, abomazоenteritis, oflamix, diarrhea, maltase, dysbiosis.

Введение. В процессе коэволюции сложилась не только тесная симбиотическая, но и антагонистическая взаимосвязь между макроорганизмом и населяющей его микробиотой. Агрессия кишечной аутофлоры против организма-хозяина авторами многих научных трудов определяется как «дисбиоз» [1, 4, 5, 9]. Те же авторы отмечают, что, несмотря на полиэтиологичную природу генеза дисбиоза, следствием чаще всего является количественно-качественная перестройка энтерального микробного сообщества с рядом негативных последствий для макроорганизма [1, 4, 5, 9]. Опубликовано большое количество работ в отечественных и зарубежных научных изданиях о роли кишечной микробиоты в организме человека и животных, но, на наш взгляд, мало освещены вопросы влияния изменения состава кишечной эндоэкологии на структурно-функциональную активность пищеварительной системы, в частности, на мембранный вектор пищеварения.

В свете вышеизложенного целью настоящих исследований явилось изучение активности мальтазы при антибиотикоассоциированном дисбиозе у крыс.

Материалы и методы исследований. Работа проводилась на базе кафедры клинической диагностики УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины». Объектом исследования являлись белые половозрелые крысы массой 200-250 г, материалом – эпителий и пристеночная слизь, полостное содержимое (химус) из различных участков тонкой и толстой кишки, фекалии, предметом – количественно-качественный состав кишечной микробиоты, активность мальтазы.

Для реализации цели исследования были созданы 2 группы — опытная и контрольная ($n=3$). Подопытные животные ранее не подвергались токсическому воздействию и находились в одинаковых условиях содержания, кормления и ухода в соответствии с требованиями «Санитарных правил по устройству, оборудованию и содержанию экспериментально-биологических клиник (вивариев)» [6]. Дисбиоз у опытных крыс индуцировался в соответствии со «Способом моделирования дисбиоза кишечника у лабораторных животных» [7]. Животным контрольной группы аналогичным способом вводили дистиллированную воду в равном объеме. В течение опыта за животными было установлено ежедневное наблюдение. Методология опыта была построена на использовании клинических, микробиологических, биохимических и статистических методов исследования. Ежедневно крыс исследовали с использованием общепринятых методик. В конце эксперимента у животных отбирались фекалии, а после декапитации – эпителий и пристеночная слизь, полостное содержимое (химус) из различных участков тонкой и толстой кишки в соответствии с методикой, используемой в лаборатории физиологии питания Санкт-Петербургского института физиологии им. И.П. Павлова РАН для исследования кишечных ферментов и микробиоты. Нами исследовалась активность мальтазы (НФ 3.2.1.20) глюкозооксидазным методом [10] с использованием спектрофотометра PV 1251 C (SOLAR). Для фермента определялась удельная активность, выражающаяся в мкмоль/мин на 1 г влажной массы кишки и характеризующая активность усредненного энтероцита, а также интегральная активность, позволяющая оценить энзимную активность конкретного участка кишки (выражалась в мкмоль/мин на участок кишки). Химусную активность фермента мы определяли в расчете на массу химуса в каждом исследуемом участке кишки.

В эпителии и пристеночной слизи кишок исследовался состав мукозной флоры (М-флора), а в химусе и фекалиях — просветной (П-флора), в качестве диагностически значимых маркеров дисбиоза определялось количество бифидо- и лактобактерий, энтеробактерий, стафило- и стрептококков, дрожжеподобных грибов рода *Candida*, анаэробных бацилл. Состав микробиоты кишечника изучали в соответствии со «Справочником по бактериологическим методам исследования в ветеринарии» [7]. Подсчет колоний микроорганизмов производили в натуральных числах, умноженных на 10 в степени, равной разведению бактериологического материала, с последующим традиционно принятым выражением их через десятичный логарифм. Выделенные чистые культуры идентифицировали по морфологическим, тинкториальным, биохимическим, культуральным свойствам в соответствии с рекомендациями «Краткий определитель бактерий Берги» (1980) [2].

Статистическая обработка данных проводилась с использованием статистической программы SPSS. Проверка формы распределения переменных проводилась с использованием теста Колмогорова-Смирнова для одной выборки. Для описательного представления материала в случае нормального распределения переменной применялись среднее значение (M) и стандартное отклонение (σ), заключенное в круглые скобки и помещаемое после среднего значения. В остальных случаях использовались медиана (Median) и интерквартильная широта, заключенная в квадратные скобки после медианы. При нормально распределенных значениях переменных для сравнения двух независимых выборок использовался t -тест (тест Стьюдента), при сравнении более двух независимых выборок применялся однофакторный дисперсионный анализ (ANOVA). Для сравнения переменных, имеющих распределение отличное от нормального, использовались непараметрические тесты: для двух независимых выборок - U -тест по методу Манна и Уитни, для сравнения двух зависимых выборок - тест Уилкоксона, а также применялся H -тест по методу Крускала и Уоллиса (модификация U -теста Манна и Уитни) для сравнения более двух независимых выборок. В качестве оценки точности среднего значения применялся 95% доверительный интервал (95% ДИ). При проверке статистических гипотез различия выборочных средних считались статистически значимыми при вероятности ошибки $p<0,05$ [3].

Результаты исследований. При клиническом исследовании крыс регистрировалась картина кишечного расстройства, характерная для дисбиоза, в частности, отмечались апатия, снижение аппетита, в отличие от крыс контрольной группы дневная норма комбикорма съедалась не полностью, при этом была увеличена жажда. Регистрировалось учащение актов дефекации, полифекалия, конси-

стенция фекалий была жидкой, цвет светлый. Отмечалось снижение двигательной активности и массы тела, беспокойство, взъерошенность шерсти. Контрольные животные на протяжении всего эксперимента были энергичными, охотно поедали корм и набирали массу тела. Анализируя результаты взвешивания, можно заключить, что на этапе моделирования дисбиоза масса опытных животных статистически значимо снизилась на 12,4% ($p=0,018$) по сравнению с контролем, что связано с ухудшением аппетита животных, нарушением процессов пищеварения, повышением перистальтики и эвакуации химуса при диарее.

В результате исследования состава микробиоты тощей кишки у крыс опытной группы было установлено, что количество бифидобактерий в слизистой оболочке было значимо ниже на 25,6%, а в химусе – на 35,2%, чем у контрольных животных ($p=0,007$). В ходе исследования установлено, что количество лактобацилл в слизистой оболочке опытных и контрольных крыс различалось на 30,8%, со значимым преобладанием у последних ($p=0,042$). Уровень лактобактерий в химусе опытных крыс значимо превышал контрольный на 18,7% ($p=0,042$). При сравнении средних значений стрептококков в слизистой оболочке опытных и контрольных крыс выявлено, что в опыте их было значимо больше – на 35,9% ($p=0,016$). При исследовании химуса опытных и контрольных крыс наблюдалось значимое преобладание стрептококков на 22,3% у крыс с клиническими признаками дисбиоза ($p=0,014$). Количество стафилококков в слизистой оболочке и химусе тощей кишки опытной группы было выше, чем в соответствующих контролях, в среднем на 23% ($p=0,024$). Следует отметить, что большинство стафилококков, выделенных из слизистой оболочки и химуса опытных крыс, идентифицированы нами как гемолитические, в то время как у интактных крыс преобладали кокки, относящиеся к факультативной нормофлоре кишечника животных. Анализируя результаты исследования содержания анаэробных бацилл в тощей кишке, следует отметить, что они были выделены только из материала опытных животных. Схожие результаты исследования были получены и в отношении исследования микробиоты в биосубстратах подвздошной кишки. Исключение составило обнаружение в материале опытных крыс кишечных палочек с низкой ферментативной активностью, не высеваемых из субстратов интактных крыс. В химусе опытных животных данный показатель был на 27% ($p=0,01$) выше, чем в слизистой оболочке. Аналогичные результаты были получены и в отношении исследования содержания грибов рода *Candida* и протей, которые выделялись только из материала опытных крыс, при этом в химусе их было статистически значимо больше, чем в пристеночном муцине, в среднем на 25% ($p=0,01$). Изучая микробный спектр толстой кишки, мы установили, что количество бифидобактерий у контрольных крыс в пристеночном муцине было на 16,9%, а в химусе – на 27,2% ($p=0,023$) выше, чем у опытных. Было отмечено, что в муцине опытных животных произошло снижение количества лактобактерий относительно контроля на 15% ($p=0,01$). При исследовании химуса крыс опытной и контрольной групп установлено 30,6%-ное значимое снижение лактобактерий у крыс с признаками дисбиоза ($p=0,001$). Анализируя полученные результаты, мы установили, что эшерихия коли с нормальной ферментативной активностью высевалась из слизистой оболочки и химуса опытных крыс, а у контрольных – только из содержимого просвета толстой кишки, что может свидетельствовать о снижении колонизационной резистентности колоноцитов в динамике дисбиоза. Анализируя содержание стрепто- и стафилококков у крыс с признаками дисбиоза, мы установили их численное преобладание в муцине в опыте над контролем в среднем на 25,1% ($p=0,004$), что свидетельствует о повышенной фиксации условно-патогенных микроорганизмов к колоноцитам и согласуется со снижением в данном субстрате количества бифидо- и лактофлоры, отмеченным выше. Сравнением полостного содержимого установлено преобладание обсуждаемых условных патогенов у опытных крыс на 19% ($p=0,012$). Важно отметить, что бактерии рода *Proteus* высевались только из материала опытных крыс. Как и при исследовании дистальной части тонкой кишки, в толстом отделе кишечника нами установлено, что кандиды и анаэробные бациллы выделялись из слизистой и химусной фракций опытных животных, у здоровых крыс же проявляли преимущественно полостную локализацию. Так, в химусе здоровых крыс количество грибов и бацилл было значимо ниже, чем у животных опытной группы, в среднем на 49,3% ($p=0,001$).

Анализируя результаты микробиологического исследования, можно заключить, что дисбиоз сопровождался изменением количества индигенной микробиоты преимущественно в химусе, колебания в более устойчивой к действию внешних факторов М-флоре происходили несколько позднее, вследствие разрушения пристеночной зоны слизи, косвенным подтверждением чего может быть констатируемое уменьшение массы слизистой оболочки тощей кишки на 70,8% ($p=0,0002$), подвздошной – на 44,6% ($p=0,017$), толстой – на 36,4% ($p=0,022$) при сравнении с интактными крысами. Обобщив полученные результаты исследования микробного состава тонкой и толстой кишок, нами была выявлена следующая закономерность: условно-патогенная и патогенная микрофлора преобладала преимущественно в пробах химуса, при этом происходило нарушение соотношения анаэробов к аэробам, что является признаком дисбиоза.

В ходе эксперимента было установлено, что в слизистой оболочке тощей кишки крыс опытной группы удельная активность мальтазы была ниже на 31,2%, а интегральная – на 50% ($p=0,025$) по сравнению с контролем. В подвздошной кишке, наоборот, отмечалось максимальное снижение удельной активности фермента на 65,3% ($p=0,03$), а интегральной – на 41,3%. Выявленный характер изменений свидетельствует о том, что в тощей кишке снижение активности мальтазы происходит преимущественно за счет уменьшения массы кишки, в подвздошной, напротив, более интенсивно снижается активность самих энтероцитов, функциональную состоятельность которых характеризует удельная активность фермента.

В химусе тощей, подвздошной и толстой кишок активность мальтазы превышала соответствующие контроли на 27%, 17,4% ($p=0,03$) и 30,2% ($p=0,003$). Наибольшие изменения, отмеченные в толстой кишке, вероятно, причинно-следственно связаны с массивным ростом условно- и патогенной микрофлоры и снижением уровня бифидо- и лактобактерий в полости кишки, отмеченными выше.

Таким образом, при дисбиозе у крыс происходит снижение количества индигенной микробиоты, максимально выраженное в химусе, массивная пролиферация условно- и патогенной микрофлоры.

ры в просвете кишок, что обуславливает, на наш взгляд, изменение количественной проксимально-дистальной топографии активности мальтазы в исследуемых субстратах. Констатируемое разнонаправленное изменение активности фермента в слизистой и химусной фракциях можно объяснить снижением функции энтероцитов в случае падения удельной активности, отмеченным преимущественно в подвздошной кишке, наиболее контаминируемой фекальной микробиотой. В свою очередь, уменьшение массы слизистой оболочки кишок опосредовало динамику интегрального показателя, изменение которого было максимально выражено в тощей кишке, слизистая оболочка которой первично контактировала с индукторами дисбиоза.

Заключение. Экспериментально установлено, что дисбиоз кишечника у крыс, сопровождающийся количественно-качественной перестройкой кишечного микробиоценоза, детерминирует снижение удельной и интегральной активности мальтазы в среднем на 31,2 и 50% ($p=0,025$) соответственно, а также рост химусной ферментативной активности более чем на 25%.

Литература. 1. Ардатская, М. Д. Современные принципы диагностики и фармакологической коррекции / М. Д. Ардатская, О. Н. Минушкин // *Consilium medicum. Прил. Гастроэнтерология*. – 2006. – № 2. – С. 4–17. 2. Краткий определитель бактерий Берги : пер. с англ. / под ред. Д. Хоулта. – М.: Мир, 1980. – 495 с. 3. Наследов, А. Д. SPSS 19 : профессиональный статистический анализ данных / А. Д. Наследов. – СПб. : Питер, 2011. – 399 с. 4. Осадчук, М. А. Дисбактериоз кишечника [Электронный ресурс] / М. А. Осадчук, М. М. Осадчук. – 2010. – Режим доступа: <http://medi.ru/doc/g243003.htm>. – Дата доступа: 02.02.2016. 5. Пинегин, Б. В. Дисбиозы кишечника / Б. В. Пинегин, В. Н. Мальцев, В. М. Коршунов. – М.: Медицина, 1984. – 144 с. 6. Санитарные правила по устройству, оборудованию и содержанию экспериментально-биологических клиник (вивариев) (утв. Главным государственным санитарным врачом СССР 06.04.1973 № 1045-73 [Электронный ресурс] / КонсультантПлюс. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_94183/. – Дата доступа: 19.04.2017. 7. Способ моделирования дисбактериоза кишечника у лабораторных животных : пат. 2477894 Россия : МПК G09B23/28 (2006.01) / Д. И. Дармов, И. Ю. Чичерин, А. С. Ердякова, И. П. Погорельский, И. А. Лундовских ; дата публ. : 20.03.2013. 8. Справочник по бактериологическим методам исследований в ветеринарии / Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь ; сост.: А. Э. Высоцкий, З. Н. Барановская. – Минск : Белтаможсервис, 2008. – 821 с. 9. Тимошко, М. А. Микрофлора пищеварительного тракта молодняка сельскохозяйственных животных / М. А. Тимошко. – Кишинев : Штиинца, 1990. – 187 с. 10. Dahlqvist, A. Method for assay of intestinal disaccharidases / A. Dahlqvist // *Analytical Biochemistry*. – 1964. – № 7. – P. 18–25.

Статья передана в печать 16.03.2017 г.

УДК 619:616.33/.34-002-008.87-092:636.2.053

ОСОБЕННОСТИ ДИСБИОЗА В ПАТОГЕНЕЗЕ АБОМАЗОЭНТЕРИТА ТЕЛЯТ

Ковалёнок Ю.К., Напреенко А.В.

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

Экспериментально установлено, что особенностью дисбиоза при абомазоэнтерите является ассоциация условно- и патогенных популяций микроорганизмов, выражающаяся количественной пролиферацией условных патогенов и появлением штаммов с высоким потенциалом патогенности; дисбиоз в патогенезе абомазоэнтерита протекает стадийно, каждая стадия соответствует степени тяжести нарушения кишечного гомеостаза и характеризуется количественно-качественными особенностями состава кишечной микробиоты, при учете которых целесообразна и своевременная коррекция патологического состояния приводит к более легкому течению и сокращению продолжительности основной болезни. **Ключевые слова:** телята, абомазоэнтерит, дисбиоз, диарея.

PECULIARITIES OF DYSBIOZIS IN THE PATHOGENESIS OF ABOMAZOENTERITIS OF CALVES

Kavalionak Y.K., Napreenko A.V.

Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus

It was discovered that feature of dysbiosis with abomazоenteritis of calves is association of conditionally and pathogenic populations of microorganisms. This is shown by the fact that conditionally pathogenic microorganisms is proliferating and strains with high level of pathogens are appear; dysbiosis in pathogenesis of abomazоenteritis proceeds step by step, every level of dysbiosis corresponds to the degree of severity of the disease and characterised quantitative and qualitative features of the composition of intestinal microbiota. That fact should be considered when treatment is organized, because it leads to easier and shorten the duration of major disease. **Keywords:** calves, abomazоenteritis, dysbiosis, diarrhea.

Введение. Согласно современному уровню знаний, подавляющее большинство болезней пищеварительного тракта телят незаразного профиля сопровождается дисбиозом [1, 6, 8, 10]. В медицине и ветеринарии для коррекции дисбиотических расстройств традиционно применяются про- и пребиотики [2, 8, 11]. В научной литературе до сих пор является дискуссионным вопрос об эффективности применения корригирующих средств. Рядом авторов высказывается предположение об основополагающем влиянии степени нарушения кишечного микробиоценоза на результат лечения [2, 10, 12]. Следует отметить, что очень мало научных работ, особенно ветеринарного профиля, систематизирующих знания о дисбиозе в генезе кишечных расстройств телят незаразной этиологии, результаты исследований чаще всего представлены в контексте констатации патологического состояния вне динамики основной болезни. Учитывая вышеизложенное, целью настоящего исследования является изучение особенностей дисбиоза у телят, больных абомазоэнтеритом.

Материалы и методы исследований. Исследования проводились в условиях ОАО «Возрождение» Витебского района Витебской области и кафедры микробиологии и вирусологии УО «Витебская область «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины». Объектом исследования являлись телята, больные абомазозентеритом, в возрасте 1-1,5 месяца, материалом – фекалии, предметом – количественный и качественный состав кишечной микробиоты.

Для реализации цели исследования в условиях хозяйства были сформированы путем по принципу условных аналогов 2 опытных и 1 контрольная группы телят ($n=10$). Схема лечения всех больных телят в силу этиопатогенетической схожести заключалась в применении средств диетотерапии, регидратационной, антимикробной и детоксикационной терапии. Телятам первой группы (испытываемый способ) в качестве антимикробного средства применялся офламикс, животным второй (базовый способ) – офлостин и биофлор. Препараты назначались согласно инструкциям по их применению. Контролем служили здоровые сверстники.

Для изучения влияния препарата на количественный и качественный симбионтный микробиоценоз кишечника проводился отбор фекалий, в которых определялось количество лакто- и бифидобактерий, кишечной палочки, аэробных бацилл, клостридий, стрепто- и стафилококков, грибов. Пробы фекалий отбирались непосредственно из прямой кишки с использованием одноразовых перчаток, после чего они помещались в стерильные чашки Петри. Отбор фекалий производился и исследовался через сутки до клинического исследования телят. Разведение и посевы на питательные среды делали не позднее 2 часов после отбора содержимого толстой кишки. Для выделения чистых культур изучаемых бактерий посев производили на соответствующие агаризованные питательные среды в чашках Петри, с последующей микроскопией и определением морфологических и биохимических свойств. Инкубацию анаэробной микрофлоры проводили в микроанаэроостате при $+37^{\circ}\text{C}$ в течение 48 часов. Для выделения бифидобактерий использовали бифидобактериум-агар, для выделения лактобактерий – агаризованную среду MRS, клостридий – глюкозо-кровяной агар Цейслера. Для выделения грамотрицательных неспорообразующих факультативно-анаэробных бактерий использовали среду Эндо, для выделения микроскопических грибов – среду Сабуро, для культивирования энтерококков – желчно-эскулиновый агар с азидом натрия. Инкубация посевов проводилась в течение 48-72 часов при температуре $+37^{\circ}\text{C}$. Для определения биохимических свойств микроорганизмов использовались дифференциально-диагностические среды Гисса, Клигlera, Сименса, Кристенсена. Состав полостной микрофлоры кишечника изучали в соответствии со «Справочником по бактериологическим методам исследования в ветеринарии» [9]. Подсчет колоний микроорганизмов производили в натуральных числах, умноженных на 10 в степени, равной разведению бактериологического материала, с последующим традиционным принятием выражением их через десятичный логарифм. Выделенные чистые культуры идентифицировали по морфологическим, тинкториальным, биохимическим, культуральным свойствам в соответствии с рекомендациями «Краткий определитель бактерий Берги» (1980) [5].

Статистическая обработка полученного цифрового материала проводилась с использованием программы SPSS. В качестве описательных статистик использовались среднее арифметическое (M) и стандартное отклонение (σ). Для оценки точности средних выборочных значений применялся 95% ДИ (доверительный интервал). При сравнении средних значений выборок использовались параметрические критерии (t -тест для независимых выборок) в случае нормальной формы распределения значений и непараметрические (U – тест по методу Манна и Уитни и тест Уилкоксона), если распределение отличалось от нормального. Проверка закона распределения данных производилась с использованием критерия согласия Колмогорова-Смирнова, равенство дисперсий устанавливалось с применением критерия Левене. Различия средних в выборках считались статистически значимыми при общем уровне значимости $p \leq 0,05$ [3, 7].

Результаты исследований. Показатели кишечной микробиоты телят, больных абомазозентеритом в начале эксперимента иллюстрировали практически одинаковую степень изменений, статистически незначимые межгрупповые различия позволили нам анализировать их в сравнительном контексте со значениями здоровых телят. Согласно полученным результатам микробиологического исследования фекалий, в начале эксперимента у опытных телят отмечалась разнонаправленная динамика представителей кишечной микробиоты, что сопровождалось значимым снижением индигенов (бифидо- и лактобактерий) в среднем на 34% и пролиферацией условно-патогенной микрофлоры: анаэробных бацилл – до 9,15 (0,598) lg КОЕ/г, энтеробактерии превышали контрольные позиции в среднем на 3 порядка логарифма, количество стрепто- и стафилококков увеличилось на 73,7% и 105,2% соответственно, уровень дрожжеподобных грибов балансировал между 4,61 (0,231) и 5,69 (0,478) lg КОЕ/г ($p \leq 0,05$). Следует отметить, что подавляющее большинство выделяемых из фекалий телят стафилококков и кишечных палочек не являлись представителями кишечного нормобиоза телят, проявляя патогенные свойства. Таким образом, у больных абомазозентеритом телят отмечались количественно-качественные изменения в кишечном микробиоценозе, что многими авторами определяется как «дисбиоз» [8, 10].

Через сутки после начала эксперимента в опытных группах отмечались заметные различия в отношении показателей индигенной микрофлоры. Так, в первой группе количество бифидобактерий относительно старта опыта выросло на 37,8% ($p < 0,001$), во второй – на 7% ($p = 0,095$), что привело к статистически значимой 29,4%-ной межгрупповой разнице при вероятности ошибки $p < 0,001$. Важным представляется тот факт, что в 1-й группе уже на данном этапе исследования обсуждаемый показатель превышает контрольные значения на 2%, в то время как во второй группе число бифидобактерий было меньше, чем у здоровых телят на 14,7%. Данный факт, на наш взгляд, объясняется тем, что лактулоза в составе ветеринарного препарата «Офламикс» в пребиотической дозе создает приоритетные условия бифидобактериям для размножения и повышения активности. Количество лактобактерий в первой и второй группах варьировало при 95% ДИ от 9,25 до 9,81 lg КОЕ/г ($p < 0,001$) и от 7,88 до 8,4 lg КОЕ/г ($p < 0,01$). Отклонения от контрольных позиций в первой и во второй группах составили

3% ($p=0,36$) и 20,2% ($p<0,01$) соответственно. Разница между опытными группами составила 17% ($p<0,01$), с количественным доминированием бактерий в первой группе.

Анализируя полученные результаты, было установлено значимое снижение количества кишечных палочек в фекалиях телят первой группы за счет обоих штаммов на 78% ($p<0,001$). Во второй группе показатель снизился до 7,32 (0,102) lg КОЕ/г ($p<0,001$) в большей степени за счет патогенных форм, уровень лактозопозитивных штаммов, по-видимому, пробиотического происхождения, о чем свидетельствует их относительная устойчивость к антимикробному препарату, в незначительной степени увеличивался. Можно полагать, что в обеих группах элиминации патогена способствовали антимикробные препараты, более значительная же степень вытеснения в первой группе обеспечивалась интенсивным ростом индигенной микрофлоры, а менее значительная - во второй - антогонизмом пробиотических бактерий. На момент исследования в первой группе кишечных палочек было статистически значимо меньше, чем во второй, на 11,4% ($p<0,001$), в фекалиях телят второй группы преобладали облигатные формы энтеробактерий с нормальной ферментацией. Число анаэробных бацилл более значительно снизилось в первой группе на 16,3% ($p=0,002$), а во второй - на 2% при вероятности ошибки $p=0,65$, но несмотря на это, исходя из изначальных межгрупповых различий, показатель статистически незначимо был выше во второй группе на 4% ($p=0,42$). Относительно контрольных позиций количество бацилл варьировало в первой и второй группах при 95% ДИ от 7,74 до 8,66 lg КОЕ/г ($p<0,001$) и от 7,86 до 9,26 lg КОЕ/г соответственно. В отношении дрожжеподобных грибов на 3-и сутки опыта в обеих группах отмечалась тенденция к снижению относительно предыдущего этапа на 36,6% и 9,6% соответственно ($p<0,001$ и $p=0,03$). Детерминированной является разница в группах при сопоставлении с соответствующим контролем, показатель статистически незначимо преобладал в 1 группе на 2% ($p=0,64$), а во второй - на 19,6% при вероятности ошибки $p<0,01$. Значительная межгрупповая разница наблюдалась и в скорости элиминации из организма телят стрептококков, что характеризовалось снижением показателя в первой группе на 60,8%, во второй группе констатировалось 46%-ное уменьшение кокков, различия были значимы при вероятности ошибки $p<0,001$. Межгрупповая разница в 13,5% с преобладанием стрептококков во второй группе была значима при $p=0,012$. В разной степени, еще доминируя в опытных группах, показатель отклонялся от значений интактных телят на 6,4% ($p=0,25$) и на 20,8% ($p=0,003$) в первой и второй группах. Значимо снизилось количество стафилококков на 54,6% и 36,4% в первой и второй группах ($p<0,001$). Балансируя в первой и второй группах при 95% ДИ от 5,29 до 6,07 lg КОЕ/г и от 6,39 до 6,79 lg КОЕ/г, показатель был на 16% выше во второй группе при вероятности ошибки $p=0,006$. Сопоставлением уровня кокков в опытных и контрольной группах было установлено 32,1%-ное и 53%-ное превалирование показателя у больных телят ($p=0,002$ и $p<0,001$). Среди выделенных из фекалий опытных телят стафилококков лидирующие позиции еще занимали гемолитические штаммы.

К 5-м суткам эксперимента у большинства телят первой группы отсутствовали клинические признаки абомазозентерита. Анализируя результаты исследования фекалий следует отметить, что бифидо- и лактобактерии, начав расти на предыдущем этапе, достигли максимума к моменту исследования и на 1 порядок логарифма превышали контрольные позиции, на 2 порядка - значения телят 2-й группы. Снижение количества кишечных палочек и анаэробных бацилл в опытных группах произошло практически в одинаковой степени, что привело к незначимой межгрупповой разнице ($p\geq 0,05$). Схожая картина отмечается и в отношении дрожжеподобных грибов, на момент исследования показатель был в первой группе статистически незначимо ниже на 5,7%, а во второй - на 2,4% выше, чем в контроле. По уровню стрептококков отмечалась разница между первой и второй группами, причем в первой показатель был на 1 порядок логарифма ниже. Значительно снизилось количество стафилококков в обеих группах и балансировало при 95% ДИ в первой группе от 3,80 до 4,56 lg КОЕ/г и во второй - от 4,34 до 5,62 lg КОЕ/г ($p=0,001$ и $p=0,01$). При сопоставлении с контролем, в первой группе показатель незначимо был ниже на 3% ($p=0,69$), а во второй - выше на 15,8% при вероятности ошибки $p=0,13$.

Анализируя полученные результаты микробиологического исследования, важно отметить, что клиническому выздоровлению телят первой группы в незначительной степени способствовало восстановление численности облигатных анаэробных микроорганизмов в толстой кишке, которые согласно результатам многих исследований непосредственно принимают участие в метаболизме основных питательных веществ, а также обеспечивают неспецифическую защиту организма от факторов окружающей среды [1, 2, 8, 10, 11]. В контексте изложенного можно заключить, что научно обоснованная коррекция нарушений эндоэкологии кишечника позволяет сократить сроки болезни и способствует более интенсивному восстановлению постоянства внутренней среды организма.

К 7-м суткам опыта у телят первой группы, уже не получавших антимикробный препарат, количество бифидо- и лактобактерий в фекалиях статистически незначимо снизилось в среднем на 3%, а условно-патогенных микроорганизмов выросло на 5-7% при сравнении с предыдущими значениями. В отношении индигенных микроорганизмов снижение их количества объясняется детерминированной нормализацией показателей при отсутствии дополнительного энергетического субстратного стимулирования, условные патогены увеличивались вследствие поступления их из внешней среды, поскольку количество и видовой спектр кишечной микробиоты обуславливает циркулирующая внутрихозяйственная микрофлора. У большинства телят второй группы к моменту исследования отсутствовало клиническое проявление болезни. При анализе результатов микробиологического исследования, в сравнительном контексте с контрольными значениями, было установлено, что показатели опытных телят балансировали в 4-9%-ном диапазоне разницы с соответствующими контролями. Показатели индигенной микрофлоры приближались к норме, при этом, в отличие от первой группы, полной стабилизации не отмечалось. При идентификации бактерий по морфологическим и культурально-биохимическим свойствам из фекалий телят опытной группы патогенных штаммов микроорганизмов выделено не было.

Важным представляется отметить, что когда мы классифицировали дисбиоз в генезе абомаз-

зооэнтерита с целью установления степени его тяжести по уровню выраженности изменений симбионтного микробиоценоза, то пришли к выводу, что начало эксперимента в опытных группах, учитывая изменение не только количественного характера, но и качественной направленности, в частности появление гемолитических штаммов кокков, позволяет констатировать тяжелую 3-ю степень дисбиоза [4]. В дальнейшем более интенсивное восстановление индигенов в первой группе при межгрупповом сравнении, даже при сходной динамике некоторых условных патогенов не дает возможность присваивать одинаковую степень описанным выше изменениям в опытных группах. Следуя этой логике, на основании динамики кишечной микробиоты, 3-и сутки в первой группе были классифицированы нами как 1-я, а во второй – 2-я степень дисбиоза. По данным копрологического исследования, к 5-м суткам эксперимента результаты телят первой группы приравнивались нами к значениям здоровых животных, оцениваясь комплексно с учетом данных клинико-лабораторных исследований. В то же время проанализированное по тем же оценочным критериям состояние телят из второй группы иллюстрировало разную степень отличий от нормы, что не позволяет нам констатировать у них отсутствие дисбиотических расстройств, и определялось как предшествующая состоянию зубиоза или выздоровлению 1 степень. Резюмировав выше написанное, можно заметить, что в первой группе экспериментально установлены 2 (крайние) степени дисбиоза, благодаря интенсивному росту индигенной микрофлоры, что позволяет отнести полученные результаты на счет влияния лактулозы, как средства корректирующего дисбиоз, при прочих равных, соблюденных для обеих опытных групп условиях. Подводя итоги проведенного эксперимента, следует отметить, что если рассматривать степени дисбиоза в контексте выявления стадийности анализируемого процесса, то биологическая ценность полученных результатов заключается не только в установлении более коротких сроков нормализации большинства лабораторных показателей, но и сравнительно легком течении болезни у телят, на старте опыта имеющих равные позиции, за исключением выбранных для коррекции дисбиоза пре- и пробиотических средств, которые, несмотря на принадлежность к одной фармакологической группе, обусловили экспериментально верифицированные различия в полученных результатах.

Заключение. В эксперименте установлено, что дисбиоз в патогенезе абомазоэнтерита протекает стадийно, каждая стадия соответствует степени тяжести нарушения кишечного гомеостаза и характеризуется количественно-качественными особенностями состава кишечной микробиоты, при учете которых целесообразная и своевременная коррекция патологического состояния приводит к более легкому течению и сокращению продолжительности основной болезни.

Литература. 1. Абрамов, С. С. Гипохлорит натрия как патогенетическое средство при лечении телят, больных диспепсией / С. С. Абрамов, Ю. К. Коваленок // Вестні акадэміі аграрных навук Рэспублікі Беларусь. – 1997. – № 3. – С. 58–60. 2. Гапон, М. Н. Показатели антиоксидантной защиты организма при экспериментальном дисбактериозе кишечника, обусловленном применением антибиотика широкого спектра действия : автореф. дис. ... канд. биол. наук : 03.00.04; 03.00.07 / М. Н. Гапон ; Ростовский-на-Дону научно-исследовательский противочумный институт. – Ростов-на-Дону, 2007. – 21 с. 3. Жижин, К. С. Медицинская статистика : учебное пособие / К. С. Жижин. – Ростов-на-Дону : Феникс, 2007. – 160 с. 4. Ковалёнок, Ю. К. Клиническая классификация дисбиозов у телят при незаразных желудочно-кишечных болезнях / Ю. К. Ковалёнок, А. П. Курдеко // Международный вестник ветеринарии. – 2017. – № 2. – С. 132–137. 5. Краткий определитель бактерий Берги : пер. с англ. / под ред. Д. Хоулта. – М.: Мир, 1980. – 495 с. 6. Курдеко, А. П. Новое в ветеринарной медицине / А. П. Курдеко, Ю. К. Ковалёнок // Наука и инновации. – 2008. – № 2. – С. 50–51. 7. Наследов, А. Д. SPSS 19 : профессиональный статистический анализ данных / А. Д. Наследов. – СПб. : Питер, 2011. – 399 с. 8. Пинегин, Б. В. Дисбиозы кишечника / Б. В. Пинегин, В. Н. Мальцев, В. М. Коршунов. – М.: Медицина, 1984. – 144 с. 9. Справочник по бактериологическим методам исследований в ветеринарии / Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь ; сост.: А. Э. Высоцкий, З. Н. Барановская. – Минск : Белта-можсервис, 2008. – 821 с. 10. Тимошко, М. А. Микрофлора пищеварительного тракта молодняка сельскохозяйственных животных / М. А. Тимошко. – Кишинев : Штиинца, 1990. – 187 с. 11. Фундаментальные и прикладные аспекты физиологии пищеварения и питания : Всероссийский симпозиум с международным участием, посвященный 90-летию со дня рождения академика А. М. Уголева, Санкт-Петербург (15-17 марта 2016 г.) : материалы симпозиума. – СПб., 2016. – 133 с. 12. Микрофлора кишечника белых мышей и морских свинок при экспериментальном антибиотикоассоциированном дисбактериозе и возможность ее коррекции пребиотиком Стимбифид / И. Ю. Чичерин [и др.] // Журнал Инфектологии. – 2012. – № 1. – С. 75–80.

Статья передана в печать 04.05.2017 г.

УДК 636.2:618.19-002.3

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЭМУЛЬСИИ ИЗ ОЗОНИРОВАННОГО ЛЬНЯНОГО МАСЛА ПРИ ОСТРОМ ГНОЙНО-КАТАРАЛЬНОМ МАСТИТЕ У КОРОВ В ПЕРИОД ЗАПУСКА

Конопельцев И.Г., Николаев С.В., Бледных Л.В.

ФГБОУ ВО «Вятская государственная сельскохозяйственная академия», г. Киров, Российская Федерация

Воспаление вымени у коров в молочном скотоводстве продолжает оставаться серьезной проблемой в недополучении молока, преждевременной выбраковки высокопродуктивных животных, снижении срока их хозяйственного использования и рентабельности отрасли. Необходимо уделять внимание терапии животным, больным маститом в период запуска. В статье представлены сведения о различной противомикробной активности препаратов (мастивейкст, диеномаст, мастиет форте, орбенин) применяемых при мастите у коров. Эмульсия на основе озонированного льняного масла вызывает гибель *Staph. aureus*, *Citrobacter spp.*, *E. coli*, *Str. agalactiae* в концентрации от 10^6 до 10^8 м.г.мл и в дозе 20, 0 мл путем интрацестерального введения в среднем через 3,1 суток обеспечивает выздоровление коров в период запуска при остром гнойно-катаральном мастите при средней стоимости терапии одной четверти 19,8 рублей. **Ключевые слова:** коровы, запуск, мастит, озонотерапия.

THE EFFICIENCY OF THE EMULSION FROM THE OZONIZED LINSEED OIL AT SHARP PURULENT-CATARRHAL MASTITIS AT COWS DURING STARTING PERIOD

Konopeltsev I. G., Nikolaev S. V., Pale L. V.

The Vyatka state agricultural academy, Kirov, Russian Federation

*Inflammation of the udder in cows in dairy cattle continues to be a serious problem of a shortfall of milk, premature culling of highly productive animals, the reduction of the period of their economic use and profitability of the industry. It is necessary to pay attention to the treatment of animals sick with mastitis at the cessation of milking cows. The article presents information about the different antimicrobial activity of the extracts (lastevent, dienogest, mastie Forte, orbenin) used in the treatment of mastitis in cows. Emulsion based ozonated linseed oil causes the death Staph aigai, Citrobacter spp., E. coli, Str. agalactiae in a concentration of from 106 to 108 m. tml and at a dose of 20, 0 ml by intracasternal introduction after an average of 3.1 per day provides recovery of cows in the period starting in acute purulent-catarrhal mastitis at an average cost of treatment one quarter of 19.8 roubles. **Keywords:** cows, starting period, mastitis, ozone therapy.*

Введение. В молочном скотоводстве продолжает оставаться острой проблема воспаления вымени у коров [2, 7]. Мастит возникает во все физиологические периоды молочной железы – лактации, запуска и сухостоя [8, 9, 12]. Наиболее пристальному вниманию в выполнении противомаститных мероприятий должно уделяться животным, заболевшим в период запуска [4, 6], с целью профилактики проявления воспалительной реакции в сухостойный период. В период запуска заболевание чаще проявляется в субклинической и гнойно-катаральной форме и регистрируется от 4,6 до 28,9% случаев [8, 9]. Применяемые этиотропные средства при воспалении вымени не всегда обладают высокой активностью в отношении присутствующих в вымени микроорганизмов, а порой и являются причиной размножения грибов в паренхиме молочной железы [10]. Кроме того, большинство из них дороги и угнетают факторы локальной защиты вымени. Поэтому необходимо разрабатывать противомаститные средства, обладающие высокими антибактериальными свойствами и относящиеся к группе экологически безопасных [2, 4, 7]. К этому направлению научных изысканий следует отнести и применение озонированных масел.

Цель исследований – изучение эффективности применения озонированного льняного масла при гнойно-катаральном мастите у коров в период запуска.

Материалы и методы исследований. Клинико-экспериментальные исследования проводились в 2016 году в СПК «Исток» Корткеросского района Республики Коми на разновозрастных коровах айрширской породы с продуктивностью 5500 – 6200 кг молока в год.

Льняное масло в объеме 400,0 мл барботировали озono-кислородной смесью в течение 4 часов посредством керамического распылителя, при концентрации озона на выходе 30 мг/литр. Озон получали с помощью сертифицированного медицинского генератора озона «А-с-ГОКСф-5-02-ОЗОН» (МАЮИ 941714.004 ТУ) производства ОАО «Электромашиностроительный завод им. ЛЕПСЕ» г. Киров из химически чистого кислорода.

Диагноз на заболевание устанавливали в соответствии с «Наставлением по диагностике, терапии и профилактике мастита у коров» (М., 2000).

Для определения видового состава микроорганизмов – возбудителей мастита – у коров в период запуска из пораженных долей (n=10) получали секрет молочной железы до введения антимикробных средств. С целью выделения культур микроорганизмов из полученного материала делали посе-вы на МПБ, МПА, МПА с 6,5% натрия хлорида, МПА с 5%-ной дефибрированной крови барана, среду Эндо, среду Кит-Тароцци, энтерококкагар, молочно-солевой агар, среду Плоскирева, фенилалани-нагар, среды Сабуро, Чапека, Гисса, Кларка, Кристенсена. Для культивирования микроорганизмов чашки Петри помещали в термостат при температуре + 37°C. Видовую принадлежность микроорганизмов устанавливали, руководствуясь «Определителем бактерий Берги» (1980), рекомендациями Н.Н. Михайлова (1983), В.М. Карташовой с соавт. (1988), а грибов – «Атласом грибов патогенных для сельскохозяйственных животных и птиц» (М., 1953). Их идентификацию проводили с учетом морфологических, культуральных и биохимических свойств по общепринятым методикам (Сидоров М.А. и др., 2005).

Определение чувствительности выделенных микроорганизмов к традиционно используемым в хозяйстве препаратам проводили диско-диффузионным методом на среде АГВ. Для этого бумажные диски диаметром 6,25 мм в течение 2 часов пропитывали исследуемыми препаратами (Орбенин, Маститет Форте, Диеномаст, Мастивекс) и пинцетом раскладывали на засеянную поверхность питательной среды, инкубировали в течение 24 часов при температуре 37°C, а затем измеряли диаметр зоны задержки роста.

Антимикробные свойства эмульсии из озонированного льняного масла к выделенным микроорганизмам изучали по методике, предложенной Платоновым В.А с соавт. (2002) в нашей модификации. Для этого по стандарту мутности получали суспензию бактерий на физиологическом растворе с концентрацией 1×10^9 микробных тел (м.т.) /мл и готовили ряд десятикратных разведений от 1×10^9 до 10^2 м.т./мл. Взвесь бактерий смешивали 1:1 с предварительно приготовленной 50% эмульсией озонированного льняного масла. Эмульсию получали путем смешивания 10 мл масла с 10 мл физиологического раствора и добавлении 0,2 мл эмульгатора полисорбат 80. Суспензию бактерий, смешанную с полученной эмульсией, инкубировали в течение 30 и 120 минут при комнатной температуре, встряхивая в шуттель – аппарате, после чего 0,1 мл смеси высевали на МПА и инкубировали в термостате при температуре 37°C. Результат учитывали через 24, 48 и 72 часа путем визуального подсчета колоний. Контролем служили пробы с неозонированным льняным маслом.

Для определения эффективности применения озонированного льняного масла у коров при гнойно-катаральном мастите в период запуска (при переводе на доение один раз в день) сформировали 2 группы животных. Коровам первой группы (контроль) интрацестерально вводили препарат «Маститет Форте» в дозе 8,0 мл (1 шприц - доза) один раз в день до клинического выздоровления. Ко-

ровам второй группы (опыт) вводили 50%-ную эмульсию озонированного льняного масла на физиологическом растворе в дозе 20,0 мл также один раз в день до клинического выздоровления.

В ходе эксперимента учитывали кратность введения, объем затраченного препарата, рецидив мастита в течение сухостоя и после отела, себестоимость лечения. Статистическая обработка материала выполнена на персональном компьютере IBM PentiumIV в операционной системе Windows-2000 с помощью пакета программ Microsoft Office 2007.

Результаты исследований. На первом этапе исследований провели изучение микробного пейзажа 10 проб секрета из вымени коров, заболевших гнойно-катаральным маститом в период запуска. Результаты исследований показаны в таблице 1.

Таблица 1 - Микроорганизмы в содержимом вымени коров, больных гнойно-катаральным маститом

Возбудитель	Количество проб
<i>Staph. aureus</i> + <i>E. coli</i>	3
<i>Citrobacter spp.</i>	3
<i>Str. agalactiae</i>	2
<i>E. coli</i> + <i>Str. agalactiae</i>	1
<i>E. coli</i>	1

Как показали результаты исследований, в 60% проб присутствовали микроорганизмы в виде монокультур бактерий рода цитробактер, агалактийного стрептококка и кишечной палочки. В 40% проб встречались смешанные варианты золотистого стафилококка или агалактийного стрептококка с кишечной палочкой.

В дальнейшем определили чувствительность выделенных микроорганизмов к препаратам, традиционно используемым в хозяйстве в лечении больных маститом коров. Результаты исследований показаны в таблице 2.

Таблица 2 – Чувствительность выделенной микрофлоры к противомаститным препаратам, используемым в хозяйстве

Возбудитель	Зона задержки роста, мм.			
	Мастивейкс	Маститет Форте	Диеномаст	Орбенин
<i>Staph. aureus</i>	17	25	28	12
<i>Citrobacter spp.</i>	30	24	24	16
<i>E. coli</i>	26	32	26	18
<i>Str. agalactiae</i>	12	20	14	13

Как видно из материалов таблицы 2, к мастивейксу и диеномасту слабую чувствительность показал агалактийный стрептококк, к орбенину – золотистый стафилококк и агалактийный стрептококк. Как показали выполненные микробиологические исследования, выделенные микроорганизмы оказались более чувствительны к препарату «Маститет Форте».

Результаты исследований антимикробной активности эмульсии из озонированного льняного масла показаны в таблице 3.

Таблица 3 – Антимикробные свойства эмульсии из озонированного льняного масла по отношению к различным микроорганизмам

Максимальная концентрация микробных клеток в мл, при которой после 30-минутной экспозиции с маслом рост культуры не наблюдается				
Льняное масло	<i>Staph. aureus</i>	<i>Citrobacter spp.</i>	<i>E. coli</i>	<i>Str. agalactiae</i>
Озонированное	10 ⁴	10 ⁵	10 ⁴	10 ⁵
Не озонированное	Рост во всех разведениях			
Максимальная концентрация микробных клеток в мл, при которой после 2-часовой экспозиции с маслом рост культуры не наблюдается				
Озонированное	10 ⁶	10 ⁶	10 ⁶	10 ⁷
Неозонированное	Рост во всех разведениях			

Согласно полученным данным (таблица 3), эмульсия из озонированного льняного масла показала наиболее выраженный ингибирующий эффект по отношению к золотистому стафилококку и кишечной палочке. Так, озонидосодержащее средство подавляло рост вышеуказанных микроорганизмов при 30-минутной инкубации в разведении, соответствующем 10⁴ м.т./мл и при инкубации 120 минут 10⁵ м.т./мл суспензии. Более устойчивыми к испытываемой эмульсии оказались бактерии рода цитробактер и агалактийный стрептококк. Данное средство ингибировало их рост при 30-минутной инкубации в разведении 10⁵ м.т./мл. Увеличение контакта эмульсии с микроорганизмами до 2 часов вызывало их гибель в диапазоне от 10⁶ до 10⁸ м.т./мл. На следующем этапе экспериментальной работы перешли непосредственно к клиническому испытанию эффективности использования озонированного льняного масла на коровах, больных гнойно-катаральным маститом в период запуска. Результаты проведенных исследований показаны в таблице 4.

Таблица 4 – Эффективность применения озонированного льняного масла при гнойно-катаральном мастите у коров в период запуска

Показатель	Маститет Форте (контроль)	Озонированное льняное масло
Количество животных в эксперименте всего (долей вымени)	10 (14)	10 (14)
В том числе: с воспалением в 1-й доли	7	6
с воспалением в 2 долях	2	4
с воспалением в 3 долях	1	0
Выздоровело, животных (долей)	10 (14)	10 (14)
Средняя кратность введений на одну долю	2,8±0,2	3,1±0,2
Затрачено препарата всего, мл (введений)	328 (41)	860 (43)
Себестоимость препарата на одно введение, рублей	101	6,4
Средняя себестоимость лечения одной доли, рублей	282,80	19,84
Отелилось животных с маститом	0	0

Как показывают проведенные исследования (таблица 4), в лечении коров с острым гнойно-катаральным маститом в период запуска с применением препарата «Маститет Форте» в среднем требовалось 2,8 интрацистернальных введения, а для исчезновения клинических признаков воспаления вымени с использованием эмульсии из озонированного льняного масла требовалось 3,1 внутримаститной инстилляции. Несмотря на то, что количество приготовленной эмульсии было затрачено больше (в 2,6 раза), себестоимость лечения одной доли с применением разработанного средства была в 14,25 раз дешевле по сравнению с применением препарата «Маститет Форте». При выполнении диагностических исследований через 2 недели после отела не было зарегистрировано рецидива болезни у всех пролеченных животных.

Заключение. Таким образом, можно сделать заключение, что в период запуска в секрете вымени у коров с острой формой гнойно-катарального воспаления в 60% присутствуют микроорганизмы в виде монокультур (*Citrobacter spp.*, *Str. agalactiae* и *E. coli*), а в 40% – содержатся смешанные варианты (*Staph. aureus* и *Str. agalactiae* с *E. coli*). Антимикробные свойства эмульсии из озонированного льняного масла зависят от времени ее контакта с микроорганизмами. При условии 2-часового контакта эмульсия на основе озонированного льняного масла вызывает гибель *Staph. aureus*, *Citrobacter spp.*, *E. coli*, *Str. agalactiae* в концентрации от 10^6 до 10^8 м.т./мл. Эффективность лечения коров с острым гнойно-катаральным маститом в период запуска с применением эмульсии из озонированного льняного масла не значительно отличается по скорости выздоровления больных животных от Маститет Форте, однако себестоимость лечения при разработанном методе дешевле в 14,25 раз.

Литература: 1. Атлас грибов, патогенных для сельскохозяйственных животных и птиц. М.: Государственное издательство сельскохозяйственной литературы, 1953. - 160 с. 2. Баркова, А.С. Эффективность использования пробиотических средств для профилактики заболеваний молочной железы у коров / А.С. Баркова // Ветеринария, 2014. - № 4. - С. 40-44. 3. Карташова, В.М. Маститы коров / В.М. Карташова, А.И. Ивашура // М.: Агропромиздат, 1988. - 256 с. 4. Конопельцев, И.Г. Применение озонированного раствора диоксида при мастите у коров в период запуска и сухостя / И.Г. Конопельцев, Ю.Б. Юкяева // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. - 2014. - №3. - С.81-86. 5. Краткий определитель бактерий Берги. М., 1980. - 496 с. 6. Модин, А.Н. Применение неодооксида для профилактики и терапии субклинического мастита в период запуска и сухостя: дис.... канд. вет. наук. - Воронеж, 2010. - 118 с. 7. Павленко О.Б. Монофункциональное обоснование применения пробиотиков при субклиническом мастите у коров: автореф. дис.... д-ра биол. наук / О.Б. Павленко. - Новочеркасск, 2016. - 45 с. 8. Першин С.С. Эффективность применения биологического стимулятора аминокислот в комплексной терапии больных маститом коров: автореф. дис.... канд. вет. наук / С.С. Першин. - Саратов, 2016. - 19 с. 9. Притыкин Н.В. Субклинический мастит у коров в период сухостя, его профилактика и терапия с использованием фурадина автореф. дис....канд. вет. наук /Н.В. Притыкин.- Воронеж, 2003.- 20 с. 10. Решетка М.Б. Применение нового фитопрепарата при гнойно-катаральном мастите /М.Б. Решетка, И.С. Коба //Вестник АПК Ставрополя, 2013.- №2 (10). - С. 226-227. 11. Сидоров М.А. Определитель зоопатогенных микроорганизмов /М.А.Сидоров, Д.И. Скородумов, В.Б. Федотов //М.: Колос, 2005.- 319 с. 12. Hameed, K.G. Public health hazard due to mastitis in dairy cows / K.G. Hameed, G. Sender, A. Korwin-Kossakowska // Polish acad. of animal breeding. Jastrzebiec, 2007. - Vol.25, № 2. - P. 73-85.

Статья передана в печать 17.04.2017 г.

УДК 619:578.247

ПРИМЕНЕНИЕ КУЛЬТУР КЛЕТОК ДЛЯ ОЦЕНКИ ЦИТОТОКСИЧНОСТИ СЫВОРОТКИ КРОВИ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

*Красочко П.А., **Костюк Н.И., **Бучукури Д.В., **Стрельченя И.И., **Бурко А.Н.,
**Ткалич Е.С., **Войшнарович Н.И., **Шкроб К.К.

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

**РУП «Институт экспериментальной ветеринарии им. С.Н. Вышеселского», г. Минск, Республика Беларусь

Целью настоящего исследования являлась оценка цитотоксичности сыворотки крупного рогатого скота с использованием перевиваемых клеточных линий. Установлено, что после внесения цитотоксической сыворотки через 2 суток на культуре клеток MDBK отмечается начальный период дегенерации монослоя, округление клеток, их частичное отслоение от поверхности стекла. На 3-и сутки культивирования в монослое отмечены существенные дегенеративные изменения. Монослой клеток разрушен, видны скопления ок-

ругливейшей клетки. На 6-е сутки монослой практически отслоился от стекла, отмечена гибель клеток. Клетки взвешены в среде в виде конгломератов. Приведенные результаты по использованию культур клеток для оценки цитотоксичности сыворотки крови крупного рогатого скота, используемой в биотехнологическом производстве, свидетельствуют, что использованный метод является простым, экологически безопасным и объективным. Оцененные таким методом разные серии сыворотки крови позволяют в дальнейшем их целенаправленно использовать для выращивания культур клеток и накопления вирусов при стационарном или роллерном культивировании. **Ключевые слова:** культура клеток MDBK, сыворотка крови, монослой, цитотоксичность.

APPLICATION OF CELL CULTURES FOR ASSESSMENT OF CYTOTOXICITY OF BLOOD SERUM OF THE CATTLE

*Krasochko P.A., **Kostyuk N.I., **Buchukuri D.V., **Štelchenya I.I., **Burko A.N.,
Tkalich E.S., **Voyshnarovich N.I., **Shkrob K.K.

* «Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine», Vitebsk, Republic of Belarus

** «Institute of Experimental Veterinary Medicine name S.N Vyshesl'ski», Minsk, Republic of Belarus

*The aim of this study was to evaluate the cytotoxicity of bovine serum using continuous cell lines. It was found that after the introduction of cytotoxic serum after 2 days on a culture of MDBK cells marked the initial period of degeneration monolayer cell rounding, their partial detachment from the surface of the glass. On the 3rd day of cultivation in monolayer marked significant degenerative changes. A monolayer of cells destroyed visible accumulations of rounded cells. On day 6 monolayer virtually peeled off the glass, marked by the death of cells. Cells were suspended in a medium in the form of conglomerates. The results on the use of cell cultures to assess cytotoxicity of the serum of cattle used in biotechnological production indicate that the method used is simple, environmentally friendly and objective. Measured by this method different series of serum allow them to further purposefully used for growing cell cultures and virus accumulation in stationary roller or cultivation. **Keywords:** MDBK cells culture, blood serum, monolayer, cytotoxicity.*

Введение. Современная ветеринарная вирусология и вся ветеринарная биопромышленность немыслимы без широкого использования культур клеток для размножения патогенных или аттенуированных (вакцинных) штаммов вирусов in vitro [1].

В биотехнологическом производстве противовирусных вакцин одним из основных компонентов при их изготовлении является использование культур клеток. Использование клеточных культур играет важную роль для накопления вирусов с целью изготовления противовирусных вакцин [2, 4, 6, 7, 8].

Клеточные культуры нуждаются в большом числе факторов роста. Для биосинтетической деятельности клеток животных в культуре необходимо присутствие заменимых и незаменимых аминокислот, водорастворимых витаминов, углеводов, минеральных веществ и т. д. Наличие этих веществ в питательной среде обеспечивает пластическую и энергетическую потребности клеток животных, необходимые для поддержания их жизнедеятельности и размножения. Следовательно, основное условие успешного проведения технологического процесса культивирования клеток – подбор питательных сред, обеспечивающих максимальное накопление целевого продукта. Для выращивания культур клеток применяют питательные среды, имеющие сложный состав. Они komponуются из высококачественного сравнительно дорогого сырья с последующим внесением питательных и ростовых добавок. Одним из основных компонентов ростовых питательных сред является сыворотка крови, которая применяется для культивирования большинства клеточных линий [2, 3, 9].

В состав сыворотки крови входят факторы роста, которые способствуют клеточной пролиферации, а также факторы адгезии вещества, обладающие антитрипсиновой активностью, способствующие прикреплению клеток. Сыворотка является источником белков, аминокислот, минеральных веществ, липидов и гормонов, белков, витаминов. Альбумин является важным переносчиком липидов, минералов, стимулирует клеточный рост и прикрепления клеток. Белки повышают вязкость среды, снижая стресс от повреждений при механическом воздействии на клетки, увеличивают буферную емкость среды. Для клеточных культур используют сыворотку крови телят, эмбриональную телячью сыворотку и сыворотку крупного рогатого скота и лошадей. Эмбриональная сыворотка и сыворотка крупного рогатого скота используется наиболее широко. Сыворотку крови получают из крови клинически здоровых животных, благополучных по инфекционным заболеваниям [5, 10].

Одним из важнейших технологических приемов культивирования клеток остается выбор, состав и концентрация добавляемой в культуральную среду сыворотки.

Разные серии сыворотки могут значительно различаться по своим свойствам. Эти различия обусловлены разными методами приготовления и стерилизации, различным сроком и условиями хранения, а также породами животных, у которых берут сыворотку, рационом, климатом, в котором животных выращивают. Важно выбрать серию сыворотки и использовать ее как можно дольше и заменить ее во времени на максимально сходную по свойствам [4].

Для выращивания культуры клеток MDBK, СПЭВ, 3-КГ, ВНК в основном используется сыворотка крупного рогатого скота, изготовленная в условиях РУП «Институт экспериментальной ветеринарии им. С.Н. Вышелеского». В работе с культурой клеток нами используется сыворотка, подвергнутая облучению гамма-лучами на гамма-установке УГУ-420.

Целью настоящего исследования являлась оценка цитотоксичности сыворотки крупного рогатого скота с использованием перевиваемых клеточных линий.

Материалы и методы исследований. Исследования проводились в условиях отделов вирусных инфекций и культур клеток и питательных сред РУП «Институт экспериментальной ветеринарии им. С.Н. Вышелеского».

Сыворотку крови крупного рогатого скота получали от убойных клинически здоровых бычков в условиях Витебского мясокомбината. После тотального обескровливания с соблюдением условий асептики, кровь для отстаивания помещали в контейнер и оставляли при температуре +2+4°C в течение 36-48 часов. Отделившуюся от фибрина сыворотку крови декантировали, отделяли от формен-

ных элементов путем центрифугирования на проточной центрифуге HANIL J-075, фасовали и подвергали стерилизации. В работе с культурой клеток нами используется сыворотка крупного рогатого скота, подвергнутая облучению гамма-лучами. Радиационная обработка проводится на гамма-установке УГУ-420 с использованием закрытых радионуклидных источников гамма-излучения кобальт-60 без непосредственного контакта с облучаемой сывороткой. Процесс является экологически чистым.

Для оценки качества облученную сыворотку крупного рогатого скота подвергают тестированию по основным параметрам:

1. *Ростовые свойства*: Каждую серию сыворотки тестируют в диапазоне концентрации от 2% до 20%. Данный подход позволит нам выявить, какая из сывороток будет проявлять равную активность в более низких концентрациях. Это даст возможность использовать партию сыворотки в течение более длительного времени. Кроме того, если сыворотка окажется токсичной, то при высокой концентрации она проявится. Сыворотка крови не должна вызывать дегенеративные изменения в монослое перевиваемой тест-культуры клеток MDBK.

2. *Оценка роста*. Строится график кривой роста клеток при их выращивании на каждой серии сыворотки и определяются lag-период, время удвоения и плотность насыщения (плотность клеток при выходе кривой на плато). Сыворотка должна обеспечивать жизнеспособность клеток не менее 95%.

3. *Сохранение свойств культуры клеток*. Клетки с новой партией сыворотки должны иметь типичную для данной линии морфологию, обладать высокой чувствительностью к заражению к специфическим агентам (вирусам), сохранять стабильность всех биологических свойств в течение всего срока культивирования (количество пассажей).

4. *Стерильность*. Сыворотка не должна быть контаминирована микроорганизмами.

Охарактеризованная по вышеуказанным параметрам партия сыворотки хранится при минус 20°C в течение года и используется для выращивания культур клеток.

Оценку цитотоксических свойств сыворотки определяли по методу, описанному А.Я. Самуйленко, В.И. Еремцом, Э.Ф. Токариком и др. (2006). Для работы использована культура клеток MDBK.

Клетки MDBK характеризуются высокой пролиферативной активностью (индекс пролиферации - 5,0), а также чувствительностью к вирусам инфекционного ринотрахеита, диареи и коронавирусам. Популяция клеток обладает устойчивостью к криоконсервированию (жизнеспособность - 95-99% при -196°C в течение 10 лет); при 4°C хранится до 10 суток (жизнеспособность - 90-95%). Клетки адаптированы к монослойному культивированию на матрасах или в роллерных флаконах, выдерживают колебания pH в пределах 6,6-7,4, в пассажах - и до 6,8-7,3.

Для работы были использованы клетки MDBK из рабочего банка клеток РУП «Институт экспериментальной ветеринарии им. С.Н. Вышелесского», хранившиеся в виде кратных частей в криопробирках при -196°C (в жидком азоте) объемом 1,0-2,0 мл или в холодильнике при температуре -85°C.

Ампулы с суспензией клеток извлекали из банка, помещали в водяную баню с температурой 37-40°C и выдерживали до полного оттаивания. Суспензию клеток центрифугировали, осадок клеток ресуспендировали в питательной среде и переносили в матрасы с ростовой средой, добавляя ее небольшими порциями для предотвращения осмотического шока клеток в 4 приема с интервалом в 1 минуту. Отбирали пробу для контроля стерильности и подсчета клеток.

Концентрацию клеток подсчитывали в камере Горяева под малым увеличением микроскопа. После реконсервации суспензию клеток доводили питательной средой для монослойного выращивания до концентрации 200-300 тыс./мл жизнеспособных клеток, после чего высевали в 100 мл матрас. Клетки выращивают 72-120 ч при pH - 7,0-7,4 и температуре 37°C. Через 24 часа проводили смену питательной среды. Сформировавшийся клеточный монослой для проведения последующих пассажей снимали раствором версена с добавлением трипсина. Отслоившиеся от стекла клетки ресуспендировали в небольшом количестве питательной среды путем энергичного встряхивания, затем добавляли удвоенное количество питательной среды. Пересев проводили с коэффициентом 1:2. На следующем пассаже пересев осуществляют в 1,5 л матрас, проводя все операции, как описано выше. В дальнейшем для исследований использовали выращенные клетки в 2-3 последующих пассажах.

Оценку цитотоксичности сыворотки крови проводили путем ее внесения на сформированный клеточный монослой.

В работе использовали матрасы с клетками объемом 100-250 мл. Из матрасов с 48-часовой культурой клеток сливают ростовую среду и заменяют ее равным объемом (10 см³) поддерживающей (среда Игла - 100%). Далее во флакон добавляли испытуемую серию сыворотки в количестве 10%. Одним образцом сыворотки инокулировали культуры клеток в 3 матрасах. В матрасы с контрольными культурами клеток добавляют по 10% среды Игла. Продолжают инкубацию клеточных культур в термостате в течение 6 суток, проводя ежедневно под микроскопом визуальный контроль состояния клеточных культур.

Оценить токсичность образца визуально с помощью микроскопа можно только в тех случаях, когда этот образец вызывает явные цитопатические изменения. Такие изменения нами регистрировались при фотографировании культуры клеток под микроскопом. При этом нами использован инвертированный микроскоп «Nikon TS100» с фотокамерой.

Результаты исследований. В подготовленный монослой культуры клеток MDBK в матрасах объемом 100,0 мл вносили 10% от объема поддерживающей среды испытуемую сыворотку крови. На рисунке 1 приведена микрофотография культуры клеток MDBK с использованием нецитотоксичной сыворотки до внесения испытуемой серии сыворотки крови крупного рогатого скота.

Из рисунка 1 видно, что на поверхности матраса на 5-е сутки сформирован сплошной 100% монослой. Клетки имеют типичную для данной линии морфологию, тип роста - эпителиоподобный. Не содержит посторонних агентов (бактерий, грибов и т.д.)

На рисунках 2-4 приведена динамика изменений культуры клеток MDBK под воздействием токсичной серии сыворотки крови крупного рогатого скота.

Через 2 суток после внесения цитотоксической сыворотки (рисунок 2) на культуре клеток отме-

чается начальный период дегенерации монослоя, округление клеток, их частичное отслоение от поверхности стекла.

На 3-и сутки культивирования перевиваемых клеток MDBK с токсичной сывороткой (рисунок 3) в монослое отмечены существенные дегенеративные изменения. Монослой клеток разрушен, видны скопления округлившейся клетки.

На 6-е сутки (рисунок 4) монослой практически отслоился от стекла, отмечена гибель клеток. Клетки взвешены в среде в виде конгломератов.

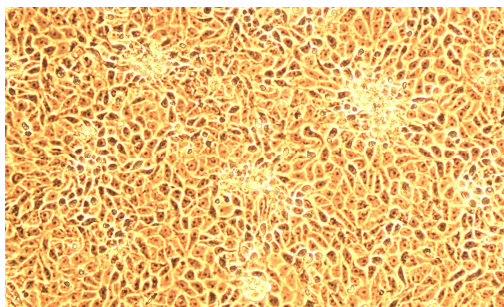


Рисунок 1 - Монослой культуры клеток MDBK (5 суток) с использованием нецитотоксичной сыворотки, контроль. Фазовый контраст. Объектив 10х

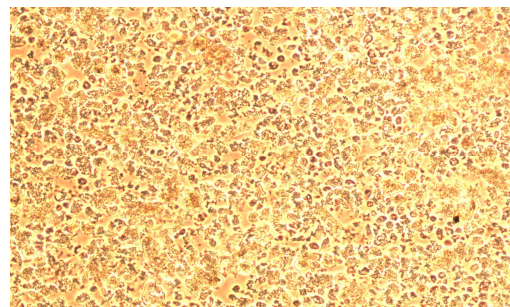


Рисунок 2 - Дегенеративные изменения в монослое культуры клеток MDBK на 2-е сутки под влиянием токсичной сыворотки крови крупного рогатого скота. Начальный период дегенерации монослоя. Фазовый контраст. Объектив 10х

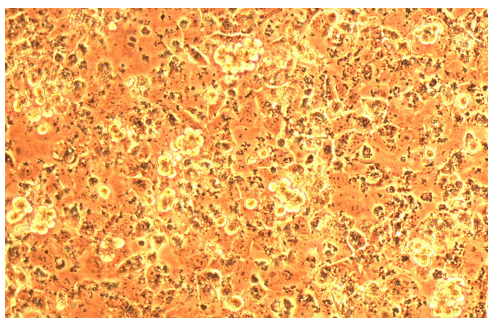


Рисунок 3 - Дегенеративные изменения в монослое культуры клеток MDBK на 3-и сутки под влиянием токсичной сыворотки крови крупного рогатого скота. Монослой клеток разрушен, видны скопления округлившейся клетки. Фазовый контраст. Объектив 10х

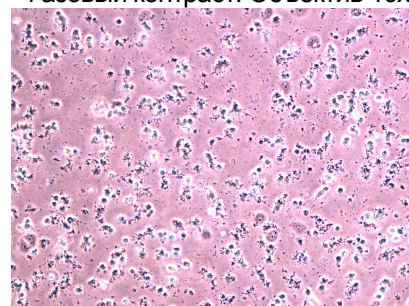


Рисунок 4 - Дегенеративные изменения в культуре клеток MDBK на 6 сутки под влиянием токсичной сыворотки крови крупного рогатого скота. Полное разрушение монослоя культур клеток. Фазовый контраст. Объектив 10х

Закключение. Приведенные результаты по использованию культур клеток для оценки цитотоксичности сыворотки крови крупного рогатого скота, используемой в биотехнологическом производстве свидетельствуют о том, что использованный метод является простым, экологически безопасным и объективным. Оцененные таким методом разные серии сыворотки крови позволяют в дальнейшем их целенаправленно использовать для выращивания культур клеток и накопления вирусов при стационарном или роллерном культивировании.

Литература. 1. Биологические препараты для профилактики вирусных заболеваний животных : разработка и производство в Беларуси / П. А. Красочко, Н. А. Ковалев, И. В. Насонов, А. С. Ястребов, Д. В. Бучукири, М. М. Усень, П. П. Красочко, Д. С. Борисовец, В. П. Красочко, Н. М. Авласко; под ред. Н. А. Ковалева. - Минск : Беларуская навука, 2016. - 492 с. 2. Культивирование клеток : курс лекций / О. В. Блажевич — Минск : БГУ, 2004.-78 с. 3. Культура клеток, тканей и органов растений : методические рекомендации для занятий студентов / Т. И. Дитченко. — Минск : БГУ, 2007. - 46 с. 4. Культура животных клеток : практическое руководство / Р. Я. Фрешни. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. — 691 с. 5. Животная клетка в культуре (методы и применение в биотехнологии) / под. общ. ред. проф. Л. П. Дьяконова. - М.: «Спутник+», 2009. - 656 с. 6. Частная эпизоотология : учебное пособие / В. В. Максимович, Н. В. Сеница, В. Ф. Багрецов, А. В. Бублов, Г. Э Дремач, О. Р. Билецкий, П. А. Красочко, И. А. Красочко, В. А. Машеро, Н. А. Ковалев, Ю. Г. Лях, С. Л. Гайсенюк, А. А. Вербицкий. - Минск, 2010. - 628 с. 7. Ковалев, Н. А., Красочко, П. А. Вирусы и прионы в патологии животных и человека : монография / Н. А. Ковалев, П. А. Красочко. — Минск : Беларуская навука, 2012. — 426 с. 8. Эпизоотология и инфекционные болезни : учебник для студентов и магистрантов учреждений высшего образования по специальности «Ветеринарная медицина» / В. В. Максимович, В. Ф. Багрецов, О. Р. Билецкий, А. В. Бублов, А. А. Вербицкий, С. Л. Гайсенюк, В. А. Головкин, М. И. Гулюкин, А. А. Гусев, Г. Э. Дремач, Н. А. Ковалев, П. А. Красочко, И. А. Красочко, Ю. Г. Лях, В. А. Кузьмин, В. А. Машеро, Н. В. Сеница ; ред. В. В. Максимович. — Минск : ИВЦ Минфина, 2012. — 775 с. 9. Красочко, П. А. Вирусные пневмоэнтериты телят / П. А. Красочко, Ю. Г. Зелютков, И. А. Красочко. — Минск, 1999. — 168 с. 10. Ветеринарная энциклопедия : в 2-х т. / С. С. Абрамов и др. ; под ред. А. И. Ятусевича. — Минск, 2013. — Т. 2 : К-Я. — 597 с.

Статья передана в печать 04.04.2017 г.

УДК 619:578.247

АНАЛИЗ ПОТРЕБЛЕНИЯ АМИНОКИСЛОТ ПРИ КУЛЬТИВИРОВАНИИ ПЕРЕВИВАЕМЫХ КУЛЬТУР КЛЕТОК

***Красочко П.А., **Красочко И.А., **Костюк Н.И., **Борисовец Д.С., *Притыченко А.В., **Стрельчяня И.И.,
*Рябинкова И.М. **Войшнарович Н.И.**

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

**РУП «Институт экспериментальной ветеринарии им. С.Н. Вышелесского», г. Минск, Республика Беларусь

*Цель исследований – изучение потребления аминокислот в ростовых питательных средах после выращивания на них перевиваемых неинфицированных культур клеток. Установлено, что различные клетки потребляют различное количество аминокислот. При этом в средах после культивирования концентрация таких аминокислот, как фенилаланин, лейцин и изолейцин, лизин, тиронин снижается в 1,1-10 раз. Но отмечается и увеличение концентрации отдельных аминокислот – серина, аланина, пролина. В основном увеличение концентрации аминокислот отмечено в средах, где в питательной среде имеется такой компонент, как ФГМС (ферментативный гидролизат мышц сухой). **Ключевые слова:** культура клеток, аминокислоты, культивирование, питательные среды.*

THE ANALYSIS OF CONSUMPTION OF AMINO ACIDS AT CULTIVATION OF THE INTERTWINED CULTURES OF CELLS

***Krasochko P. A., **Krasochko I.A., **Kostiuk N.I., **Borisovets D.S., *Pritychenko A.V.,
*Ryabinkova I.M., **Voyshnarovich N.I.**

* Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus

** Institute of Experimental Veterinary Medicine name S.N Vyshellesski, Minsk, Republic of Belarus

*The purpose of researches – studying of consumption of amino acids in growth nutrient mediums after cultivation on them the intertwined not infected cultures of cages. It is established that various cages consume various amount of amino acids. At the same time in environments after cultivation concentration of such amino acids as phenylalanine, a leucine and an isoleucine, a lysine, tyronin decreases by 1,1-10 times. But also increase in concentration of separate amino acids – Cerina, an alanin, proline is noted. Generally increase in concentration of amino acids is noted in environments where in nutrient medium there is such component as (EHMD (enzymatic hydrolyzate muscles dry). **Keywords:** cell culture, amino acids, cultivation, nutrient mediums.*

Введение. В современных условиях отмечено существенное увеличение роли вирусных инфекций в патологии сельскохозяйственных животных. В этой связи одним из наиболее эффективных средств борьбы с ними является специфическая профилактика с использованием живых и инактивированных культуральных вирус-вакцин. Биотехнологическое производство вирус-вакцин основано на использовании живых клеток, которые выращивают с использованием различных питательных компонентов – сывороток крови, питательных сред и т.д. [1, 6, 7, 9]. В этой связи использование клеточных культур играет важную роль для накопления вирусов с целью изготовления противовирусных вакцин. Многие клеточные культуры нуждаются в большом числе факторов роста. Для биосинтетической деятельности клеток животных в культуре необходимо присутствие заменимых и незаменимых аминокислот, водорастворимых витаминов, углеводов, минеральных веществ и т. д. Наличие этих веществ в питательной среде обеспечивает пластическую и энергетическую потребности клеток животных, необходимые для поддержания жизнедеятельности и размножения в культуре. Следовательно, основное условие успешного проведения технологического процесса культивирования клеток – подбор питательных сред, обеспечивающих максимальное накопление целевого продукта. Для выращивания животных клеток применяют питательные среды, имеющие сложный состав. Они komponуются из высококачественного, сравнительно дорогого сырья с последующим внесением питательных и ростовых добавок [2, 3, 4, 5, 8, 10].

Процесс культивирования монослойных культур клеток для дальнейшего их заражения вакцинным вирусом проводится до момента формирования сплошного монослоя клеток на поверхности культуральных матрасов и роллеров, после чего отработанная питательная среда сливается, заменяется на поддерживающую и утилизируется в достаточно больших объемах как отходы производства. При этом утилизируемая питательная среда, кроме продуктов метаболизма клеток, содержит в своем составе в достаточном количестве неиспользованные клетками в процессе роста и размножения заменимые и незаменимые аминокислоты, углеводы, минеральные вещества, витамины и т.д. [1, 4, 5].

Цель настоящих исследований – изучение потребления аминокислот в ростовых питательных средах после выращивания на них перевиваемых неинфицированных культур клеток.

Материалы и методы исследований. Исследования проводились в условиях отделов вирусных инфекций и культур клеток и питательных сред РУП «Институт экспериментальной ветеринарии им. С.Н. Вышелесского». Для работы использовали ростовые среды до внесения на монослой и среды после получения сформированного монослоя на 2-7-е сутки культивирования.

Для проведения исследований нами отобраны образцы ростовых питательных сред до и после культивирования перевиваемых культур клеток (таблица 1).

Для оценки обмена аминокислот в ростовых питательных средах до и после культивирования монослойных культур клеток с высоким и низким уровнем метаболизма использован метод капиллярного электрофореза с использованием системы капиллярного электрофореза «Капель-105» на базе НИИ прикладной ветеринарной медицины и биотехнологии УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины».

Таблица 1 - Ростовые питательные среды до и после культивирования перевиваемых культур клеток

1	Питательная среда Игла DMEM C-28 от 28.11	→	Ростовая среда к. кл. Marc-145 (Игла DMEM), 2-е сутки от 29.04.16
2	Питательная среда Игла MEM C-9 от 18.05	→	Ростовая среда к. кл. MDBK, 3-и сутки
3	Питательная среда Игла MEM+199 (НИИ им. Чумакова)	→	Ростовая среда к. кл. СПЭВ (Игла MEM+199 (НИИ им. Чумакова) (чум.), 7-е сутки от 29.04.16
4	Питательная среда ФГМС+Игла DMEM C-5 от 17.05	→	Ростовая среда к. кл. ЗКГ (ФГМС+Игла DMEM), 2-е сутки от 29.04.16
5	Питательная среда ФГМС+Игла DMEM C-5 от 17.05	→	Ростовая среда к. кл. ВНК 21/13 (ФГМС+Игла DMEM), 5-е сутки от 29.04.16

В основе капиллярного электрофореза лежат электрокинетические явления — электромиграция ионов и других заряженных частиц и электроосмос. Эти явления возникают в растворах при помещении их в электрическое поле, преимущественно, высокого напряжения. Если раствор находится в тонком капилляре, например, в кварцевом, то электрическое поле, наложенное вдоль капилляра, вызывает в нем движение заряженных частиц и пассивный поток жидкости, в результате чего проба разделяется на индивидуальные компоненты, так как параметры электромиграции специфичны для каждого сорта заряженных частиц. В то же время, такие возмущающие факторы, как диффузионные, сорбционные, конвекционные, гравитационные и т. п., в капилляре существенно ослаблены, благодаря чему достигаются рекордные эффективности разделений.

Метод капиллярного электрофореза применяется для анализа разнообразных веществ (неорганических и органических катионов и анионов, аминокислот, витаминов, наркотиков, красителей, белков и т. д.) и объектов (для контроля качества вод и напитков, технологического контроля производства, входного контроля сырья, анализа фармпрепаратов и пищевых продуктов, в криминалистике).

Исследования проводили с использованием системы капиллярного электрофореза «Капель-105», предназначенного для количественного и качественного определения состава проб веществ в водных и водно-органических растворах методом капиллярного электрофореза.

Пробоподготовку и проведение исследований проводили на основе инструкции по использованию системы капиллярного электрофореза «Капель-105».

Результаты исследований. В таблицах 2-6 приведены результаты изучения содержания аминокислот в ростовых средах до и после культивирования клеток.

Таблица 2 - Результаты изучения содержания аминокислот в среде ФГМС+Игла DMEM и после культивирования клеток ЗКГ на 2-е сутки (мг/л)

№ п/п	Аминокислота		До культивирования	Через 2 суток после культивирования	+/-
1	лизин	Lys	27,28+1,46	27,95+4,13	+0,67
2	фенилаланин	Phe	15,23+2,54	14,38+3,63	-0,85
3	гистидин	His	6,774+1,76	5,526+0,73	-1,248
4	лейцин и изолейцин	Leu+Ile	49,23+4,15	42,67+5,6	-6,56
5	валин	Val	13,53+1,55	16,93+3,74	+3,4
6	пролин	Pro	11,20+1,33	9,521+2,93	-1,679
7	треонин	Thr	20,16+1,23	18,57+4,84	-1,59
8	серин	Ser	16,35+3,03	15,49+4,51	-0,86
9	аланин	Ala	20,00+2,73	21,40+6,74	+1,4
10	глицин	Gly	12,89+3,43	7,89+2,07	-5,0

Таблица 3 - Результаты изучения содержания аминокислот в среде Игла DMEM+199 (чум.) и после культивирования клеток Marc-145 на 2-е сутки (мг/л)

№ п/п	Аминокислота		До культивирования	Через 2 суток после культивирования	+/-
1	лизин	Lys	20,43+3,43	10,87+3,99	-9,56
2	тиронин	Tyr	23,16+4,13	6,302+1,94	-16,858
3	фенилаланин	Phe	10,82+2,66	6,796+2,43	-4,024
4	гистидин	His	4,924+1,13	3,794+1,15	-1,13
5	лейцин и изолейцин	Leu+Ile	35,11+7,16	18,44+4,28	-16,67
6	метионин	Met	17,07+4,19	1,838+0,53	-15,232
7	валин	Val	11,13+3,01	6,875+2,17	-4,245
8	пролин	Pro	1,259+0,16	4,981+1,43	+3,722
9	глицин	Gly	7,602+2,49	1,072+0,12	-6,53

Приведенные в таблице данные свидетельствуют, что на 2-е сутки в процессе репродукции культуры клеток ЗКГ отмечено снижение таких аминокислот, как глицин на 5,0 мг/л, гистидин - на 1,248 мг/мл, лейцин и изолейцин - на 6,56 мг/л, пролин - на 1,679 мг/л, треонин - на 1,59 мг/л, фенилаланин и серин - на 0,85-0,86 мг/л. Но отмечено и увеличение концентрации отдельных аминокислот: количе-

ство лизина увеличилось на 0,67 мг/л, валина - на 3,4 мг/л.

Из данных таблицы 3 видно, что после культивирования клеток Marc-145 на 2-е сутки отмечено снижение концентрации в питательной среде практически всех аминокислот: лизина - на 9,56 мг/л, тиронина - на 16,858 мг/л, фенилаланина - на 4,024 мг/л, лейцина и изолейцина - на 16,67 мг/л, метионина - на 15,232 мг/л, валина - на 4,245 мг/л, глицина - на 6,53 мг/л, гистидина - на 1,13 мг/л. Однако отмечено и увеличение концентрации отдельных аминокислот: количество пролина увеличилось на 3,722 мг/л.

Таблица 4 - Результаты изучения содержания аминокислот в среде Игла MEM C-9 и после культивирования клеток MDBK на 3-и сутки (мг/л)

№ п/п	Аминокислота		До культивирования	Через 2 суток после культивирования	+/-
1	лизин	Lys	16,25+4,13	7,131+2,03	-8,94
2	тиронин	Tyr	8,877+2,43	13,29+3,77	+4,413
3	фенилаланин	Phe	8,269+1,16	4,888+1,21	-3,381
4	гистидин	His	4,620+0,54	3,533+0,43	-1,087
5	лейцин и изолейцин	Leu+Ile	30,71+5,17	5,938+1,23	-24,772
6	пролин	Pro	8,852+1,79	2,912+0,21	-5,94
7	треонин	Thr	3,707+0,22	3,971+0,44	+0,264
8	аланин	Ala	7,533+1,74	3,994+0,76	-3,589

Таблица 5 - Результаты изучения содержания аминокислот в среде Игла MEM C-9 и после культивирования клеток СПЭВ на 7-е сутки (мг/л)

№ п/п	Аминокислота		До культивирования	Через 2 суток после культивирования	+/-
1	лизин	Lys	16,25+3,04	6,697+1,13	-9,553
2	тиронин	Tyr	8,877+2,43	9,431+2,31	+0,554
3	фенилаланин	Phe	8,269+1,16	2,198+0,43	-6,071
4	гистидин	His	4,620+0,54	0,3933+0,011	-4,2267
5	лейцин и изолейцин	Leu+Ile	30,71+5,17	2,452+0,13	-28,258
6	метионин	Met	15,25+3,43	1,967+0,31	-13,283
7	пролин	Pro	8,852+1,79	4,089+1,21	-4,763
8	треонин	Thr	3,707+0,22	3,615+0,74	-0,092
9	аланин	Ala	7,533+1,74	20,83+4,66	+13,297

Из данных таблицы 6 видно, что в ростовых средах после культивирования клеток MDBK на 3-и сутки отмечено снижение многих аминокислот: лизина - на 8,94 мг/л, фенилаланина - на 3,381 мг/л, гистидина - на 1,087 мг/л, лейцина и изолейцина - на 24,772, пролина - на 5,94 мг/л, аланина - на 3,589 мг/л. Но установлено и увеличение концентрации отдельных аминокислот: количество тиронина увеличилось на 4,413 мг/л, треонина - на 0,264 мг/л.

Данные таблицы 5 свидетельствуют, что в ростовой питательной среде после культивирования клеток СПЭВ на 7-е сутки отмечено существенное снижение концентрации многих аминокислот: лизина - на 9,553 мг/л, фенилаланина - на мг/л, гистидина - на 4,2267 мг/л, лейцина и изолейцина - на 28,258 мг/л, метионина - на 13,283 мг/л, пролина - на 4,763 мг/л, треонина - на 0,092 мг/л. Но увеличение концентрации установлено при изучении тиронина на 0,554 мг/л и аланина - на 13,297 мг/л.

При этом установлено, что после культивирования перевиваемых клеток ВНК на 5-е сутки отмечено значительное потребление аминокислот. Так, отмечено снижение концентрации фенилаланина на 8,812 мг/л, аргинина - на 3,01 мг/л, лейцина и изолейцина - на 15,75 мг/л, треонина - на 2,67 мг/л. Однако отмечено и увеличение концентрации отдельных аминокислот: количество валина увеличилось на 10,82 мг/л, пролина - на 2,82 мг/л, серина - на 23,34 мг/л, глицина - на 8,54 мг/л.

Таблица 6 - Результаты изучения содержания аминокислот в среде ФГМС+Игла DMEM и после культивирования клеток ВНК на 5-е сутки (мг/л)

№ п/п	Аминокислота		До культивирования	Через 5 суток после культивирования	+/-
1	аргинин	Arg	21,92+4,67	18,91+4,98	-3,01
2	лизин	Lys	27,28+6,23	27,37+6,07	+0,09
3	фенилаланин	Phe	15,23+3,02	6,418+1,44	-8,812
4	лейцин и изолейцин	Leu+Ile	49,23+7,89	33,48+9,45	-15,75
5	валин	Val	13,53+4,07	24,35+6,95	+10,82
6	пролин	Pro	11,20+2,55	14,02+2,23	+2,82
7	треонин	Thr	20,16+4,75	17,49+3,54	-2,67
8	серин	Ser	16,35+5,23	39,69+6,69	+23,34
9	глицин	Gly	12,89+4,78	21,43+5,43	+8,54

Заключение. Таким образом, проведенные исследования свидетельствуют о том, что различные клетки потребляют различное количество аминокислот. При этом в средах после культивирования концентрация таких аминокислот, как фенилаланин, лейцин и изолейцин, лизин, тиронин, снижа-

ется в 1,1-10 раз. Но отмечается и увеличение концентрации отдельных аминокислот – серина, аланина, пролина. В основном увеличение концентрации аминокислот отмечено в средах, где в питательной среде имеется такой компонент, как ФГМС (ферментативный гидролизат мышц сухой). Эти данные согласуются с исследованиями ведущих исследователей по культивированию клеток – Р.Я. Фрешни, Л.П. Дьяконова, Т.И. Дитченко, О.В. Блажевич и др. [2, 3, 4, 5].

Литература. 1. Биологические препараты для профилактики вирусных заболеваний животных : разработка и производство в Беларуси / П. А. Красочко, Н. А. Ковалев, И. В. Насонов, А. С. Ястребов, Д. В. Бучукири, М. М. Усеня, П. П. Красочко, Д. С. Борисовцев, В. П. Красочко, Н. М. Авласко; под ред. Н. А. Ковалева. – Минск : Беларуская навука, 2016. – 492 с. 2. Культивирование клеток : курс лекций / О. В. Блажевич – Минск : БГУ, 2004.-78 с. 3. Культура клеток, тканей и органов растений : методические рекомендации для занятий студентов / Т. И. Дитченко. – Минск : БГУ, 2007 г.- 46 с. 4. Культура животных клеток : практическое руководство / Р. Я. Фрешни; пер. пятого английского издания - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. – 691 с. 5. Животная клетка в культуре (методы и применение в биотехнологии) / под. общ. ред. проф. Дьяконова Л. П. - М.: «Спутник+», 2009. - 656 с. 6. Ковалев, Н. А., Красочко, П. А. Вирусы и прионы в патологии животных и человека : монография. – Минск : Беларуская навука, 2012. – 426 с. 7. Частная эпизоотология : учебное пособие / В. В. Максимович, Н. В. Синица, В. Ф. Багрецов, А. В. Бублов, Г. Э. Дремач, О. Р. Билецкий, П. А. Красочко, И. А. Красочко, В. А. Машеро, Н. А. Ковалев, Ю. Г. Лях, С. Л. Гайсенко, А. А. Вербицкий. - Минск, 2010. - 628 с. 8. Красочко, П. А. Вирусные пневмоэнтериты телят / П. А. Красочко, Ю. Г. Зелютков, И. А. Красочко. – Минск, 1999. – 168 с. 9. Красочко, П. А. Моно- и ассоциативные вирусные респираторные инфекции крупного рогатого скота (иммунологическая диагностика, профилактика и терапия) : автореф. дис. ... д-ра вет. наук / П. А. Красочко. – Минск, 1997. – 37 с. 10. Ветеринарная энциклопедия в 2-х т. / С. С. Абрамов и др. ; под ред. А. И. Ятусевича. – Минск, 2013. – Т. 2: К-Я. – 597 с.

Статья передана в печать 14.04.2017 г.

УДК 615.28:616.98:639.3

ПРИМЕНЕНИЕ ПРЕПАРАТА «МОНКЛАВИТ-1» ДЛЯ ЛЕЧЕБНО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ИКРЫ ПРИ САПРОЛЕГНИОЗЕ

*Кузнецова Е.В., **Нечаева Т.А., *Мосягина М.В., *Печенкина А.А.

*ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины»,
г. Санкт-Петербург, Российская Федерация

**ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», г. Пушкин, Российская Федерация

В статье представлен способ обработки икры рыб препаратом «Монклавит-1», состоящей в том, что обработку икры проводят в две стадии (при закладке икры на инкубацию и на стадии «глазка»). Дозировка препарата «Монклавит-1» при обработках икры составляла 100-300 мл/10 л воды при экспозиции от 10 до 20 минут на каждой стадии. По результатам исследования получен патент РФ № 2421987 «Способ повышения сопротивляемости икры к заболеваниям». **Ключевые слова:** сапролегниоз, икра, радужная форель, Монклавит-1.

THE USE OF THE MEDICINE "MONKLAVIT-1" FOR TREATMENT-AND-PROPHYLACTIC PROCESSINGS OF CAVIAR AT SAPROLEGNIOZ

*Kuznetsova E.V., **Nechayeva T.A., *Mosyagina M.V., *Pechenkina A.A.

* Saint-Petersburg state academy of veterinary medicine, Saint-Petersburg, Russian Federation

** Saint-Petersburg state agricultural university, Pushkin, Russian Federation

The article presents the way of processing fish roe with medicine «Monklavit-1», the roe processing is carried out in two stages (at the spawn on incubation and at the eyed eggs). Dosage of medicine «Monklavit-1» with roe treatments was 100-300 ml/10 l water upon exposure of 10 to 20 min. at each stage. The study is on the RF patent № 2421987 «Way to improve resilience of roe to diseases». **Keywords:** saprolegniosis, roe, rainbow trout, Monklavit-1.

Введение. При инкубации икры рыб возможно возникновение сапролегниоза – болезни рыб и икры, широко распространенной в рыбоводных предприятиях. Сапролегниоз вызывается плесневыми грибами порядка сапролегниевые (*Saprolegniales*), относящимися к нескольким родам: *Achlya*, *Aphonomycetes*, *Dictyuchus*, *Leptolegnia*, *Saprolegnia* и др. Наиболее распространенными и патогенными являются следующие виды: *Ach. flagellata*, *Aph. laevis*, *D. monosporus*, *S. ferax*, *S. mixta*, *S. parasitica*.

Оптимальной для роста и размножения плесневых грибов является температура воды в пределах 12-20°C.

Сапролегниоз распространен повсеместно, так как возбудители этой болезни, являясь сапрофитными организмами, постоянно присутствуют в воде, грунте и на поверхности тела рыб. Болезнь может возникнуть в любое время года, описана для всех искусственно воспроизводимых видов рыб, а также для икры в период ее инкубации. Она также встречается у рыб и на икре в естественных водоемах. Сапролегниозом обычно поражается неоплодотворенная, травмированная, физиологически неполноценная икра в период ее инкубации. Сапролегниоз часто сопутствует ряду инфекций, инвазий, осложняя их. Интенсивность развития грибов на икре зависит от процента травмированной и неоплодотворенной икры.

Здоровая икра, как правило, заражается сапролегниозом при контакте с мертвой пораженной икрой. Установлено, что у рыб с длительным сроком инкубации икры возможно заражение и живых развивающихся икринок [1]. Под воздействием гриба происходит разрыхление поверхности оболочек икры, их деструкция, вакуолизация. В ряде случаев гифы прорастают внутрь икринок.

При этом сапролегниозы могут наносить значительный ущерб рыбному хозяйству. В связи с

этим большое внимание уделяется мерам по предупреждению сапролегниевых инфекций и подавлению развития гриба на живой икре.

Борьба с сапролегниозом икры включает ряд рыбоводно-мелиоративных и ветеринарно-санитарных мероприятий. В том числе и проведение лечебно-профилактической обработки икры лекарственными препаратами. В профилактических целях против поражения сапролегниевыми грибами икру лососевых рыб, разложенную на рамки не более, чем в 1,5 слоя, перед помещением в инкубационные аппараты обрабатывают 0,5%-ным раствором формальдегида в течение 3 минут. При появлении сапролегнии икру (на стадии образования глазка) регулярно обрабатывают в растворе 0,5%-ного формальдегида 3 минуты, малахитового зеленого 1:15000 – 10-30 секунд с интервалом в 10 дней, фиолетового «К» или основного ярко-зеленого, а также проводят отбор пораженной икры и ее утилизацию.

Однако применение этих лекарственных средств ограничено из-за возможного канцерогенного и мутагенного эффекта. За рубежом (например, в Финляндии) использование малахитового зеленого в рыбоводных хозяйствах запрещено [2]. Рекомендованные концентрации формалина для обработки икры рыб могут быть токсичными. Кроме того, при применении формалина требуется соблюдение строгих мер по технике безопасности персонала из-за канцерогенных свойств препарата.

В связи с этим целью исследования являлся поиск эффективных лекарственных средств и разработка методов профилактики и лечения сапролегниоза икры рыб.

Йодсодержащие препараты занимают устойчивые позиции в ветеринарной практике благодаря их широкому противомикробному, противовирусному, фунгицидному действию, а также их способности вызывать рефлексорные изменения в тканях, активно влиять на обменные процессы.

Лекарственное средство «Монклавит-1» зарегистрировано в РФ под № ПВР-2-4.6/01766. Монклавит-1 – прозрачная темно-коричневая (в прямом свете – красно-малиновая) жидкость со слабым специфическим запахом, кисловатым вкусом, пенящаяся при взбалтывании. Она состоит из йода кристаллического, калия йодистого, поливинилпирролидона, додецилсульфата натрия и воды (дистиллированной или фильтрованной водопроводной с pH не более 7,5). Монклавит-1 проявляет высокую активность в отношении грамотрицательных и грамположительных микроорганизмов, патогенных грибов и дрожжей [4]. Этот препарат успешно применяется при раневых поражениях у теплокровных животных, санации животноводческих помещений [3].

Материалы и методы исследований. Исследование было проведено в рыбопитомнике ФГУП «Федеральный селекционно-генетический центр рыбоводства» (Ленинградская область), рыбопитомнике ООО «Кала-Ранта», Выгском рыбоводном заводе (Республика Карелия) на икре радужной форели. В ходе экспериментальных работ использовали различные концентрации препарата «Монклавит-1» (от 50 до 300 мл/10 л воды) с экспозицией 10–25 мин. Перед первой обработкой монклавитом-1 икру на 3–5 мин. погружали в физиологический раствор. Затем икру обрабатывали в отдельных емкостях раствором монклавита-1 в соответствующих концентрациях при осторожном перемешивании.

В рыбопитомнике ФГУП «Федеральный селекционно-генетический центр рыбоводства» для проведения опыта была взята икра, полученная в результате гибридизации пород Рохфор (Ропшинская радужная форель) и Росталь (Ропшинский стальноголовый лосось). Инкубируемая икра была помещена в рамки инкубационных аппаратов лоткового типа производства «Альфа-Лаваль» (Швеция). Закладку икры осуществляли в январе – марте при температуре воды 5–8°C и значении pH воды 7,5–8. Вода в инкубационные аппараты подавалась из скважины. Была использована трехкратная (при закладке на инкубацию, на 20-й день инкубации, на стадии «глазка») и двукратная (при закладке икры на инкубацию и на стадии «глазка») схемы обработки икры за сезон.

В рыбопитомнике ООО «Кала-Ранта» инкубировалась икра, доставленная в хозяйство уже на стадии «глазка», поэтому была использована однократная схема обработки. Инкубация проходила в вертикальных инкубационных шкафах.

Закладка икры на Выгском рыбоводном заводе была проведена в конце мая при температуре воды 11,0°C и значении pH воды 6,1. Вода в водоподводящую систему завода поступает непосредственно из реки Выг, поэтому количество взвесей, попадающих в инкубационные аппараты, может быть достаточно велико. Инкубация икры радужной форели проходила в аппаратах лоткового типа. Для проведения опыта были взяты 4 пробы икры, из них 3 – подопытные, 1 – контрольная. Объем каждой пробы составлял 200 мл (в среднем 3350 шт. икринок в каждой пробе). Обработка проведена двукратно (при закладке оплодотворенной икры на инкубацию, на стадии «глазка»).

Вторую и третью обработку препаратом проводили в лотках инкубационных аппаратов с перекрытием проточности. Инкубация икры как в опыте, так и в контроле проходила в одинаковых условиях. Определение стадий развития икры проводили, осветляя икру с помощью уксусно-спиртового раствора.

Результаты исследований. При трехкратной схеме обработки икры радужной форели за сезон (при закладке на инкубацию, на 20-й день инкубации, на стадии «глазка») было заложено несколько опытов с разной концентрацией препарата (от 50 до 200 мл/10 л воды).

На 48-е сутки инкубации провели осмотр и отбор пораженной сапролегнией и неоплодотворенной икры (таблица 1).

Таблица 1 – Икра радужной форели на стадии «глазка» (48-е сутки инкубации)

Концентрация препарата	Поражено сапролегнией, %	Примечание
Контроль	80	Поражение живой икры до 50%
50 мл/10 л воды	37,5	Поражение живой икры до 5%
100 мл/10 л воды	28,2	Поражение живой икры до 5%
150 мл/10 л воды	14	Поражена только неоплодотворенная икра
200 мл/10 л воды	8,8	Поражена только неоплодотворенная икра

На 52-е сутки инкубации происходило активное вылупление эмбрионов. Проводился осмотр и отбор пораженных сапролегнией икры и эмбрионов, удаление оболочек икринок. Результаты представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Икра и эмбрионы (54-61-е сутки инкубации)

Концентрация препарата	Отход, шт.	Поражено сапролегнией, шт.	Поражено икры на стадии глазка и эмбрионов, шт.
Контроль	480	200	До 150
50 мл/10 л воды	200	170	До 100
100 мл/10 л воды	135	60	До 30
150 мл/10 л воды	52	52	До 20
200 мл/10 л воды	50	50	До 20

Дальнейшее наблюдение за личинками, полученными в опытах, при выдерживании, подъеме на плав и переходе на активное питание показали их хорошее физиологическое состояние и выживаемость.

Второй опыт по обработке инкубируемой икры радужной форели проводился по двукратной схеме. Первая обработка осуществлялась при закладке на инкубацию, вторая – на стадии «глазка». Объем проб составлял 200 мл, что позволило улучшить контроль развития икры, осуществлять точный подсчет зараженных икринок, измерять гифы гриба на зараженной икре. Перед первой обработкой монклавитом-1 икру обрабатывали в физиологическом растворе в течение 3-5 мин. Экспозиция обработки монклавитом-1 составляла 15-20 мин. с разной концентрацией препарата (от 50 до 300 мл/10 л воды).

На 20-й день инкубации был проведен отбор неоплодотворенной икры и пораженной грибами, а также измерены гифы сапролегнии (таблица 3).

На 41-й день инкубации был проведен повторный отбор неоплодотворенной икры и пораженной грибами, а также измерены гифы сапролегнии (таблица 4).

Таблица 3 – Икра радужной форели (20-е сутки инкубации)

Концентрация препарата	Количество неоплодотворенной икры		Количество пораженной живой икры, шт.	Длина гифов сапролегнии, мм
	шт.	%		
Контроль	51	2	3	0,5
50 мл/10 л воды	63	2,5	-	
100 мл/10 л воды	44	1,7	1	0,5
150 мл/10 л воды	68	2	-	
200 мл/10 л воды	62	2,4	-	
250 мл/10 л воды	56	2,2	-	
300 мл/10 л воды	63	2,5	-	

Таблица 4 – Икра радужной форели (41-е сутки инкубации)

Концентрация препарата	Количество неоплодотворенной икры		Количество пораженной живой икры, шт.		Длина гифов сапролегнии, мм
	шт.	%	шт.	%	
Контроль	60	2,4	8	0,32	0,7 – 0,8
50 мл/10 л воды	74	2,9	7	0,28	0,5 – 0,7
100 мл/10 л воды	60	2,4	6	0,24	0,3 – 0,7
150 мл/10 л воды	64	2,5	5	0,2	0,3 – 0,8
200 мл/10 л воды	56	2,2	7	0,28	0,3 – 0,7
250 мл/10 л воды	50	2	6	0,24	0,3 – 0,5
300 мл/10 л воды	45	1,8	5	0,2	0,3 – 0,5

На 54-й день инкубации при активном вылуплении личинок был проведен отбор неоплодотворенной икры и пораженной грибами, а также измерены гифы сапролегнии (таблица 5).

Таблица 5 – Икра радужной форели (54-е сутки инкубации)

Концентрация препарата	Количество неоплодотворенной икры		Количество икры и личинок, пораженных сапролегнией		Длина гифов сапролегнии, мм
	шт.	%	шт.	%	
Контроль	35	1,4	24	0,96	0,5 – 15
50 мл/10 л воды	25	1	17	0,66	0,1 – 0,5
100 мл/10 л воды	24	0,9	14	0,56	0,1 – 0,7
150 мл/10 л воды	23	0,9	11	0,44	0,3 – 0,5
200 мл/10 л воды	16	0,7	7	0,28	0,3 – 0,5
250 мл/10 л воды	21	0,8	6	0,24	0,3 – 0,5
300 мл/10 л воды	15	0,6	6	0,24	0,3 – 0,5

При использовании концентрации препарата 50 мл/10 л воды с экспозицией 10-15 мин. эффект был незначительным.

При использовании концентрации 100 мл/10 л воды с экспозицией 10-15 мин. наблюдали заметное снижение поражения сапролегниозом – в два раза по сравнению с контролем.

При использовании концентрации 150 мл/10 л воды с экспозицией 10-15 мин. наблюдали снижение поражения сапролегниозом в три раза по сравнению с контролем.

При использовании концентрации 200 мл/10 л воды с экспозицией 10-15 мин. также наблюдали снижение поражения сапролегниозом в три-четыре раза по сравнению с контролем.

При использовании концентрации 250 мл/10 л воды с экспозицией 10-15 мин. наблюдали снижение поражения грибами в четыре раза по сравнению с контрольным опытом.

При использовании концентрации 300 мл/10 л воды с экспозицией 10-15 мин. наблюдали снижение поражения сапролегниозом в шесть раз.

Развитие личинок и молоди радужной форели проходило без патологических изменений.

При двукратной схеме обработки икры радужной форели (при закладке икры на инкубацию и на стадии «глазка») на Выгском рыбноводном заводе первая обработка икры монклавитом-1 была проведена 28 мая. На следующий день провели осмотр и отбор неоплодотворенной икры в соответствии с технологией промышленной инкубации икры радужной форели (таблица 6).

Таблица 6 - Икра радужной форели (2-е сутки инкубации)

Концентрация препарата	Отход икры	
	шт.	%
100 мл/10 л воды	35	1,0
150 мл/10 л воды	6	0,17
Контроль	4	0,10
200 мл/10 л воды	7	0,20

Таким образом, количество неоплодотворенной икры было незначительным и находилось в пределах нормативного показателя для радужной форели (5%) как опыте, так и в контроле.

На 9-й день инкубации при температуре воды 11,7°C провели отбор икры по достижении ею пониженной стадии чувствительности (образование бластодермы). Сапролегния обнаружена в опыте и в контроле единично (3 шт. в каждой пробе – 0,08%).

В дальнейшем отбор мертвой и неоплодотворенной икры, в том числе и пораженной сапролегнией, был проведен на стадии закрытия бластопора (пониженная чувствительность) – на 11-й день инкубации при температуре воды 10,9°C, а также на стадии дифференциации почки – на 15-й день инкубации при температуре воды 12,2°C. Данные по отходу икры и поражению ее сапролегнией приведены в таблице 7.

На 20-й день инкубации при наступлении стадии «глазка» проведена вторая обработка монклавитом-1 проб № 1, 2 и 4 в тех же концентрациях при экспозиции 15 мин. при температуре воды 12,4°C.

В контроле первое поражение сапролегнией отмечено на 22-й день инкубации (температура воды 12,6°C). Было поражено 10 живых икринок на стадии «глазка», длина гифов сапролегнии достигала 0,5-1,0 см.

В опыте единичное (до 1 шт.) поражение сапролегнией икринок на стадии «глазка» было зафиксировано только на 24-й день инкубации (температура воды 14,2°C).

Таблица 7 - Икра радужной форели (15-е сутки инкубации)

Концентрация препарата	Отход икры		Икра, пораженная сапролегнией	
	шт.	%	шт.	%
100 мл/10 л воды	287	8,0	27	0,8
150 мл/10 л воды	252	7,0	39	1,1
Контроль	319	9,0	52	1,5
200 мл/10 л воды	242	7,0	20	0,5

Вылупление личинок началось 21 июня (25-й день инкубации), а завершилось 23 июня (27-й день инкубации). Температура воды в этот период составляла 14,3-14,6°C. Поражение сапролегнией в этот период в опыте отсутствовало, несмотря на то, что повышение температуры воды и большое количество оболочек икринок создавали условия для развития грибковой инфекции. В контроле было поражено 10 икринок на стадии «глазка». Данные по общему количеству икры, погибшей за период инкубации, в том числе и от сапролегниоза, приведены в таблице 8.

Таблица 8 - Икра радужной форели в период инкубации

Пробы икры	Отход икры		Икра, пораженная сапролегнией	
	шт.	%	шт.	%
100 мл/10 л воды	326	9,0	31	0,9
150 мл/10 л воды	262	7,0	43	1,2
Контроль	346	10,3	75	2,2
200 мл/10 л воды	252	7,0	23	0,6

Таким образом, поражение грибковой инфекцией икры при обработке ее монклавитом-1 в концентрации 100–150 мл/10 л воды снижается в 2 раза, а при обработке в концентрации 200 мл/10 л воды – в 3,6 раза, что свидетельствует об эффективности препарата.

Развитие личинок в опыте и в контроле происходило нормально, различий по скорости роста, активности перехода на активное питание и по отходу не выявлено.

В рыбопитомнике ООО «Кала-Ранта» обработку икры радужной форели проводили один раз перед закладкой на инкубацию. Дозировка монклавита-1 составляла 90-180 мл/10 л воды при экспозиции 10-15 минут. Икру до закладки на инкубацию обрабатывали физиологически раствором с экспозицией 3-5 минут, а затем в отдельных емкостях осторожно при перемешивании в растворе «Монклавит-1».

В результате опыта на икре, обработанной раствором «Монклавит-1» в дозировках 90 мл/10 л воды, 120 мл/10 л воды, 180 мл/10 л воды при экспозиции 10-15 мин., поражение сапролегнией отсутствовало. В то же время в контроле грибковое поражение было выявлено и в некоторых пробах достигало 30%.

После завершения периода подращивания выход молоди превысил контрольный на 7,6% и составлял 69% в опытах и 61,4% в контроле.

Заключение. 1. Йодполимерное лекарственное средство «Монклавит-1» не является токсичным для инкубируемой икры радужной форели при трехкратной обработке (перед закладкой на инкубацию, на 20-й день инкубации и на стадии «глазка») в концентрации от 50 до 300 мл/10 л воды при экспозиции до 20 минут. В дальнейшем развитие молоди проходит без каких-либо отклонений.

2. Наибольший лечебный эффект при сапролегниозе икры радужной форели был отмечен при дозировках препарата от 150 до 300 мл/10 л воды. Наблюдается снижение поражения икры рыб грибковой инфекцией в три-четыре раза.

3. Монклавит-1 в значительной степени снижает поражение икры радужной форели сапролегниевыми грибами. Поэтому его можно рекомендовать к применению в рыбоводных хозяйствах для профилактики сапролегниоза по разработанной схеме.

По результатам исследования получен патент РФ № 2421987 «Способ повышения сопротивляемости икры к заболеваниям».

Литература. 1. Временная инструкция о мероприятиях по борьбе с сапролегниозом рыбы и икры в рыбоводных хозяйствах (Утв. Департаментом ветеринарии 26.05.98). – Сборник инструкций по борьбе с болезнями рыб. Часть 1. Москва. Отдел маркетинга АМБ-агро. – 1998. – С. 170-173. 2. Здоровая рыба. Профилактика, диагностика и лечение болезней / Рахконен Р. и др. - 2 изд. – Хельсинки, 2013. – С. 1-160. 3. Кузнецов А. Ф., Романова О. В., Варюхин А. В. Методические рекомендации по применению Монклавита-1 – лекарственного средства для животных, для обработки инкубационных выводных шкафов и для санации воздушной среды животноводческих помещений. - СПб. – 2010. – С. 1 – 23. 4. Монклавит-1. Инструкция по применению. - СПб. 2012. С. 1-3.

Статья передана в печать 27.04.2017 г.

УДК 619:579 861.2:618.19-002:636.2

БИОПЛЕНКА МИКРООРГАНИЗМОВ КАК ФАКТОР ФОРМИРОВАНИЯ РЕЗИСТЕНТНОСТИ К АНТИБИОТИКАМ

***Макарова Е.С., **Тонко О.В., *Бобрик Д.И.**

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

**УО «Белорусская медицинская академия последипломного образования», г. Минск, Республика Беларусь

*Стафилококки относятся к одним из основных этиологических факторов развития инфекционного процесса у домашних животных. Прежде всего, они остаются основным источником возникновения инфекций кожи и поверхностных тканей тела, а также раневой инфекции. Широкое присутствие стафилококков среди патогенных микроорганизмов в значительной степени обуславливает их высокий уровень резистентности к антибактериальным препаратам. Использование наночастиц металлов в составе средств, обладающих антибактериальной эффективностью, является одним из рациональных решений в борьбе с антибиотикорезистентностью. **Ключевые слова:** биопленки, антибиотикорезистентность, условно-патогенные микроорганизмы, мастит.*

BIOFILM OF MICROORGANISMS AS A FACTOR OF FORMING RESISTANCE TO ANTIBIOTICS

***Makarova E.S., **Tonko O.V., *Bobryk D.I.**

* Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus

** Belarusian Medical Academy for Post-Graduate Education, Minsk, Republic of Belarus

*Staphylococci are among the main etiological factors of infection in domestic animals. First of all, they remain the main cause of skin infections and superficial body tissues of animals, as well as wound infections. Widespread presence of pathogenic staphylococci is largely responsible for their high level of resistance to antibiotics. The use of metal nanoparticles in the composition of medicines possessing antibacterial effectiveness is one of the rational decisions in the fight against antibiotic resistance. **Keywords:** biofilms, antibiotic resistance, opportunistic microorganisms, mastitis.*

Введение. Анализ структуры заболеваний крупного рогатого скота в молочном скотоводстве показывает, что развитию отрасли существенно препятствуют различные инфекционные и незаразные болезни лактирующих коров, среди которых наиболее серьезный ущерб наносит мастит.

Большинство авторов придерживаются мнения, что непосредственной причиной возникнове-

ния мастита у коров является проникновение и развитие в молочной железе патогенной и условно-патогенной микрофлоры. Основную роль в возникновении мастита коров играют такие возбудители, как *Staph. aureus*, *Staph. epidermidis*, *Str. uberis*, *Str. agalactiae*, *Str. dysgalactiae*, *E. coli* и другие виды бактерий и грибов [3].

Результаты исследований показывают, что в развитии воспалительного процесса в вымени у коров участвуют разные виды кокковых микроорганизмов при доминирующей роли стафилококков, среди которых значительный удельный вес принадлежит *Staph. epidermidis*. В последнее время штамм этого вида стафилококков стали относить к патогенным, поскольку, попадая в организм иммунокомпromетированного организма, они могут вызывать тяжелые гнойно-септические процессы.

Эпидермальные стафилококки (*Staphylococcus epidermidis*) являются частью флоры кожи и поверхности слизистых оболочек человека и животных, обычно слабо вирулентны. В опытах Кузьмина Г.Н. экспериментально подтверждено этиологическое значение эпидермального стафилококка при мастите. Однако вирулентность эпидермального стафилококка недостаточна для преодоления местного иммунитета вымени у здорового животного, поэтому возникновение мастита, обусловленного таким микроорганизмом, возможно лишь при взаимодействии с другими факторами, угнетающими защитную функцию молочной железы (асептическое воспаление, бактерионосительство) [2].

Инфекции, вызываемые коагулазоотрицательными стафилококками, разнообразны, но имеют некоторые общие черты: во-первых, вялое течение. Нередко между заражением и появлением первых симптомов болезни бывает длительный латентный период; во-вторых, большинство тяжелых инфекций обусловлено полирезистентными штаммами стафилококков, то есть устойчивыми ко многим антибиотикам, включая пенициллины и цефалоспорины; в-третьих, инфекции, вызываемые коагулазонегативными стафилококками, чаще всего связаны с их имплантацией на объектах окружающей среды. Они обладают меньшим набором факторов вирулентности, чем *Staphylococcus aureus*, но зато таким, который позволяет прикрепляться к инородным телам и длительное время на них сохраняться. Среди факторов вирулентности идентифицирован ряд поверхностных антигенов, из которых лучше всего изучен полисахаридный адгезин, обеспечивающий первую стадию прикрепления к инородному телу. Кроме того, эпидермальный стафилококк секретирует полисахарид, образующий слизистый слой на поверхности инородного тела. Этот слой предохраняет бактерию от действия защитных сил макроорганизма, в том числе от уничтожения фагоцитами. Коагулазонегативные стафилококки не секретируют во внешнюю среду ферменты и токсины; тем не менее, их обитание на поверхности инородного тела приводит к развитию местной, а иногда и системной воспалительной реакции.

Биопленки представляют собой бактериальные сообщества, которые могут быть образованы бактериями одного или нескольких видов. Они состоят как из активно функционирующих клеток, так и из покоящихся или некультивируемых клеток.

Развитие биопленочных сообществ - одна из основных стратегий выживания бактерий не только в окружающей среде, но и в организме инфицированных хозяев. В составе биопленок клетки бактерий объединены сложными межклеточными связями, осуществляющими регуляцию экспрессии генов в различных частях биопленок и на разных стадиях их развития, в результате чего популяцию биопленочных бактерий рассматривают как функциональный аналог многоклеточного организма.

Формирование биопленки является сложным многостадийным и строго регулируемым биологическим процессом, включающим адгезию бактерий к поверхности; пролиферацию, последующее накопление массы клеток в виде многослойной структуры, содержащей синтезируемый клетками полимерный внеклеточный матрикс; созревание и распространение биопленки [4, 5].

Биопленочные бактерии способны выживать при воздействии антибиотиков в высоких концентрациях, которые не могут быть достигнуты в организме при стандартных терапевтических дозировках. При этом микроорганизмы внутри биопленки способны проявлять устойчивость одновременно ко многим антибиотикам из разных групп. Такое ограничение проникновения антибактериальных препаратов внутрь микробного сообщества связывают с условиями взаимодействия антибиотика и его мишени. Известно, что мишенями для антибиотиков являются активно растущие микробные клетки, которые обнаруживаются на периферии кластеров биопленки, тогда как метаболически менее активные - внутри. Соответственно, внутри биопленки бактерии более защищены от воздействия антибиотиков, чем на ее поверхности. Кроме того, наличие биополимерных матриксов, окружающих биопленку, обеспечивает резистентность возбудителя к антибиотикам, связывая антимикробные вещества и препятствуя их диффузии, что снижает концентрацию антибиотика, проникающего внутрь. При этом резистентность наблюдается к большим молекулам, положительно заряженным аминоклизидами антибиотика, а применение препаратов, содержащих небольшие антимикробные молекулы, только отдалляет срок гибели клеток, но не убивает находящиеся внутри бактерии.

У бактерий антибиотикорезистентность формируется в условиях непосредственного контакта с препаратом. Классическими считается пять типов механизмов устойчивости бактерий к антибиотикам: модификация мишени, инактивация антибиотика, активное выделение антибиотика из микробной клетки, нарушение проницаемости внешних структур микробной клетки, формирование метаболического «шунта». Формирование биопленочной устойчивости происходит сложнее и объясняется множественной резистентностью микроорганизмов внутри биопленки, которая может быть связана с тремя механизмами.

Первый механизм может быть обусловлен существованием в биопленках особых персистирующих форм бактерий - персистеров. Персистеры - фенотипический вариант клеток с обычным для данного штамма геномом, но сильно заторможенным метаболизмом. Для персистеров характерно прекращение синтеза пептидогликана, остановка процесса построения клеточной стенки, отсутствие роста и деления, нахождение в интактном состоянии генетического аппарата, а именно, хромосом, белковых систем репликации, репарации, транскрипции. В результате действия белков-персистеров блокируется функциональная активность всех мишеней антибиотиков, что опосредует формирование мультитолерантности. Поэтому бактерицидные антибиотики в отношении персистеров способны ока-

зывать только бактериостатический эффект.

Другой механизм множественной резистентности может быть связан с фильтрующей способностью матрикса. Слизь, которая продуцируется некоторыми патогенами, обладает связывающим антибиотик действием. Опубликованы работы, описывающие подавление активности гликопептидов (ванкомицина, тейкопланина) и β -лактамов (оксациллина, цефотаксима) слизистым матриксом эпидермального и золотистого стафилококка.

Третий механизм множественной лекарственной устойчивости, возможно, обусловлен тем, что внутри биопленки могут присутствовать популяции бактерий с разными защитными свойствами, дополняющими друг друга. Например, немуконидные изоляты *P. aeruginosa* из биопленок способны к продукции высоких уровней β -лактамаз, что отличает их от муконидных изолятов, лишенных такой способности. Немуконидные бактерии экзосцитируют везикулы, содержащие высокие концентрации β -лактамаз, тем самым обеспечивая защиту своих β -лактамазодефицитных «сородичей» от β -лактамных антибиотиков на расстоянии. Муконид, главным компонентом которого является альгинат, обеспечивает защиту биопленочных бактерий от других антимикробных препаратов. Подобный механизм защиты описан для представителей полимикробных биопленок. Например, изоляты стафилококков и энтерококков обладают различными генами резистентности к ванкомицину, тетрациклину. Доказана межвидовая передача генов антибиотикорезистентности, реализующаяся в условиях тесного контакта бактерий внутри биопленки. Так, возможность передачи генов устойчивости к ванкомицину и тетрациклину от *E. faecium* к метилленрезистентным *S. aureus* обусловлена генетической кооперацией, позволяющей бактериальному сообществу более рационально использовать свои жизненно обеспечивающие ресурсы и гибко реагировать на повреждающие факторы (достигая при этом главной стратегической цели - выживания вида) [4, 5].

Стремительный рост резистентности микроорганизмов к противомикробным средствам позволяет говорить об антибиотикотерапии при мастите как мощном дисбиозном факторе, стимулирующем развитие антибиотикорезистентности у патогенных штаммов и обуславливающим тем самым безрезультатность лечения острых форм и их переход в хронические и субклинические формы [3].

В связи с этим разработка новых альтернативных эффективных препаратов для лечения и профилактики мастита, не содержащих в своем составе химиотерапевтических средств, является объективной необходимостью.

Так, большое внимание уделяется изучению наноматериалов, а именно наночастиц металлов.

Цель: изучить антимикробную активность и определить терапевтические концентрации образцов субстанций наносеребра в отношении основных возбудителей мастита у коров.

Материалы и методы исследований. Работа выполнена в микробиологической лаборатории кафедры эпидемиологии и микробиологии БелМАПО. Была изучена антимикробная активность 3 нанопрепаратов серебра.

1. Препарат № 1 – субстанция коллоидного наносеребра с массовой долей серебра 0,1% (1 г/л) в комплексе с биологически активным веществом прополиса водного.
2. Препарат № 2 - субстанция гуминовой соли серебра с массовой долей серебра 0,05% (0,5 г/л) в комплексе с биологически активным веществом прополиса водного.
3. Препарат № 3 - субстанция гуминовой соли серебра (массовая доля серебра 0,05% (0,5 г/л)).

При проведении исследований использовались культуры музейных штаммов из американской коллекции типовых культур (ATCC) и культуры музейных штаммов микроорганизмов, выделенных при гнойно-воспалительных заболеваниях из гнойных ран.

1. Семейство *Micrococcaceae*. Род *Staphylococcus*:

- *Staphylococcus aureus* ATCC 25923
- *Staphylococcus epidermidis*
- *Staphylococcus saprophyticus*
- *Staphylococcus aureus*.

2. Семейство *Streptococcaceae*

- *Enterococcus faecalis* ATCC 29212
- *Enterococcus faecalis*
- *Enterococcus faecium*
- *Streptococcus pneumoniae*.

3. Семейство *Enterobacteriaceae*

- *Escherichia coli* ATCC 25922
- *Escherichia coli*.

4. Грибы семейства *Saccharomycetaceae*. Род *Candida*

- *Candida albicans*.

1. Идентификацию выделенных культур микроорганизмов осуществляли по общепринятым методикам, применяемым в микробиологических лабораториях. Родовую и видовую идентификацию микроорганизмов выполняли путем изучения комплекса признаков с использованием автоматического микробиологического анализатора VITEK-2 Compact.

2. Определение чувствительности-устойчивости выделенных микроорганизмов к антибиотикам проводилось диско-диффузионным методом на среде Мюллер-Хинтонагар в соответствии с Инструкцией по применению № 226-1200 «Методы определения чувствительности микроорганизмов к антибактериальным препаратам», утверждена Министерством здравоохранения Республики Беларусь 13.11.2008.

Проведено определение чувствительности-устойчивости изучаемых микроорганизмов к антибиотикам. Результаты исследования отражены в таблицах 1-3.

Таблица 1 – Устойчивость-чувствительность к антибиотикам стрептококков и энтерококков

Вид микроорганизмов	Антибиотики, содержание в диске, мкг						
	Ампициллин 10	Бензилпенициллин (диск оксациллина 1 мкг)	Эритромицин 15	Ципрофлоксацин 5	Линезолид 30	Ванкомицин 30	Гентамицин 120
<i>E. faecalis</i> ATCC 29212	S	-	S	S	S	S	S
<i>E. faecalis</i>	S	-	R	R	S	S	S
<i>E. faecium</i>	S	-	R	R	S	S	S
<i>S. pneumoniae</i>	-	S	R	S	S	S	-

Примечания: S - культура чувствительна; R – устойчива, I - умеренно устойчива.

Таблица 2 – Устойчивость-чувствительность к антибиотикам энтеробактерий

Вид микроорганизмов	Антибиотики, содержание в диске, мкг					
	Ампициллин 10	Цефазолин 30	Цефалотин 30	Гентамицин 10	Амикацин 30	Ципрофлоксацин 5
<i>E. coli</i> ATCC 25922	S	S	S	S	S	S
<i>E. coli</i>	R	R	R	S	S	I

Примечания: S - культура чувствительна; R – устойчива, I - умеренно устойчива.

Таблица 3 – Устойчивость-чувствительность к антибиотикам стафилококков

Вид микроорганизмов	Антибиотики, мкг					
	Пенициллин 6	Оксациллин 1	Цефазолин 30	Эритромицин 15	Линезолид 30	Ванкомицин 30
<i>S. aureus</i> ATCC 25923	S	S	S	S	S	S
<i>S. aureus</i>	R	R	R	S	S	S
<i>S. epidermidis</i>	R	S	S	S	S	S
<i>S. saprophyticus</i>	R	S	S	S	S	S

Таким образом, при определении чувствительности микроорганизмов к антибиотикам установлено, что все изучаемые штаммы микроорганизмов, выделенные из гнойных ран, проявляют устойчивость хотя бы к 1 группе антибиотиков из изучаемых в эксперименте антибактериальных лекарственных средств.

3. Определение чувствительности - устойчивости выделенных микроорганизмов к антисептикам проводилось в соответствии с методическими рекомендациями «Методика определения чувствительности-устойчивости бактерий к антисептикам [1]. Метод основан на введении изучаемых препаратов серебра в незастывший питательный агар и высеве на него испытуемых культур микроорганизмов по 10 мкл в виде бляшек.

Этапы исследования:

1. Приготовление различных концентраций растворов антисептиков на стерильной дистиллированной воде:

1 - концентрированный - основной раствор антисептика;

2 - 1/2 основного раствора антисептика.

2. Выращивание на скошенном питательном агаре суточной культуры изучаемых штаммов микроорганизмов с обязательным контролем чистоты культуры и проверкой основных биохимических родовых и видовых признаков.

3. Подготовка для опыта суспензии микроорганизмов из выросшей суточной культуры на стерильном физиологическом растворе в концентрации $1,5 \times 10^8$ микроорганизмов, что соответствует 10 ЕД стандарта мутности.

4. Приготовление чашек с Мюллер-Хинтонагаром и введение в чашки различных концентраций антисептиков (основного раствора антисептика и разведенных концентраций основного раствора).

5. Нанесение на чашки с подготовленным агаром в виде бляшек суспензии штаммов микроорганизмов объемом 10-15 мкл.

6. После высыхания капель чашки инкубировали в термостате при температуре 37°C в течение 24 часов

Результаты исследований. Учет результатов по наличию роста (устойчивый, R) или отсутствию роста (чувствительный, S) микроорганизмов на месте посевов в лунках.

Результаты исследования отражены в таблице 4.

Таблица 4 – Результаты чувствительности-устойчивости исследуемых штаммов бактерий и грибов к испытываемым антисептикам

Испытуемые штаммы микроорганизмов	Исследуемые препараты					
	субстанция №1		субстанция №2		субстанция №3	
	Основная конц.	50% конц.	Основная конц.	50% конц.	Основная конц.	50% конц.
Семейство <i>Micrococcaceae</i> Род <i>Staphylococcus</i>: <i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 25923	S	S	S	S	S	S
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	S	S	S	S	S	S
<i>Staphylococcus saprophyticus</i>	S	S	S	S	S	S
<i>Staphylococcus aureus</i>	S	R	S	S	S	S
Семейство <i>Streptococcaceae</i> <i>Enterococcus faecalis</i> ATCC 29212	S	R	S	S	S	S
<i>Enterococcus faecalis</i>	S	R	S	S	S	S
<i>Enterococcus faecium</i>	S	R	S	S	S	S
<i>Streptococcus pneumoniae</i>	S	S	S	S	S	S
Семейство <i>Enterobacteriaceae</i> <i>Escherichia coli</i> ATCC 25922	S	S	S	S	S	S
<i>Escherichia coli</i>	S	S	S	S	S	S
Грибы семейства <i>Saccharomycetaceae</i> Род <i>Candida</i> <i>Candida albicans</i>	S	S	S	S	S	S

Заключение. Таким образом, установлено, что все 3 исследуемые субстанции серебра в основной концентрации оказывали бактерицидное действие на все испытываемые микроорганизмы.

При исследовании действия субстанций, разведенных в 2 раза, установлена устойчивость энтерококков и *Staphylococcus aureus* к субстанции № 1. Остальные субстанции оказывали бактерицидное действие на испытываемые микроорганизмы и при 50% концентрации.

Литература: 1. Адарченко, А. А. Методика определения чувствительности-устойчивости бактерий к антисептикам : методические рекомендации / А. А. Адарченко, А. П. Красильников, О. П. Собещук. – Минск : МГМИ, 1989. – 20 с. 2. Кузьмин, Г. Н. Мастит коковой этиологии у коров и рациональные способы его терапии и профилактики : автореф... дис. доктор. наук : 16.00.03 / Г. Н. Кузьмин. – Воронеж, 1995. – 47 с. 3. Микрофлора молока при остром течении мастита у коров / И. В. Гордеева [и др.] // Ветеринарная патология. – 2006. – № 1. – С. 21–25. 4. Рахматулина, М. Р. Биопленки микроорганизмов и их роль в формировании резистентности к антибактериальным препаратам / М. Р. Рахматулина, И. А. Нечаева // Вестник дерматологии и венерологии. – 2015. – № 2. – С. 58–62. 5. Харсеева, Г. Г. Биопленки патогенных бактерий : биологические свойства и роль в хронизации инфекционного процесса / Г. Г. Харсеева, Я. Н. Фролова, А. Ю. Миронов // Успехи современной биологии. – 2015. – Т. 135, №4. – С. 346–354.

Статья передана в печать 08.03.2017 г.

УДК 616.1/4-084:636.2

ПРОФИЛАКТИКА ВНУТРЕННИХ БОЛЕЗНЕЙ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА В УСЛОВИЯХ ПРОМЫШЛЕННОЙ ТЕХНОЛОГИИ: СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ

***Курдеко А.П., **Трофимов А.Ф., ***Щербаков Г.Г.**

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

**Национальная академия наук Беларуси, г. Минск, Республика Беларусь

***ФГОУ ВПО «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины», г. Санкт-Петербург, Российская Федерация

Теоретически обоснованы, разработаны или усовершенствованы, апробированы в отечественном молочном скотоводстве ветеринарные технологические приемы профилактики внутренних болезней. Они позволяют повысить эффективность ведения отрасли за счет сокращения заболеваемости телят диспепсией не менее, чем в 2 раза, проводить ветеринарное обслуживание коров на современном уровне, с минимальными затратами и в целом повышают культуру ведения животноводства. **Ключевые слова:** крупный рогатый скот, внутренние болезни, диагностика, терапия, промышленная технология, дренчер-технология.

PREVENTION OF INTERNAL DISEASES OF THE CATTLE IN THE CONDITIONS OF INDUSTRIAL TECHNOLOGY: STATUS AND PROSPECTS

***Kurdeko A.P., **Trofimov A.F., ***Shcherbakov G.G.**

* Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus

** National Academy of Sciences of Belarus, Minsk, Republic of Belarus

*** Saint-Petersburg State Academy of Veterinary Medicine, Saint-Petersburg, Russian Federation

Veterinarian technological methods of prophylactic of internal diseases were theoretically grounded, developed or improved and tested in dairy industry. They improve efficiency of the sector by reducing the incidence of dyspepsia of calves at least 2 times, to carry out veterinary care of cows at the present level, with minimal cost and losses, and generally improve the culture of livestock farming. Keywords: cattle, internal diseases, diagnostics, therapy, industrial technology, drainage-technology.

Основные направления интенсификации скотоводства, как и любой другой отрасли животноводства, базируются на комплексном решении таких вопросов, как реконструкция и техническое перевооружение ферм, использование современного оборудования и технологий, повышение устойчивости кормовой базы, наличие высокого генетического потенциала животных, подготовка высококвалифицированных кадров, сокращение потерь животноводческой продукции. В последние годы в организации этих направлений происходят позитивные сдвиги в рамках реализации Государственной программы возрождения и развития села на 2005–2010 годы и Государственной программы устойчивого развития села на 2011–2015 годы. Реконструировано более 2,1 тыс. молочно-товарных ферм, заново построено почти 500 комплексов, растет число предприятий с доильными залами, которых более 900, реализуется система мер по повышению генетического потенциала скота, внедряются ресурсосберегающие технологии и т.д. [1, 2].

Однако совершенствуемый уровень производства не позволяет пока получить ожидаемые результаты. Низкими остаются продуктивность коров и молодняка крупного рогатого скота на выращивании и откорме. Производство молока в последние годы колеблется в пределах 6,5–6,7 млн. т при среднем удое от коровы в 4,5–4,7 тыс. кг. Причин такому состоянию дел много и решать их необходимо комплексно, со всех точек зрения – управления стадом, кормопроизводства, селекции, механизации и автоматизации, сохранения здоровья животных и т.д. [3, 4, 5].

Последнее необходимо учитывать в первую очередь, поскольку процент заболеваемости, особенно внутренними болезнями, и выбраковки взрослых животных, телят остается очень высоким. Из-за этого средний срок эксплуатации коровы составляет 2,5–2,7 лактации при минимально допустимом 3,5–4-летнем использовании. У коров, переболевших в молодом возрасте диарейными и респираторными болезнями хотя бы один раз, продуктивность в течение жизни снижается на 9%, а содержание в молоке жира и белка будет меньшим почти на 11% [6, 7].

В связи с интенсификацией, изменением используемых технологий содержания и эксплуатации животных структура внутренних болезней меняется. Так, например, в последнее время появляется все больше сообщений о сочетанном течении целого ряда внутренних болезней, таких, как дистонии преджелудков и кетоз, миокардоз, гепатоз и остеодистрофия, ацидоз рубца и гиповитаминозы А, D и т.д. [8, 9, 10]. Ряд авторов, особенно зарубежных, отмечает возрастание у высокопродуктивных коров числа ранее редко встречающихся болезней – жирового гепатоза, смещения сычуга, нефроза и некоторых других [11, 12, 13].

При этом специалистами общепризнано, что эти болезни обусловлены в основном технологическими погрешностями. Поэтому мероприятия по профилактике внутренних болезней должны быть составной частью технологического цикла, т.е. включены в систему мер по управлению стадом [14, 15].

В отечественном скотоводстве такая система управления стадом только начинает формироваться и имеет ряд особенностей. Основные из них следующие: объединение в условиях одной фермы интенсивных и экстенсивных технологий производства молока; неполная автоматизация процессов содержания, идентификации животных, фрагментарное использование информационных технологий; приверженность специалистов и работников устаревшим методам работы, недостаток у них современных знаний; несоблюдение, а в ряде случаев и отсутствие, на животноводческих объектах технологического регламента.

В этой связи нами разработаны ветеринарно-технологические приемы профилактики актуальных внутренних болезней крупного рогатого скота и начата их апробация в условиях производства. Предлагаемые наработки являются только первым шагом внедрения ветеринарных мероприятий в технологию молочного скотоводства и позволяют повысить ее эффективность.

Наиболее частая проблема, с которой сталкиваются животноводы, это диспепсия новорожденных телят. Болезнь связана с особенностями развития крупного рогатого скота и наличием сразу после рождения возрастного иммунного дефицита. Его возникновение обусловлено непроницаемостью десмохориальной плаценты коров для антител и рождением телят с отсутствием в крови антител. Этот иммунный дефицит компенсируется своевременной выпойкой достаточного количества полноценного и качественного молозива. При нарушении данных требований иммунный дефицит не компенсируется и приводит к возникновению у телят многих болезней, заразных и незаразных, проявляющихся диарейным синдромом. Профилактика этого первого возрастного иммунного дефицита возможна путем совершенствования выпойки молозива. Одним из приемов, позволяющих обеспечить молозивом новорожденных как количественно, так и качественно, является так называемая «дренчер-технология» [6, 7, 16, 17].

Дренчер-технология, которую совершенствуем применительно к отечественному молочному скотоводству, включает систему мероприятий по рациональному использованию молозива и выпаживанию его с помощью дренчеров, состоящих из пластиковой емкости для жидкости различного объема, от 2 до 4 л, с жесткими или эластичными зондами. Дренчеры выпускаются различными зарубежными фирмами. В Республике Беларусь дренчеры выпускаются предприятием ОАО «Инвет», с которым у нас сложились творческие отношения [18].

Определены следующие элементы дренчер-технологии: заготовка молозива, его хранение, использование, контроль за качеством выпойки. При этом следует учитывать то, что пренебрежение любым из указанных элементов приводит к отрицательным результатам, наносит экономический ущерб и подрывает доверие к деятельности специалистов ветеринарной и зоотехнической службы [19].

Заготовка молозива включает в себя подбор коров-доноров, получение молозива и его отправку на хранение. Обязательным условием работы при этом является контроль здоровья коров и наблюдение за течением сухостойного периода, проведение всех предусмотренных планом вакцинаций и диагностических мероприятий.

Контроль качества и хранение молозива предусматривает определение его качества, фасовку и этикетирование порций, закладываемых на хранение, а также его заморозку. Молозиво, которое получают от коров-доноров в первую дойку, должно иметь плотность от 1,045 до 1,060 кг/л, не иметь примесей, желтого или светло-коричневого цвета. Молозиво замораживают в холодильных камерах при температуре минус 20°C. Для заморозки могут быть использованы различные емкости – пластиковые бутылки, пластиковые бачки, полиэтиленовые пакеты и т.д. – объемом не более 2 литров. В одной емкости не следует замораживать молозиво, полученное от разных коров. На каждую упаковку наклеивается этикетка или наносится надпись. Она должна содержать номер коровы-донора, дату заморозки, плотность замораживаемого молозива. Молозиво хранят в холодильных камерах до 3–4 месяцев. При этом должен быть организован постоянный контроль за температурным режимом и временем хранения. В указанном диапазоне количество общего белка и иммуноглобулинов изменяется незначительно, однако резко снижается содержание витаминов, в частности, витамина А.

Далее молозиво размораживают и подогревают до 37–39°C, а затем организуется его выпойка через дренчер. Особое внимание при этом должно быть уделено времени выпойки первой порции и состоянию дренчера.

При использовании водяных бань разморозку молозива проводят при температуре не выше 50°C. При более высоких температурах происходит денатурация и коагуляция иммуноглобулинов, разрушение витаминов, и молозиво теряет свои защитные функции, становясь только источником питательных веществ. Повторное замораживание молозива не допускается.

Для контроля эффективности технологии осуществляется исследование крови телят с определением концентрации общего белка и иммуноглобулинов, при необходимости и возможности – других показателей. С этой целью у телят в возрасте 2–5 дней проводят отбор крови, из которой получают сыворотку общепринятыми методами. При невозможности быстрой доставки крови в лабораторию допускается заморозка сыворотки. Сыворотку крови исследуют на наличие в ней иммуноглобулинов. Для этого целесообразно использовать пробы с сульфатом цинка или сульфитом натрия (ориентировочный показатель нормы иммуноглобулинов в крови телят – от 15 до 30 г/л).

Нами проведен ряд опытов, направленных на изучение профилактической эффективности дренчер-технологии при диспепсии телят. Целью исследований было определить эффективность этого технологического приема и развеять заблуждение специалистов, что постановка зонда телятам – это сложная манипуляция, требующая больших затрат времени и высокой квалификации исполнителя.

Новорожденным телятам опытных групп выпаивали первую порцию молозива через дренчер, контрольных – через сосковую поилку. Установили, что в группах молодняка, которому молозиво выпаивали с помощью дренчера, заболеваемость телят диспепсией снижалась в среднем в 2,5 раза. Они имели лучшие привесы, которые соответствовали стандартам породы. Примечательно, что ни в одной из трех серий опытов не наблюдали гибели новорожденных [20].

Связано это с тем, что содержание иммуноглобулинов в крови телят, получавших молозиво через дренчер, было значительно выше, чем у животных, которых выпаивали традиционным способом. Следовательно, организм новорожденных лучше защищен и молодняк более устойчив к воздействию неблагоприятных факторов как внешней, так и внутренней среды.

Нами также разработан способ профилактики внутренних болезней, возникающих у взрослых животных на фоне дефицита энергии. Такое состояние у коров в новотельный период было и остается актуальной проблемой молочного скотоводства. Связано это с тем, что в начале лактации у высокопродуктивных коров возникает дефицит энергии и на образование молока ее расходуется больше, чем потребляют животные с кормом. Этот дефицит восполняется за счет резервов организма, что влечет за собой потери живой массы, возникновение и развитие болезней, проявляющихся метаболическим синдромом – кетоза, ацидоза рубца, гепатоза и других.

Болезни регистрируются у более, чем 50% животных, и из-за них ежегодно подлежит выбраковке не менее 10–15 % коров. По данным Национальной системы мониторинга здоровья животных (США), ущерб от снижения продуктивности и затрат на лечение составляет от 150 до 350 долларов на одну больную корову [14]. По Республике Беларусь таких данных нет, однако наши исследования последних лет указывают на значительное распространение метаболических болезней [7].

Ряд исследований отечественных [8, 21] и зарубежных [9, 12, 22] ученых позволил определить основные патогенетические взаимосвязи полиморбидной внутренней патологии у коров. Вместе с тем практически нет работ по обоснованию и разработке комплексных, технологичных лечебно-профилактических способов при них. При этом основное внимание нами уделено технологичности введения лекарственных средств через специальный зонд для крупного рогатого скота.

Способ введения больших количеств жидкости через зонд крупному рогатому скоту – не новая технология, используемая в условиях молочно-товарных ферм. С ее помощью сразу же после отела коровам вливают внутрь 30–40 и более литров теплой воды, чаще с небольшим содержанием минеральных веществ в изотонических концентрациях. Такое количество жидкости позволяет быстро заполнить пространство, оставшееся после рождения теленка. Также важным является предотвращение обезвоживания организма в связи с отходом околоплодных вод, а также с невозможностью коров потреблять необходимое количество воды самостоятельно. По данным североамериканских специалистов в области животноводства, не менее 10 процентам коров требуется принудительное вливание воды [14].

При разработке способа профилактики внутренних болезней у коров определены основные подходы к этой манипуляции. Прежде всего, раствор необходимо вводить через зонд только животным, которые уже имеют то или иное нарушение обмена веществ – минерального, витаминного, белкового

или другого. Также обработке должны подвергаться коровы, у которых раньше были проблемы, например, родильный парез, кетоз, остеодистрофия. Вливание больших количеств жидкости необходимо также всем возрастным животным, начиная с третьей лактации, а при наличии квалифицированного персонала – вливание жидкости можно осуществлять поголовно. Конечно, не все коровы испытывают острую недостаточность во вводимых питательных веществах, однако некоторый их избыток не будет лишним в самом начале лактации, особенно для высокопродуктивного крупного рогатого скота.

Обычно достаточно однократного вливания большого количества, до 40–50 литров, жидкости, если вводить ее как можно раньше после изгнания плода из родовых путей. Это позволяет компенсировать потерю электролитов и питательных веществ, способствует профилактике задержания последа, предотвращает смещение сычуга. Повторно и третий раз жидкость необходимо вливать ослабленным, угнетенным коровам через 12–24 часа. При этом объем раствора уменьшается до 7,5–15 литров.

В настоящем сообщении мы не расшифровываем весь перечень ингредиентов, которые можно и необходимо вводить коровам описанным выше способом. Их состав следует определять применительно к конкретному региону и даже сельскохозяйственному предприятию с учетом обеспеченности кормов и их полноценности. Оптимальным и наиболее обоснованным является составление прописи питательных веществ, минералов и витаминов на основании результатов клинико-биохимического исследования крови. Такие анализы проводят соответствующие лаборатории или же можно использовать биохимические экспресс-методы, о чем будет сказано ниже.

Для профилактики метаболических нарушений и для обеспечения последующей высокой продуктивности коров вводимый раствор должен содержать вещества, служащие источником энергии для организма. Необходимо также стимулировать полезную микрофлору рубца за счет поддержания в нем оптимальной среды. Важным является повышение уровня содержания в крови минеральных веществ и витаминов, что способствует также стимулированию иммунной функции и обеспечивает антиоксидантную защиту организма. Также в состав жидкости для вливания необходимо включать ингредиенты, повышающие потребление сухого вещества, устраняющие гипокальциемию, кетоз, ацидоз, жировую дистрофию [5, 7, 14].

Как отмечено выше, оптимальным является введение коровам растворов для профилактики метаболических нарушений после биохимической оценки состояния организма. Это позволяет обоснованно назначить животному необходимые вещества, как по перечню, так и по количеству. В настоящее время для анализа используются в основном рутинные, сугубо лабораторные методики. Это сопряжено с длительным периодом исследований, которые осуществляются в хорошо оснащенных лабораториях и которых недостаточно. Также имеет место достаточно длительный период от собственного отбора материала до получения результата. Не всегда качественно проводится интерпретация полученных данных, которые динамичны и переменны.

Для устранения указанных и некоторых других недостатков клинико-биохимического анализа крови у коров нами начата разработка биохимической экспресс-диагностики таких болезней коров, как кетоз, гепатоз, ацидоз рубца, мастит и некоторых других с использованием тест-систем. При этом отмечается тенденция приближения собственно лабораторного анализа к животному, что позволяет сократить, иногда в десятки раз, время получения результата, удешевить исследование и, в конечном счете, повысить эффективность работы. Разработка и внедрение в молочном скотоводстве биохимических тест-систем экспресс-диагностики внутренних болезней высокопродуктивных коров, освоение технологии производства наборов реагентов позволит снизить экономические потери от патологии обмена веществ на 20–30 % за счет распознавания заболеваний на ранних этапах развития. Это будет способствовать организации адекватного лечения и профилактики, снижению выбраковки высокопродуктивных коров. Отдельно необходимо отметить такое перспективное ветеринарно-технологическое решение постоянного мониторинга за состоянием организма, как использование различных систем с датчиками. Последние находятся на теле или в теле животного, считывают, передают и накапливают сведения о двигательной активности, руминации, количестве съеденного корма и т.д. В последние годы в мире 75–80% крупного рогатого скота помечены теми или иными системами идентификации. Такие страны, как США, Канада, Австралия используют их в системе мер управления стадом и в международной торговле [15].

В Республике Беларусь системы идентификации животных используют в основном на роботизированных фермах. При этом учет ведется по показателям продуктивности, двигательной активности, кормлению животного, реже учитываются качество продукции, состояние и уровень обмена веществ. Полный спектр показателей по контролю состояния здоровья коровы имеется в мире в наличии менее, чем на 200 фермах [23, 24]. Проблемой для широкого внедрения таких технологий в животноводстве является отсутствие единых, стандартизированных в международном масштабе средств и способов передачи информации. В этой связи при технологическом оснащении, модернизации молочно-товарных ферм необходимо приобретать совместимое программное оснащение [15, 24].

Анализ экономической эффективности контроля здоровья животных, их продуктивности с помощью электронных средств указывает также на необходимость эффективного взаимодействия человека и техники. Без необходимого осознания проблем и компетентности зооветспециалистов даже самые совершенные технические системы не будут использоваться экономически эффективно.

Заключение. Теоретически обоснованные, разработанные или усовершенствованные, апробированные в отечественном ветеринарном молочном скотоводстве ветеринарные технологические приемы профилактики внутренних болезней позволяют повысить эффективность ведения отрасли. Их внедрение позволяет сократить, например, заболеваемость телят диспепсией не менее, чем в 2 раза. Предоставляется возможность ветеринарного обслуживания коров на современном уровне, с минимальными затратами и потерями. В целом предлагаемые мероприятия повышают культуру ведения животноводства.

Литература. 1. Бадьина, В. М. Современное состояние и перспективы развития молочного скотоводства в Республике Беларусь / В. М. Бадьина, М. Ю. Бадьина // *Современные технологии сельскохозяйственного производства*. – Гродно, 2014. – С. 5–6. 2. Беларусь в цифрах : статистический справочник. – Мн., 2015. – 75 с. 3. Сельское хозяйство Республики Беларусь : статистический сборник. – Мн., 2014. – 370 с. 4. Теоретическое и практическое обеспечение высокой продуктивности коров. Часть 1. Технологическое обеспечение высокой продуктивности коров : практическое пособие / А.И. Ятусевич, С.С. Абрамов, И.В. Брыло [и др.]; под общ. ред. А.И. Ятусевича. – Витебск, 2015. – 360 с. 5. Кормление и содержание высокопродуктивных коров: научно-практические рекомендации / А.П. Курдеко [и др.]. – Горки, 2010. – 92 с. 6. Roth, F. X. Tierernährung. Leitfaden für Studium, Beratung und Praxis / F. X. Roth, F. J. Schwarz, G. I. Stangl. – Vrlag : Frankfurt am Main, 2011. – 644 s. 7. Теоретическое и практическое обеспечение высокой продуктивности коров. Часть 2. Профилактика болезней молодняка крупного рогатого скота и коров : практическое пособие / А.И. Ятусевич, С.С. Абрамов, И.В. Брыло [и др.]; под общ. ред. А.И. Ятусевича. – Витебск, 2015. – 532 с. 8. Абрамов, С.С. Особенности обмена веществ у высокопродуктивных коров в разные физиологические периоды с биохимическими изменениями, характеризующие полиморбидную патологию / С.С. Абрамов, Е.В. Горидовец // *Ученые записки : [сборник научных трудов]* : научно-практический журнал / УО ВГАВМ. – Витебск, 2011. – Т. 47, вып. 1. – С. 138–140. 9. Левченко, В.І. Поширення, етіологія, особливості перебігу та діагностики множинної внутрішньої патології у високопродуктивних корів / В.І. Левченко, В.В. Сахнюк, О.В. Чуб // *Науковий вісник ветеринарної медицини: Зб. наук. праць*. – Біла Церква, 2010. – Вип. 5 (78). – С. 97–102. 10. Кондрахин И.П. Полиморбидность внутренней патологии / И.П. Кондрахин // *Ветеринария*. – 1998. - №12. - С. 38-40. 11. Бруверис, З. А. Распространение болезней печени у дойных коров в стадах Латвии и разработка эффективных ветеринарных препаратов для профилактики гепатоза / З.А. Бруверис, Я.Б. Римейцан // *Vet. и зооинж. проблемы в животноводстве и науч.-метод. обеспеч. учебного процесса*. – Мн., 1997. – С. 74–75. 12. Acorda J.A. Comparative evaluation of fatty infiltration of the liver in dairy cattle by using blood and serum analysis, ultrasonography, and digital analysis / Acorda J.A., Yamada H., Ghamsari S.M. // *Vet-Q*. – 1995. – 17 (1). – P. 12–14. 13. Van Winden, S. Displacement of the abomasum in dairy cows-risk factors and pre-clinical alterations / Dissertation Utrecht University, Faculty of Veterinary Medicine – with summary in Dutch. – Utrecht, 2002. – 112 S. Режим доступа: <http://igitur-archive.library.uu.nl/dissertations/2003-0114-103219/ml.pdf>. 14. Хатченс, М. Уход за коровами в переходный период / М. Хатченс, Э. Аалсерт. Режим доступа: http://trofimov33.my1.ru/ukhod_za_korovo_v_perekhodnyj_period2.pdf. 15. Точное сельское хозяйство / Д. Шпаар [и др.]; под общ. ред. Д. Шпаара, А.В. Захаренко, В.П. Якушева. – Санкт-Петербург – Пушкин, 2009. – 397 с. 16. Рекомендации по диагностике, лечению и профилактике болезней иммунной системы у молодняка / И. М. Карпуть [и др.]. – Витебск, 2007. – 36 с. 17. Романенко, А.Ю. Выращивание телят при разном способе выпаивания молока / А.Ю. Романенко // *Зоотехния*. – 2013. - № 1. – С. 14–16. 18. Calf health from birth to weaning. I. General aspects of disease prevention / Ingrid Lorenz [et al.] // *Irish Veterinary Journal*. – 2011. – Vol. 64, № 1. – 10 p. 19. Клинико-физиологические аспекты применения дренаж-технологий при выращивании телят / И. Н. Борисёнок, М.И. Белюн, А.П. Курдеко, С.В. Петровский // *Материалы международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Знания молодых для развития ветеринарной медицины и АПК страны»*. – СПб, 2014. – С. 16–17. 20. Курдеко, А.П. Дренаж-технология в профилактике диспепсии и лечении телят / А.П. Курдеко, С.В. Петровский // *Наши сельское хозяйство*. – 2015. - № 10. – С. 8–14. 21. Курдеко, А. П. Интегральные константы гепатопатий крупного рогатого скота и их связь с определяющими факторами / А. П. Курдеко, Ю. К. Коваленок // *Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства : сборник научных трудов*. – Горки, 2012. – Вып. 15, ч. 2. – С. 388–397. 22. Kurda J. Hepatopatie u dojnic-aktualni problem velkochovu / J.Kurda, Z.Klein, J.Kucerova // *Veterinarstvi*. – 1988. – Т. 38. – № 4. – С. 153–155. 23. Полуляшина, С. Работы на ферме. Эффективная организация труда / С. Полуляшина, Р. Садиков // *Белорусское сельское хозяйство*. – 2013. - № 11 (139). – С. 59–61. 24. Полуляшина, С. Современная система контроля здоровья животных на молочном комплексе / С. Полуляшина, М. Васильева // *Продуктивное долголетие коров : конференция, г. Тюмень, 25-27 марта 2015 г. Режим доступа: <http://www.agritimes.ru/focus/5m/169/mezhdunarodnaya-konferenciya-produktivnoe-dolgoletie-korov-2015>*.

Статья передана в печать 03.03.2017 г.

УДК 619:616-092.19

СТРЕСС У ЖИВОТНЫХ В УСЛОВИЯХ ИНТЕНСИФИКАЦИИ И МОДЕРНИЗАЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА (обзор)

Курдеко А.П., Богомольцева М.В.

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

Актуальным вопросом при промышленной технологии ведения отрасли и ее совершенствовании остается проблема стресса у животных. Вопросы уменьшения и устранения стресса имеют большое значение в связи со значительным экономическим ущербом. Клинические признаки стрессовой реакции не являются специфичными. В связи с этим возникают сложности в ранней диагностике, что требует накопления и обобщения информации по данному вопросу. **Ключевые слова:** стресс, животные, PSE-синдром и DFD-говядина, адаптогены, стресс-протекторы.

STRESS AT ANIMALS UNDER THE CONDITIONS OF INTENSIFICATION AND MODERNIZATION OF LIVESTOCK PRODUCTION (review)

Kurdeko A.P., Bahamoltava M.V.

Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus

An urgent issue in the industrial technology of the industry and its improvement remains the problem of stress in animals. The issues of reducing and eliminating stress are of great importance due to significant economic damage. The clinical signs of a stress reaction are not specific. In this regard, there are difficulties in early diagnostics, which requires the accumulation and synthesis of information on this issue. **Keywords:** stress, animals, PSE-syndrome and DFD-beef, adaptogens, stress protectors.

Введение. В последние десятилетия стресс является актуальным предметом исследований различных отраслей науки: биологии, медицины, психологии и социологии [16]. Огромное внимание изучению вопросов стресса уделяется и ветеринарными специалистами.

Результатом стрессовых воздействий является замедление роста молодняка животных и снижение продуктивности взрослых животных, повышенный расход кормов на единицу продукции, увеличение заболеваемости и отход животных, а также рост затрат, связанных с проведением соответствующих профилактических мероприятий.

Первоначальная концепция стресса предложена канадским эндокринологом Гансом Селье в 1936 году. Им была определена универсальность, неспецифичность ответа на всякое повреждение, что позволило Г. Селье высказать гипотезу об **общем адапционном синдроме (ОАС)**, получившем впоследствии название «синдром стресса» [14, 18, 26].

После появления первых работ Г. Селье в области стресса (1936) накопилось огромное количество материала, позволившего высказать различные гипотезы относительно путей и механизмов влияния стресс-факторов на организм.

Однако данный вопрос, как и проблема стресса в целом, все еще далеки от разрешения.

Стресс - неспецифическая защитная реакция организма, вызываемая воздействием любых сильных раздражителей (стрессоров) и проявляющаяся адапционным ответом со стороны организма [4, 22]. Синдром стресса отмечается у животных всех видов – лошадей, крупного рогатого скота, собак, пушных зверей, овец, коз и других. Состояние стресса часто регистрируют у птиц на птицефабриках, цирковых и зоопарковых животных. Стрессу в большей степени подвержены животные со слабым типом высшей нервной деятельности. По восприимчивости к стрессу животные располагаются в следующем порядке: пушные звери, птицы, свиньи, крупный рогатый скот, лошади, собаки, кошки [1, 19]. Наименьшие адаптивные способности к действию стресс-факторов определены у высокопродуктивных животных, обладающих высокой энергией роста, новорожденных и молодняка вследствие неразвитости адапционных механизмов [3, 5].

Традиционно выделяют следующие виды стрессов: кормовой; климатический; транспортный; технологический; стресс, связанный с проведением ветеринарно-профилактических мероприятий; стресс-синдром у свиней (PSE-синдром) и DFD-говядина.

Диагностика стресса базируется на комплексной оценке клинической картины, результатов исследования крови, патоморфологических изменениях.

Объективным биохимическим показателем интенсивности стресса является изменение формулы крови в результате адапционных реакций. Так, косвенными маркерами стрессового воздействия на организм животного служат такие биохимические показатели: количество общего белка, соотношение альбуминов и глобулинов, количество щелочной и кислой фосфатаз, лимонной кислоты, ферментов цитолиза (аспартат- и аланинаминотрансферазы), лактатдегидрогеназы, креатинфосфокиназы, альдолазы, креатинина, мочевины, глюкозы, молочной кислоты, уровня липидов и холестерина, каталазы, аскорбиновой кислоты.

Важным критерием оценки стресс-синдрома является усиление процессов перекисного окисления липидов с повышенным образованием свободных радикалов и малонового диальдегида [8].

При стрессе отмечают снижение уровня калия, натрия, хлора, кальция и повышение неорганического фосфора. Возрастает количество кетоновых тел, свободных жирных кислот, холестерина, пировиноградной кислоты, мочевины, а летучих жирных кислот-уменьшается.

Важная роль в экспресс-диагностике реактивности организма принадлежит определению индексов сдвига лейкоцитов крови и индекса креатина и катехоламинов в моче. Комплексный метод исследования стресса - метод адренограмм (катехоламины в моче), дополненный пробой с прогормональным дофамином, метод электропроводимости кожи биологически активной точки Тэн-Мэн позволяет дать долгосрочный прогноз устойчивости к стрессам [9].

Наиболее широкое распространение в последнее время получили способы регистрации и измерения стрессовой реакции по уровню в крови или моче АКГГ, глюкокортикоидов, эндорфинов, гормона роста, пролактина, антидиуретического гормона, половых гормонов и церулоплазмينا [12, 24].

Характеристикой силы стрессового воздействия является определение естественной резистентности по клеточным и гуморальным факторам, фагоцитарной, лизоцимной и бактерицидной активности сыворотки крови, содержанию пероксидазы, гамма-глобулинов, лейкоцитарному индексу интоксикации [15].

Клиническим признаком стресс-реакции организма у коров служит подсчет соматических клеток в молоке, количество которых может увеличиваться в 20 раз (от 300 тыс. до 5 млн/мм³).

Клиническое проявление стрессов у различных видов животных имеет ряд особенностей, что обусловлено неспецифичностью признаков стрессовой реакции.

Стресс у **крупного рогатого скота** проявляется приступами агрессии, которая быстро сменяется состоянием страха, вялостью, болезненностью, безразличием. Молочная и мясная продуктивность снижаются, качество продукции ухудшается.

Неблагоприятный климат в коровнике, частое переформирование состава стада, переход на новое место содержания, изменение распорядка на ферме способствуют снижению продуктивности коров на 10-35%, способность к воспроизводству понижается на 15-30%, на 15-35% увеличиваются заболеваемость и отход молодняка [5, 25]. При каждом взвешивании теряется до 3 кг живой массы. Шумовой стресс приводит к снижению удоев до 22,5% [5].

При тепловом стрессе животные много пьют, плохо едят, у них появляется учащенное дыхание, усиленное слюноотделение, повышается температура тела, коровы начинают проводить на ногах больше времени.

Стресс гиподинамией и отсутствия движения приводит к резкому увеличению абортных коров и понижению индекса оплодотворяемости, к преждевременным и тяжелым отелам, рождению мертвых

телят. Стрессированные быки имеют низкую половую реактивность. Сперма от таких животных содержит большое количество мертвых клеток и имеет низкую подвижность сперматозоидов.

Машинное доение также является стрессовым фактором у молодых коров, если они не были приучены заранее к доильным аппаратам. Стрессор приводит к резкому обрыву процесса молокоотдачи. У коров отмечено резкое понижение суточных надоев при переходе с летнего пастбищного на зимнее стойловое содержание. Пороки мяса у крупного рогатого скота, вызванные повышенной чувствительностью к предубойным стрессам, обычно определяют как **DFD**-говядина (dark, firm, dry - темное, жесткое, сухое мясо). Встречаемость DFD-мяса у крупного рогатого скота достигает 13-26%. В результате действия стресс-факторов в организме животного происходит нарушение послеубойного гликолиза в мышечной ткани, в связи с чем увеличиваются потери живой массы, снижается выход туши и ее качество.

Молодняк крупного рогатого скота, вследствие незрелости терморегуляционных процессов, в наибольшей степени чувствителен к низким температурам. Транспортировка телят приводит к потерям массы тела на 6-10%.

Стрессовые состояния у телят, связанные с содержанием в узких клетках и домиках, приводят к нетипичному поведению (падение на землю, длительное мычание, нехарактерные позы, «игра языком») и мышечным дистрофиям.

Перевод телят из узких клеток в группы вызывает повышенную пугливость, беспокойство, агрессию.

Признаками стрессового воздействия у телят являются появление общей слабости, безразличный взгляд, отказ от корма, шаткость походки при движении, профузный понос. Стрессовые ситуации приводят к отставанию телят в росте и частым желудочно-кишечным заболеваниям (диспепсия, колибактериоз) и бронхопневмониям (пневмоэнтериты), функциональной незрелости гипофиза, надпочечников, щитовидной железы, желудочно-кишечного тракта [10, 23].

Стрессовые воздействия, сопровождающиеся недостатком минеральных веществ в рационах, приводят к остеопорозу, рахиту, беломышечной болезни, паркератозу, анемии у телят.

Овцы являются весьма осторожными и пугливыми стадными животными. При появлении опасности животные становятся беспокойными, стремятся к середине стада и тесно прижимаются друг к другу. Овцы не любят и боятся всего нового. Резкими стрессовыми факторами для данных животных являются смена пастбища, шум, недостаток воды, разнообразные технологические операции, транспортировка, стрижка. Однако данные животные лучше всего переносят высокие температуры даже при высокой влажности.

Признаками стресса являются сильное возбуждение, беспокойство, мышечная дрожь, расширение зрачков, увеличение количества актов дефекации, неуверенность и шаткость походки либо чрезмерное стремление вперед, тоническое напряжение мускулатуры конечностей.

После родов у стрессированных коз и овцематок не проявляется материнская доминанта и они отказываются выкармливать потомство [11].

Стрессовые состояния **у лошадей** часто остаются незамеченными и воспринимаются как особенности нрава. Важными технологическими показателями для лошадей являются температура воздуха, влажность, свет, шум. Изоляция животных и недостаток контакта с другими лошадьми также являются факторами стресса для этих животных. Чрезмерные физические нагрузки и недостаток отдыха приводят к уменьшению продуктивности, плодовитости и иммунитета у лошадей.

Лошадь является крайне пугливым животным, которое имеет отличный слух. Стресс от шума - довольно распространенное явление у данных животных. Чрезмерное шумовое воздействие на организм лошадей приводит к нарушению моторной и секреторной деятельности желудка.

Немецкими учеными определено резкое повышение уровня гормона стресса у лошадей после участия в соревнованиях. Однако взрослые животные приспосабливаются к стрессовым условиям тренировок и постепенно привыкают, что подтверждается низким уровнем гормонов стресса по сравнению с молодыми, вновь приучаемыми к седлу лошадьми [7, 20].

К признакам стресса у лошадей относят снижение аппетита либо слишком быстрое и жадное поедание корма, вскакивание на дыбы, ржание, отфырк. вялость, нервозность, учащенное дыхание или сердцебиение, возникновение колик и диареи, сильную потливость, возникающие после действия непривычных факторов.

Свиньи, из всех домашних животных, отличаются повышенной нервозностью, что связано с их плохой адаптационной способностью. В большей степени мало устойчивы к стрессу свиньи скороспелых мясных и беконных пород. Синдромы стресса на комплексах могут принимать массовый характер и наносить промышленному свиноводству большой экономический ущерб.

Состояние стресса у данных животных регистрируется наиболее часто в периоды отъема, откорма и многочисленных массовых ветеринарных обработок, при недостатке питьевой воды, быстром переводе на сухие корма, перегруппировках, при нарушении зоогигиенических нормативов, содержании на бетонированных полах, сквозняках, перегревании.

Высокие температуры вызывают у свиней чрезмерное беспокойство и повышение возбудимости. При 37° С организм свиней не справляется с тепловым стрессом, наступает потеря массы тела, прибавка в весе ничтожно мала, а затраты корма возрастают.

Стрессовое состояние у свиней сопровождается потерей массы, мышечной дистрофией, общей слабостью, свиньи визжат, бесцельно стремятся двигаться вперед или делают круговые движения.

У отдельных животных отмечается сильно выраженная отдышка, наступает посинение ушей, пяточка, кончика хвоста или нижней поверхности живота, иногда могут отмечаться тоникоклонические судороги и припадки, которые могут переходить в коматозное состояние, с прогрессированием сердечно-сосудистой недостаточности, асфиксии, что часто является причиной вынужденного убоя или падежа на свиноводческих комплексах.

У свиней с низкой продуктивностью синдромы стресса проявляются слабее, отмечают

неопределенные клинические симптомы (вялость, снижение аппетита, безразличие к корму), заметное понижение прироста живой массы, низкую плодовитость и сохранность поросят.

Одним из характерных показателей стресса при проведении послеубойной диагностики является изменение pH мяса и появление пороков вследствие развития синдрома-стресса, описанного как сердечный паралич [10, 21].

Стресс-синдром у свиней (ССС), сердечный паралич, некроз длиннейшей мышцы спины (PSE-синдром) - патологическое состояние, характеризующееся миопатией, некрозом спинных мышц или параличом сердца.

Заболевание проявляется опуханием мышц спины, быстро нарастающей тахикардией, одышкой, повышением температуры тела. Основными признаками проявления повышенной стресс-чувствительности свиней является экссудативная, водянистая или палевая свинина.

Легкие формы заболевания протекают скрыто и выявляются при разделке туш [3]. Мясо, полученное от свиней, перенесших предубойный стресс, становится бледным, водянистым и имеет грубоволокнистую структуру.

Основной причиной стресса у **собак** является резкое изменение в жизненном распорядке: отсутствие хозяина, смена жилья, новое расписание прогулок, новые люди вокруг, изменения в кормлении, стрижки, обрезка когтей.

Клиническими признаками стресса у данных животных являются: потеря аппетита вплоть до полного голодания, выпадение шерсти, схожее с дерматитом, агрессивное поведение, сменяющееся полной апатией, нечистоплотное или неадекватное поведение в доме: собака крутится на месте, бежит за хвостом, роет пол.

Поведение **кошки** при стрессе не имеет определенных особенностей. Отмечают апатию, нежелание играть, общаться, плохой аппетит, постоянный сон, животное прячется в укромных местах.

Однако возможно и проявление агрессии, кошка грызет лапы или кончик хвоста, вылизывает шерсть так интенсивно, что появляются проплешины, отмечается драчливость и шипение, паническое состояние (метание из стороны в сторону, дикий вопль, слюнотечение, недержание мочи).

Причиной стресса у **птицы** могут стать различные факторы, такие как изменения температуры окружающей среды, процессов кормления и поения, новые условия содержания, мышечные перегрузки, смешивание видов птиц, недостаток площади, повышение плотности посадки, перевод из клеток на глубокую подстилку. Воздействие сильного шума на птицу опасно появлением у нее шумовой истерии.

Признаками стресса у птиц являются потеря аппетита, сильное маханье крыльями, угнетенное состояние, потеря массы, частые драки, заклевание слабых, снижение яйценоскости, нарушение яйцекладки, в некоторых случаях даже смерть.

Стресс угнетает защитную систему организма, в результате чего птица может погибнуть от любой инфекции. В итоге продуктивность птицы понижается, а отход птицы возрастает.

Закключение. Решение вопроса стресса проводят путем выяснения и устранения стресс-факторов; разработки адаптивной технологии содержания животных; создания новых типов животноводческих комплексов, исключающих или уменьшающих развитие стресса; разработки антистрессовых рационов и технологий содержания животных; изучения механизма влияния конкретных стресс-факторов на организм с целью разработки патогенетических способов фармакотерапии и фармакопрофилактики стресса на тех этапах технологического цикла, на которых испытывается действие этих факторов [16].

К основным методам нейтрализации стресса относят психологические (музыка); физические (массаж, акупунктура, моцион); биохимические (светотерапия, аэроионотерапия, терморегуляция); химические (фармакотерпия, фитотерапия).

Способность противостоять стресс-фактору обеспечивается лишь при сбалансированном питании, соблюдении всех зоогигиенических условий содержания животного, достаточном моционе, рациональном режиме дня, проведении своевременных профилактических мероприятий.

Использование фармакологических средств не ликвидирует развития стрессового состояния, однако способствует ускорению мобилизации защитных сил организма для противодействия вредным факторам среды [6, 9].

Ликвидацию либо профилактику стрессовых воздействий проводят по двум основным направлениям: 1) применение **стресс-протекторов** (нейролептики, транквилизаторы, седативные средства). Лекарственные средства данной группы способствуют устранению нервного напряжения, чувства страха, возбуждения, агрессивности, понижению температуры тела, частоты сердечных сокращений, дыхательных движений, артериального давления; 2) использование группы **адаптогенов** и **витаминных препаратов** - фармакологических веществ разной химической природы, повышающих сопротивляемость организма к стрессовым воздействиям [2, 18].

Во всех категориях хозяйств с интенсивной технологией животноводства противострессовые мероприятия планируют в следующих направлениях: ослабление силы и сокращение количества стрессов, комплектование технологических групп более устойчивыми к стрессам животными, использование фармакологических средств с целью ослабления действия на организм стрессоров и создание оптимальных условий содержания и кормления для животных [16].

Эффективны групповые методы диетопрофилактики с включением в рацион высококачественных кормов, обогащенных незаменимыми аминокислотами, микроэлементами, витаминами.

С успехом применяются методы психологического воздействия: отвлекающий маневр - переключение внимания; поглаживание или разговор; физическая нагрузка, частые прогулки на свежем воздухе [17, 19].

К перегруппировкам, транспортировке, отъему, проведению ветеринарных мероприятий коров необходимо заранее готовить животных (за 7-10 дней): перегон осуществлять в спокойной обстановке, проводить заполнение первично дальних станков, избегать ударов кнутами, палками, соблюдать

нормы плотности и фронт кормления [16, 24].

Адинамический стресс профилактируется пастбищным, летне-лагерным и выгульным содержанием. Выгульное естественное или принудительное движение проводят в течение не менее 2-4 ч. активного движения в сутки [6, 16, 23].

Литература. 1. Авылов, Ч. Стресс-факторы и резистентность животных / Ч. Авылов // *Животноводство России*. – 2000. – № 11. – С. 20–22. 2. Беркович, А. М. Лигфол – адаптоген стресс-корректор нового поколения. Повышение продуктивного здоровья животных / А. М. Беркович, В. С. Бузлама, Н. П. Мещеряков. – Москва; Воронеж: Кварта, 2003. – 147 с. 3. Бикхардт, К. Клиническая ветеринарная патофизиология / К. Бикхардт. – Москва: Аквариум, 2001. – 400 с. 4. Внутренние незаразные болезни животных: учебник / И.М. Карпуть [и др.]; под ред. И.М. Карпути. – Минск: Беларусь, 2006. – 679 с. 5. Лютинский С. И. Патологическая физиология животных / С. И. Лютинский, 2005. – 496 с. 6. Никитченко, И. Н. Адаптация, стрессы и продуктивность сельскохозяйственных животных / И. Н. Никитченко, С. И. Плященко, А. С. Зеньков. – Минск: Ураджай, 1988. – 199с. 7. Николаева Э. Б. Методика регистрации электроэнцефалограммы / Э. Б. Николаева, Ю. А. Хомутичкина // *Болезни лошадей: диагностика, профилактика, лечение: материалы четвертой научно-практической конференции по болезням лошадей*. – Москва, 2003. – С. 80–82. 8. Панин, Л. Е. Биохимические механизмы стресса / Л. Е. Панин; ред. Д. Н. Маянский. – Новосибирск: Наука, 1983. – 233 с. 9. Панченко, Л. Л. Диагностика стресса: учебное пособие / Л. Л. Панченко. – Владивосток: ИГК МГУ, 2006. – 34 с. 10. Плященко, С. И. Стрессы у сельскохозяйственных животных / С. И. Плященко, В. Т. Сидоров. – Москва: Агропромиздат, 1987. – 192 с. 11. Плященко, С. И. Стрессы – благо или зло? / С. И. Плященко. – Минск: Ураджай, 1991. – 173 с. 12. Робу, А. И. Взаимоотношения эндокринных комплексов при стрессе / А. И. Робу; ред. В. Б. Розен. – Кишинев: Штиинца, 1982. – 205 с. 13. Селье, Г. Стресс без дистресса / Г. Селье. – Москва: Прогресс, 1982. – 127 с. 14. Уша, Б. В. Клиническая диагностика внутренних незаразных болезней животных / Б.В. Уша, И.М. Беляков, Р.П. Пушкарев. – Москва: КолосС, 2004. – 487с. 15. Федоров, Б. М. Стресс и система кровообращения / Б. М. Федоров. – Москва: Медицина, 1991. – 320 с. 16. Физиологические основы проявления стрессов и пути их коррекции в промышленном животноводстве: монография: в 2 ч. / Ф. И. Фурдуй [и др.]; Белорусская государственная сельскохозяйственная академия. – Горки: БГСХА, 2013. – Ч. 2. – 563 с. 17. Щербатых, Ю. В. Психология стресса и методы коррекции / Ю. В. Щербатых. – СПб.: Питер, 2006. – 256 с. 18. Biondi, M. Psychological stress, neuroimmunomodulation, and susceptibility to infectious diseases in animals and man: A review / M. Biondi, L.-G. Zannino // *Psychotherapy and Psychosomatics*. – 1997. – P. 3-26. 19. Blanchard, R. J. Behavioral and endocrine change following chronic predatory stress / R. J. Blanchard, J. N. Nikulina, R. R. Sakai // *Physiology & Behavior*. – 2000. – P. 561 – 569. 20. Boonstra, R. The impact of predator-induced stress on the snowshoe hare cycle / R. Boonstra, D. Hik, G. R. Singleton, A. Tinnikov // *Ecological Monographs*. – 1998. – P.371 – 394. 21. Caso, J. R. The effects of physical and psychological stress on the gastrointestinal tract: Lessons from animal models / J. R. Caso, J. C. Leza, L. Menchen // *Current Molecular Medicine*. – 2008. – № 8. – P. 299 – 312. 22. Cohen, S. Chronic social stress, social status, and susceptibility to upper respiratory infections in nonhuman primates / S. Cohen; S. Line // *Psychosomatic Medicine*. – 1998. – № 59. – P. 213 – 221. 23. Creel, S. Predation risk affects reproductive physiology and demography of elk / S. Creel, J. A. Winnie, Jr. Christianson // *Science*. – 2007. – № 315. – P. 960. 24. Figueiredo, H. Stress integration after acute and chronic predator stress: Differential activation of central stress circuitry and sensitization of the hypothalamo-pituitary-adrenocortical axis / H. Figueiredo, Bodie L. Bryan // *Endocrinology*. – 2005. – № 44. – P. 5249 – 5258. 25. Fossat, P. Anxiety-like behavior in crayfish is controlled by serotonin / P. Fossat, J. Bacqué-Cazenave, P. Deurwaerdere // *Science*. – 2005. – № 344. – P. 1293 – 1297. 26. Gregory, N. G. *Physiology and Behaviour of Animal Suffering* / N. G. Gregory. – Oxford: Blackwell Science. – P. 18. 24.03.03.2017 г.

Статья передана в печать 03.04.2017 г.

УДК 619:616.37-002-084:615.244:636.4

ПРОФИЛАКТИКА ПАНКРЕОПАТИЙ У СВИНЕЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОМПЛЕКСА БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ

*Логунов А.А., **Севрук И.З.

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

**ООО «Мясокомбинат Славянский», г. Витебск, Республика Беларусь

Показаны результаты научно-производственных исследований по применению комплекса биологически активных веществ пороссятам с целью профилактики спонтанных панкреопатий. Приведены основные показатели эффективности действия и сформулировано клинико-биохимическое обоснование примененных биологически активных веществ на подопытных животных. Выявлено, что использованные вещества обладают высокой профилактической эффективностью для предупреждения болезней поджелудочной железы, печени и кишечника у свиней, содержащихся в условиях промышленного комплекса. **Ключевые слова:** пороссята, панкреопатия, биологически активные вещества, профилактика.

PREVENTION OF PANCREOPATHIES AT PIGS WITH THE USE OF COMPLEX OF BIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES

*Logunov A.A., **Sevruck I.Z.

* Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus

** Meat-processing plant Slavianskuy, Vitebsk, Republic of Belarus

The results of scientific and industrial research on the application of a complex of biologically active substances to pigs for the purpose of preventing spontaneous pancreopathies are shown. The main indicators of the effectiveness of the action are given and the clinical and biochemical substantiation of the biologically active substances used in the experimental animals is formulated. It has been revealed that the substances used have a high preventive efficacy for the prevention of pancreatic, liver and intestinal diseases in pigs kept in industrial complex conditions. **Keywords:** piglets, pancreopathy, biologically active substances, prevention.

Введение. Интенсификация промышленного животноводства в Республике Беларусь устанавливает новые задачи перед ветеринарной службой в получении здорового приплода с высокими показателями резистентности и реактивности, разработкой более эффективных средств и способов общей неспецифической и специфической профилактики болезней и терапии животных. Статистика показывает, что на фоне относительно стабильного эпизоотического благополучия по классическим инфекциям животноводства, за последние 10 лет в целом по стране более 70% молодняка переболевают различными болезнями незаразной этиологии с общими клиническими синдромами нарушения функции органов пищеварения [1, 2, 4].

Свиноводство как технологически наиболее сложная мясная отрасль животноводства имеет в организации производственного цикла много особенностей. Соблюдение технологической дисциплины в кормлении, содержании и разведении животных во многом определяет эффективность отрасли. Эффективность ведения отрасли зависит и от ветеринарного благополучия свиноводческих хозяйств [6, 9].

Заболевания молодняка свиней продолжают оставаться одной из серьезнейших проблем, сдерживающих развитие свиноводства. Желудочно-кишечные болезни имеют преимущественное распространение и наносят значительный ущерб, являясь основной причиной гибели поросят. В пусковом механизме для их возникновения участвуют предрасполагающие и способствующие факторы: неполноценное кормление, нарушения технологии кормления, несоблюдение зооветеринарных требований по содержанию животных [1, 4, 9].

Болезни органов пищеварения редко протекают изолированно. Наиболее часто патологическим воздействиям экзогенных и эндогенных раздражителей подвергается поджелудочная железа (ПЖ) и печень как центральные органы метаболизма. Воспалительный процесс при панкреатите не ограничивается тканью железы, а носит системный характер с вовлечением других жизненно важных органов (кишечник, желудок, печень). В процессе роста животного сочетанная патология резко возрастает, оставаясь при этом одной из малоизученных проблем ветеринарной гастроэнтерологии [1, 2, 5].

В ветеринарной медицине изучению панкреатита, особенно его деструктивных форм, уделено недостаточно внимания. Существует неопределенность в вопросах классификации и способах оценки тяжести воспалительного процесса, которая вызвана трудностями ранней диагностики форм заболевания [2].

Хронический панкреатит представляет собой группу заболеваний ПЖ различной этиологии, преимущественно воспалительной природы, характеризующихся фазово-прогрессирующим течением с эпизодами острого панкреатита, с очаговыми, сегментарными и диффузными повреждениями ее паренхимы, с последующей заменой паренхимы соединительной тканью, изменениями в протоковой системе органа, образованием кист, псевдокист, кальцификатов и камней, развитием экзокринной и эндокринной недостаточности [7, 8].

В настоящее время не существует единого термина, наиболее емко и полно отражающего патологические изменения ПЖ. В медицинской литературе они обозначаются как панкреопатии (панкреатопатии). Панкреопатия — группа заболеваний и синдромов, при которых наблюдается нарушение функционирования ПЖ с признаками воспалительного процесса и экзокринной недостаточности. Это не диагноз, а собирательное понятие, разграничивающее норму и патологию. Таким понятием обычно пользуются и в том случае, когда нет убедительных данных, подтверждающих наличие определенного заболевания ПЖ. Данные состояния могут предшествовать непосредственно воспалительному процессу в ткани ПЖ, тогда их считают не самостоятельным заболеванием, а преходящим симптомокомплексом, проявляющимся как на фоне заболеваний органов, функционально связанных с ПЖ, так и при другой патологии [3, 8].

Таким образом, согласно литературным данным, панкреопатии чаще всего возникают у молодняка животных при нарушениях условий кормления и содержания. Поражения ПЖ у поросят отличаются многообразием и полиэтиологичностью, при этом среди множества предрасполагающих факторов важная роль отводится патологии кишечника и печени [1, 2, 9].

Целью настоящей работы явилось совершенствование способа профилактики панкреопатий по средствам изучения эффективности действия комплекса биологически активных веществ и оценки его влияния на клинические и лабораторные показатели поросят-отъемышей при промышленной технологии содержания.

Материалы и методы исследований. Научные исследования проведены в условиях современного промышленного свиного комплекса на фоне принятых в сельскохозяйственном предприятии технологий, условий кормления и содержания животных. Научно-производственные опыты осуществлены по разрешению ветеринарных директивных органов, под контролем и с участием ветеринарной и зоотехнической служб сельскохозяйственного предприятия.

Использованный комплекс биологически активных веществ (опытный препарат) представляет собой порошок светло-коричневого цвета, однородный по структуре, без посторонних примесей, в 1,0 г которого содержится: калия аспарагината — 0,123 г (12,3%), калия орота — 0,175 г (17,5%), кальция глюконата — 0,07 г (7%), магния аспарагината — 0,123 г (12,3%), никотиновой кислоты — 0,035 г (3,5%), холина хлорида — 0,14 г (14%), цинка оксида — 0,035 г (3,5%), наполнителя — до 100%.

Для проведения производственных испытаний была изготовлена опытная партия препарата, которая проверена на токсичность и безвредность на лабораторных животных. По результатам исследований он классифицируется как малотоксичный (среднесмертельная доза (LD₅₀) более 1000 мг/кг, а по классификации ГОСТ 12.1.007 - 76 препарат относится к IV классу — вещества малоопасные (ЛД₅₀ свыше 5000 мг/кг)).

Входящие в состав опытного препарата компоненты оказывают выраженное противовоспалительное, иммуностимулирующее, протективное и антитоксическое действие. Из указанных компонентов противовоспалительным действием обладают кальция глюконат, никотиновая кислота и цинка

оксид; преимущественно общеукрепляющим действием - калия аспарагинат и магния аспарагинат, кальция глюконат и калия оротат; протективным и стимулирующим действием - калия аспарагинат и магния аспарагинат, кальция глюконат, калия оротат, никотиновая кислота и холина хлорид. После перорального введения животным компоненты препарата хорошо всасываются и быстро поступают в кровь, достигая максимальной концентрации в плазме крови приблизительно через 4 часа.

В научно-производственных испытаниях по изучению профилактической эффективности опытного препарата в условиях промышленного свиного комплекса на базе ОАО «СГЦ «Западный» Брестского района Брестской области было сформировано по принципу условных клинических аналогов две группы поросят-отъемышей (опытная и контрольная) в возрасте 45-55 дней, живой массой 12-14 кг. Подопытные животные находились в секторах цеха доразивания поросят №2 в одинаковых условиях содержания и кормления.

Опытной группе поросят ($n=320$) препарат задавали внутрь в дозе 0,02 г/кг массы один раз в день, 5 дней подряд. Поросята контрольной группы ($n=160$) опытного препарата не получали и служили контролем. За всеми животными в период постановки эксперимента велись клинические наблюдения. Оценка клинического статуса животных проведена с использованием общих клинических методов по выявлению симптомов, характерных для изучаемых патологий. Выявленным больным животным оказывали лечебную помощь по общепринятым схемам, используемым на комплексе.

До и после применения опытного препарата проводили взятие проб крови и мочи для биохимических исследований, отбор проб внутренних органов павших животных для гистологического исследования по общепринятым методикам. Исследование биологического материала при проведении производственных испытаний осуществляли выборочно от животных каждой группы (эталонные группы).

Лабораторные исследования проводились в НИИПВМБ УО ВГАВМ (Аттестат аккредитации № ВУ/11202.1.0.087), а также в научной лаборатории кафедры клинической диагностики. Определение биохимических показателей крови и мочи проводили на автоматическом биохимическом анализаторе и ручными методами с использованием наборов производства Соптеу (Польша).

Результаты исследований обработаны методами вариационной статистики с использованием пакета программ Microsoft Excel.

Результаты исследований. Анализируя показатели таблицы 1, установлено, что при использовании опытного препарата с целью профилактики панкреопатий у поросят-отъемышей получен положительный результат.

Таблица 1 – Показатели профилактической эффективности опытного препарата, ($M \pm m$, P)

Группы животных	Количество заболевших поросят, голов	Продолжительность болезни, дней	Заболеваемость, %	Смертность, голов/%	Профилактическая эффективность, %
Опытная ($n=320$)	34	$3,8 \pm 0,84$	10,6	4/1,3	89,4
Контрольная ($n=160$)	69	$14,2 \pm 0,73$	43,1	9/5,6	51,1

Из 320 поросят, получавших опытный препарат (таблица 1), заболеваемость составила 10,6%, смертность и непроизводительное выбытие составили 1,3%, Профилактический эффект препарата составил 89,4%. Заболевание у поросят опытной группы возникало на 7-8-е сутки исследований, характеризовалось легким течением и проявлялось незначительным расстройством функции желудочно-кишечного тракта. При назначении симптоматического лечения и диетического кормления животные выздоравливали через 2-4 дня.

При изучении клинического статуса поросят контрольной группы (таблица 1) отмечено, что 69 животных этой группы на 2-3-й день исследований заболели. Заболевание протекало в тяжелой форме в среднем $14,2 \pm 0,73$ дней.

Патология проявлялась симптомами диарейного синдрома и синдрома недостаточности кишечного пищеварения (мальдигестии): снижение аппетита вплоть до анорексии, угнетение, метеоризм кишечника, перемежающаяся диарея с фекалиями серо-желтого или светло-коричневого цвета, мазевидной или жидкой консистенции, неприятного запаха, наличие жира в кале (стеаторея), жажда, снижение живой массы. Анорексия и интенсивная потеря живой массы отмечались как непостоянные симптомы.

Заболеваемость в контрольной группе была высокой и составила 43,1% (таблица 1). Из числа животных контрольной группы пало 9 поросят. Смертность составила 5,6%, а смертельность - 13,0%, что превосходит технологические нормы выбытия животных данной возрастной группы.

При патологоанатомическом вскрытии трупов павших поросят отмечали выраженное катаральное воспаление тонкого отдела кишечника, печень увеличена в размере, края закруглены, на разрезе просматривается мозаичность, сосок тыльной стороной скальпеля незначительный, но имеется. ПЖ красновато-желтого цвета, не блестящая, упругой консистенции. При исследовании гистосрезов ПЖ обнаруживали дистрофию, лизис и некробиоз панкреатоцитов.

Эффективность профилактического действия опытного препарата (таблица 1) определяли по разности процента заболеваемости поросят в опытной и контрольной группах, и она составила 32,5%.

До и после применения опытного препарата установлены изменения в биохимических показателях крови поросят, задействованных в эксперименте (таблица 2).

Таблица 2 – Биохимические показатели крови поросят, (M±m, P)

Показатели	Период исследования	Контрольная группа n=32	Опытная группа n=34
Общий белок, г/л	1	75,80±1,194	79,16±1,387
	2	78,28±2,840	83,23±2,950
Глюкоза, ммоль/л	1	5,05±0,728	5,45±0,845
	2	4,45±0,645	6,25±0,734
ТГЛ, ммоль/л	1	0,44±0,091	0,52±0,033
	2	0,58±0,120	0,75±0,052*
Мочевина, ммоль/л	1	10,27±0,605	7,60±0,720
	2	8,63±1,276	7,63±0,922
Креатинин, мкмоль/л	1	178,10±6,002	84,50±3,425***
	2	192,90±6,529	98,80±6,835***
Билирубин, мкмоль/л	1	4,20±1,333	3,99±1,234
	2	4,16±2,000	1,75±1,512**

Примечания: * – $P \leq 0,05$; ** – $P \leq 0,01$; *** – $P \leq 0,001$ – по сравнению с контролем.

У поросят опытной группы обнаружено увеличение концентрации триацилглицеринов на 29,3% ($p \leq 0,05$) в конце опыта по сравнению с контролем (таблица 2). Уровень креатинина у поросят опытной группы был не повышен и находился в стабильном состоянии на протяжении всего периода наблюдений, а в сравнении с контрольной группой животных был ниже на 51,2% в конце опыта ($p \leq 0,001$). Концентрация билирубина в опытной группе снижалась к концу проведения опыта и отличалась от контрольной группы в 2,4 раза ($p \leq 0,01$), в которой наблюдался ее высокий уровень.

Результаты определения активности ферментов в контрольной и опытной группах приведены в таблице 3.

В таблице 3 видно, что у поросят опытной группы активность ГГТП была ниже, чем в контрольной, на 42,9% и оставалась стабильной до окончания эксперимента. Сходная тенденция прослеживается и в отношении активности ЩФ, в данном случае разница между контрольной и опытной группами составляет 33,6%. В конце эксперимента у больных животных отмечается высокий уровень ЛДГ по сравнению с опытной группой на 45,8%.

Важно отметить, что активность α -амилазы крови и мочи у поросят опытной группы (таблица 3) находилась в пределах референтных величин, а к концу опыта была даже на нижней границе нормы, в то время, как у больных поросят уровень этого фермента был достоверно повышен в конце эксперимента ($p \leq 0,05$, $p \leq 0,01$). Этот факт подтверждает высокую эффективность опытного препарата в отношении панкреопатий у подопытных животных.

Таблица 3 – Активность ферментов крови и мочи поросят, (M±m, P)

Показатели	Период исследования	Контрольная группа n=32	Опытная группа n=34
ГГТП, мккат/л	1	0,98±0,024	0,50±0,084
	2	0,82±0,031	0,48±0,073
ЩФ, мккат/л	1	5,18±0,306	3,42±0,132
	2	4,41±0,261	2,93±0,251
ЛДГ, мккат/л	1	33,35±2,775	23,56±0,228
	2	41,32±1,945	22,43±0,735
α -амилаза, мг/(сек×л)	1	54,36±7,197	68,32±10,182
	2	115,50±26,640	25,31±5,412*
α -амилаза мочи, мг/(сек×л)	1	27,23±2,272	23,89±2,361
	2	47,50±9,606	11,18±4,336**

Примечания: * – $P \leq 0,05$; ** – $P \leq 0,01$ – по сравнению с контролем.

Заключение. На основании проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

1. Комплекс биологически активных веществ, использованный с профилактической целью поросятам-отъемышам, способствует увеличению в крови концентрации триацилглицеринов на 29,3% ($p \leq 0,05$), снижению концентрации креатинина - на 48,8% ($p \leq 0,001$), общего билирубина - в 2,4 раза ($p \leq 0,01$), снижению активности ферментов ЛДГ - на 88,6%, α -амилазы - в 4,6 раза ($p \leq 0,05$), α -амилазы мочи - в 4,3 раза ($p \leq 0,01$) по сравнению с контролем.

2. Показатели биохимического исследования крови и мочи свидетельствуют о том, что опытный препарат обладает нормализующим действием на основной обмен веществ животных, сохраняя нормальное функционирование экзокринной деятельности ПЖ, препятствует развитию процессов цитолиза в гепатоцитах, панкреатоцитах и энтероцитах, что подтверждается устойчивой персистенцией органоспецифических ферментов и умеренным уровнем показателей остаточного азота в сыворотке крови подопытных животных.

3. Эффективность профилактического действия опытного препарата установлена по разности процента заболеваемости в опытной и контрольной группах. Опытный препарат при его применении на 32,5% повышает эффективность ветеринарных мероприятий по профилактике панкреопатий у поросят-отъемышей.

Литература. 1. Алтухов, Н. М. Пути профилактики желудочно-кишечных болезней поросят в период их отъема / Н. М. Алтухов, Ю. Н. Бригадиров, А. В. Шамардина // Главный зоотехник. – 2008. – № 8. – С. 60-61. 2.

Внутренние болезни животных : учеб. пособие для студентов учреждений высшего образования: в 2 ч. / С. С. Абрамов [и др.] ; под ред. С. С. Абрамова. – Минск : ИВЦ Минфина, 2013. – Ч. 1. – 536 с. 3. Губерериц, Н. Б. Клиническая панкреатология / Н. Б. Губерериц, Т. Н. Христинич. – Донецк : Лебедь, 2000. – 416 с. 4. Духовский, А. В. Профилактика массовых гастроэнтеритов поросят на комплексах / А. В. Духовский, Г. С. Грицина, С. И. Прудников // Актуальные проблемы ветеринарной медицины: матер. Сибир. межд. вет. конгресса. — Новосибирск, 2005. — С. 43. 5. Есина, Д. И. Характеристика морфологических особенностей поджелудочной железы при патологии / Д. И. Есина, С. Б. Селезнев, Е. В. Куликов // Вестник РУДН. Серия Ветеринария. - 2012. - № 2. - С.25-31. 6. Левченко, В. И. Болезни свиней / В. И. Левченко, В. П. Заярнюк, И. В. Панченко. — Киев : Белая церковь, 2005. — 168 с. 7. Циммерман, Я. С. Хронический панкреатит : современное состояние проблемы. Ч. 1. Дефиниция, распространенность, вопросы этиологии и патогенеза / Я. С. Циммерман // Клиническая медицина. - 2007. - № 1. - С. 16-20. 8. Циммерман, Я. С. Клиническая гастроэнтерология : избранные разделы / Я. С. Циммерман. — М.: ГЭОТАР – Медиа, 2009. — 416 с. 9. Шахов, А. Г. Актуальные проблемы болезней молодняка в современных условиях / А. Г. Шахов // Ветеринарная патология. — 2003. — №2. — С. 6-7.

Статья передана в печать 20.04.2017 г.

УДК 636.7.09:615.285.7:612.1:616.995.4/.7-074

ВЛИЯНИЕ ИНСЕКТОАКАРИЦИДНОГО ПРЕПАРАТА «ЦИФЛУР» НА ОРГАНИЗМ СОБАК

***Мазанный А.В., *Лаптий Е.П., *Никифорова О.В., *Бырка В.И., **Сытник В.А.**
*Харьковская государственная зооветеринарная академия, г. Харьков, Украина
**ООО «БРОВАФАРМА», г. Бровари, Украина

*Изложены результаты исследований по изучению влияния препарата «Цифлур» (производитель ООО «БРОВАФАРМА», Украина) с действующим веществом цифлутрин на организм собак. Установлены эффективность (ЭЭ=100%) и срок его инсектоакарицидного действия – 29 суток. На протяжении всего периода исследований колебания изменения основных морфологических и некоторых биохимических показателей крови находились в физиологических пределах, соответствующих данному виду. Побочного действия его на организм животных в терапевтической дозе не установлено. Местного действия препарата на кожу животных в исследованной дозе также не отмечено. **Ключевые слова:** цифлур, собаки, кровь, морфологические и биохимические показатели, инсектоакарицидная эффективность.*

INFLUENCE OF INSECTICIDAL AND ACARICIDAL PREPARATION "CIFLUR" ON THE DOGS' ORGANISM

***Mazanny A.V., *Laptiy O.P., *Nikiforova O.V., *Byrka V.I., **Sytnik V.A.**
* Kharkov State Zooveterinary Academy, Kharkov, Ukraine
** «BROVAPHARMA», Brovary, Ukraine

*The results of studies on the influence of the preparation "Ciflur" (producer Brovapharma LTD, Ukraine) with the active substance cyfluthrin on the dogs' body were presented. Efficacy of "Ciflur" (EE = 100%) and the duration of its insecticidal and acaricidal effect – 29 days – have been established. Throughout the study period, variations of changes in basic morphological and certain biochemical indices of blood were in physiological limits conformed to such animal's species. Side effect of "Ciflur" on the animal's body in a therapeutic dose was not established. Local effect of the preparation in studied dose on the skin of animals was also not noted. **Keywords:** ciflur, dogs, blood, morphological and biochemical indicators, insecto acaricidal efficiency.*

Введение. Ветеринарной медициной в борьбе с эктопаразитами собак испытано и предложено множество инсектоакарицидных препаратов. Их широкое применение объясняется тем, что заболевания, которые вызывают паразитические членистоногие, причиняют ощутимый вред здоровью животных, а именно: они вызывают их беспокойство, нередко переходящее в стрессовое состояние, инокулируют биологически активные вещества, чем вызывают местное раздражение, воспалительную, аллергическую реакции, токсикоз, а также возбудителей опасных инфекционных и инвазионных болезней. В тяжелых случаях у животных отмечают: анемию, истощение, подавляются системы иммунной защиты.

Определенные успехи в борьбе с эктопаразитами животных достигаются многими препаратами. Но, как тень, за каждым из них следует адаптация эктопаразитов.

При продолжительном их применении снижается лечебно-профилактический эффект, поэтому целесообразна периодическая ротация инсектоакарицидов, желательна с разными действующими веществами в их составе [1, 2].

В связи с этим были изучены эффективность инсектоакарицидного препарата «Цифлур» в борьбе с блохами и иксодовыми клещами на собаках и динамика морфологических, а также некоторых биохимических показателей крови животных на протяжении периода нахождения препарата в организме этих животных.

Материалы и методы исследований. Опыт проведен в августе 2016 года на гладкошерстных беспородных собаках в условиях коммунального предприятия (КП) «Центр обращения с животными» (г. Харьков).

При клинико-паразитологическом обследовании кожно-волосного покрова нами выявлены спонтанно зараженные блохами (*Ctenocephalides canis* (Curtis, 1826)) и иксодовыми клещами (*Ixodidae*) животные, определена интенсивность инвазирования (ИИ) или индекс обилия (ИО), то есть количество членистоногих на теле каждого животного, сформирована опытная группа из 8 собак с

массой тела 4–5 кг и в возрасте 2–3 лет. Контролем служили в таком же количестве инвазированные собаки соседних вольеров.

Перед утренним кормлением с помощью шприца отбирали по 5 см³ крови с головной вены предплечья (*Vena cephalica antebrachii*). Переносили 0,2 мл крови в систему отбора капиллярной крови «Гранум» с EDTA-K3 для морфологического исследования. Из оставшейся крови путем центрифугирования получали сыворотку для биохимических исследований. После этого на сухую кожу в области холки однократно наносили, слегка втирая, в дозе 0,1 мл/кг массы животного исследуемый препарат – «Цифлур» (действующее вещество – цифлутрин, серия: эксп. 01, изготовлено 09.07.2015 г., производитель – ООО «БРОВАФАРМА», г. Бровары, Украина, регистрационное удостоверение АВ-06045-01-15 от 05.08.2015 г.). В процессе эксперимента, путем тщательного обследования кожного покрова животного, устанавливали его эффективность, а также продолжительность инсектоакарицидного действия препарата. Клиническими наблюдениями за подопытными животными определяли их общее состояние, поведение, прием корма и воды, диурез и дефекацию.

Последующие обследования животных с определением ИО, расчетом экстенсивности (ЭЭ) и интенсивности (ИЭ) препарата и отбором проб крови для морфологического и биохимического исследований проводили на 3, 7, 14, 21, 28-е сутки. Заключительное исследование было проведено на 31-е сутки после применения цифлура.

После прекращения действия препарата, которое определяли появлением на теле собак блох и/или обнаружением мест их укусов, отбор и исследование крови прекращали.

Во время проведения эксперимента подопытных собак содержали индивидуально, в отдельных вольерах. Их регулярно выгуливали на территории с большим количеством иксодовых клещей. Животных опытной группы содержали рядом с вольерами, в которых находились инвазированные блохами собаки, служившие потенциальным источником инвазии. Доступ к воде у животных – свободный, кормили их дважды в день сухим кормом. За 14 суток до начала опыта животных дегельминтизировали и проводили комплексную вакцинацию. С целью исключения гельминтозов собак опытной группы исследовали стандартизированным методом Фюллеборна [3].

Анализ крови проводили в лаборатории КП «Центр обращения с животными» на сертифицированном оборудовании. С этой целью с помощью гематологического автоматического анализатора LabAnalyst-2900Plus определяли морфологические показатели крови: количество эритроцитов, содержание гемоглобина, количество лейкоцитов, количество и процентное содержание: лимфоцитов, моноцитов, гранулоцитов (нейтрофилы, базофилы, эозинофилы), количество тромбоцитов. На полуавтоматическом биохимическом анализаторе LabAnalyst SA определяли биохимические показатели крови: активность аланинаминотрансферазы (АЛТ), аспартатаминотрансферазы (АСТ) и концентрацию креатинина. Результаты исследований сопоставляли с показателями здоровых собак, которые прилагаются к инструкциям анализаторов, и с результатами, полученными перед нанесением цифлура.

Результаты исследований. Путем визуального обследования собак опытной группы в дни отбора проб крови отмечали, что цифлур обладает выраженным инсектоакарицидным действием против блох и иксодовых клещей на протяжении 29 суток. В то время как у необработанных животных соседних вольеров наблюдали выраженный зуд, а во время осмотра обнаруживали блох, численность которых у отдельных особей достигала 65–80 экз.

За время наблюдений у подопытных животных исчезли симптомы ктеноцефалеза – кожный зуд и расчесывание кожи, взъерошенность шерсти и alopecii, у животных улучшалось общее состояние. Новых мест расчесов на коже не выявлено, а там где они были – происходила регенерация поврежденного кожного покрова.

При наблюдении за поведением животных и обследовании места нанесения исследуемого препарата на их кожу установлено, что он не вызывал местно-раздражающего действия на рецепторы кожного покрова: не отмечено шелушения эпидермиса и других проявлений, дерматита, сухости, ломкости и выпадения волос. Не установлено также аллергии на препарат, не выявлено и общего токсического действия вследствие резорбции действующего вещества через неповрежденную кожу.

29 суток спустя у животных появились первые признаки кожного зуда, хотя и не очень выраженного, а на их теле при тщательном осмотре обнаружили одиночные точки питания блох. В дальнейшем их количество увеличивалось, что указывало на снижение концентрации цифлутрина в организме животных. Уже на следующие сутки количество подверженных нападению блох животных увеличилось с двух до четырех, а количество паразитов – с 4,0 до 10,75 экз/животное. На 30-е сутки на теле одного из подопытных животных был обнаружен иксодовый клещ вида *Ixodes ricinus* (Linnaeus, 1758). Таким образом, месяц спустя показатели эффективности препарата снизились до критического уровня.

Исходя из вышеизложенных результатов проведенного исследования, считаем, что продолжительность инсектоакарицидного действия цифлура не превышает у собак 29 суток, поскольку подопытные животные во время эксперимента находились в неблагоприятной по ктеноцефалезу зоне и регулярно выгуливались на территории, населенной иксодидами.

Ранее нами было подтверждено акарицидное действие препарата «Цифлур» в опыте *in vitro* с иксодидами [4].

Для оценки степени воздействия цифлура на организм подопытных животных было проведено исследование его влияния на отдельные органы и системы. За основу взяли оценку токсического действия лечебной дозы препарата. С этой целью провели анализ морфологических показателей крови, которые характеризуют состояние костномозгового кроветворения. Для оценки функционального состояния паренхиматозных органов (печень, почки) в сыворотке крови подопытных животных определяли активность трансаминаз (АЛТ, АСТ) и уровень креатинина [5].

Получены следующие результаты (таблицы 1, 2):

Таблица 1 - Динамика основных морфологических показателей крови собак после применения цифлур (n=8)

Эритроциты, 10 ¹² cells/L (5.5-8.5)	Гемоглобин, g/L (110-190)	Тромбоциты, 10 ⁹ cells/L (117-460)	Лейкоциты, 10 ⁹ cells/L (6.0-17.0)	Лейкоформула, 10 ⁹ cells/L			Лейкоформула, %		
				Лимфоциты (0.8-5.1)	Моноциты (0.0-1.8)	Гранулоциты (4.0-12.6)	Лимфоциты (12-30)	Моноциты (2-9)	Гранулоциты (60-83)
Перед нанесением препарата									
7,08±0,34	135,38±5,74	190,50±7,60	8,99±0,73	3,75±2,05	0,51±0,08	7,19±0,49	19,13±1,92	6,14±0,79	74,74±2,53
На 3-е сутки									
7,20±0,12	142,13±3,24	203,38±7,71	10,58±0,61	1,05±0,08	0,56±0,05	8,89±0,46*	11,39±0,77**	5,90±0,43	82,71±0,93**
На 7-е сутки									
7,11±0,16	138,00±3,74	215,88±9,53	9,53±0,72	1,21±0,09	0,70±0,07*	7,15±0,51	13,63±0,95*	7,83±0,64*	78,55±1,43
На 21-е сутки									
6,95±0,26	133,50±2,49	222,63±6,77*	9,30±0,36	1,29±0,11	0,69±0,06*	7,39±0,40	13,74±0,92*	8,15±0,89*	78,11±1,63
На 28-е сутки									
7,20±0,18	140,25±1,53	231,75±5,46**	9,40±0,36	1,28±0,07	0,73±0,05	7,70±0,25	13,61±0,94*	7,79±0,68*	78,60±1,46

Примечание. В скобках указаны показатели здоровых животных; * – $p<0,05$; ** – $p<0,01$; *** – $p<0,001$ по отношению к данным, полученным перед нанесением препарата.

Нами установлено, что на 3-и сутки после применения цифлур, по сравнению с показателями перед его применением, имели место: увеличение количества эритроцитов в крови животных (на 1,7%), содержания гемоглобина в них (на 5,0%), количества тромбоцитов (на 6,8%) и лейкоцитов (на 17,7%). Некоторый сдвиг произошел и в лейкоцитарной формуле. В частности, на 7,74% уменьшилось количество лимфоцитов, на 0,24% – моноцитов и на 7,97% увеличилось содержание гранулоцитов. Вместе с тем указанные показатели находились в физиологических пределах и различия были статистически недостоверными. Как видим, животные легко отреагировали на появление в крови цифлутрина.

Эти показатели на 7, 21 и 28-е сутки также оставались в физиологических пределах, незначительно отличаясь от их величины перед лечением. Исключением было значительное увеличение уровня тромбоцитов, что следует объяснять реакцией на повторное взятие крови.

Результаты биохимических исследований сыворотки крови собак представлены в таблице 2.

Таблица 2 - Динамика исследованных биохимических показателей крови собак после применения цифлур (n=8)

АЛТ, Ед (9-52)	АСТ, Ед (11-42)	Креатинин, Мкмоль/л (26-120)
Перед нанесением препарата		
30,80±4,42	27,09±2,57	90,74±3,35
На 3-е сутки		
19,90±2,45*	14,96±2,23**	76,26±7,47
На 7-е сутки		
25,73±2,99	21,73±2,27***	76,25±3,23*
На 21-е сутки		
16,31±3,11*	17,46±2,49***	76,25±3,65*
На 28-е сутки		
20,14±1,89	20,13±1,74***	78,81±3,39*

Примечание. В скобках указаны показатели здоровых животных; * – $p<0,05$; ** – $p<0,01$; *** – $p<0,001$ по отношению к данным, полученным перед нанесением препарата.

Известно, что исследованные биохимические показатели считаются наиболее чувствительными к действию внешних факторов на организм животных. Нами также не установлено значительного их изменения. Хотя они изменялись по сравнению с исходным показателем существенно, но также не выходили за пределы физиологических показателей для данного вида животных. Что позволяет сделать заключение о безвредности препарата в примененной терапевтической дозе. В отношении динамики показателей индикаторных ферментов печени – АЛТ и АСТ – отметили, что на 3-и сутки происходило снижение их активности соответственно на 35,4 и 44,8%, на 7-е сутки – некоторое повышение, а на 21-е – снова снижение.

Более стабильной на протяжении всего опыта оставалась динамика уровня креатинина. Так, начиная с 3-х суток, его содержание изменялось на $\pm 0,01$ Мкмоль/л и составило 76,25 Мкмоль/л. Уровень креатинина в крови считается «золотым стандартом» при заболеваниях почек, так как очень четко отражает их функциональное состояние [5].

Исследованные биохимические показатели изменялись, но это также происходило в физиологических пределах данного вида животных.

Ранее в опытах на крысах установлено, что цифлур в примененной дозе не проявляет и тератогенных свойств [6].

Отсутствие негативного влияния препаратов цифлутрина подтверждено и в опытах на лабораторных [7, 8], а также других видах животных [9, 10].

Заключение. Нами установлено, что препарат «Цифлур» (действующее вещество – цифлутрин) высокоэффективен (ЭЭ=100%) у собак при инвазировании их блохами и иксодовыми клещами на протяжении 29 суток. Уровень морфологических и исследованных биохимических показателей крови на протяжении эксперимента находился в физиологических пределах. При нанесении в терапевтической дозе на кожу собак он не вызывает местного раздражающего действия и не сопровождается интоксикацией.

Литература. 1. Кошкина Н.А. Эktopаразиты собак и методы борьбы / Н.А. Кошкина, О.В. Попов, Р.А. Вишневский // Сб. науч. трудов Ставропольского НИИ животноводства и кормопроизводства. – № 5. – Т. 1. – 2012. – Режим доступа: <http://cyberleninka.ru/article/n/ektoparazity-sobak-i-metody-borby>. 2. Панфилов А.В. Оценка действия инсектоакарицидного ошейника «Expert» / А.В. Панфилов // Российский паразитологический журнал. – 2009. – № 4. – С. 100–103. 3. Лабораторна діагностика інвазійних хвороб тварин (методичні вказівки) / Ю.О. Приходько, В.І. Бирка, О.В. Федорова [та ін.]. – Х.: ХДЗВА, 2015. – 60 с. 4. Мазанний О.В. Акарицидна ефективність Цифлутру проти іксодових кліщів у досліді in vitro / О.В. Мазанний, О.В. Нікіфорова, В.І. Бирка // Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини: 36. наук. праць ХДЗВА. – Х.: РВВ ХДЗВА, 2016. – Вип. 33, Ч. 2, «Ветеринарні науки». – С. 142–145. 5. Ветеринарна клінічна біохімія : навч. посіб. / М.І. Карташов, О.П. Тимошенко, Д.В. Кібкало та ін.; За ред. М.І. Карташова та О.П. Тимошенка. – Х.: Еспада, 2010. – 400 с. 6. Нагорна Л.В. Визначення тератогенності препарату «Цифлур» / Л.В. Нагорна // Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини: 36. наук. праць ХДЗВА. – Х.: РВВ ХДЗВА, 2016. – Вип. 33, Ч. 2, «Ветеринарні науки». – С. 86–89. 7. Абрамов В.Е. Влияние 1%-ного раствора цифлутрина на репродуктивную функцию белых крыс / В.Е. Абрамов, Л.И. Квичко, И.А. Архипов, М.И. Сафарова, Н.П. Бирюкова // Российский паразитологический журнал. – 2013. – № 1. – С. 95–97. 8. Субхроническая токсичность препарата Флайблок / С.В. Енгашев, А.Н. Токарев, Д.Д. Новиков, О.Г. Сальникова // Теория и практика паразитарных болезней животных. – Вип. 14. – 2013. – С. 137–139. 9. Изучение кинетики и динамики выведения цифлутрина из организма крупного рогатого скота после применения препарата флайблок / С.В. Енгашев, Д.Д. Новиков, А.Н. Токарев, С.В. Русаков // Российский паразитологический журнал. – 2013. – № 1. – С. 98–101. 10. Енгашев С.В. Переносимость препарата Флайблок крупным рогатым скотом / С.В. Енгашев, Д.Д. Новиков, О.Г. Сальникова // Теория и практика паразитарных болезней животных. – Вип. 14. – 2013. – С. 134–137.

Статья передана в печать 20.04.2017 г.

УДК 619:616.34-002:636.2.053

РОЛЬ ЭНДЕМИЧЕСКИХ МИКРОЭЛЕМЕНТОЗОВ В ЭТИОЛОГИИ И ПАТОГЕНЕЗЕ КЕТОЗА У КОРОВ В УСЛОВИЯХ ПРОМЫШЛЕННОГО СКОТОВОДСТВА РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Мацинович А.А.

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

В статье описаны исследования по изучению роли микроэлементозов эндемического происхождения в патогенезе кетоза высокопродуктивных коров, а также профилактической эффективности комплексной минеральной добавки «Хеламакс» при кетозе у коров. Установлено, что у высокопродуктивных коров в условиях интенсивной технологии получения молока в Республике Беларусь в возникновении кетоза играет этиологическую роль эндемический полимикроэлементоз. Коровы с нарушением баланса микроэлементов в крови имеют метаболические нарушения в организме. У таких коров наблюдается полиорганная недостаточность, эндотоксикоз, нарушения кислотно-щелочного равновесия, интенсификация ПОЛ и заболеваемость субклиническим кетозом у них была выше на 10,5%, чем у коров без нарушений в обмена микроэлементов. Применение добавки кормовой минеральной «Хеламакс» позволяет снизить заболеваемость кетозом у высокопродуктивных коров на 9,6%. **Ключевые слова:** кетоз, высокопродуктивные коровы, β -оксимасляная кислота, хеламакс, кетогенез, профилактика.

THE ROLE OF ENDEMIC MICROELEMENTS AT ETIOLOGY AND PATHOGENESIS OF KETOSIS AT COWS UNDER CONDITIONS OF INDUSTRIAL CATTLE BREEDING OF THE REPUBLIC OF BELARUS

Matsinovich A.A.

Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus

The article describes the research on the role of trace elements of endemic origin in the ketosis of highly productive cows, as well as the preventive efficacy of the complex mineral supplement «Helamax» in ketosis in cows. It has been established that endemic polymicroelementosis plays an ethiological role in highly productive cows in conditions of intensive milk production technology in the Republic of Belarus in the development of ketosis. Cows with a violation of the balance of microelements in the blood have metabolic disorders in the body. Such cows have multiorgan insufficiency, endotoxemia, acid-base balance disturbances, LPO intensification and incidence of subclinical ketosis in them was higher by 10.5% than in cows without disturbances in micronutrient metabolism. The use of mineral supplements «Helamax» allows to reduce the incidence of ketosis in highly productive cows by 9.6%. **Keywords:** ketosis, high-yielding cows, β -hydroxybutyric acid, chelamax, ketogenesis, prevention.

Введение. С развитием интенсивного молочного скотоводства в Республике Беларусь особую актуальность приобретают вопросы, связанные с предупреждением нарушений обмена веществ у высокопродуктивных коров [1, 2, 3]. Особенно актуальной является борьба с кетозом [4, 5].

В научной литературе указывается, что эффективность лечебно-профилактических мероприятий при кетозе у коров определяется тем, насколько правильно выявлена этиология данной болезни. Односторонняя симптоматическая направленность данных мероприятий не позволяет достигать желаемых показателей эффективности и прежде всего продуктивного долголетия коров и является достаточно дорогостоящей [5, 6, 7]. В качестве средств специфической профилактики кетоза чаще всего используют энергетические препараты и кормовые добавки, которые воздействуют на основное звено патогенеза кетоза – отрицательный энергетический баланс и могут не устранять причин развития болезни. Кетоз – это полиэтиологическое заболевание [6, 8].

Вторичные (не алиментарно-дефицитные) причины возникновения играют очень важную роль в возникновении кетоза. Эта болезнь является звеном полиморбидной патологии высокопродуктивных коров, которая для каждого стада имеет свои особенности [9, 10, 11]. Во многих работах в качестве основных причин возникновения кетоза у коров называются микроэлементозы [12, 13]. Дисбаланс микроэлементов в организме дойной коровы оказывает негативное влияние на метаболические процессы и резко интенсифицирует процессы липидной перекисидации, являясь причиной кетоза и фактором, осложняющим его течение [14–18].

Микроэлементозы в настоящее время широко регистрируются у дойных коров в условиях Республики Беларусь. Чаще всего они по происхождению являются эндемическими, а синдроматика неблагополучных по микроэлементозам стад указывает на повышенный уровень заболеваемости животных [19].

Таким образом, применение препаратов микроэлементов в комплексе лечебно-профилактических средств при кетозе у коров является обоснованным. Также является целесообразным использовать для этих целей препараты микроэлементов на основе хелатных соединений как обладающих меньшей токсичностью и обеспечивающих более полное всасывание биоэлементов из преджелудков [19].

Целью исследований явилось определение взаимосвязи между микроэлементозами эндемического происхождения и кетозом у высокопродуктивных коров, а также профилактической эффективности комплексной минеральной добавки «Хеламакс» при кетозе у коров.

Материалы и методы исследований. Исследования проведены в условиях ПУ СХП «Мазоловогаз» Витебского района Витебской области и ОАО «Тепличный комбинат «Берестье» Брестского района Брестской области. На основании проведенных диспансерных исследований были установлены: распространение, нозологический профиль и этиология кетоза у коров.

В каждом из хозяйств было создано по две группы коров: опытная и контрольная, в которые отбирались коровы 2–4 лактации, со средней по стаду продуктивностью (5500–7000 кг молока в год в ОАО «Тепличный комбинат «Берестье», количеством и 6500 – 8000 в ПУ СХП «Мазоловогаз») за 30 дней до предполагаемого отела. Схема исследований представлена в таблице 1. Для нормализации обмена микроэлементов и профилактики кетоза добавку кормовую минеральную «Хеламакс» применяли животным опытных групп в течение 1 месяца перед предполагаемым отелом.

Таблица 1 – Схема исследований

Показатель	ОАО «Тепличный комбинат «Берестье»		ПУ СХП «Мазоловогаз»	
	Опытная (n=18)	Контрольная (n=14)	Опытная (n=15)	Контрольная (n=12)
Биохимическое исследование крови	1-е исследование – за 30 дней до предполагаемого отела (определение микроэлементов); 2-е исследование – на 15 дней после отела. Определение в крови β-оксимасляной кислоты – на 5 и 15-й дни после отела.			
Профилактика кетоза	Пропиленгликоль – в течение 21 дня до предполагаемого отела в дозе 150 мл на животное и 15 дней после отела в дозе 250 мл на животное			
	Хеламакс - 10 мл на животное, внутрь	Препараты микроэлементов не применялись		Хеламакс - 10 мл на животное

Лабораторные исследования проводились в НИИПВМиБ (Аттестат аккредитации № ВУ/11202.1.0.087) и лаборатории кафедры внутренних незаразных болезней животных УО ВГАВМ. Определение микроэлементов проводили в цельной крови, полученной вакуумным способом в пробирки с гепарином Vacuette GREINER BIO-ONE (Австрия) с использованием спектрофотометра МГА 915 (Россия) [20]. Определение биохимических показателей проводили на автоматическом биохимическом анализаторе с использованием наборов производства Comby (Польша). Определение йода, связанного с белком (СБЙ), в сыворотке крови проводили по Акланду в модификации С.В. Силаевой [21].

Для выявления зависимости между содержанием некоторых биохимических показателей в сыворотке крови коров находящихся в разных регионах Белорусской биогеохимической провинции и имеющих нарушения в балансе минеральных веществ в организме, учитывалась общая питательность рациона.

Результаты исследований. В результате проведенных исследований в хозяйствах, где проводили опыты, было установлено, что субклинические микроэлементозы регистрировались в целом у 68,5% коров (в ОАО «Тепличный комбинат «Берестье» Брестского района – 71,4%, а в ПУ СХП «Ма-

золотогаз» Витебского района Витебской области – 66,2%). При этом протекали они в форме субклинического полимикрозлементоза.

Нозологический профиль микрозлементозов (таблица 2) в хозяйствах, где проводились исследования, в целом положительно коррелировал с содержанием микрозлементов в кормах. Основные рационы для крупного рогатого скота содержали кобальта менее 0,150 мг/кг сухого вещества в 88,9% проб; йода – менее 0,080 мг/кг сухого вещества в 85,7% проб; селена – менее 0,100 мг/кг сухого вещества в 85,7% проб; меди – менее 3 мг/кг сухого вещества в 15,7% проб; цинка – менее 3 мг/кг сухого вещества в 15,7% проб; марганца – более 60 мг/кг сухого вещества в 19,5% проб; железа – более 150 мг/кг сухого вещества в 100% проб; кадмия – более 0,3 мг/кг сухого вещества в 6,3% проб; свинца – более 1,5 мг/кг сухого вещества в 14,5% проб; меди – более 20 мг/кг сухого вещества в 10,5% проб.

Таблица 2 - Показатели обмена микрозлементов у коров за 30 дней до отела

Показатель	С.-х. предприятия		Референтные величины [21]
	ОАО «Тепличный комбинат «Берестье»	ПУ СХП «Мазоловогаз»	
Селен, мкмоль/л	0,68±0,042	0,72±0,053	1,0 – 1,4
Медь, мкмоль/л	11,9±1,04	12,1±1,12	11,8 – 14,9
Марганец, мкмоль/л	2,78±0,32	2,59±0,18	2,7 – 4,5
Кобальт, нмоль/л	473,2±51,26	449,2±51,2	509 – 840
Цинк, мкмоль/л	48,7±4,11	46,3±5,29	45,9 – 78,5
Железо, мкмоль/л	19,7±1,57	20,8±1,43	16,4 – 19,7
ИСБ, нмоль/л	284±25,7	305±31,1	315 – 394

Как видно из данной таблицы, полигипомикрозлементоз, наблюдаемый у животных обоих стад, характеризуется сочетанным гипокобальтозом, недостаточностью селена и йода. Данные нарушения были выявлены у 95% больных животных. Недостаточность цинка и меди выявлялась у животных спорадически в 25 и 28% случаев соответственно, и при их низком содержании прослеживается действие вторичных (не эндемических) этиологических факторов. У 38% коров в условиях ПУ СХП «Мазоловогаз» обнаружена гипомарганцемиа, что является характерным для северо-востока Республики Беларусь и обусловлено дисбалансом микрозлементов в кормах и воде, степенью минерализации воды.

Содержание β-оксимасляной кислоты и показателей, характеризующих усиленный кетогенез и развитие кетоза, находилось в значимых корреляционных зависимостях с содержанием микрозлементов в крови, подтверждая тем самым роль последних в патогенезе болезни (таблица 3).

Таблица 3 - Показатели кетогенеза у коров контрольной группы на 15-й день после отела

Показатель	С.-х. предприятия		Нормативные величины
	ОАО «Тепличный комбинат «Берестье»	ПУ СХП «Мазоловогаз»	
β-оксимасляная кислота, ммоль/л	0,94 ±0,091	1,03±0,072	≤ 0,6
Глюкоза, ммоль/л	3,13±0,231	3,02±0,233	2,3 – 3,9
Фосфолипиды, мкмоль/л	2,24±0,214	2,26±0,245	2,2 – 3,23
Холестерол, ммоль/л	4,34±0,365	4,26±0,354	1,3 – 4,42

Данная таблица свидетельствует, что у коров контрольной группы, больных микрозлементозом, в обоих стадах, содержание β-оксимасляной кислоты было увеличено (более чем у 60% коров). Коровы опытной группы отличались определенной степенью гипогликемии, что подтверждает состояние энергодифицита, являющегося центральным звеном развития кетоза у высокопродуктивных коров. У данных животных обнаруженное сочетание повышение концентрации β-оксимасляной кислоты, гипогликемия, гипофосфолипидемия, гиперлипидемия также свидетельствует о развитии кетоза. Было выявлено, что у коров при кетозе на фоне гипомикрозлементоза значительно изменяется метаболический профиль крови. Он характеризуется развитием метаболического ацидоза в организме у 96% животных (причем развитие его полиэтиологичное – с явлением лактоацидоза у 67,4% животных и с кетоацидозом – у 75,3% животных). У 72% коров были выявлены расстройства электролитного обмена, характеризующиеся гипокальциемией, гипомагнемией и гиперфосфатемией. Выявлялись лабораторные синдромы гепатоцитолита у 41,3 % животных, билирубинемия – у 23% животных, почечной недостаточности – у 2,7% животных. У большинства коров отмечалось ускорение перекисного окисления, о чем свидетельствовало повышение концентрации диеновых конъюгатов, малонового диальдегида. У этих же коров было отмечено повышение содержания среднемолекулярных пептидов, что указывает на развитие эндогенной интоксикации.

Заболеваемость субклиническим кетозом у коров в ОАО «Тепличный комбинат «Берестье» Брестского района за 2016 год составила 16,3%, а у коров в ПУ СХП «Мазоловогаз» – 20,8%. При этом у коров с характерными для данных хозяйств микрозлементозами заболеваемость была выше на 8,2% и 12,4% соответственно.

Роль эндемических микрозлементозов в этиологии и патогенезе подтверждается в опыте по изучению профилактической эффективности препарата микрозлементов (добавка кормовая минеральная «Хеламакс») при кетозе у коров.

Добавка кормовая минеральная «Хеламакс» представляет собой комплекс этилендиаминдиантарной кислоты и глицина с железом, магнием, марганцем, медью, цинком, кобальтом, селеном и йодом в виде водного раствора. В 1 литре хеламакса содержится, г: железа – 20,0; магния – 8,9; марганца – 14,0; меди – 2,0; цинка – 18,0; кобальта – 0,24; селена – 0,22; йода – 0,52.

Было установлено, что применение добавки кормовой минеральной «Хеламакс» позволяет

влиять на уровень кетогенеза у коров в период начала лактации. Так, содержание β -оксимасляной кислоты в крови у коров опытной группы на 5-й день лактации составило $0,72 \pm 0,095$ ммоль/л, а на 15 день – $0,78 \pm 0,080$ ммоль/л. При этом только у 3 животных (9,6%) уровень β -оксимасляной кислоты был в диапазоне 1,0–1,5 ммоль/л (что соответствует субклиническому течению кетоза [5]) – при первом и втором исследованиях. У коров контрольной группы содержание β -оксимасляной кислоты в обоих исследованиях было достоверно более высоким. При этом у 5 животных (19,2%) уровень β -оксимасляной кислоты был в диапазоне 1,0–1,5 ммоль/л – при первом исследовании и у 4 – при втором исследовании. На 15-й день лактации у одного животного из опытной группы (2,9%) развилась клиническая форма кетоза, а содержание β -оксимасляной кислоты составляло 1,96 ммоль/л.

Заключение. Таким образом, у высокопродуктивных коров в условиях ОАО «Тепличный комбинат «Берестье» Брестского района и ПУ СХП «Мазоловогаз» Витебского района в возникновении кетоза играет этиологическую роль эндемический полимикрозлементоз. Коровы с нарушением баланса микроэлементов в крови имеют метаболические нарушения в организме. У таких коров наблюдается полиорганная недостаточность, эндотоксикоз, нарушения кислотно-щелочного равновесия, интенсификация ПОЛ, и заболеваемость субклиническим кетозом у них была выше на 10,5%, чем у коров без нарушений в обмена микроэлементов. Применение добавки кормовой минеральной «Хеламакс» в дозе 10 мл на животное в течение месяца до отела, внутрь, позволяет снизить заболеваемость кетозом высокопродуктивных коров на 9,6%.

Литература. 1. Сахнюк, В. В. *Хвороби високої продуктивності / В. В. Сахнюк // Здоров'я тварин і ліки. – 2015. – № 3. – С. 17–19.* 2. Кузнецов, В. Д. *Кетоз высокопродуктивных коров: терапия и профилактика / В. Д. Кузнецов, О. А. Коротаева // Вестник Тюменской государственной сельскохозяйственной академии. – 2007. – № 1. – С. 94–96.* 3. *Кормление, содержание и внутренние болезни высокопродуктивных коров: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальностям «Зоотехния» и «Ветеринарная медицина», а также слушателей системы повышения квалификации по сельскохозяйственным специальностям / А. П. Курдеко [и др.] ; Главное управление образования, науки и кадров, Белорусская государственная сельскохозяйственная академия. – Горки : БГСХА, 2010. – 160 с. – Библиогр.: с. 158–159.* 4. Требухов, А. В. *Кетоз, вопросы продуктивности, репродукции, долголетия и меры его профилактики у высокопродуктивных коров / А. В. Требухов // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2016. – № 1 (135). – С. 108–110.* 5. Garrett, R. *Herd-Level Ketosis – Diagnosis and Risk Factors [Electronic resource] / R. Garrett, H. C. Oetzel ; UW-Madison University of Wisconsin, School of Veterinary Medicine, 2015. – Mode of access: <https://www.vetmed.wisc.edu/dms/farm/farmtools/2nutr/ketosis.pdf>. – Date of access: 10.04.2017.* 6. Марчук, Я. *Лікування кетозу у високомолочних корів у Польщі / Я. Марчук // Аграрна наука – виробництво: тези доповідей міжнародної науково-практичної конференції, м. Біла Церква, 17 листопада 2016 року. – Біла Церква, 2016. – Ч. 1. – С. 3–4.* 7. Рубленко, М. В. *Ключові проблеми забезпечення здоров'я високопродуктивних корів // М. В. Рубленко, С. А. Власенко / Науковий вісник ветеринарної медицини. – Біла Церква, 2011. – Вип. 11 (95). – С. 37–40.* 8. Schirmann, K. N. *Short-term effects of regrouping on behavior of prepartum dairy cows / K. N. Schirmann, D. M. Chapinal, W. Weary // J. Dairy Sci. – 2011. – № 3. – Р. 128–131.* 9. *Метаболические нарушения у высокопродуктивных коров при хроническом ацидозе рубца (анализ данных диспансеризации) / А. А. Белко [и др.] // Аграрна наука – виробництво: тези доповідей міжнародної науково-практичної конференції, м. Біла Церква, 17 листопада 2016 року. – Біла Церква, 2016. – Ч. 1. – С. 6–7.* 10. Кондрахин, И. П. *Изучение сочетанных внутренних болезней – приоритетное научное направление / И. П. Кондрахин // Ветеринария. – 2005. – № 11. – С. 48–50.* 11. Курдеко, А. П. *Профилактика внутренних незаразных болезней высокопродуктивных молочных коров на основе диспансеризации в условиях административного района / А. П. Курдеко, А. А. Мацинович, С. Л. Борознов // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»: научно-практический журнал. – Витебск, 2005. – Т. 41, выпуск 2, ч. 2 – С. 45–47.* 12. Мацинович, А. А. *Микрозлементозы крупного рогатого скота в условиях Республики Беларусь: распространение и диагностика / А. А. Мацинович // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»: научно-практический журнал. – Витебск, 2007. – Т. 43, вып. 1. – С. 149–152.* 13. Требухов, А. В. *Некоторые показатели минерального обмена у больных кетозом коров / А. В. Требухов // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2016. – № 1 (135). – С. 108–110.* 14. *Микрозлементозы сельскохозяйственных животных: учебное пособие / С. П. Ковалев, А. П. Курдеко, Г. Г. Щербаков, Ю. К. Коваленок, В. Д. Раднатаров, А. А. Эленшинеер, А. А. Мацинович, А. А. Белко; ред. С. П. Ковалев. – Санкт-Петербург: СПбГАВМ, 2013. – 132 с.* 15. *Erythrocyte Lipid Peroxides and Blood Zinc and Copper Concentrations in Acute Undifferentiated Diarrhoea in Calves / R. Ranjan [et al.] // Veterinary Research Communications. – 2006. – Vol. 30, N 3. – P. 249–254.* 16. Sadzadeh, S. M. *Iron and brain disorders / S. M. Sadzadeh, Y. Saffari / Am. J. Clin. Pathol. – 2004. – Vol. 50, N 4. – P. 64–70.* 17. Soetan, K. O. *The importance of mineral elements for humans, domestic animals and plants: A review / K. O. Soetan, O. E. Olaiya, M. C. Oyewole // African Journal of Food Science. – 2010. – Vol. 4(5). – P. 200–222.* 18. Абрамов, С. С. *Перекисное окисление липидов и эндогенная интоксикация у животных (значение в патогенезе внутренних болезней животных, пути коррекции): [монография] / С. С. Абрамов [и др.]. – Витебск: ВГАВМ, 2007. – 208 с.* 19. Кучинский, М. П. *Биозлементы в сохранении здоровья и продуктивности животных / М. П. Кучинский. – Минск, 2006. – 264 с.* 20. Курдеко, А. П. *Определение микроэлементов (Co, Mn, Cu, Zn, Pb, Fe и Cd) атомно-абсорбционным методом с электротермической атоматизацией и использованием эффекта Зеемана в крови, тканях организма животных при диагностике микрозлементозов: утверждено Главным управлением ветеринарии с Государственной ветеринарной и Государственной продовольственной инспекциями 18.11.2005 г. / А. П. Курдеко, А. А. Мацинович, О. П. Позывайло. – Минск, 2005. – 17 с.* 21. Курдеко, А. П. *Микрозлементозы сельскохозяйственных животных: диагностика, лечение и профилактика: справочник / А. П. Курдеко, А. А. Мацинович, Ю. К. Коваленок. – Витебск: ВГАВМ, 2005. – 166 с.*

Статья передана в печать 03.03.2017 г.

ЗАДЕРЖАНИЕ ПОСЛЕДА У КОРОВ

*Медведев Г.Ф., **Гавриченко Н.И., **Ходыкин Д.С.

*УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия», г. Горки, Республика Беларусь

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

Задержание последа у коров – широко распространенная и ущербная акушерская патология, обусловлена многими факторами. В связи с отсутствием методов прогнозирования, важным является выбор подходящего метода лечения с учетом степени тяжести и состояния животного. Используемые авторами методы лечения – консервативный и комбинированный, с применением разработанных препаратов «Гистеросан», суппозитории «Утеросептоник-супер» и «Утеросептоник ЛС/ТГ» или импортных препаратов, обеспечивали более высокую терапевтическую эффективность и репродуктивную способность животных, по сравнению с мануальным отделением последа. **Ключевые слова:** задержание последа, терапия, прогестерон, эстрадиол, коровы, сервис-период.

DETENTION OF THE AFTERBIRTH AT COWS

*Medvedev G.F., **Gavrichenko N.I., **Khodykin D.S.

*Belarusian State Agricultural Academy, Gorki, Republic of Belarus

**Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus

Detention of an afterbirth at cows – widespread and defective obstetric pathology, is caused by many factors. Due to the lack of forecasting methods, the choice of a suitable method of treatment taking into account severity and a condition of an animal is important. The treatment methods used by authors conservative and combined with use of the developed medicines «Gisterosan», suppositories «Uteroseptonik-super» and the «Uteroseptonik of LS/TG» or imported medicines provided higher therapeutic efficiency and reproductive ability of animals, in comparison with manual office of an afterbirth. **Keywords:** placenta retentio, therapy, progesterone, estradiol, cows, service period.

Введение. У коров задержание последа – широко распространенная и ущербная акушерская патология. В различных странах частота ее колеблется от 1,7% (Новая Зеландия) до 8,9% в Индии [8] и 14,8% в сельскохозяйственных организациях Российской Федерации [1]. В Великобритании считают недопустимым превышение частоты задержания последа 4%, а ущерб при заболевании молочной коровы оценивается в 286,82 £ [7, 8]. В Белоруссии задержание последа наблюдается в среднем у 6,6–16,0% [1], США и Швеции – 7,7% [8], Канаде – 11,2%, Голландии – 11,2–13% животных [5] от общего числа отелившихся.

Это заболевание приводит к понижению продуктивности, репродуктивной способности и преждевременной выбраковке отдельных животных. Даже при условии своевременного лечения последствия болезни не всегда устраняются полностью, и животные оплодотворяются позднее, чем после нормальных родов.

При изучении причин заболевания исходят из того, что отделение последа происходит в результате: созревания плаценты; прекращения кровотока в ворсинках хориона после разрыва пуповины, уменьшения напряжения в них и отделения от материнских крипт; сокращений матки, которые обуславливают отделение котиледонов от карункулов и выведение оболочек из матки.

Созревание плаценты и ослабление связи между материнской и плодной ее частями начинается в конце стельности и проявляется: уплощением эпителия материнских крипт; миграцией и повышением активности лейкоцитов; уменьшением числа бинокулярных клеток в хорионе в последнюю неделю стельности от 20% до 5%; гиалинизацией стенок кровеносных сосудов в плацентомах; изменениями состава протеин-связывающего слоя ('glue line'), расположенного между ворсинками хориона и криптами карункулов, и молекулярной структуры коллагена от типа I к типу II под действием коллагеназы; расслаблением поверхностных слоев котиледонов в результате воздействия протеаз и уменьшением прочности крипт карункулов под влиянием коллагеногеназы, которая разрушает коллаген типа I и III, обеспечивающего их прочность [8].

«Glue line» является гликопротеином и в норме подвергается воздействию фермента β -N-acetyl-glucosaminidase; при задержании последа активность фермента ослаблена. Нарушение протеолиза считается одним из ключевых факторов задержания последа [7, 8].

Прекращение кровотока в ворсинках хориона. В процессе родов увеличение давления в полости матки и уменьшение тока крови, уплощение плацентом вследствие давления на них при периодических сокращениях матки приводят к окончательному отслоению и выведению плодной плаценты [2, 6].

Есть общепринятое мнение, что задерживается послед по причине гипотонии или атонии матки, или же в результате сохраняющейся прочной связи между ворсинками хориона и криптами карункулов при отсутствии нормальных биохимических и цитологических изменений в плаценте или связи, образующейся в результате воспалительных процессов (плацентитов).

Первичная или вторичная атония и гипотония матки возникают в результате эндокринных нарушений во время беременности, патологических родов и многоплодия или многоводия, наличия инородного предмета в преджелудках и воспаления брюшины. Предрасполагают к инерции матки недостаточное или неполноценное кормление и погрешности в содержании в период беременности (в т. ч. отсутствие моциона), нарушение иерархии и перевозка, и перегруппировка животных [6, 7].

Ослабление сократительной функции матки нарушает естественный процесс оттока крови из оболочек и уменьшения напряжения крови и тканевой жидкости в криптах и ворсинках, что препятствует их разъединению.

Однако исключительная роль инерции матки в развитии патологии не абсолютно признана. Так, Martin et al. не установили взаимосвязи между сократительной функцией матки в ранний послеродовой период и задержанием последа. Не наблюдалось задержание последа при ослаблении сокращений матки в результате удлинения родов. В поддержку делается ссылка на невысокую терапевтическую или профилактическую эффективность усиливающих сокращения матки средств при задержании последа [2, 8].

В случаях отсутствия влияния инерции матки на развитие патологии, как правило, имеет место проявление второй причины, а именно, пролиферативного плацентита и сопутствующего обширного воспалительного отека материнской и плодной частей плаценты. Отек может сопровождаться выходом из капилляров не только жидкой части крови, но и фибрина, что обуславливает образование прочной связи обеих частей плаценты.

При негигиеничных условиях приема родов и попадании в полость матки агрессивных микроорганизмов (*Pseudomonas spp.*, group C *Streptococci*, *E. coli*, *Staphylococcus spp.*, *Corynebacterium pyogenes*) также может развиваться воспалительный отек плаценты, что приведет к задержанию последа. После абортов задержание последа наблюдается чаще, чем после нормальных родов. Причем не имеет значения, инфекционной или неинфекционной природы аборт, более важно лишь наличие плацентита [6].

При многоплодии частота задержания последа в 4,6 раза больше, чем при одноплодной беременности, и достигает 50% или более [4, 7]. Считают, что при многоплодии вследствие преждевременных родов и эндокринных нарушений в плаценте не завершаются процессы ее созревания. Стимуляция родов любым способом увеличивает частоту патологии до 50% или более. В этом случае плацентиты отсутствуют. Однако роды происходят на фоне явных отклонений в эндокринном статусе, что создает препятствие для нормального процесса их завершения.

Эндокринная активность плаценты начинается в конце беременности. Типичные изменения заключаются в снижении содержания прогестерона, повышении содержания эстрогенов и их рецепторов и резком изменении в крови матери соотношения концентрации этих стероидов. За 2 дня–8 ч до родов концентрация эстрогенов в крови большинства животных начинает снижаться. Это снижение продолжается во время родов [7] с достижением минимального уровня сразу же после родов. Если характер изменений нарушен, то не завершается созревание плаценты, проявляется дисфункция мышц матки и как результат, задержание последа. Это дало основание ряду авторов считать пониженное содержание эстрогенов и их рецепторов в конце беременности одним из ключевых компонентов в механизме возникновения задержания последа [8].

Помимо недостаточного возрастания концентрации эстрогенов к моменту родов, отмечается и низкое содержание ПГ- $\Phi_{2\alpha}$. Связывают это с материнским метаболическим стрессом, который ведет к увеличению синтеза ПГ- E_2 и кортизола перед родами [9]. Кортикоиды, в свою очередь, могут угнетать активность коллагеназы и препятствовать извлечению ворсинок хориона из материнских крипт.

Низкий уровень ПГ- $\Phi_{2\alpha}$ связан непосредственно с низким содержанием эстрогенов. В свою очередь, недостаточная секреция эстрогенов обусловлена нарушениями плацентарной или фетальной антиоксидантной активности, обмена липидов, протеина и нуклеиновых кислот и может проявляться на фоне недостатка селена и витамина E.

Иммунная система матери играет первостепенную роль в созревании плаценты и отделении оболочек. В третью стадию родов наблюдается усиление миграции в плаценту нейтрофилов, макрофагов и Т-лимфоцитов. У коров с задержанием последа активность этих групп клеток низкая. Повышается риск воздействия на матку бактериальных эндотоксинов, находящихся в ее полости. Так как лейкоциты содействуют активности коллагеназы в послеродовой матке, то недостаток фермента у коров с задержанием последа может быть фактором, сдерживающим протеолизис коллагена.

В неблагоприятные годы задержание последа на отдельных фермах - явление обычное, особенно в зимний стойловый период. Однако и летом при недостатке осадков и низком содержании в пастбищном корме каротина, несбалансированности рациона по минеральным веществам, задержание последа может встречаться часто [3]. Недостаток каротина ослабляет устойчивость эпителия матки к инфекции, способствует возникновению воспалительных процессов. Это приводит к ущемлению ворсинок в криптах.

У коров мясных пород задержание последа встречается реже. Среди молочных пород частота патологии у айрширов выше, чем у голштинов, а у голштинов выше, чем у коров швицкой породы. У старых коров задержание последа чаще, чем у первотелок. В весеннее время частота патологии выше, что может быть связано с кормлением. Выше частота ее у высокомолочных коров с высоким уровнем кормления до родов и у животных с жировым синдромом, кетозом, смещением сычуга.

Материалы и методы исследований. Научно-производственные опыты проведены в хозяйствах Горьковского района Могилевской области. Были отработаны разные способы лечения коров с задержанием последа.

Мануальное отделение последа. Метод привлекателен тем, что при успешном выполнении его сразу же обеспечивается улучшение гигиены при уходе за животными и их доении. В ряде стран отделение последа рекомендуют проводить в тех случаях, когда коровы не были исследованы в течение 4 дней после отела, и при условии, что отделение будет выполнено мягко. Идеальным условием считается, если оболочки спонтанно уже отделились от карункулов. Это как раз и происходит в течение 84–96 ч, хотя и не всегда. Нередко их отделение задерживается до 10 и даже 15 дней [8]. Абсолютным противопоказанием для этого метода является повышение температуры тела у животного.

Стимуляция сократительной функции матки направлено на предупреждение задержания последа или ускорение его отделения при задержании. Чаще используют окситоцин и ПГ $\Phi_{2\alpha}$. В ранних сообщениях (Shaw, 1938) указывалось на высокую эффективность инъекций окситоцина (до 100 ИЕ) сразу же после выведения плода; частота задержания последа была снижена с 10% до 1%. Невысокий результат достигался после двукратного с интервалом 12 ч применения питуитрина в дозе

7,5 ЕД/100 кг живой массы, начиная с 0–3 ч после завершения второй стадии родов при многоплодной беременности; частота случаев заболевания была снижена до 36% (в контроле - 57%) [2]. В более поздних сообщениях указывается на слабую терапевтическую эффективность окситоцина или вообще отсутствие эффекта даже в случаях применения его после введения препаратов эстрогенов [8].

ПГФ_{2α} и его синтетические аналоги могут действовать на плацентомы, способствуя морфологической регрессии желтого тела и отделению котиленонов от карункулов. В большей мере с этим, а не с усилением сократительной деятельности матки, связывают терапевтическую эффективность простагландинов при введении их в 1–12-й час после выведения плода. Однако не во всех работах подтверждается успешное их применение.

Отсутствие лечения иногда «практикуется» при частичном задержании последа и отсутствии системных признаков (повышение температуры, отсутствие аппетита, снижение продуктивности). При полной задержке отсрочка начала лечения возможна лишь при сохранении в течение нескольких дней нормального состояния животного. Успешным завершением можно считать выделение последа из половых органов спонтанно или при неглубоком его потягивании. Коровам с системными признаками и метритом потребуется немедленное парентеральное введение антибиотиков.

Отделение последа путем массажа матки через прямую кишку впервые применил D.W. Marble. Длительность массажа - 10–15 мин. Во многих случаях этого оказывается достаточным для отделения оболочек. Если же послед не отделился, то в матку вводили антибиотический препарат и через 2 дня процедуру повторяли. В своей практике мы используем этот метод в сочетании с другими терапевтическими приемами и средствами. Целесообразно это делать не ранее третьего дня после отела. При наличии воспалительного процесса в матке и системных признаках болезни массаж матки проводить нельзя.

Медикаментозное (консервативное) лечение нацелено на предупреждение метрита. Закljučается во введении антибиотических средств между эндометрием и оболочками с первого–второго дня после отела. Были использованы препараты в форме суспензии или раствора («Гистеросан»), или в форме суппозитория, палочек, плоских продолговатых таблеток («Утракур»), pessaries. Контроль отделения (извлечения) последа осуществляется периодически, начиная со второго–третьего дня от начала лечения. Отделение последа возможно после одной или более терапевтических процедур в зависимости от степени тяжести патологии, препарата и ряда других факторов. В случае отсутствия спонтанного, или при массаже матки, отделения последа введение препарата повторяют.

При полном задержании внутриматочное введение антибиотических средств обычно не приводило к быстрому отделению оболочек. У животных с неполным или частичным задержанием последа консервативное лечение стимулирует спонтанное или вызванное ректальным массажем матки отделение оболочек в 52%–76% случаев.

При использовании суппозитория, палочек, таблеток различного состава в различных хозяйствах удавалось стимулировать отделение последа после 3–4 кратного введения препаратов с интервалом в 1–2 дня в течение 3–8 дней. Послед выделялся спонтанно или его извлекали из матки путем скручивания и потягивания при ректальном массаже или без ректального массажа чаще на 4–7-й день. У первотелок после двукратного применения суппозитория «Утеросептоник ЛС/ТГ» (решение о выдаче патента) отделение происходило у 26,9% животных, и почти у половины оболочки выделялись после третьего введения препарата. Примерно 25% животным для отделения последа требовалось 4 введения и лишь отдельным животным – 5 введений. У всех животных послед отделялся в среднем через 3,2–3,9 дней от начала лечения, после 2,9–3,2 введений препарата.

Эффективность суппозитория и пенящихся внутриматочных таблеток «Утракур» была почти одинаковой. Ни один из препаратов не предотвращал полностью развитие клинического эндометрита. Различной тяжести эндометрит возникал у 72,9–85,7% животных.

Консервативное лечение менее инвазивное, чем мануальное отделение последа, но оно имеет ряд недостатков. *Во-первых*, это необходимость неоднократного введения в матку лекарственного средства. У многих животных отделение оболочек наблюдается в то время, когда происходит естественное разрушение карункулов. *Во-вторых*, частое введение лекарственного средства наряду с ослаблением воспалительного процесса и неприятного запаха сдерживает микробное разложение оболочек и снижает активность фагоцитоза в матке, что приводит к удлинению задержания последа [4]. Частота развития эндометрита не уменьшается, а введение, например, тетрациклина в больших дозах изменяет pH и оказывает раздражающее действие на эндометрий, нарушает репродуктивную функцию [8]. Высказывается мнение, что, если послед из матки не удален, нецелесообразно внутриматочное применение антибиотиков.

На основании многолетнего опыта мы пришли к заключению, что при консервативном лечении коров с задержанием последа более подходящим является одно- или двукратное применение внутриматочных средств до удаления последа и при отсутствии спонтанного его выведения – ректальный массаж матки на 4–5-й день с последующим контролем состояния репродуктивных органов и лечением эндометрита.

Комбинированное лечение нацелено на предупреждение метрита и ускорение спонтанного или индуцированного отделения последа. При отсутствии своевременного отделения последа инъектировали окситоцин или простагландин, а через 24–36 ч после выведения плода для предупреждения метрита вводили в матку антибиотическое средство. При отсутствии спонтанного отделения извлечение последа проводили при ректальном массаже матки или путем мануального отделения.

Комплексный антибактериальный и метаболический препарат «Гистеросан» вводили однократно между хвороном и эндометрием в количестве 1–3 дозы. Перед применением одна доза препарата (29 г) растворяется в 1 л теплой (около 50°C) стерильной воды. После однократного применения в течение 1–3 дней предотвращается развитие в матке микрофлоры и воспалительного процесса.

Суппозитории, палочки или таблетки вводили в один или оба рога в зависимости от степени проявления патологии один или два раза с интервалом в 20–24 ч до спонтанного или мануального

отделения последа. После начала лечения с второго–третьего дня осуществляется контроль выделения из матки (возможности извлечения) последа без или путем ректального исследования и массажа матки или мануального отделения.

После применения антибиотических препаратов спонтанное или индуцированное различными способами выделение последа в течение 36–40 ч наблюдалось у 38,1–74,2% животных. Если послед не отделился самостоятельно или после массажа матки, его отделяли мануальным способом через 36–40 ч. Для предупреждения осложнений в матку дополнительно вводили суппозитории, палочки или таблетки.

Результаты исследований. Отсутствие воспалительного экссудата и уменьшение величины шейки матки и матки до небеременного состояния являются клиническими показателями выздоровления животного. Но они не в полной мере гарантируют стандартный уровень репродуктивной функции.

Терапевтическая эффективность консервативного лечения с использованием суппозиториев ЛС/ТГ (1-я группа) и мануального метода (2-я группа) показана в таблице 1.

Таблица 1 – Терапевтическая эффективность консервативного и мануального методов лечения первотелок с задержанием последа

Показатели	1-я группа (n=26)	2-я группа (n=26)
Интервал от выведения плода до начала лечения, ч	10,8±0,6	12,2±0,8
Кратность применения суппозиториев (палочек)	3,0±0,2	1,0±0,0
Продолжительность лечения с применением суппозиториев (палочек), суток	3,8±0,3	1,0±0,0
Кратность применения жидких лекарственных препаратов	4,5±0,3	4,4±0,2
Продолжительность лечения с применением жидких лекарственных препаратов, суток	11,0±0,6	15,9±1,0
Общая продолжительность лечения, суток	22,5±0,5	25,7±1,0
Диаметр шейки матки, см: 1–5-й день	15,2±0,2	15,0±0,3
10–15-й день	10,2±0,2	10,9±0,4
20–38-й день	6,4±0,2	6,7±0,2
Продолжительность инволюции матки, суток	25,3±0,6	28,0±0,9

Мануальное отделение оболочек проводили через 8–14 ч. После отделения их в полость матки вводили 3–4 фуразолидоновые палочки. При проявлении клинических признаков эндометрита спустя 8–15 дней после отела лечение животных обеих групп продолжали путем внутриматочного введения комплекса антибиотических веществ или коммерческих препаратов.

Клинические показатели у животных при консервативном лечении с применением суппозиториев «Утеросептоник Л/С-ТГ» были лучше, чем при мануальном отделении последа.

Существенно лучше и показатели репродуктивной способности (таблица 2).

Таблица 2 – Показатели репродукции коров с задержанием последа в зависимости от метода лечения

Показатели	Метод лечения	
	консервативный	мануальный
Осеменено коров, всего	26	26
в т. ч. плодотворно: n / %	26/100	21/80,8
Оплодотворилось коров (в %) после 1-го осеменения	80,7	47,6
Интервал от отела (дней): до первого осеменения	75,1±6,9	101,7±14,5
до оплодотворения	85,9±7,3	159,8±18,9
Индекс осеменения	1,19±0,08	1,95±0,20

При консервативном методе лечения с использованием суппозиториев ЛС/ТГ (n=13) и таблеток «Утракур» (n=12) после двукратного применения препаратов отделение последа произошло у 23,1 и 25,0% первотелок. Почти у половины животных оболочки выделялись после третьего введения. Четыре введения потребовалось соответственно двум и четверым животным. Основные клинические показатели течения послеродового периода, характеризующие терапевтическую эффективность препаратов (общая продолжительность лечения - 22,7±1,2 и 22,3±1,5 дней, диаметр шейки матки на 20–37-й день - 5,8±0,2 см и 6,0±0,3 см и продолжительность инволюции матки - 25,9±0,9 и 26,4±1,4 дней) у животных обеих групп были практически одинаковыми. Показатели репродуктивной способности животных после выздоровления приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Репродуктивная способность животных

Показатели	1-я группа	2-я группа
Осеменено коров, всего	13	12
Интервал от отела (дней) до 1-го осеменения	102,1±15,7	117,0±10,8
Оплодотворилось после 1-го осеменения, %	69,2	66,7
Стельных после двух осеменений: n	11	10
%	84,6	83,3
Интервал от отела (суток) до оплодотворения	109,5±16,5	125,0±9,0
Индекс осеменения	1,23±0,12	1,25±0,13

Первотелки 1-й группы были осеменены через 102,1 суток, что на 14,9 суток ранее, чем животные 2-й группы. Однако это различие несущественное ($P>0,05$). Оплодотворяемость составила 69,2% и 66,7%, индекс осеменения - 1,23 и 1,25. У животных обеих групп интервал от отела до первого осеменения значительно превышал оптимальный (65 суток), что связано, прежде всего, с задержкой восстановления у них половой цикличности в процессе лечения. В связи с более поздним осеменением, интервал от отела до оплодотворения также превысил оптимальный, особенно у животных второй группы. Но различия между группами и по этому показателю не достоверны.

Клинические показатели при комбинированном (1-3-я группы) и мануальном (4-я группа) методах лечения коров приведены в таблице 4.

Коровам 1-й группы применяли гистеросан, 2-й – суппозиторий «Утеросептоник-супер» и 3-й группы палочки «Инвеса» или «Гинобиотик». При мануальном отделении использовали фуразолидоновые палочки.

Таблица 4 – Терапевтическая эффективность мануального и комбинированного лечения коров с использованием различных препаратов

Показатели	1-я группа n=30	2-я группа n=28	3-я группа n=21	4-я группа n=26
	$\bar{X} \pm m_x$	$\bar{X} \pm m_x$	$\bar{X} \pm m_x$	$\bar{X} \pm m_x$
Кратность лечебных процедур	4,8±0,3	5,8±0,3	4,7±0,5	5,4±0,2
Продолжительность лечения, дней	18,5±1,1	19,0±1,4	13,1±2,1	27,7±1,0
Завершение инволюции матки, дней	23,7±0,6	23,8±0,6	22,1±1,0	28,0±0,9
Выбыло животных, n/%	7/23,3	6/21,4	6/28,6	7/26,9

При полном задержании последа спонтанного отделения не происходило. При неполном задержании (9, 6 и 5 коров) спонтанно или после массажа матки послед отделился у трех коров (по одной во всех группах), а при частичном (5, 4 и 5 коров) – послед отделился у четырех коров 1-й группы и у всех животных 2-й и 3-й групп. Из всех подопытных коров не потребовалось мануального отделения последа у 16 (38,1%).

Репродуктивная способность коров была более высокой при комбинированном лечении. Интервал от отела до оплодотворения в двух опытах составил в группе «гистеросан» 122±17 – 126±25 дней и «утеросептоник-супер» - 113±11–120±19 дней, а в группе «палочки и гинобиотик» 119±22 – 144±33 дней. При мануальном отделении последа интервал от отела до оплодотворения превысил 5 месяцев (159,8±18,9 дней). Оплодотворяемость после первого осеменения была более высокой (58–59%) в группе «гистеросан» и самой низкой в группах «палочки и гинобиотик» – 40% и 40% и при мануальном отделении последа – 20–50%.

Заключение. Задержание последа у коров – широко распространенная и ущербная акушерская патология, обусловлена многими факторами. В связи с отсутствием методов прогнозирования важным является выбор подходящего метода лечения с учетом степени тяжести и состояния животного. Используемые авторами методы лечения консервативный и комбинированный с применением разрабатываемых препаратов «Гистеросан», суппозитории «Утеросептоник-супер» и «Утеросептоник ЛС\ТГ» или импортных препаратов обеспечивали более высокую терапевтическую эффективность и репродуктивную способность животных, по сравнению с мануальным отделением последа.

Литература. 1. Мадисон, В. Задержание последа – предложений много, загадка остается / В. Мадисон // Молочное и мясное скотоводство. – 2004. – № 1. – С. 13–15. 2. Медведев, Г. Ф. Репродуктивная способность и частота выбраковки коров с заболеваниями метритного комплекса и функциональными расстройствами яичников / Г. Ф. Медведев, Н. И. Гавриченко, И. А. Долин // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. – Горки : БГСХА, 2014. – Вып. 17. – Ч. 2. – С. 281–290. 3. Медведев, Г. Ф. Этиология и лечение задержания последа у коров / Г. Ф. Медведев, Н. И. Гавриченко, В. С. Бегунов // Проблемы акушерско-гинекологической патологии и воспроизводства сельскохозяйственных животных : материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию А.П. Студенцова / Казанская академия ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана. – Казань, 2003. – Ч. 2. – С. 11–17. 4. Эффективность использования импортных и отечественных препаратов при лечении коров с заболеваниями метритного комплекса / Г. Ф. Медведев, Н. И. Гавриченко, О. Т. Экхорутомвен, Д. С. Ходыкин // Животноводство и ветеринарная медицина. – 2014. – № 1 (12). – С. 39–43. 5. McDonald, L. E. Retained placenta—experimental production and precaution / L. E. McDonald, S. H. Mc Nutt, R. E. Nichols // Am. J. Vet. Res. – 1954. – P. 15–22. 6. Retained fetal membranes in large animals // The Merck Veterinary Manual. – 2003. – P. 74–79. 7. Veterinary Reproduction & Obstetrics / Geoffrey H. Arthur [et al]. – Seventh Edition. – 1996. – W.B. Saunders Company Ltd. – 726 p. (291–299). 8. Veterinary Reproduction and Obstetrics / Edited by David E. Noakes, Timothy J. Parkinson, Gary C.W. England. – 2009. – W.B. Saunders Elsevier. Ltd. – 950 p. (418–425). 9. Pre-parturition profile of steroids and prostaglandin in cows with or without foetal membrane retention / A. Wischral [et al] // Animal Reproduction Science. – 2001. – Sep. 15; 67(3–4). – P. 181–188.

Статья передана в печать 03.03.2017 г.

ОЦЕНКА ИММУНОЛОГИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ АНТИВИРУСНЫХ ПРЕПАРАТОВ «ФОСПРЕНИЛ» И «ФОРВЕТ»

Мурзалиев И.Дж., Зайцева О.О.

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

У ягнят иммуномодуляторы «Фоспренил» и «Форвет» применяются впервые, более эффективным является препарат «Фоспренил», который сокращает сроки лечения животных на 2-3 дня и улучшает их сохранность. **Ключевые слова:** овцы, ягнята, парагрипп-3 (ПГ-3), аденовирус (АДВ), респираторно-синциальная инфекция (РСИ), фоспренил, форвет, иммуномодулятор, нейтрофилы, лимфоциты, плазмоциты, макрофаги, киллеры, Т- и В-лимфоциты, фагоцитоз, лечение, профилактика.

EVALUATION OF THE IMMUNOLOGICAL ACTIVITY OF "PHOSPRENIL" AND "FORVET" ANTIVIRUS PREPARATIONS

Murzaliev I.D., Zaitsava O.O.

Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus

Immunomodulators "Fosprenil" and "Forvet" are used at lambs for the first time. Medicine "Fosprenil" is more effective, it reduces the time of animals treatment for 2-3 days and improves their safety. **Keywords:** sheep, lambs, parainfluenza-3 (PI-3), adenovirus (ADV), respiratory syncytial infection (RSI), Fosprenil, Forvet, immunomodulator, neutrophils, lymphocytes, plasmocytes, macrophages, killers, T- and B-lymphocytes, phagocytosis, treatment, prevention.

Введение. Овцеводство в Беларуси являлось дополнительной отраслью животноводства, обеспечивающей потребность населения страны в высококачественной баранине и служащей для удовлетворения производственных нужд легкой промышленности в сырье. Однако за последние 25-30 лет в условиях рыночной экономики эта отрасль оказалась невостребованной и менее защищенной, что привело к резкому снижению численности поголовья овец и коз [4, 5, 6].

В настоящее время в соответствии с Республиканской программой развития овцеводства перед специалистами агропромышленного комплекса стоит задача по восстановлению и развитию данной отрасли в хозяйствах различных форм собственности. Развитие данной отрасли будет способствовать более полной занятости сельского населения с созданием дополнительных рабочих мест. Следует отметить, что для развития овцеводства в Беларуси существуют благоприятные природно-климатические условия и прочная кормовая база, включая естественные пастбищные угодья. В отличие от других видов животных, овцы и козы хорошо приспособляются к разным способам содержания, они неприхотливы, высокоплодовиты и быстро растут [5, 6].

За прошедший период в сельскохозяйственных предприятиях, крестьянских, фермерских и личных подсобных хозяйствах отмечается низкий выход молодняка, высокая яловость маточного поголовья, повышенная заболеваемость овец и коз инфекционными и инвазионными болезнями животных, которые наносят значительный экономический ущерб. Несмотря на некоторую однотипность клинических патологоанатомических признаков причины инфекционных и инвазионных болезней овец и коз многообразны. Как правило, в 80% случаев в патологическом процессе участвуют вирусные инфекции в различных сочетаниях с заразными и незаразными болезнями животных [1, 2, 3, 8, 9].

В последние годы в проведении противозoonозических, лечебно-профилактических мероприятий против болезней инфекционной и инвазионной патологии все чаще стали применяться иммуномодуляторы, иммуностимуляторы, интерфероны для восстановления функциональной активности иммунной системы для профилактики и лечения заболеваний. Своевременное и обоснованное назначение иммуномодуляторов, иммуностимуляторов заметно дает возможность повышения образования иммунных антител в организме животных, с улучшением напряженности и длительности иммунитета, также позволяет избежать тяжелых осложнений при лечении животных [1, 6, 7, 10, 11].

Поэтому научно обоснованное применение иммуномодуляторов, иммунокорректоров с целью сохранения и создания функциональной активности всей иммунной системы с повышением клеточного и гуморального иммунитета в организме животных, безусловно, становится актуальным.

В результате нами поставлена задача изучить влияние иммуномодуляторов «Фоспренил» и «Формет» при инфекционных заболеваниях у ягнят, совершенствовать методы применения и оценить их активность.

Материалы и методы исследований. Препараты «Фоспренил» и «Форвет» (Россия) впервые применяются на ягнятах для изучения лечебных и профилактических свойств препарата. Лабораторные испытания препаратов «Фоспренил» и «Формет» проводили в клинике кафедры эпизоотологии и инфекционных болезней животных, в лабораторию научно-исследовательского института ветеринарной медицины и биотехнологии (НИИ ПВМ и Б), а производственные испытания препаратов проводили в фермерском хозяйстве «Азимов Агро» Лоевского района Гомельской области. Лабораторные опыты проводились на 9 ягнятах в клинике кафедры эпизоотологии инфекционных болезней животных. Подопытных ягнят разбили на 3 группы: I группа - опыт под препаратом «Фоспренил», II - группа опыт под препаратом «Форвет», III группа - контроль. В полевых условиях эксперименты проводились на 18 ягнятах в возрасте 2-3 месяцев по аналогичной схеме. Препарат «Фоспренил» вводили ягнятам внутримышечно в область ягодицы в лечебной дозе 2 мл в сутки, утром 1 мл и вечером 1 мл до выздоровления животных. С профилактической целью - в дозе 1 мл один раз в сутки 10 дней под-

ряд. Препарат «Форвет» вводили ягнятам подкожно в область верхней трети шеи в лечебной дозе 2,5 мл двукратно, утром и вечером до выздоровления больных ягнят. С профилактической целью - подкожно в область верхней трети шеи один раз в сутки в дозе по 2,5-3,0 мл 10 дней подряд. В контрольной группе были здоровые ягнята.

В полевых условиях для изучения сезонности проявления пневмоэнтеритов инфекционной патологии были получены метеорологические данные от Республиканского центра по гидрометеорологии, контролю радиоактивного загрязнения и мониторингу окружающей среды за последние 5 лет, а также анализировали статистические данные по заболеваемости и падежу животных за последние три года. Сравнили данные лабораторных исследований патологических материалов, сывороток крови и биохимическое исследование качества заготовленных кормов. Мазки готовили из свежей крови овец и ягнят на предметных стеклах. Окраску мазка проводили по методике Романовского-Гимзы. Посевы проводили на МПА и МПБ.

Клиническое исследование проходило с ежедневным изменением дыхания, кашля, хрипов, истечений из носа и состояния живой массы. Наблюдали в 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 15, 18, 21, 25, 30, 45, 60-й дни с ежедневным двух-трехразовым осмотром клинических признаков животных. Активность препаратов «Фоспренил» и «Форвет» оценивали у ягнят с изучением изменения количества эритроцитов, лейкоцитов, лимфоцитов у здоровых и больных ягнят. Эффективность препаратов оценивали по гематологическим показателям крови и по количеству выздоровевших ягнят, по улучшению привеса и общего живого веса животных. У подопытных ягнят изучали состояние Т- и В-лимфоцитов и уровень образования титров антител в сыворотке крови до и после применения препаратов «Фоспренил» и «Форвет».

Серологические исследования проводили в реакциях РСК, РНГА, РТГА по выявлению титров антител респираторных вирусных инфекций ягнят. При исследовании парных сывороток крови на вирусные инфекции были установлены повышенные титры антител на парагрипп-3 в соотношении 1:64 и 1:128. Патоморфологические исследования проводили путем вскрытия павших ягнят и хронически больных ягнят после вынужденного убоя в 2-3-месячном возрасте.

Результаты исследований. У ягнят в опытной группе отмечалось общее угнетение, отказ от корма, нарушение подвижности и отставание в росте. Особенно при движении наблюдалось чихание и непрерывный кашель. Откашливание поначалу было сухим, коротким и болезненным, далее переходило в учащенную и влажную форму. Температура тела повышалась до 40,6-40,9°C и постепенно усиливалась одышка с преобладанием дыхания брюшного типа, развивалась тахикардия и учащалась частота пульса до 110-130 ударов в минуту. При аускультации у больных ягнят прослушивалось жесткое бронхиальное дыхание, обнаруживались очаги притупления. Через трое суток после заболевания у ягнят появилось обильное истечение из носовых полостей, вначале было жидким и прозрачным, далее переходило в густую форму серого цвета с желтоватым оттенком. Далее количество слизи увеличилось, появились нейтрофилы и лейкоциты в экссудате и он приобретал желтую окраску.

После применения противовирусных препаратов «Фоспренил» и «Форвет» клиническое состояние больных ягнят заметно улучшилось, заболеваемость ягнят в I группе (опыт) резко снизилась на 10-й день после лечения, далее ягнята стали выздоравливать. Снизилось количество нейтрофилов и лейкоцитов в жидкостях с высыханием экссудатов.

Во второй опытной группе (форвет) заболеваемость респираторными вирусными инфекциями ягнят была более продолжительной и приобретала хроническую форму болезни. У больных ягнят стали встречаться в крови лимфоциты и эозинофилы. Одышка и хрипы стали снижаться на 14-21-й день и больные ягнята стали выздоравливать на 30-й день с незначительным остатком экссудата в бронхах. До лечения число гемоглобина составляло 105,9±4,2 г/л; эритроцитов 11,30±0,30 10¹²/л и лейкоцитов - 15,0±1,05 10⁹/л и после применения препарата их число повышалось и соответственно составило: 107,1±3,90 г/л; 12,41±0,32 10¹²/л; 16,2±1,40 10⁹/л. Лучшие результаты были получены после дополнительного применения антибиотика широкого спектра действия, что составило: гемоглобин - 112,4±4,90 г/л, эритроциты - 13,9±1,49 10¹²/л и лейкоциты - 14,40±1,2 10⁹/л, у контрольных ягнят их число оставалось на прежнем уровне: гемоглобин - 106,1±3,70 г/л; эритроциты - 11,60±2,00 10¹²/л; лейкоциты - 13,03±0,90 10⁹/л.

В результате патоморфологического вскрытия павших и вынужденно убитых ягнят были выявлены: обильное скопление слюнной жидкости в носовой полости желто-красного цвета, пенистообразное накопление экссудативной жидкости в трахее, бронхах и альвеолах легких, некротические очаги и точечные кровоизлияния в верхушечных долях легких, увеличение межальвеолярного лимфатического узла. Пораженные места были упругими, твердыми и плотными, красно-серого цвета; слизистая оболочка желудка, сетки, кишки местами отекая с мягкими удлинненными кровоизлияниями; правая почка воспалена, увеличена в объеме, темно-красного цвета, содержимое кишечника жидкое с серьезным экссудатом, на внутренней стороне желудка имеются эрозии незначительных размеров, сердце слабоупругое с незначительными жировыми покрытиями.

По итогам лечения после применения препарата «Фоспренил» ягнятам в I группе (опыт) выявлено, что на 7-й день получены положительные результаты. У ягнят отсутствовали аллергические реакции на препарат, улучшился акт жевания, снизилась температура тела до пределов нормы, приостановились слюно- и слезотечение, и на 10-й день ягнята восстановились. У ягнят во II группе (опыт) после применения препарата «Форвет» выздоровление проходило в более продолжительные сроки, улучшение общего состояния наблюдалось только на 14-й день. Ягнятам с более тяжелым течением заболевания лечение проводилось более длительно с дополнительным введением антибактериальных препаратов. Животные постепенно набирали живой вес, улучшалась резистентность организма, падеж отсутствовал. Вместе с тем, в контрольной группе у ягнят на 3, 5, 7-й день начались

проявляться признаки острых респираторных вирусных болезней животных, повышалась температура тела, кашель, слезо- и слюнотечение, отсутствовал аппетит, на 7, 10-й день у 2 ягнят появилась хроническая форма бронхопневмонии, хрипы, обезвоживание организма. На 30-й день 1 ягненок пал, диагноз - «хроническая бронхопневмония».

В результате изучения лечебной эффективности препарата «Фоспренил» против вирусных пневмоэнтеритов в опытной группе была получена 100,0 процентная сохранность ягнят, однако периоды выздоровления животных были разными, они зависели от состояния резистентности организма каждого ягненка. В контрольной группе сохранность ягнят составила до 90,0 процентов, где один ягненок пал от хронической бронхопневмонии.

Заключение. Таким образом, иммуномодуляторы «Фоспренил», «Форвет» не оказывают токсического действия для ягнят, не вызывают аллергических реакций в организме, улучшают противовоспалительное действие с усилением выработки гуморального, клеточного иммунитета, а также с повышением иммуномодулирующих свойств к инфекциям. Препарат «Фоспренил» оказывал на ягнят более эффективное действие в течение 7 дней, сократил сроки лечения на 2-3 дня. Препарат «Форвет» оказывал менее эффективное действие, период лечения составил более 14 дней.

Литература. 1. Инфекционная патология животных : в 2 т. / под ред. А. Я. Самуйленко [и др.]. – Москва : Академкнига, 2006. – 1911 с. 2. Этиологические факторы респираторных болезней / Ю. Д. Караваев [и др.] // Овцеводство. – 1980. - №12. – С. 31-32. 3. Коромыслов, Г. Ф. Система мер по профилактике болезней овец и снижение потерь от них в овцеводстве / Г. Ф. Коромыслов, Ю. Д. Караваев // Бюллетень / Всесоюзный институт экспериментальной ветеринарии. – Москва, 1986. – Вып. 62. – С. 3-7. 4. Мурзалиев, И. Дж. Методические рекомендации по профилактике массовых заболеваний органов дыхания овец / И. Дж. Мурзалиев, Б. М. Мурзалиев. – Бишкек : ДЭМИ, 2014. – 20 с. 5. Мурзалиев, И. Дж. Лечение ягнят при инфекционной патологии органов дыхания / И. Дж. Мурзалиев // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины». – 2015. – Т. 51, вып. 1. Ч. 1. – С. 237-239. 6. Иммунокоррекция в клинической ветеринарной медицине / П. А. Красочко и др. ; под ред. П. А. Красочко. – Минск : Техноперспектива, 2008. – С. 32-42. 7. Федоров, Ю. Н. Иммунокоррекция : применение и механизм действия иммуномодулирующих препаратов // Ветеринария. – 2002. - № . – С. 3-6. 8. Мурзалиев, И. Дж. Патоморфологические изменения в органах овец после пневмовирусных инфекций и радиоактивных излучений / И. Дж. Мурзалиев // Ветеринарный врач. – 2011. - №3 – С. 21-22. 9. Мурзалиев, И. Дж. Пневмовирусы овец и меры борьбы с ними / И. Дж. Мурзалиев // Вестник Кыргызского национального аграрного университета им. К. И. Скрябина. - 2004. - № 2. - С. 56-58. 10. Мурзалиев, И. Дж. Применение интерферона против пневмовирусов ягнят / И. Дж. Мурзалиев // Вестник Кыргызского национального аграрного университета им. К. И. Скрябина. - 2004. - № 1. - С. 71-73. 11. Мурзалиев, И. Дж. Применение препаратов при пневмовирусных инфекциях овец / И. Дж. Мурзалиев // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В. Р. Филиппова. - 2011. - № 2. - С. 123-125.

Статья передана в печать 03.03.2017 г.

УДК 619:612.015.3:619.616.07:636:1

МЕТАБОЛИЧЕСКИЙ СИНДРОМ У ЛОШАДЕЙ

*Недзведзь А., **Максимович И., **Сливинская Л., *Кубяк К.

* Университет естественных наук, г. Вроцлав, Польша

** Львовский национальный университет ветеринарной медицины и биотехнологий им. С.З. Гжицкого, г. Львов, Украина

В статье дано определение заболевания – метаболический синдром лошадей (МСЛ), а также на основании данных литературы охарактеризованы основные причины, патогенез, диагностика, профилактика и лечение осложнений, вызванных МСЛ. **Ключевые слова:** лошади, метаболический синдром, инсулинорезистентность, ожирение, ламинит, инсулин, глюкоза, диета, физическая нагрузка.

METABOLIC SYNDROME AT HORSES

*Nedzvedz A., **Maksimovich I., **Slivinskaya L., *Kubiak K.

* University of Natural Sciences, Wroclaw, Poland

** Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnology named after S.Z. Gzhitsky, Lviv, Ukraine

The article defines the disease – the metabolic syndrome of horses (EMS), and based on literature data, the main causes, pathogenesis, diagnosis, prevention and treatment of complications caused by EMS are described. **Keywords:** horses, metabolic syndrome, insulin resistance, obesity, laminitis, insulin, glucose, diet, exercise.

Метаболический синдром впервые был описан у людей развитых стран как следствие ограниченной физической активности, в сочетании с легким доступом к калорийным напиткам и пище. С изменением способов использования и кормления, аналогичные наблюдения были впоследствии проведены у лошадей [1].

Метаболический синдром лошадей (МСЛ; англ. Equine Metabolic Syndrome, EMS) – это клинический синдром, представляющий собой совокупность взаимосвязанных между собой патологических процессов, к которым относятся ожирение, инсулинорезистентность и ламинит [2].

МСЛ регистрируется у молодых лошадей, а также у гериатрических животных. Наиболее распространенным МСЛ является среди пони, лошадей породы Морган, Пасо Фино, арабских, верховых и чистокровных лошадей [3].

Как уже упоминалось, основными элементами МСЛ являются резистентность к инсулину, ожирение и ламинит. Однако считается, что синдром охватывает гораздо более широкий спектр проблем, которые негативно влияют на энергетический метаболизм, что может способствовать развитию тромбоза, вызывать хронические воспалительные процессы, избыточное образование свободных радикалов и развитие оксидативного стресса [4]. У таких животных развиваются эндокринологические изменения, что может привести к возникновению сердечно-сосудистых заболеваний [5].

Использование термина МСЛ особенно полезно для различия лошадей с синдромом Кушинга или случаев гипотиреоза, с которым его часто путают [6].

Патофизиология МСЛ. Ожирение. Генетически лошади, как и многие другие животные, обладают способностью накапливать жир. На массу тела и отложения подкожного жира в организме влияют факторы окружающей среды, включая диету, время года, физическую активность и генетические факторы [7].

Механизмы, лежащие в основе общего ожирения у лошадей, полностью не изучены, однако чрезмерное кормление в сочетании с ограниченной физической активностью, которые замедляют метаболизм, считаются основными факторами развития ожирения, также, как у людей и других видов животных [8, 9].

«Локальное» ожирение связано с накоплением жировой ткани только в определенных участках тела. У лошадей жировая ткань накапливается вокруг шеи, крайней плоти, молочной железы, а также по бокам тела. Информативным тестом МСЛ является распределение жира по всей длине шеи. Это состояние, известное как «cresty neck», независимо от степени ожирения оно приводит к увеличению объема шеи [10].

Инсулинорезистентность (ИР) – недостаточный биологический ответ клеток на действие инсулина при его достаточной концентрации в крови [11]. Есть две теории, связывающие ожирение с инсулинорезистентностью. Первая связана с регуляцией сигнальных путей инсулина, индуцированных цитокинами и адипокинами, синтезируемыми в жировой ткани, вторая – говорит о внутриклеточном накоплении липидов в инсулин-чувствительных тканях, таких как скелетные мышцы, жировая ткань, печень [12].

Естественная диета для лошадей содержит мало жиров и много углеводов, которые легко превращаются в жир. Такой жир используется для производства энергии или откладывается и сохраняется внутриклеточно. Когда жир превышает емкость клетки, он накапливается в других местах, например, скелетных мышцах, печени и поджелудочной железе. Несмотря на увеличение бета-окисления, липиды нарушают нормальное функционирование клеток этих органов, в том числе сигнальные пути, по которым инсулин вызывает биологический эффект в клетках-мишенях [13].

ИР также связана с дефектами в передаче инсулиновых сигналов, в том числе за счет уменьшения активности тирозинкиназы, которая является рецептором инсулина [14].

Развитие ИР патогенетически связано с ламинитом, когда нормальная активность инсулина не вызывает ожидаемого ответа в клетках-мишенях [15–17].

Основная функция инсулина – стимулировать поглощение глюкозы тканями. Два основных места опосредованного поглощения глюкозы – это скелетные мышцы и жировая ткань, но также необходимо помнить о печени, которая тоже поглощает глюкозу из крови [18].

ИР является результатом уменьшения плотности инсулиновых рецепторов, их дисфункции, повреждения внутренних сигнальных путей, а также нарушения функции инсулинозависимого белка-переносчика глюкозы в печени GLUT4 (глюкозный транспортер тип 4) [19].

Ламинит является одним из самых серьезных и наиболее распространенных заболеваний конечностей у лошадей. Несмотря на то, что болезнь проявляется изменениями в копыте, она в настоящее время рассматривается как системное заболевание, сопровождающееся изменениями в других органах [20].

Возникновение хронического ламинита всегда должно направлять ветеринарного врача к дальнейшей дифференциальной диагностике на случай возможности развития у больной лошади МСЛ [21].

Склонность к ламиниту может быть детерминирована способностью организма поставлять глюкозу к тканям копыт. Есть предположение, что ИР влияет на поступление питательных веществ к тканям копыта путем изменения давления в кровеносных сосудах. Инсулин действует сосудорасширяюще, увеличивая поступление крови к тканям [22].

Диагностика МСЛ должна включать историю болезни, результаты клинических исследований, оценки рентгенограмм копыт, а также лабораторных исследований. Лучшим лабораторным тестом для диагностики инсулинорезистентности является внутривенный тест на толерантность организма к глюкозе, но с точки зрения практики рекомендуется альтернативный подход к диагностике [23].

Самым простым диагностическим тестом на предмет выявления МСЛ является определение содержания инсулина в крови. Однако интерпретация результатов должна быть осторожной – с учетом факторов, которые могут влиять на их достоверность. На концентрацию инсулина в крови влияет много факторов – кормление лошадей, особенно в последний период (рацион, его количество). Также необходимо определить концентрацию кортизола в крови (суточные колебания, эмоции, боль, стресс), учитывать физиологическое состояние (репродуктивный статус), упитанность, сопутствующие заболевания. Активность инсулина и концентрация глюкозы натошак относительно стабильны и могут быть использованы для диагностики [24].

Перед выполнением исследования животное необходимо подготовить. За 24 ч. ограничивают кормление, включая корма с низким содержанием неструктурных углеводов (NSC) (крахмал, пектин, фруктаны), а за 8–10 ч. перед исследованием – голодная диета. Лошадей, которые находятся на пастбище, размещают в местах без доступа к кормам.

Пробы крови необходимо направлять в одну и ту же лабораторию, так как в разных лабораториях могут использоваться различные методики определения инсулина в крови, что может привести к получению недостоверных результатов [25].

У лошадей и пони, страдающих МСЛ, несколько повышено или высокое содержание глюкозы в сыворотке крови (эталонные колебания 80–115 мг/дл) и гиперинсулинемия (верхняя референтная граница <20 мкЕд/мл) [26].

У лошадей с активным воспалением основы кожи копыта не рекомендуется выполнять вышеописанные тесты, до момента устранения острой фазы заболевания, когда каждая активация симпатической нервной системы приводит к снижению чувствительности к инсулину и развитию гипергликемии [27].

Определение содержания инсулина в крови может давать ложный отрицательный результат у лошадей и пони, которые получают рацион с низким содержанием NSC. У таких животных рекомендуется выполнять динамические тесты. Выполнение тестов необходимо, когда у животного регистрируются клинические симптомы МСЛ. Такие исследования рекомендуются для оценки степени инсулинорезистентности и мониторинга прогрессирования заболевания [28].

Для эффективной диагностики ИР необходимо сочетать тесты введения инсулина с глюкозой (CGIT). Этот тест также может быть успешно использован в полевых условиях. Введение препаратов (глюкоза – 150 мг/кг, инсулин – 0,1 МЕ/кг) требует нескольких определений содержания глюкозы в крови с помощью глюкометра (перед введением и на 1, 5, 15, 25, 35, 45, 60, 75, 90, 105, 120, 135, а также 150-й минуте с момента ввода). Полученный результат характеризуется образованием двухфазной кривой с положительной (гипергликемическая) и отрицательной (гипогликемическая) кривыми. Результат оценивается по отношению ко времени, за которое концентрация глюкозы в крови вернется к исходному уровню. Чувствительность к инсулину подтверждается при возвращении содержания глюкозы к исходным значениям в течение 45 минут [29].

У исследуемых животных редко развиваются симптомы гипогликемии вследствие введения инсулина (слабость, тремор, усиленное потоотделение). В случае, когда такие симптомы будут иметь место, внутривенно вводят 40%-ный раствор глюкозы в количестве ≈ 120 мл [30].

Ложные отрицательные результаты, подтверждающие отсутствие инсулинорезистентности, могут возникать в результате действия стрессовых факторов перед исследованием животного. Поэтому исследование должно проводиться в тихой и спокойной обстановке, а внутривенный катетер лучше поставить за день до исследования [31].

Комбинированный тест дает более полезные клинические результаты, поскольку более информативен, чем каждый тест в отдельности [32].

Однако следует отметить, что основными причинами получения ложных результатов содержания глюкозы и инсулина в крови во время забора проб крови является стресс животного. В связи с этим, постоянное определение глюкозы является своего рода инновацией и позволяет устранить факторы стресса. Этот метод заключается в подкожном размещении датчика определения содержания глюкозы в крови, который регистрирует ее уровень каждые 5 минут в период до 7 дней. Это выгодное решение как для пациента, так и ветеринарного врача [33].

Оценка ожирения. Лучшим способом оценки степени ожирения является метод определения кондиции тела (BCS; Body Condition Score). Метод определяет кондицию от 1 (истощение) до 9 (избыточный вес). Лошадей оценивают визуально и эмпирически, вручную исследуя шесть участков тела, где жировая ткань имеет тенденцию накапливаться. Для оценки степени ожирения также учитывают физическую характеристику лошадей [34].

Ожирение у лошадей происходит по предсказуемой схеме. Отложение жира начинается за лопатками, далее – на ребрах, крупе, и, наконец, вдоль плечевого пояса в направлении шеи и головы. Оценка кондиции (система BCS) заключается в определении количества жира, накопленного в этих участках. Полезным может быть измерение окружности шеи при «локальном» ожирении, которое, как уже упоминалось, является симптомом МСЛ [35].

Рекомендации. Лечение и уход за лошадьми с метаболическим синдромом требует индивидуального подхода. Основное стратегическое направление в решении проблемы инсулинорезистентности должно быть направлено на уменьшение массы тела и повышение чувствительности к инсулину путем изменения рациона и увеличения физической активности. Изменение диеты заключается в снижении энергетических компонентов и неструктурных углеводов (NSC) в рационе. Кроме того, не-

обходимо избегать выпаса животных, особенно в пору года, когда появляется молодая трава [36].

Если МСЛ был установлен после обнаружения ламинита, мероприятия направляются на уменьшение массы тела, но с ограниченной физической нагрузкой, чтобы не подвергать дальнейшее повреждение копыт. Первоочередное внимание должно быть направлено на выведение животного из ламинита, а также уменьшение ожирения со значительно сниженной физической активностью [37].

Профилактика ожирения. Снижение ожирения имеет наибольшее положительное влияние на восстановление чувствительности к инсулину. Необходимо помнить об ограничении выпаса при возвращении животных на пастбище, когда трава имеет самую высокую концентрацию NSC – весной, в начале лета, переходный период между осенью и зимой. Потеря массы тела должна происходить постепенно, поскольку резкое уменьшение веса может привести к гиперлипидемии и жировой дистрофии печени. Снижение ожирения должно сосредоточиться на увеличении физической активности и ограничении потребляемого корма [38].

Следует помнить, что при ламините исключена физическая активность. Диета должна включать сено с низким содержанием NSC (лабораторное исследование сена для определения содержания NSC). Если животное негативно реагирует на уменьшение суточного рациона, порцию разделяют на несколько более мелких, с тем, чтобы сократить периоды голода. Также можно использовать пищевые мешки, кормление из которых занимает больше времени. Сено следует вводить в рацион сначала в дозе 1,5% от массы тела, а если животное не теряет вес в течение месяца, доза уменьшается до 1% [39].

Необходимо обращать внимание на пастбища, на которых сегодня увеличивается количество трав генетически модифицированных видов, выращиваемых для производства молока и откорма крупного рогатого скота. Такая трава характеризуется высоким содержанием NSC, что является противоположностью пастбищ, необходимых для лошадей [40].

Резюмируя основные рекомендации по кормлению лошадей, необходимо отметить, что сено должно быть с низким содержанием NSC, не содержать люцерны, а также зерна. Снижение NSC может быть достигнуто путем замачивания сена в течение 30 мин. в теплой воде или 60 мин. в холодной. Кроме того, можно использовать коммерческий корм с низким содержанием NSC. Следует иметь в виду, что кормление кормом с низким содержанием NSC происходит параллельно с уменьшением содержания белка, витаминов и минералов в рационе, поэтому их рекомендуется включать в рацион дополнительно [41].

Лечение. В отличие от людей и мелких домашних животных, у лошадей рядом с высоким содержанием глюкозы в крови сохраняется высокий уровень инсулина. Низкоуглеводная диета должна снижать активность инсулина. Если его активность очень высока, можно использовать препараты для снижения его уровня [42].

Левотироксин натрия. Уменьшение массы тела может происходить за счет использования специальной диеты и физической нагрузки. Введение препарата в высоких дозах вызывает потерю веса у лошадей. Однако лошади не должны выпасаться, поскольку левотироксин вызывает гиперфагию. Его используют в течение 3–6 месяцев в дозе 0,1 мг/кг [43, 44].

Метформин гидрохлорид. Метформин является препаратом, который используется в гуманной медицине для контроля за гипергликемией и для повышения чувствительности к инсулину у больных сахарным диабетом. Исследования на лошадях показали повышение чувствительности к инсулину у пациентов с инсулинорезистентностью в дозе 15–30 мг/кг после приема внутрь в течение двух недель. Было также установлено, что биодоступность после перорального применения у лошадей низкая, но ее применение в сочетании с умеренной физической нагрузкой имеет положительный эффект [45, 46, 47].

Заключение. Метаболический синдром лошадей – это клинический синдром, который регистрируется у лошадей и характеризуется ожирением, резистентностью к инсулину и развитием ламинита. Понимание механизмов, лежащих в основе этого заболевания, по-прежнему ограничено, но является участком активных исследований.

Диагностика МСЛ заключается в анализе породной и генетической предрасположенности, определении резистентности к инсулину, а также степени ожирения. Ранняя диагностика МСЛ и назначение лечения предотвращает развитие ламинита. Основным в лечении МСЛ является снижение массы тела с комбинацией диеты и физической нагрузки у лошадей без признаков ламинита.

Литература: 1. Ford E. S. Prevalence of the metabolic syndrome among US adults: findings from the third national health and nutrition examination survey / E. S. Ford, W. H. Giles, W. H. Dietz // J.A.M.A. – 2002. – Vol. 287. – P. 356–359. 2. Diabetes, insulin resistance, and metabolic syndrome in horses / [P. J. Johnson, C. E. Wiedmeyer, A. LaCarubba et al.] // J. Diabetes Sci. Technol. – 2012. – Vol. 6 (3). – P. 534–540. 3. Morgan R. Equine metabolic syndrome / R. Morgan, J. Keen, C. McGowan // Vet. Rec. – 2015. – Vol. 177(7). – P. 173–179. 4. Weight loss resistance: A further consideration for the nutritional management of obese equidae / [C. M. Argo, G. C. Curtis, D. Grove-White et al.] // Veterinary Journal. – 2012. – Vol. 194. – P. 179–188. 5. Robinson L. E. Metabolic syndrome, a cardiovascular disease risk factor: role of adipocytokines and impact of diet and physical activity / L. E. Robinson, T. E. Graham // Canadian Journal of Applied Physiology. – 2004. – Vol. 29 (6). – P. 808–829. 6. Johnson P. J. The equine metabolic syndrome peripheral Cushing's syndrome / P. J. Johnson // Vet. Clin. North Am. Equine Pract. – 2002. – Vol. 18 (2). – P. 271–293. 7. Breed differences in insulin sensitivity and insulinemic responses to oral glucose in horses and ponies of moderate body condition score / N. J. Bamford, S. J. Potter, P. A. Harris, S. R. Bailey // Domestic Animal Endocrinology. – 2014. – Vol. 47. – P. 101–107. 8. The production and distribution of IL-6 and TNF- α in subcutaneous adipose tissue and their correlation with serum concentrations in Welsh ponies with equine metabolic syndrome / K. Basinska, K. Marycz, A. Śmieszek, J. Nicpoń // Journal of Veterinary Science. – 2015. – Vol. 16. – P. 113–120. 9. McCue M. E. Equine metabolic syndrome: a complex disease influenced by genetics and the environment / M. E. McCue, R. J. Geor, N. Schultz // Journal of Equine Veterinary Science. – 2015. – Vol. 35. – P. 367–375. 10. Equine metabolic syndrome / [N. Frank, R. J. Geor, S. R. Bailey et al.] // J. Vet. Intern. Med. – 2010. – Vol. 24 (3). – P. 467–75. 11. Патогенез инсулинорезистентности при метаболическом ожирении /

- [Л. С. Литвинова, Е. В. Кириенкова, И. О. Мазунин и др.] // Биомедицинская химия. – 2015. – Том 61, вып. 1. – С. 70–82. 12. Kontogianni-Konstantopoulos A. Advances in muscle physiology and pathophysiology / A. Kontogianni-Konstantopoulos, G. Benian, H. Granzier // J. Biomed. Biotechnol. – 2012. – P. 1. 13. Glycaemic and insulinaemic responses to feeding hay with different non-structural carbohydrate content in control and polysaccharide storage myopathy-affected horses / [L. Borgia, S. Valberg, M. Mccue et al.] // Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition. – 2011. – Vol. 95. – P. 798–807. 14. De Graaf-Roelfsema E. Glucose homeostasis and the enteroinsular axis in the horse: A possible role in equine metabolic syndrome / E. De Graaf-Roelfsema // Veterinary Journal. – 20014. – Vol. 199. – P. 11–18. 15. Prediction of incipient pasture-associated laminitis from hyperinsulinaemia, hyperleptinaemia and generalised and localised obesity in a cohort of ponies / [R. A. Carter, K. H. Treiber, R. J. Geor et al.] // Equine Veterinary Journal. – 2009. – Vol. 41. – P. 171–178. 16. Effects of a supplement containing chromium and magnesium on morphometric measurements, resting glucose, insulin concentrations and insulin sensitivity in laminitic obese horses / K. A. Chameroy, N. Frank, S. B. Elliott, R. C. Boston // Equine Veterinary Journal. – 2011. – Vol. 43. – P. 494–499. 17. Treiber K. N. Insulin resistance in equids: possible role in laminitis / K. N. Treiber, D. S. Kronfeld, R. J. Geor // J. Nutr. – 2006. – Vol. 136. – P. 2094–2098. 18. A potential role for lamellar insulin-like growth factor-1 receptor in the pathogenesis of hyperinsulinaemic laminitis / [M. A. De Laat, C. C. Pollitt, M. T. Kyaw-Tanner et al.] // Veterinary Journal. – 2013. – Vol. 197. – P. 302–306. 19. Kahn S. E. Mechanisms linking obesity to insulin resistance and type 2 diabetes / S. E. Kahn, R. L. Hull, K. M. Utzschneider // Nature. – 2006. – Vol. 444. – P. 840–846. 20. The prevalence of endocrinopathic laminitis among horses presented for laminitis at a first-opinion/referral equine hospital / N. P. Karikoski, I. Horn, T. W. McGowan, C. M. McGowan // Domestic Animal Endocrinology. – 2011. – Vol. 41. – P. 111–117. 21. Hunt R. J. A retrospective evaluation of laminitis in horses / R. J. Hunt // Equine Veterinary Journal. – 1993. – Vol. 25. – P. 61–64. 22. Katz L. M. A review of recent advances and current hypotheses on the pathogenesis of acute laminitis / L. M. Katz, S. R. Bailey // Equine Veterinary Journal. – 2012. – Vol. 44. – P. 752–761. 23. Physiologic assessment of blood glucose homeostasis via combined intravenous glucose and insulin testing in horses / [H. Eiler, N. Frank, F. M. Andrews et al.] // American Journal of Veterinary Research. – 2005. – Vol. 66. – P. 1598–1604. 24. Effect of dietary restriction on body condition, composition and welfare of overweight and obese pony mares / [A. H. Dugdale, G. C. Curtis, P. Cripps et al.] // Equine Vet. J. – 2010. – Vol. 42 (7). – P. 600–610. 25. Лабораторна діагностика у ветеринарній медицині (довідник) / [В. В. Влізло, Л. Г. Слівінська, І. А. Максимович та ін.]. – Львів: Афіша, 2014. – 152 с. – (2-ге видання). 26. Frank N. Insulin dysregulation / N. Frank, E. M. Tadros // Equine Veterinary Journal. – 2014. – Vol. 46. – P. 103–112. 27. Geor R. J. Metabolic predispositions to laminitis in horses and ponies: obesity, insulin resistance and metabolic syndromes / R. J. Geor // Journal of Equine Veterinary Science. – 2008. – Vol. 28. – P. 753–759. 28. Effects of L-carnitine supplementation on body weight losses and metabolic profile in obese and insulin-resistant ponies during a 14-week body weight reduction programme / [U. Schmengler, J. Ungru, R. Boston et al.] // Livestock Science. – 2013. – Vol. 155. – P. 301–307. 29. Durham A. E. The effect of metformin on measurements of insulin sensitivity and beta cell response in 18 horses and ponies with insulin resistance / A. E. Durham, D. I. Rendle, J. E. Newton // Equine Vet. J. – 2008. – Vol. 40 (5). – P. 493–500. 30. Muno J. Prevalence and risk factors for hyperinsulinemia in clinically normal horses in central Ohio / J. Muno, L. Gallatin, R. J. Geor // Journal of Veterinary Internal Medicine. – 2009. – Vol. 23. – P. 721. 31. Pleasant R. S. Adiposity, plasma insulin, leptin, lipids, and oxidative stress in mature light breed horses / [R. S. Pleasant, J. K. Suagee, C. D. Thatcher et al.] // Journal of Veterinary Internal Medicine. – 2013. – Vol. 27. – P. 576–582. 32. Kronfeld D. S. Comparison of nonspecific indications and quantitative methods for the assessment of insulin resistance in horses and ponies / D. S. Kronfeld, K. H. Treiber, R. J. Geor // Journal of the American Veterinary Medical Association. – 2005. – Vol. 226. – P. 712–719. 33. Morgan R. A. Treatment of equine metabolic syndrome: A clinical case series / R. A. Morgan, J. A. Keen, C. M. McGowan // Equine Vet. J. 2016. – Vol. 48(4). – P. 422–426. 34. Ungru J. Effects of body weight reduction on insulin-sensitivity in obese ponies / [J. Ungru, U. Schmengler, R. Boston et al.] // Pferdeheilkunde. – 2013. – Vol. 29. – P. 327–334. 35. Argo C. M. Weight loss resistance: A further consideration for the nutritional management of obese Equidae / [C. M. Argo, G. C. Curtis, D. Grove-White et al.] // Veterinary Journal. – 2012. – Vol. 194. – P. 179–188. 36. Frank N. Equine metabolic syndrome / [N. Frank, R. J. Geor, S. R. Bailey et al.] // Journal of Veterinary Internal Medicine. – 2010. – Vol. 24. – P. 467–475. 37. Carter R. A. Effects of exercise training on adiposity, insulin sensitivity, and plasma hormone and lipid concentrations in overweight or obese, insulin-resistant horses / [R. A. Carter, L. J. McCutcheon, E. Valle et al.] // American Journal of Veterinary Research. – 2010. – Vol. 71. – P. 314–321. 38. Watts K. A. A review of factors affecting carbohydrate levels in forage / K. A. Watts, N. J. Chatterton // Journal of Equine Veterinary Science. – 2004. – Vol. 24. – P. 84–86. 39. Assessment of body fat in the pony: Part I. Relationships between the anatomical distribution of adipose tissue, body composition and body condition / A. H. Dugdale, G. C. Curtis, P. A. Harris, C. M. Argo // Equine Veterinary Journal. – 2011. – Vol. 43. – P. 552–561. 40. Changes in proportions of dry matter intakes by ponies with access to pasture and haylage for three and 20 hours per day respectively, for six weeks / J. Ince, A. C. Longland, J. C. Newbold, P. A. Harris // Journal of Equine Veterinary Science. 2011. – Vol. 31. – P. 283. 41. Dietary restriction in combination with a nutraceutical supplement for the management of equine metabolic syndrome in horses / C. M. McGowan, A. H. Dugdale, G. L. Pinchbeck, C. M. Argo // Veterinary Journal. – 2013. – Vol. 196. – P. 153–159. 42. Respondek F. Dietary supplementation with short-chain fructo-oligosaccharides improves insulin sensitivity in obese horses / [F. Respondek, K. Myers, T. L. Smith et al.] // Journal of Animal Science. – 2011. – Vol. 89. – P. 77–83. 43. Frank N. Effects of long-term oral administration of levothyroxine sodium on serum thyroid hormone concentrations, clinicopathologic variables, and echocardiographic measurements in healthy adult horses / N. Frank, B. R. Buchanan, S. B. Elliott // American Journal of Veterinary Research. – 2008. – Vol. 69. – P. 68–75. 44. Frank N. C. Effects of long-term oral administration of levothyroxine sodium on glucose dynamics in healthy adult horses / N. Frank, S. B. Elliott, R. C. Boston // American Journal of Veterinary Research. – 2008. – Vol. 69. – P. 76–81. 45. Rendle D. I. Effects of metformin hydrochloride on blood glucose and insulin responses to oral dextrose in horses / [D. I. Rendle, F. Rutledge, K. J. Hughes et al.] // Equine Veterinary Journal. – 2013. – Vol. 45, 751–754. 46. Tinworth K. D. The effect of oral metformin on insulin sensitivity in insulin-resistant ponies / [K. D. Tinworth, R. C. Boston, P. A. Harris et al.] // Veterinary Journal. – 2012. – Vol. 191. – P. 79–84. 47. Tinworth K. D. Pharmacokinetics of metformin after enteral administration in insulin-resistant ponies / [K. D. Tinworth, S.

Статья передана в печать 18.04.2017 г.

МЕТАБОЛИЧЕСКИЙ ДИСБАЛАНС КАК ОБЩЕПАТОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКТОР РАЗВИТИЯ ПОСЛЕРОДОВОГО МЕТРИТА У ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ МОЛОЧНЫХ КОРОВ

*Нежданов А.Г., *Шабунин С.В., *Филин В.В., **Сафонов В.А., ***Лободин К.А., *Маланьич Е.В.

*ГНУ «Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии Россельхозакадемии», г. Воронеж, Российская Федерация

**Институт геохимии и аналитической химии им. В.М. Вернадского РАН, г. Москва, Российская Федерация

***Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I, г. Воронеж, Российская Федерация

На основании данных литературы и материалов собственных исследований обсуждаются патофизиологические аспекты послеродового метрита у коров. Анализируется роль энергетического, минерального, гормонального, антиоксидантного и иммунного дисбаланса и эндогенной интоксикации в патогенезе данного заболевания. **Ключевые слова:** коровы, послеродовой метрит, метаболический дисбаланс, эндогенная интоксикация, иммунная защита.

METABOLIC IMBALANCE AS THE BASIC PATHOLOGICAL FACTOR IN DEVELOPMENT OF POSTPARTUM METRITIS AT HIGHLY PRODUCTIVE DAIRY COWS

*Nezhdanov A.G., *Shabunin S.V., *Filin V.V., **Safonov V.A., ***Lobodin K.A., *Malanich E.V.

* All-Russian Research Veterinary Institute of Pathology, Pharmacology and Therapy, Russian Academy of Agricultural Sciences, Voronezh, Russian Federation

** Vernadsky Institute of Geochemistry and Analytical Chemistry of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russian Federation

*** Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, Voronezh, Russian Federation

On the base of literature data and materials of own researches pathophysiological aspects of post-partum metritis in cows are discussed. The role of energetical, mineral, hormonal, antioxidant and immune imbalances and endogenous intoxication in the pathogenesis of this disease are evaluated. **Keywords:** cows, postpartum metritis, metabolic imbalance, endogenous intoxication, immune defense.

Введение. Послеродовой метрит – инфекционно-воспалительное заболевание матки у коров, на сегодняшний день представляет одну из важнейших проблем ветеринарии и экономики современного молочного скотоводства, связанную со снижением возможностей реализации генетического потенциала репродуктивной и лактационной функций животных, их продуктивного долголетия. В высокопродуктивных стадах это заболевание регистрируется у 30-50% или даже 60-70% отелившихся коров, вызывая задержку восстановления половой цикличности после родов на 30-40 дней, снижение оплодотворяемости – на 15-30%, увеличение продолжительности бесплодия – на 40-90 дней. Суммарные среднегодовые потери молочной продуктивности у переболевших коров могут достигать 15-20%.

Общепризнано, что развитие воспалительного процесса в матке связано с инфицированием родовых путей ассоциациями различных патогенных и потенциально патогенных микроорганизмов: *E. coli*, *Arcanobacterium (Actinomyces) pyogenes*, *Fusobacterium necrophorum u nucleatum*, *Prevotella spp*, *Enterococcus faecalis*, *Streptococcus faecalis*, *pyogenes*, *vaginitis*, *Stafilococcus aureus*, *Proteus vulgaris u mirabilis* и др. Бактериальная флора нередко сочетается с грибами рода *Candida*, *Mucor*, *Aspergillus*. Токсины этих бактерий и особенно липополисахарид, продуцируемый *E.coli*, оказывают повреждающее действие на ткани эндо-, миометрия, иммунокомпетентные клетки, формирующие защиту матки, и вызывают развитие воспалительного процесса, характеризующегося типичными признаками альтерации и экссудации.

Рассматривая послеродовые воспалительные заболевания матки у коров как типичную ассоциативную факторную инфекцию, лишенную нозологической специфичности, необходимо иметь в виду, что критическим механизмом, создающим объективные предпосылки для активизации жизнедеятельности микрофлоры и развития локальной внутриматочной инфекции, является состояние защитных сил организма животных на заключительном этапе беременности, во время родов и в ранний послеродовой период, определяемое состоянием метаболических процессов. Именно в эти физиологические периоды репродукции организм животных находится в состоянии высокого стресса и испытывает как общий, так и локальный иммунодефицит. В этих условиях баланс естественного постоянного существования и взаимодействия макро- и микроорганизмов неизбежно нарушается и склоняется в сторону усиления патогенного действия инфекционных агентов. Наиболее ярко это проявляется на фоне часто выявляемых у беременных и лактирующих высокопродуктивных коров метаболических расстройств, которые связаны с трудностями балансирования их рационов по энергетическому, минеральному и витаминному питанию и с физиологическим уменьшением потребления сухого вещества в последнюю неделю беременности. Из-за физиологических особенностей системы пищеварения высокопродуктивные коровы неспособны потребить такое количество корма, которое бы возместило энергетические затраты организма на продукцию молока.

Показано, что отрицательный энергетический баланс является фактором снижения функциональной деятельности как системы гипоталамус – гипофиз – гонады, так и общей и локальной противомикробной устойчивости [5, 11]. У коров с отрицательным энергетическим балансом обнаруживается снижение функциональной активности нейтрофилов крови, повышенная экспрессия генов воспалительной реакции в эндометрии и иммунных реакций в матке [7, 13]. При отрицательном энергетическом балансе отмечается снижение в крови глюкозы и накопление незэтерифицированных жирных

кислот, бета-гидроксibuтирата, отражающих развитие субклинического кетоза. Распространение данной патологии среди высокопродуктивных молочных коров достигает 55-70% [4, 12]. Основными причинами его проявления являются недостаточное потребление сахара, крахмала и клетчатки при избыточном потреблении кормов, обладающих кетогенным действием (например, концентратов). В экспериментах [9] доказано, что гиперкетонемия оказывает негативное действие как на надпочечно-гипофизарную систему, так и на функциональную активность нейтрофильных лейкоцитов, и риск возникновения метрита возрастает в 1,5 раза.

Высокий риск развития послеродовых воспалительных заболеваний матки у коров связан также с гипокальциемией, развивающейся в предродовой период и в первые 4-6 недель лактации. Механизм развития патологии при этом связан как с расстройством сократительной функции матки, так и с уменьшением концентрации в крови нейтрофилов и снижением их фагоцитарной активности [6, 8, 10].

В организме коров с риском развития и манифестацией послеродового эндометрита, как правило, нарушены биосинтез витаминов А, С, В₁, В₂ и их коферментных форм, синтез и метаболизм стероидных и тиреоидных гормонов, белковый, углеводный и кальциево-фосфорный обмены [2], а также процессы свободнорадикального окисления [3].

Следует также считать, что одним из ведущих патогенных факторов развития послеродового воспалительного процесса в матке может быть дисбаланс в системах антиоксидантной, детоксикационной и иммунной защиты, ведущий к снижению общей и тканевой резистентности. Это находит убедительное подтверждение в наших исследованиях.

Материалы и методы исследований. Исследования выполнены на коровах красно-пестрой породы со среднегодовой молочной продуктивностью 6,5-6,7 тыс. кг в двух повторных опытах. В первом опыте находилось 45 животных с острым послеродовым гнойно-катаральным эндометритом (n=28) и с физиологическим течением послеродового периода (n=17) и во втором – 14 и 12 коров соответственно. Клиническое состояние коров оценивали общепринятыми методами, состояние половых органов – методом трансректальной пальпации, и метаболического статуса – путем лабораторного анализа венозной крови. В крови определяли содержание эритроцитов, лейкоцитов и их фагоцитарную активность, гемоглобина, белков, иммуноглобулинов, малонового диальдегида (МДА), сумму стабильных метаболитов оксида азота (NO), S- нитрозотиолов (RSNO), каротина, витамина Е, церулоплазмина (ЦП), тиреоидных (трийодтиронин) и стероидных (прогестерон, эстрадиол -17β, тестостерон, кортизол) гормонов, молекул средней массы, определяли активность супероксиддисмутазы (СОД), каталазы, глутатионпероксидазы (ГПО), глутатионредуктазы (ГР), бактерицидную, лизоцимную и антиокислительную активность сыворотки крови, сорбционную способность эритроцитов и индекс эндогенной интоксикации с использованием стандартных методов исследования. Обработку полученных цифровых данных проводили методами математической статистики с использованием компьютерных программ.

Результаты исследований. Оценка состояния перекисного окисления липидов и системы антиоксидантной защиты (ПОЛ-АОЗ) у коров при физиологическом течении послеродового периода и развитии послеродового метрита показала, что нормальное течение инволюционных процессов в половых органах характеризуется оптимальным уровнем свободнорадикального окисления (таблица 1).

Приведенные в таблице данные соответствуют нормативам для клинически здоровых животных и фазе снятия предродового и родового стрессового напряжения. У коров с воспалительными заболеваниями матки процессы ПОЛ носят достаточно активный характер, о чем свидетельствует высокий уровень концентрации в крови МДА, превышающий таковой у клинически здоровых животных на 75%. Такая тенденция обусловлена, скорее всего, резким увеличением нейтрофильной и макрофагальной продукции активных форм кислорода (АФК), наблюдаемой при развитии воспалительного процесса. В то же время таким животным свойственно компенсаторное включение механизмов ферментативного звена АОЗ [10]. Активность ГПО крови больных коров оказалась выше здоровых животных на 68,1% (P<0,01), ГР - на 14,8% (P<0,05), СОД - на 45,2% (P<0,001), каталазы - на 45,1% (P<0,001). Однако невысокий рост активности ГР, в сравнение с ростом активности ГПО, может свидетельствовать о недостаточном функциональном потенциале глутатионного звена системы АОЗ и о неспособности адекватного пополнения пула восстановленного глутатиона.

Таблица 1 - Показатели состояния системы ПОЛ-АОЗ у коров при физиологическом и патологическом течении послеродового периода

Показатель	Норма (n=17)	Метрит (n=28)
МДА, мкМ/л	0,99±0,05	1,74±0,40
ГПО, MMG-SH/л.мин.	9,3±0,32	15,7±0,44
ГР, мкМG-SS-G/ л.мин.	292,2±10,88	335,3±9,06
СОД, усл. ед./мг Hb	0,73±0,02	1,06±0,04
Каталаза, мМ H ₂ O ₂ / л.мин.	25,9±0,57	37,6±0,63
Витамин Е, мкМ/л	23,9±3,48	15,3±0,93
Каротин, мкг %	475,8±37,1	302,4±37,7
ЦП, мкМ бензохинона/ л.мин.	315,6±12,1	244,0±10,1
NO, мкМ/л	47,8±0,29	138,7±7,14
RSNO, нМ/мл	3046±139,2	2709±42,5

Одновременно у заболевших животных отмечено значительное снижение мощности неферментативного звена АОЗ. Содержание витамина Е в их крови оказалось ниже на 35,9% (P<0,01), каротина - на 36,4% (P<0,01), активности церулоплазмина - на 22,6% (P<0,05). Все это не позволяет адекватно обеспечивать и поддерживать на относительно стабильном уровне течение процессов перек-

сидации липидов, что может служить предпосылкой к повреждению клеточных структур эндо-, мио- метрия и развитию воспалительного процесса. При этом у таких коров возрастает также продукция оксида азота в 2,9 раза ($P<0,001$). Источником его генерации являются также иммунокомпетентные клетки - макрофаги и нейтрофилы. В то же время количество S-нитрозотиолов - депо оксида азота - у них оказалось ниже на 12,4%.

Повреждающее действие окислительного стресса негативно отражается и на функциональной деятельности эндокринных желез, в частности, яичников, надпочечников и щитовидной железы. Развитие воспалительного процесса в матке происходит на фоне их низкой активности. Концентрация прогестерона в их крови находилась на базальном уровне и была ниже здоровых животных в 2,3 раза, тестостерона - на 28,0%, кортизола - на 25,1%, трийодтиронина - на 20,6% (таблица 2).

Таблица 2 - Концентрация стероидных и тиреоидных гормонов в плазме крови коров при физиологическом и патологическом течении послеродового периода (нМ/л)

Показатель	Норма	Метрит
Прогестерон, нг/мл	$4,25 \pm 1,02$	$1,82 \pm 0,22$
Тестостерон, нг/мл	$9,8 \pm 1,94$	$7,7 \pm 2,30$
Эстрадиол-17 β , пг/мл	$0,72 \pm 0,01$	$0,77 \pm 0,02$
Кортизол, нг/мл	$40,2 \pm 11,2$	$33,1 \pm 4,41$
Трийодтиронин, мМ/л	$2,25 \pm 0,86$	$1,77 \pm 0,82$

Во второй серии опытов установлено, что у больных эндометритом коров, в сравнении со здоровыми животными, отмечается более выраженное накопление в крови промежуточных и конечных продуктов нормального и нарушенного обмена веществ (таблица 3). Концентрация МДА, являющегося одним из результирующих показателей состояния прооксидно-антиоксидантного равновесия в организме, у заболевших коров превысила показатель здоровых на 48,2% ($P<0,05$), что отражает увеличение нейтрофильной и макрофагальной продукции активных форм кислорода и активизацию процессов свободнорадикального окисления липидов. Повышение активности ПОЛ сопровождалось закономерным увеличением в сыворотке крови концентрации среднемолекулярных пептидов на 22,6% ($P<0,05$), являющихся продуктом протеолиза сывороточных и тканевых белков. Являясь молекулярными аналогами регуляторных пептидов, данные соединения блокируют рецепторы клеточных мембран, снижают транспортные возможности альбумина и нарушают многие метаболические процессы в клетках. О повышенном уровне эндогенной интоксикации у больных эндометритом коров свидетельствуют также более высокие показатели сорбционной способности эритроцитов (выше на 10,6% ($P<0,01$)), индекса эндогенной интоксикации (выше на 27,9% ($P<0,001$)) и низкие - антиокислительной активности сыворотки крови (ниже на 21,0% ($P<0,01$)).

Таблица 3 - Показатели эндогенной интоксикации и антиокислительной защиты у здоровых и больных эндометритом коров ($M \pm m$)

Показатели	Коровы здоровые (n=14)	Коровы больные (n=12)
Малоновый диальдегид мкМ/л	$1,43 \pm 0,18$	$2,12 \pm 0,19$
Молекулы средней массы, усл. ед., 254 нм	$0,29 \pm 0,01$	$0,35 \pm 0,02$
Сорбционная способность эритроцитов, %	$46,4 \pm 0,47$	$51,3 \pm 1,17$
Индекс эндогенной интоксикации, ед.	$17,2 \pm 0,92$	$22,0 \pm 0,82$
Антиокислительная активность, %	$43,4 \pm 2,14$	$34,3 \pm 1,98$

Наличие явлений эндотоксикоза у больных эндометритом коров, связанное с накоплением токсических продуктов метаболизма белков и липидов, токсинов микробного и местно-тканевого происхождения и с недостаточностью функциональных резервов антиокислительных и детоксикационных систем организма, негативно отражается на процессах гемопоэза и их естественной резистентности (таблица 4). У коров с послеродовыми воспалительными заболеваниями матки, в сравнении с клинически здоровыми животными, выявляется более низкое содержание в крови эритроцитов (ниже на 6,9%), гемоглобина (ниже на 3,3%) и показателя гематокрита (ниже на 8,9%). Одновременно у таких животных со стороны крови зарегистрирован умеренный нейтрофильный и моноцитарный лейкоцитоз. Показатели содержания лейкоцитов превысили здоровых животных на 8,7%, нейтрофилов - на 18,4%, моноцитов - на 12,8%, что является отражением ответной реакции иммунной системы на воздействие бактериальной инфекции матки и нарастающей токсемии.

О возрастании клеточных реакций на воздействие бактериальных агентов воспаления свидетельствует также увеличение индекса соотношения моноцитов и эозинофилов с 0,79 до 1,29, или на 65,9%, нейтрофилов и лимфоцитов с 0,47 до 0,59, или на 25,5%, нейтрофилов и эозинофилов с 4,80 до 8,32, или на 73,3%. Первый показатель отражает направленность реакции на распознавание патогенов и переработку их в иммунную форму (моноциты) и сдерживание элиминации образующихся комплексов антиген - антитело (эозинофилы). Два вторых показателя отражают усиление неспецифической защиты за счет макрофагального компонента клеточной защиты.

Однако отмечаемая умеренная нейтрофилия со сдвигом ядра влево (увеличение содержания в крови палочкоядерных нейтрофилов в 2,2 раза и индекса сдвига с 0,06 до 0,12) при одновременном уменьшении количества лимфоцитов на 4,3% и числа эозинофилов на 31,7% свидетельствует об определенном истощении мощности иммунных механизмов защиты из-за функциональной недостаточности макрофагального компонента защиты. Подтверждением последнего заключения являются более высокие показатели у больных животных индексов соотношения нейтрофилов - лимфоцитов (выше на 25%), моноцитов - эозинофилов (выше на 75,4%), более низкие показатели индекса соотношения лимфоцитов и моноцитов (ниже на 11,5%). Показатель фагоцитарной активности нейтро-

фильных лейкоцитов оказался ниже на 13,0% ($P<0,05$), а фагоцитарного индекса - на 25,0% ($P<0,001$).

Функциональной недостаточности в системе нейтрофильного фагоцитоза крови у больных эндометритом коров неизбежно сопутствует снижение функциональной активности макрофагов, лимфоцитов, эозинофилов, так как нейтрофилы в процессе их антигенной активности синтезируют не только бактерицидные и цитотоксические продукты, но и биологически активные вещества, с помощью которых они влияют на функцию других клеток крови, иммуноглобулины и систему комплемента, кининов, фибринолизина [1].

Таблица 4 - Показатели клеточного и гуморального звена естественной резистентности у здоровых и больных эндометритом коров ($M\pm m$)

Показатели	Коровы здоровые	Коровы больные
Гемоглобин, г/л	108,0 $\pm$ 3,32	104,4 $\pm$ 3,69
Гематокрит, %	29,3 $\pm$ 0,61	26,7 $\pm$ 0,48
Эритроциты, 10^{12} /л	6,26 $\pm$ 0,17	5,83 $\pm$ 0,12
Лейкоциты, 10^9 /л	9,2 $\pm$ 0,53	10,0 $\pm$ 0,38
Нейтрофилы, %	28,8 $\pm$ 2,11	34,1 $\pm$ 1,96
в т.ч. палочкоядерные, %	1,6 $\pm$ 0,32	3,6 $\pm$ 0,42
Эозинофилы, %	6,0 $\pm$ 1,13	4,1 $\pm$ 0,77
Моноциты, %	4,7 $\pm$ 0,95	5,3 $\pm$ 0,56
Лимфоциты, %	60,8 $\pm$ 2,43	57,7 $\pm$ 1,68
Фагоцитарная активность лейкоцитов, %	76,2 $\pm$ 2,43	66,3 $\pm$ 3,06
Фагоцитарный индекс, М.К/фагоциты	9,1 $\pm$ 0,31	6,0 $\pm$ 0,26
Фагоцитарное число, М.К/активный фагоцит	12,0 $\pm$ 0,46	9,0 $\pm$ 0,20
Белок общий, г/л	84,2 $\pm$ 1,88	80,0 $\pm$ 1,87
Альбумины, %	42,2 $\pm$ 1,47	38,5 $\pm$ 1,18
α -глобулины, %	9,8 $\pm$ 0,62	9,6 $\pm$ 0,39
β -глобулины, %	16,0 $\pm$ 0,82	19,6 $\pm$ 0,59
γ -глобулины, %	32,0 $\pm$ 1,28	32,3 $\pm$ 1,22
Иммуноглобулины, г/л	29,8 $\pm$ 1,88	29,2 $\pm$ 1,52
Бактерицидная активность сыворотки крови, %	74,9 $\pm$ 2,67	58,4 $\pm$ 2,25
Лизоцимная активность сыворотки крови, мкг/мл	0,39 $\pm$ 0,03	0,27 $\pm$ 0,05

О напряженности защитных систем организма у коров с послеродовыми воспалительными заболеваниями матки свидетельствуют также показатели гуморального звена естественной резистентности (таблица 4). Даже при повышенном антигенном воздействии мобилизация защитных сил организма в виде синтеза гамма-иммуноглобулинов не превзошла показатели здоровых животных, а по бактерицидной и лизоцимной активности сыворотки крови, играющих исключительно важную роль в защите организма от инфекционных агентов, оказалась ниже на 22,0% ($P<0,001$) и 30,8%. Следовательно, таким животным присуща функциональная недостаточность систем лизоцима, β -лизины, комплемента и естественных антител, пропердина, определяющих бактерицидность крови.

Таким образом, повышенный расход защитных факторов на антигенную и токсическую нагрузку при одновременной недостаточности всей системы иммунной реактивности у коров в ранний послеродовой период приводит к развитию бактериальных инфекций и выраженного токсикоза. Вследствие усиливающегося негативного воздействия накапливающихся токсических веществ на иммунную систему, иммунодефицитное состояние животных возрастает и приобретает стойкий характер.

Выводы. 1. Развитие послеродового метрита у коров определяется не только патогенностью микроорганизмов, проникающих в родовые пути после родов, но и степенью выраженности метаболических расстройств, общих и локальных механизмов защиты. Поэтому профилактика данного заболевания должна базироваться на коррекции обмена веществ у коров в транзитный период путем назначения витаминно-минеральных препаратов, препаратов антиоксидантного, гепатопротекторного и иммунокорректирующего действия, энергетических средств и сорбентов и на строгом соблюдении требований к санитарному режиму помещений. 2. Высокая степень проявления послеродовых эндометритов у высокопродуктивных животных и жесткие требования к сохранению их плодовитости диктуют настоятельную необходимость стандартизации алгоритмов ведения предродового, родового и послеродового периодов у коров с учетом получения новых знаний по этиологии и патогенезу данного патологического процесса. 3. Восстановление репродуктивного здоровья коров при воспалительных процессах в матке может быть достигнуто только при использовании комплексных схем лечения, обеспечивающих нормализацию метаболизма в организме и трофики в пораженном органе, восстановление контрактильной активности матки и полное подавление жизнедеятельности болезнетворной микрофлоры.

Литература. 1. Долгушин, И. И. Нейтрофильные ловушки и методы оценки функционального статуса нейтрофилов // И. И. Долгушин, Ю. С. Андреева, А. Ю. Савочкина. - М., Издательство РАМН, 2009. - 208с. 2. Нежданов, А. Г. Болезни органов размножения у крупного рогатого скота в свете современных достижений репродуктивной эндокринологии и патобиохимии. / А. Г. Нежданов // Сборник научных трудов ведущих ученых России, СНГ и др. стран : Современные проблемы диагностики, лечения и профилактики инфекционных болезней животных и птиц, вып.2. - Екатеринбург, 2008. - с. 38-48. 3. Рецкий, М. И. Влияние дисбаланса активных форм кислорода и азота на развитие послеродовых осложнений у коров. / М. И. Рецкий, Г. Н. Близначева, А. Г. Нежданов, В. А. Сафонов, И. Ю. Венцова // Ученые Записки УО Витебская гос. академия вет. медицины. - 2011. - т. 47., вып. 2., ч.2. - С. 102-104. 4. Фомичёв, Ю. П. Продуктивное здоровье у молочного скота, профилактика заболеваний. / Ю. П. Фомичёв, А. А. Некрасов, И. В. Гусев В кн.: Молочное скотоводство в России. - Под ред. Н.

- И. Стрекозова, Х. А. Амерханова. – М., 2013. – С.542-578. 5. Dobson, H. What is stress, and how does it affect reproduction? / H. Dobson, R.F. Smith // Anim. Reprod. Sci. – 2000, 60-61: 743-752. 6. Ducusin, R. J. Effects of extracellular Ca^{2+} on phagocytosis and intracellular Ca^{2+} concentration in polymorphonuclear leukocytes of postpartum dairy cows. / R.J. Ducusin, Y. Uzika, E. Salton, M. Otani, M. Nishimura, S. Tanabe, T. Sarashina // Res. Vet. Sci. – 2003, 75: 27-32. 7. Hammon, D. S. Neutrophil function and energy status in Holstein cows with uterine health disorders. / D. S. Hammon, J. M. Evien, T. R. Dhiman, J. P. Goff and J. L. Walters // Vet. Immunol. Immunopatol. – 2006, 113: 21-29. 8. Hansen, S. S. The effect of subclinical hypocalcaemia induced by Na_2 EDTA on the feed intake and chewing activity of dairy cows / S. S. Hansen, P. Norgaard, C. Pedersen, R. J. Jorgensen, L. S. Mellau, J. D. Enemarc // Vet. Res. Commun. – 2003, 27:193-205. 9. Hoebe, D. Invitro effect of keton bodies, glucocorticosteroids and bovine pregnancy-associated glycoprotein on cultures of bone marrow progenitor cells of cows and calves. / D. Hoebe, C. Burvenich, A.-M. Massart-Leen, M. Lenion, G. Nijs, D. Van Bockstaele, J.-F. Beckers // Vet. Immunol. Immunopatol. – 1999, 68: 229-240. 10. Martinez, N. Evaluation of peripartum calcium status, energetic profile and neutrophil function in dairy cows at low or high risk of developing uterine disease. / N. Martinez, C. A. Risco, F. S. Lima, R.S. Bisinotto, L. F. Greco, F. Maunsell, K. N. Galvão, J. E. Santos // J. Dairy Sci., 2012 (in press). 11. Sheldon, I. M. Defining postpartum uterine disease in cattle. / I. M. Sheldon, G. S. Lewis, S. LeBlanc, R. O. Gilbert // Theriogenology, 2006, 65:1516-1530. 12. Suthar, V. S. Prevalence of subclinical ketosis and relationships with postpartum diseases in European dairy cows. / V. S. Suthar, J. Canelas-Raposo, A. Deniz, W. Heuwieser // J. Dairy. Sci. 2013, 96(5):2925-2938. 13. Wathes, D. C. Negative energy balance alters global gene expression and immune responses in the uterus of postpartum dairy cows. / D. C. Wathes, Z. Cheng, W. Chowdhury, M. A. Fenwick, R. Fitzpatrick, D. G. Morris, J. Patton, J. J. Murphy // Physiol. Genomics., 2009, 39: 1-13.

Статья передана в печать 28.04.2017 г.

УДК 636.2.053:612.017.1

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СХЕМЫ КОМПЛЕКСНОЙ ТЕРАПИИ ТЕЛЯТ ПРИ БРОНХОПНЕВМОНИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭЛЕКТРОЛИТНОЙ КОМПОЗИЦИИ

Петровский С.В., Шевченко И.С., Припыченко А.В., Познюр А.С.

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

Включение в схему лечения телят при бронхопневмонии электролитной композиции, состоящей из хлоридов аммония, натрия, калия, глюкозы и лактальбумина, позволило повысить ее терапевтическую эффективность на 20%, среднесуточные приросты живой массы телят - на 57,9% и устранить метаболические нарушения в организме переболевших животных. **Ключевые слова:** бронхопневмония, комплексная терапия, телята, электролитная композиция.

IMPROVING OF THE SCHEME OF COMPLEX THERAPY OF THE LAMBS WITH BRONCHOPNEUMONIA WITH USING OF ELECTROLYTE COMPOSITION

Piatrouski S.V., Shevchenko I.S., Pritychenko A.V., Posniur A.S.

Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus

The inclusion in the treatment scheme of pneumonia of calves electrolyte composition allowed to increase the therapeutic efficacy to 20%, average daily gains of live weight of calves - to 57.9% and eliminate the metabolic abnormalities in the body of recovered animals. **Keywords:** bronchopneumonia, complex therapy, calves, electrolyte composition.

Введение. Животноводство является ведущей отраслью агропромышленного комплекса Республики Беларусь и от использования его производственного потенциала во многом зависит экономика всей страны. В общем объеме экспорта сельскохозяйственной продукции и продовольствия только реализация молока и говядины приносит соответственно 70 и 10% валютных поступлений.

Одним из главных принципов эффективного животноводства является его интенсификация. Вместе с тем значительное распространение респираторных болезней молодняка, обозначаемых термином «бронхопневмония», сдерживает развитие животноводства, наносит огромный экономический ущерб, который складывается из падежа молодняка, затрат на диагностические, лечебные и профилактические мероприятия, убытков от выбраковки и вынужденного убоя, а при достижении переболевшими животными зрелого возраста – неполной реализации племенных и продуктивных качеств. Одновременно увеличивается себестоимость продукции вследствие возрастания затрат корма на единицу продукции [1].

Для недопущения возникновения данных болезней в условиях хозяйств проводится комплекс мероприятий, направленных на устранение погрешностей кормления и содержания животных, проводятся вакцинации и химиофилактические обработки коров и телят. При возникновении болезни ветеринарные специалисты назначают соответствующее комплексное лечение больных животных [5, 6].

Чаще всего в схему лечения включаются только антимикробные препараты, в ряде случаев - препараты, повышающие уровни естественной резистентности и иммунной реактивности, обладающие противовоспалительным действием. Известно, что различные респираторные болезни (бронхит, бронхопневмония, крупозная пневмония) сопровождаются развитием интоксикации [1, 3, 6]. Интокси-

кация развивается при попадании в кровь и лимфу продуктов воспаления и нарушенного метаболизма, бактериальных токсинов и становится фактором, снижающим эффективность лечения.

В то же время антитоксическая терапия у телят проводится преимущественно при тяжелом течении болезни и часто включается в схему комплексной терапии достаточно поздно. Также следует учитывать, что при массовых заболеваниях телят внутривенные вливания больших объемов изотонических жидкостей не всегда возможны.

В связи с этим необходимо совершенствование комплексной терапии телят при респираторных болезнях в целом, а при бронхите и бронхопневмонии - в частности, с включением в ее схему перорального введения раствора электролита с помощью зонда (дренчера). Последнее связано с тем, что телята не выпивают необходимое количество жидкости ни при свободном доступе к ней, ни через сосковую поилку, бутылку. К настоящему времени получен большой положительный опыт перорального введения растворов электролитов при диарейных болезнях телят [7, 8].

В нашей работе проведено испытание электролитной композиции (рабочее название - препарат «Альбохлор»), содержащей хлориды (натрия, калия и аммония), глюкозу и лактальбумин, при включении ее в схему комплексной терапии телят при бронхопневмонии.

Целью наших исследований стало повышение терапевтической эффективности лечения телят при бронхопневмонии при использовании электролитной композиции «Альбохлор», вводимой перорально через зонд (дренчер).

Материалы и методы исследований. Работа выполнена в 2015–2016 годах в хозяйствах Витебской и Могилевской областей, на кафедре внутренних незаразных болезней УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины» (УО ВГАВМ), в НИИ прикладной ветеринарной медицины и биотехнологии УО ВГАВМ (государственная аккредитация № ВУ/11202.1.0.087).

В условиях производства было проведено изучение сравнительной терапевтической эффективности двух схем лечения больных телят при бронхопневмонии. Для этого были сформированы 2 группы клинически больных телят (контрольная и опытная) в возрасте 3–4 месяца по 10 животных в каждой. Группы формировались по мере заболевания телят, их условия содержания и кормления были сходными. Идентичными были антибактериальная терапия и терапия, стимулирующая естественную резистентность и иммунную реактивность организма. Дополнительно всем телятам опытной группы внутрь через зонд поилки для телят ПТК-2,5 производства ООО «Инвет» (Республика Беларусь) 2–3 раза в сутки вводился раствор электролитной композиции «Альбохлор» в количестве 2 л до выздоровления. Телятам контрольной группы при тяжелом течении болезни внутривенно вводился раствор Рингера в разовых дозах 200–400 мл 1–2 раза в сутки.

Изучаемая электролитная композиция (препарат «Альбохлор») представляет собой порошок, содержащий хлориды натрия, калия и аммония, глюкозу и лактальбумин, взятых между собой в соотношениях, обеспечивающих при растворении в воде осмоляльность, соответствующую осмоляльности плазмы крови (291 мосмоль/л). Данная осмоляльность достигается при растворении 30,0 препарата в 1 л воды. При проведении исследований для растворения использовалась кипяченая вода.

Хлорид натрия содержится в плазме крови и тканевых жидкостях организма, являясь важнейшим неорганическим компонентом, поддерживающим соответствующее осмотическое давление плазмы крови и внеклеточной жидкости. Применяли в качестве дезинтоксикационного средства.

Хлорид калия является составной частью многих питательных жидкостей и кровезамещающих растворов и средств, улучшающих пищеварение. Применяли для нормализации водно-электролитного обмена, улучшения сердечной деятельности.

Хлорид аммония улучшает аппетит, умеренно раздражает слизистую оболочку желудка, активизирует секрецию бронхиальных желез и функции ресничного эпителия, обладает бактериостатическим действием.

Глюкоза восполняет баланс жидкости и легкодоступных элементов, необходимых для жизнедеятельности организма. Проникая во все ткани организма, глюкоза используется для выработки энергии. Глюкоза повышает давление в клетках, оптимизирует основные процессы обмена веществ, а также благотворно влияет на деятельность печени, почек и сердца, способствует выработке ферментов и гормонов.

Лактальбумин - белок молока, состоящий из одной пептидной цепи. Высокопитателен, содержит в своем составе полный набор аминокислот. Составляет 2,4% всех белков коровьего молока. Был использован для восстановления энергетического и пластического запаса в клетках тканей телят.

Все компоненты препарата растворимы в воде и задаются внутрь в виде водного раствора. В целом действие препарата «Альбохлор» направлено на купирование интоксикации и предотвращение дегидратации тканей организма больных животных.

Все компоненты препарата содержатся в природе, а также входят в состав клеток и тканей живых организмов, что обуславливает его биологическую и экологическую безопасность.

За телятами всех групп после выздоровления в течение 14 дней велось наблюдение. При этом учитывались:

- клиническое состояние (в соответствии с «Планом клинического исследования») [4];
- повторное заболевание телят бронхитом или бронхопневмонией после клинического выздоровления, тяжесть и продолжительность переболевания;
- сохранность телят и их среднесуточный прирост живой массы (за 14 дней после клинического выздоровления);
- результаты лабораторных исследований крови (таблица 1). Кровь отбиралась у всех животных контрольной и опытной групп после их клинического выздоровления.

Таблица 1 – Морфологические и биохимические показатели крови телят, определяемые при проведении опыта [2]

Показатель	Метод исследования
Эритроциты, лейкоциты	Подсчет в камере Горяева
Гемоглобин	Гемоглобинцианидный метод
Общий холестерол (ОХ)	Ферментативно
Кальций	Реакция с о-крезолфталейнкомплексом
Фосфор	Реакция с ванадат-молибдатным реактивом
Аспаратаминотрансфераза (АсАт)	Кинетически
Аланинаминотрансфераза (АлАт)	Кинетически
Щелочная фосфатаза (ЩФ)	Кинетически

Результаты исследований в работе были приведены к Международной системе единиц СИ, цифровой материал экспериментальных исследований обработан статистически с использованием программы Microsoft Excel, исходя из уровня значимости 0,05. При статистической обработке материала опытов рассчитывали: среднюю арифметическую ($\bar{X}$), стандартное отклонение (σ), достоверность различий между множествами данных (p).

Результаты исследований. В начале исследований (при постановке диагноза и разработке схем лечения) клиническое состояние телят контрольной и опытной групп характеризовалось типичными симптомами бронхита и бронхопневмонии. В ходе проведения опыта происходило изменение выраженности или полное исчезновение тех или иных клинических признаков. К 5-му дню опыта у 6 телят контрольной группы сохранялись типичные признаки респираторной патологии (полипноэ со смешанной одышкой, сухие и влажные хрипы в передних отделах легких, влажный кашель, катаральные носовые истечения). У 4 телят при этом было установлено усиление 2-го сердечного тона с акцентом на легочной артерии. Последнее является показателем повышения артериального давления в малом круге кровообращения и возникает при скоплении в альвеолах экссудата (при пневмонии). К 10-му дню опыта подобные симптомы сохранялись у двух телят. В среднем продолжительность переболевания телят контрольной группы составила $9,8 \pm 2,64$ суток.

У телят опытной группы динамика клинических признаков была несколько иной. Так, к 5-му дню опыта типичные симптомы респираторных патологий были установлены только у 5 телят (усиление 2-го сердечного тона с акцентом на легочной артерии только у двух). К 10-му дню опыта все телята опытной группы были клинически здоровы. В среднем продолжительность переболевания у них составила $7,7 \pm 1,49$ суток. Выявленная динамика клинических признаков сопровождалась определенными изменениями хозяйственных показателей и сохранности телят контрольной и опытной групп, а также терапевтической эффективности двух схем лечения (таблица 2).

Таблица 2 – Среднесуточный прирост живой массы, сохранность телят и терапевтическая эффективность лечебных схем

Показатель	Группа телят	
	Контрольная	Опытная
Количество телят на начало опыта, животных	10	10
Количество телят к окончанию опыта, животных	9	10
Количество повторно заболевших телят, животных*	1	0
Среднесуточный прирост живой массы, кг	$0,19 \pm 0,120$	$0,30 \pm 0,100$
Сохранность телят, %	90	100
Терапевтическая эффективность, %	80	100

Как следует из данных таблицы, в ходе опыта в контрольной группе погиб теленок. Смерть произошла на 14-й день после постановки диагноза и начала лечения. Среди телят опытной группы случаев гибели не отмечалось. Через 3 дня после клинического выздоровления и прекращения лечения заболел один теленок в контрольной группе.

У телят опытной группы были установлены более высокие приросты живой массы (превысили показатель контрольной группы на 57,9%). Данный показатель определялся у телят после их клинического выздоровления, на 14-й день после установления диагноза и начала опыта. Установленные различия в среднесуточных приростах живой массы обусловлены с одной стороны восстановлением у большинства животных опытной группы аппетита (к 5-му дню опыта аппетит был снижен у 4 телят контрольной группы и у 2 телят опытной группы), а с другой – применяемой схемой лечения. Входящие в состав препарата компоненты обусловили нормализацию водно-электролитного баланса в организме, выведение экссудата и снижение токсической нагрузки. Глюкоза и лактальбумин позволили частично предотвратить развитие энергодифицита и белкового голодания у больных телят. Последнее не допустило значительного снижения их живой массы.

При исследовании крови, полученной от клинически здоровых телят контрольной и опытной групп после окончания лечения, были установлены различия в содержании форменных элементов и гемоглобина (таблица 3).

Таблица 3 – Морфологические показатели и содержание гемоглобина в крови телят ($\bar{X} \pm \sigma$)

Группа телят	Эритроциты, $\times 10^{12}/л$	Лейкоциты, $\times 10^9/л$	Гемоглобин, г/л
Контрольная	$7,6 \pm 1,60$	$12,6 \pm 2,47$	$76,6 \pm 19,49$
Опытная	$7,8 \pm 1,43$	$10,0 \pm 1,81^*$	$96,4 \pm 10,51$

Примечание. * - $p < 0,05$ по отношению к контрольной группе.

Как следует из данных таблицы, разница в содержании эритроцитов у животных двух групп была незначительной. Статистически значимой оказалась разница в содержании лейкоцитов. Их содержание у клинически здоровых животных контрольной группы превысило уровень клинически здоровых телят опытной группы на 26,0%. Лейкоцитоз у клинически больных животных является реакцией организма на развитие воспалительного процесса. В данном случае повышение содержания лейкоцитов у телят контрольной группы является свидетельством их только клинического, но не полного (физиологического) выздоровления. Снижение уровня гемоглобина у телят контрольной группы (на 25,8% по сравнению с телятами опытной группы) характеризует развитие анемии на фоне респираторной патологии. Олигохромемия обуславливается как снижением приема корма и уменьшением поступления в организм белка, микроэлементов и водорастворимых витаминов, участвующих в гемопозе, так и прямым воздействием токсинов на красный костный мозг и угнетением его функций.

О восстановлении физиологических функций организма у телят опытной группы свидетельствует изменение содержания у них в крови общего холестерина и активности трансаминаз (таблица 4).

Таблица 4 – Содержание общего холестерина и активность трансаминаз в крови телят ($\bar{X} \pm \sigma$)

Группа телят	ОХ, ммоль/л	АсАт, ИЕ/л	АлАт, ИЕ/л
Контрольная	1,74±0,458	49,34±1,990	14,31±0,912
Опытная	1,99±0,120	44,70±2,902*	11,52±0,489

Примечание. * - $p < 0,05$ по отношению к контрольной группе.

Если в содержании глюкозы в крови животных различия между группами установлено не было, то концентрация общего холестерина у телят опытной группы превысила уровень контрольной на 14,3%. В активности трансаминаз (аспартат- и аланинаминотрансферазы) тенденция была противоположной. Активность АсАт у телят контрольной группы превысила показатель опытной группы на 10,3% ($p < 0,05$), а активность АлАт – на 24,2%. Данная динамика (как в отношении общего холестерина, так и в отношении трансаминаз) характеризует более полное устранение у телят опытной группы явлений печеночной недостаточности, возникающей на фоне интоксикации.

Наряду с изменениями углеводного и липидного составов крови, активности трансаминаз разница между телятами обеих групп была установлена в биохимических показателях крови, характеризующих дистрофические изменения в костяке (таблица 5).

Таблица 5 – Содержание кальция, неорганического фосфора и активность щелочной фосфатазы в крови телят ($\bar{X} \pm \sigma$)

Группа телят	Кальций, ммоль/л	Фосфор, ммоль/л	ЩФ, ИЕ/л
Контрольная	2,09±0,149	2,54±0,209	140,59±5,372
Опытная	2,68±0,579*	2,26±0,465	122,50±17,574

Примечание. * - $p < 0,05$ по отношению к контрольной группе.

У животных контрольной группы по сравнению с телятами опытной группы установлено снижение концентрации общего кальция (на 28,0%, $p < 0,05$) и возрастание концентрации неорганического фосфора (на 12,6%). Одновременно с этими изменениями у телят контрольной группы в крови установлено повышение активности ЩФ на 14,8% по сравнению с животными опытной группы. В совокупности установленный биохимический профиль крови типичен для ацидозной формы рахита. Данная болезнь у телят может возникнуть как первично (вследствие нарушений кормления), так и вторично (на фоне желудочно-кишечных, печеночных, почечных патологий, а также болезней, сопровождающихся развитием ацидоза, в том числе и респираторного). Выявление у клинически здоровых (перелеченных) телят контрольной группы подобных биохимических изменений свидетельствует о неполном восстановлении физиологических функций их организма.

Заключение. Таким образом, проведенные исследования свидетельствуют о необходимости антитоксической и регидратационной терапии при бронхопневмонии у телят. Терапия, проводимая с использованием препарата «Альбохлор», позволила повысить терапевтическую эффективность лечения и среднесуточные приросты живой массы телят, а также устранить возникшие при бронхопневмонии обменные нарушения.

Литература. 1. Алексин, М. М. Ветеринарно-санитарные показатели мяса при сочетанном использовании препарата «Полибром концентрат» и белково-витаминно-минеральной добавки «Витамикс-2» для лечения телят, больных бронхопневмонией / М. М. Алексин, Л. Л. Руденко, Х. Ф. Мунаяр // Ученые записки учреждения образования «Витебская государственная академия ветеринарной медицины»: научно-практический журнал / ред. А. И. Ятусевич. – Витебск: УО ВГАВМ, 2012. – Т. 48, вып. 1. – С. 64–66. 2. Камышников, В. С. Справочник по клинико-биохимическим исследованиям и лабораторной диагностике / В. С. Камышников. – М.: МЕДпресс-информ, 2009. – 896 с. 3. Карпуть, И. М. Иммунология и иммунопатология болезней молодняка / И. М. Карпуть. – Минск: Ураджай, 1993. – С. 142–147. 4. Клиническая диагностика болезней животных: учебное пособие для студентов учреждений высшего образования по специальности «Ветеринарная медицина» / А. П. Курдеко [и др.]; ред. А. П. Курдеко. – Минск: ИВЦ Минфина, 2013. – 544 с. 5. Пивовар, Л. М. Сравнительная эффективность путей терапии при респираторной патологии молодняка крупного рогатого скота / Л. М. Пивовар // Ученые записки учреждения образования «Витебская государственная академия ветеринарной медицины»: научно-практический журнал / Учреждение образования «Витебская государственная академия ветеринарной медицины». – Витебск, 2010. – Т. 46, вып. 1, ч. 1. – С. 262–264. 6. Сравнительная терапевтическая эффективность электроактивированных растворов при бронхопневмонии у телят / А. Н. Козловский [и др.] // Ученые записки учреждения образования «Витебская государственная академия ветеринарной медицины»: научно-практический журнал / ред. А. И. Ятусевич. – Витебск: УО ВГАВМ, 2012. – Т. 48, вып. 1. – С. 97–101. 7. Constable, P. D. Fluid and electrolyte therapy in ruminants / P. D. Constable // Veterinary Clinics of North America: Food Animal

Practice.- 2003.- Vol. 19, № 3.- P. 557-597. 8. Michell, A. R. Oral rehydration for diarrhoea: symptomatic treatment or fundamental therapy / A. R. Michell// Journal of Comparative Pathology.- 1998.- Vol. 118, № 3.- P. 175 - 193.

Статья передана в печать 12.04.2017 г.

УДК 619:616.41:636.12:611.4/.612.119

ПОКАЗАТЕЛИ ЭРИТРОЦИТОПОЭЗА У КОБЫЛ УКРАИНСКОЙ ВЕРХОВОЙ ПОРОДЫ ДО И ПОСЛЕ ВЫЖЕРЕБКИ

Пиддубняк О.В., Головаха В.И., Чуб О.В.

Белоцерковский национальный аграрный университет, г. Белая Церковь, Украина

*Функционирование физиологических механизмов клеточного газообмена лежит в основе течения метаболических процессов в организме и поэтому система эритроцитопоэза отражает структурные и функциональные изменения в клетках крови и степень приспособительно-резервных возможностей. Особенно это важно для кобыл в период жеребости и после нее, ведь именно в этот период «красные» клетки крови несут наибольшую нагрузку для устранения явлений физиологической гипоксии. При исследовании крови кобыл украинской верховой породы с 6-го по 8-й месяцы жеребости установлено, что общепринятые показатели эритроцитопоэза (количество эритроцитов, содержание гемоглобина, гематокритная величина и индексы «красной» крови) не изменяются, однако повышаются маркеры ФТК и показатели активности 2,3-дифосфоглицератного шунта гликолиза. Однако, начиная с 9-го месяца беременности и до родов, у кобыл обнаружили олигоцитемию и гипохромию (у 28,6%), олигохромемию (71,4), снижение гематокрита (в 60,0%), индикаторов ФТК (содержание ферума, ОФСС, НФСС, уровень трансферрина и насыщения его ферумом) и повышение активности 2,3-ДФГ. Такие изменения связаны, наверное, с элиминацией в кровяное русло резервных запасов ферума для образования гемоглобина и устранения физиологической гипоксии у кобыл и плода. В первый месяц после выжеребки показатели эритроцитопоэза не восстанавливаются до физиологических величин. **Ключевые слова:** эритроцитопоэз, украинская верховая порода, выжеребка, ферумтрансферриновый комплекс, кобылы.*

INDICATORS OF ERYTHROCYTOPOASE AT MARES OF THE UKRAINIAN ROADSTER BREED BEFORE AND AFTER THE FOAL

Piddubniak O.V, Golovakha V.I., Chub O.V.

Bila Tserkva National Agrarian University, Bila Tserkva, Ukraine

*The functioning of the physiological mechanisms of cellular gas exchange underlies the flow of metabolic processes in the body. Therefore the erythrocytopoiesis system reflects the structural and functional changes in the blood cells and the degree of adaptive-reserve capabilities. This is especially important for mares during and after the parturition. This is during this period that the red blood cells carry the greatest burden for eliminating the phenomena of physiological hypoxia. It is set that for the mares of the Ukrainian up-rider breed from 6th on 8th months of pregnancy the generally accepted indexes of erythrocytopoiesis (quantity of red corpuscles, maintenance of haemoglobin, haematocrit value and indexes of "red " blood) do not change. But the markers of FTC rise (ferum-transferrin complex). However, there were found oligocytomia and hypochromemia (at 28,6%), oligochromemia (71,4), decline of haematocrit (at 60,0%) and indicators of FTC (table of contents of ferrum, TIBC, GIBC, level of transferrin and satiation of him ferrum) in mares from the 9th month of pregnancy to parturition. There was also found on increased activity of 2,3-BPG, that, obviously is connected to in elimination in to blood of reserve stocks of ferrum for formation of haemoglobin and removal of physiological hypoxia for mares and embryo. The indexes of erytopoiesis are not restored to the physiological indexes after births (during 30 days). **Keywords:** erythrocytopoiesis, ukrainian roadster breed, foal, ferumtransferrin complex, mares.*

Введение. Многолетняя генетически селекционная работа в коневодстве ознаменовалась выводом украинской верховой породы. Ценность этих животных состоит в том, что они являются результативными в выездке и высоко ценятся зарубежными специалистами на международных аукционах [1]. Лошади этой породы, благодаря своим экстерьерным и интерьерным данным, пользуются большим спросом у частных фермеров [2]. Последние используют их для своих элитных потребностей, в основном не обращая внимание на содержание, эксплуатацию и кормление [3], что приводит к возникновению различных заболеваний, которые на начальных стадиях развития сопровождаются изменениями эритроцитопоэза [4, 5]. Поскольку функционирование физиологических механизмов клеточного газообмена лежит в основе течения метаболических процессов в организме [6–8], то именно система эритроцитопоэза отражает структурные и функциональные изменения в клетках крови и степень приспособительно-резервных возможностей [9, 10].

Особенно это важно для кобыл в период жеребости и после нее, ведь именно в этот период «красные» клетки крови несут наибольшую нагрузку для устранения явлений физиологической гипоксии [11–13]. Поэтому выявление изменений эритроцитопоэза в эти физиологические периоды является актуальным вопросом, который на сегодня недостаточно изучен. Цель исследования заключалась в изучении изменений показателей эритроцитопоэза у кобыл при жеребости и после родов.

Материалы и методы исследований. Объектом исследования были клинически здоровые кобылы украинской верховой породы, которые были разделены на несколько групп. К первой принадлежали кобылы на 6-м мес. жеребости, второй – на 7-м, третьей – на 8-м, четвертой – на 9-м, пятой – на 11-м мес. жеребости и в шестую группу входили животные через 20–30 дней после выжеребки.

В крови определяли общее количество эритроцитов (в камере Горяева), содержание гемоглобина (гемиглобинцианидным методом), гематокритную величину (метод микроцентрифугирования по Шкляру). Математически подсчитывали индексы «красной» крови – содержание гемоглобина в эрит-

роците (МСН) и средний объем эритроцита (MCV). В сыворотке крови определяли концентрацию ферума, общую и ненасыщенную ферумосвязывающую способность сыворотки крови (ОФСС и НФСС), содержание трансферрина и его насыщение ферумом (феррозиновым методом).

Энергетический обмен в эритроцитах определяли по активности 2,3-дифосфоглицерата в них (метод Дусе в модификации Л.И. Апуховской).

Результаты исследований. Установлено, что количество эритроцитов у кобыл украинской верховой породы с 6-го по 8-й месяцы жеребости составляло $7,1 \pm 0,51$ – $6,25 \pm 0,24$ Т/л. У 8,3–25,0% животных этих групп обнаружили олигоцитемию. В последующие месяцы беременности (9–11) количество «красных» кровяных телец имело тенденцию к уменьшению (таблица 1) и животных с олигоцитемией было уже 44,4–28,6%. После выжеребки количество эритроцитов составляло $6,4 \pm 0,38$ Т/л. Кобыл с олигоцитемией было больше 50,0%.

Содержание гемоглобина у кобыл на 6-м месяце жеребости в среднем $147,1 \pm 11,5$ г/л (олигохромием обнаружили у 27,3%). В последующие месяцы содержание кровяного пигмента снижалось и перед выжеребкой в среднем составляло $116,0 \pm 3,51$ г/л. Животных с олигохромием в этот физиологический период обнаружили 71,4%, что, возможно, указывает на усиление гипоксии и интенсивное обеспечение кислородом плода. После выжеребки величины этого гемопотеина остались без изменений (таблица 1). Кобыл с олигохромием было 70,0%.

Для оценки общего объема форменных элементов крови, основную часть которых составляют эритроциты, определяли гематокритную величину. Этот показатель у кобыл с 6 до 9 месяцев жеребости в среднем составлял $0,39 \pm 0,04$ – $0,40 \pm 0,011$ л/л (таблица 1). У животных перед выжеребкой гематокритная величина снизилась до $0,32 \pm 0,012$ л/л ($p < 0,001$; таблица 1). Примерно такие же ее значения были и после выжеребки. Сниженные величины гематокрита перед выжеребкой и после нее обнаружили у 60% кобыл.

Таблица 1 – Показатели эритроцитопоза у кобыл украинской верховой породы

Группа животных	Эритроциты, Т/л	Гемоглобин, г/л	Гематокритная величина, л/л
Первая (n=14) – 6-й мес. жеребости	4,3–10,2 $7,1 \pm 0,51$	98,0–222,0 $147,1 \pm 11,5$	0,27–0,57 $0,39 \pm 0,03$
Вторая (n=18) – 7-й мес. жеребости	5,7–8,7 $7,03 \pm 0,32$	114,0–156,0 $136,7 \pm 3,94$	0,33–0,43 $0,38 \pm 0,009$
Третья (n=16) – 8-й мес. жеребости	3,58–7,18 $6,25 \pm 0,24$	91,0–179,0 $146,4 \pm 6,16$	0,35–0,44 $0,37 \pm 0,009$
Четвертая (n=18) – 9-й мес. жеребости	4,59–8,2 $6,0 \pm 0,44$	78,0–158,0 $130,0 \pm 12,3$	0,36–0,46 $0,40 \pm 0,01$
Пятая (n=14) – 11-й мес. жеребости	4,94–6,84 $6,13 \pm 0,26$	103,0–127,0 $116,0 \pm 3,51^x$	0,27–0,39 $0,32 \pm 0,015^{ooo}$
Шестая (n=10) – 20–30 дней после выжеребки	4,97–8,34 $6,36 \pm 0,36$	92,5–128,0 $110,9 \pm 4,0^x$	0,27–0,38 $0,33 \pm 0,01^{ooo}$

Примечания: ^x $p < 0,05$ сравнительно с первой группой; ^{ooo} $p < 0,001$ сравнительно с четвертой группой.

Такие изменения первичных маркеров эритроцитопоза указывают на развитие у кобыл анемии, характер которой можно выявить с учетом индексов «красной» крови, в частности МСН. Значения этого показателя у кобыл 6–9 мес. жеребости были одинаковыми и составляли $1,29 \pm 0,07$ – $1,34 \pm 0,09$ фмоль. В последующие месяцы жеребости и после нее показатели МСН постепенно снижаются. В частности, у животных после родов МСН составлял $1,1 \pm 0,05$ фмоль, что достоверно ниже, чем у кобыл первой, третьей и четвертой групп ($p < 0,001$; таблица 2). Животных с гипохромией обнаружили 28,6 и 30,0% у пятой и шестой групп.

Индекс MCV (средний объем эритроцита) с увеличением срока жеребости повышался и у животных в конце 9-го месяца составлял $65,8 \pm 3,89$ мкм³, что указывает на появление в периферическом русле крови молодых (больших по размеру) эритроцитов. Однако перед родами (11 мес.) его значения снизились ($p < 0,05$; таблица 2).

Таблица 2 – Показатели индексов «красной» крови у кобыл украинской верховой породы

Группа животных	МСН, фмоль	MCV, мкм ³
Первая (n=14) – 6-й мес. жеребости	1,0–1,62 $1,29 \pm 0,07$	43,2–62,8 $55,5 \pm 2,74$
Вторая (n=18) – 7-й мес. жеребости	1,03–1,59 $1,23 \pm 0,06$	42,5–70,8 $54,9 \pm 2,97$
Третья (n=16) – 8-й мес. жеребости	1,23–1,74 $1,46 \pm 0,05$	53,3–69,3 $61,9 \pm 3,14$
Четвертая (n=18) – 9-й мес. жеребости	1,05–1,6 $1,34 \pm 0,09$	51,2–100,2 $65,8 \pm 3,89^x$
Пятая (n=14) – 11-й мес. жеребости	0,99–1,44 $1,19 \pm 0,07$	41,7–68,8 $52,8 \pm 3,35^o$
Шестая (n=10) – 20–30 дней после выжеребки	0,79–1,32 $1,1 \pm 0,05^{***}$	45,6–60,6 $51,9 \pm 1,57^{oo}$

Примечания: ^x $p < 0,05$ – сравнительно с первой группой; ^y $p < 0,05$; ^{oo} $p < 0,01$ – сравнительно с четвертой группой; ^{***} $p < 0,001$ – сравнительно с третьей группой.

Не изменились значения MCV у кобыл и после выжеребки (таблица 1), по сравнению с показателями перед родами, что, вероятнее всего, указывает на включение компенсаторных механизмов, связанных с избыточной пролиферацией эритроцитов в костном мозге и низким их насыщением гемоглобином для устранения гипоксических явлений [14].

Стабильность метаболических процессов в организме обеспечивается системой эритроцитопоза, функционирование которой зависит от метаболизма ферума, что является одним из основных компонентов механизмов оксигенации. Поэтому изучение процессов его регуляции (в частности ферумотрансферринового комплекса) является важным критерием оценки состояния эритроцитопоза. Установлено, что содержание ферума в сыворотке крови кобыл с 6-го по 8-й месяцы жеребости в среднем составляло $21,3 \pm 1,22$ – $24,1 \pm 2,65$ мкмоль/л. В последующие месяцы жеребости (9–11) и после выжеребки уровень его достоверно повысился ($p < 0,05$), что, наверное, связано с элиминацией в кровяное русло резервных запасов ферума для образования гемоглобина и устранения физиологической гипоксии у кобыл и плода.

Однако более объективным критерием состояния метаболизма ферума является ОФСС, которая свидетельствует об общем содержании ферума, его свободной фракции и уровне трансферрина в сыворотке крови. У кобыл на 6–8-м мес. жеребости этот показатель составлял $65,0 \pm 4,72$ – $70,8 \pm 7,10$ мкмоль/л. В дальнейшем, до 9-го мес. жеребости, ОФСС имела тенденцию к повышению, что указывает на адекватный ответ депо трансферрина (печени) на усиленную потребность в этом белке. Однако перед выжеребкой (11 мес.) и после нее величины ОФСС снижаются ($p < 0,001$; таблица 3), что свидетельствует об усиленном использовании трансферрина вместе с белком-лактоферрином для сохранения ферума в молоке и эффективного усвоения его организмом новорожденного.

Таблица 3 – Показатели ферумтрансферринового комплекса у кобыл украинской верховой породы

Группа животных	Fe, мкмоль/л	ОФСС, мкмоль/л	НФСС, мкмоль/л
Первая (n=14) – 6-й мес. жеребости	14,6–34,6 $21,3 \pm 1,22$	49,3–97,8 $65,0 \pm 4,72$	27,9–63,2 $43,7 \pm 3,69$
Вторая (n=18) – 7-й мес. жеребости	17,2–26,5 $22,4 \pm 1,09$	45,9–82,4 $64,6 \pm 2,11$	24,5–60,2 $42,2 \pm 3,16$
Третья (n=16) – 8-й мес. жеребости	18,2–31,0 $24,1 \pm 2,65$	52,7–101,8 $70,8 \pm 7,10$	32,9–77,8 $46,7 \pm 6,30$
Четвертая (n=18) – 9-й мес. жеребости	26,3–44,3 $31,3 \pm 1,92^*$	71,9–114,4 $88,1 \pm 5,03$	38,6–87,3 $57,0 \pm 5,42$
Пятая (n=14) – 11-й мес. жеребости	22,8–43,9 $31,4 \pm 2,58^*$	56,9–71,9 $63,9 \pm 1,95^{***}$	18,6–38,1 $32,5 \pm 2,61^{***}$
Шестая (n=10) – 20–30 дней после выжеребки	20,8–42,1 $30,4 \pm 2,18$	49,5–76,9 $59,8 \pm 2,34^{***}$	17,9–49,2 $29,35 \pm 2,71^{***}$

Примечания: * $p < 0,05$ сравнительно с третьей группой; *** $p < 0,001$ сравнительно с четвертой группой.

Ненасыщенная (латентная) ферумосвязывающая способность сыворотки крови (НФСС) у кобыл с увеличением срока беременности повышалась и за 2 месяца до выжеребки в среднем составляла $57,0 \pm 5,42$ мкмоль/л, что свидетельствует о чрезмерном количестве свободного ферума и нарушении его рецепторного соединения с белковой молекулой. В дальнейшем (перед родами и через 1 месяц после них) этот показатель ФТК снижался ($p < 0,001$; таблица 3), что, наверное, указывает на адаптивные процессы регуляции и взаимодействия транспортного белка с ферумом и адекватное содержание лабильного пула микроэлемента у кобыл.

Состояние метаболизма ферума невозможно оценить без определения в сыворотке крови содержания трансферрина и его насыщения ферумом. Уровень его у кобыл на 6–8-м месяцах жеребости был одинаковым – $2,91 \pm 0,190$ – $3,16 \pm 0,261$ г/л. У животных за 2 месяца до выжеребки содержание трансферрина повысилось ($p < 0,05$; таблица 4), что указывает на усиленный синтез его в гепатоцитах для обеспечения процессов транспорта молекулы ферума в «красный» костный мозг. Однако, перед выжеребкой содержание трансферрина снижается в 1,4 раза, что, возможно, обусловлено перераспределением его в трофобласты плацентарной ткани для улучшения трансплацентарного переноса ферума в условиях гипоксии. После родов его уровень не отличался от величин до них – $2,67 \pm 0,112$ г/л, что свидетельствует о физиологическом торможении синтеза трансферрина в гепатоцитах.

Коэффициент насыщения трансферрина ферумом у кобыл с 6-го по 9-й месяцы жеребости был одинаковым ($33,2 \pm 2,19$ – $35,2 \pm 2,68\%$). У $33,0$ – $60,0\%$ животных первых трех групп этот индекс был ниже минимальной нормы (30%), что свидетельствует о нарушении транспорта ферума в костный мозг и депо. Перед выжеребкой насыщение трансферрина ферумом повышалось ($p < 0,05$), что, возможно, свидетельствует о перегрузке ФТК для обеспечения интенсивного роста плода и накопления трансферрина (вместе с белком-лактоферрином) в молочной железе кобыл для сохранения ферума в связанной форме. После выжеребки этот коэффициент остался на том же уровне (таблица 4).

Беременность протекает с явлениями гипоксии, индикатором которой является внутриэритроцитарный метаболит – 2,3-дифосфолицерат (2,3-ДФГ). Под влиянием его активируется способность оксигемоглобина к диссоциации и повышается утилизация кислорода тканями. Поскольку 2,3-ДФГ является органической фракцией всех фосфорных соединений эритроцита, то содержание его зависит от концентрации как общего, так и неорганического фосфора.

Таблица 4 – Показатели ферумтрансферринового комплекса у кобыл украинской верховой породы

Группа животных	Содержание трансферрина, г/л	Насыщение трансферрина ферумом, %
Первая (n=14) – 6 мес. жеребости	2,2–4,37 2,91±0,190	21,5–45,9 33,2±2,19
Вторая (n=18) – 7 мес. жеребости	2,05–3,68 2,88±0,132	25,9–46,6 35,4±2,63
Третья (n=16) – 8 мес. жеребости	2,35–4,55 3,16±0,261	23,6–45,9 36,9±2,63
Четвертая (n=18) – 9 мес. жеребости	3,21–5,11 3,98±0,250	23,7–46,3 35,2±2,68
Пятая (n=14) – 11 мес. жеребости	2,54–3,21 2,81±0,092 ***	38,7–70,2 49,1±3,42***
Шестая (n=10) – 20–30 дней после выжеребки	2,21–3,44 2,67±0,112 ***	36,0–70,2 51,2±3,69 ***

Примечание. *** $p < 0,001$ сравнительно с четвертой группой.

Содержание общего фосфора в цитоплазме эритроцитов у кобыл украинской верховой породы с 6-го по 11-й мес. жеребости в среднем был в пределах 13,35±0,91 – 15,6±0,65 мкмоль/мл суспензии эритроцитов соответственно. Однако, следует отметить, что этот показатель с приближением к родам имел тенденцию повышения и перед выжеребкой (11-й мес.) был достоверным ($p < 0,05$). После родов уровень общего фосфора достоверно снижался на 15,4% ($p < 0,01$; таблица 5).

Таблица 5 – Показатели активности 2,3-дифосфоглицератного шунта гликолиза у кобыл украинской верховой породы

Группа животных	$P_{\text{заг}}$, мкмоль/мл сусп. эритроцитов	$P_{\text{н}}$, мкмоль/мл сусп. эритроцитов	2,3-ДФГ, мкмоль/мл сусп. эритроцитов	2,3-ДФГ $P_{\text{заг}}$, %
Первая – 6-й мес. жеребости	7,3–19,4 13,35±0,91	3,6–10,9 6,05±0,85	4,2–12,8 6,30±0,73	57,5–66,0 50,6±3,82
Вторая – 7-й мес. жеребости	7,9–21,6 14,4±1,17	4,6–9,2 6,4±0,97	3,3–15,1 8,0±0,92	41,8–69,9 55,5±2,71
Третья – 8-й мес. жеребости	9,6–26,4 15,8±1,6	5,4–11,8 7,8±0,73	2,6–17,7 8,3±1,25	24,8–67,0 48,5±4,28
Четвертая – 9-й мес. жеребости	10,1–23,4 16,0±0,83	5,2–10,8 7,2±0,44	3,9–16,1 8,8±1,15	38,6–68,8 56,9±3,17
Пятая – 11-й мес. жеребости	10,6–17,0 15,6±0,65 ^x	4,5–12,1 7,8±0,33 ^x	5,55–13,6 8,1±0,68 ^x	34,7–75,0 54,3±2,53
Шестая – 20–30 дней после выжеребки	7,9–14,3 13,2±0,7 ^{x ∞}	4,8–7,2 6,25±0,81 ^o	1,6–9,8 6,5±0,43 ^o	20,5–55,2 49,1±6,11

Примечания: ^x $p < 0,05$, сравнительно с первой группой; ^o $p < 0,05$, [∞] $p < 0,01$, сравнительно с пятой группой.

Содержание неорганического фосфора и уровень 2,3-ДФГ были достоверно выше перед родами и составили в среднем 7,8±0,33 и 8,1±0,68 мкмоль/мл суспензии эритроцитов ($p < 0,05$; таблица 5), что свидетельствует о снижении сродства гемоглобина к кислороду и улучшении снабжения последнего в ткани.

После родов основной органический фосфат эритроцитов (2,3-ДФГ) снижается и составляет 6,5±0,43 мкмоль/мл суспензии эритроцитов. Имеет тенденцию к уменьшению и процентное соотношение его к общему фосфору (на 5,2%), что, очевидно, является физиологическим явлением, которое направлено на устранение временной гемической гипоксии. Наличие ее перед родами подтверждают низкие величины (в 25% кобыл) общего количества эритроцитов и содержания гемоглобина.

Заключение. Установлено, что у кобыл украинской верховой породы с 6-го по 8-й месяцы жеребости общепринятые показатели эритроцитопоза (количество эритроцитов, содержание гемоглобина, гематокритная величина и индексы «красной» крови) не изменяются, однако повышаются маркеры ФТК и показатели активности 2,3-дифосфоглицератного шунта гликолиза. Однако, начиная с 9-го месяца беременности и до родов, у кобыл обнаружили олигоцитемию и гипохромию (у 28,6%), олигохромиемию (71,4), снижение гематокрита (в 60,0%), индикаторов ФТК (содержание ферума, ОФСС, НФСС, уровень трансферрина и насыщения его ферумом) и повышение активности 2,3-ДФГ. Такие изменения связаны, вероятнее всего, с элиминацией в кровяное русло резервных запасов ферума для образования гемоглобина и устранения физиологической гипоксии у кобыл и плода. В первые 30 дней после выжеребки показатели эритроцитопоза не восстанавливаются до физиологических величин.

Литература: 1. Булгаков, В. Д. Коневодство / В. Д. Булгаков. – Донецк : ПКФ «БАО», 2002. – 128 с. 2. Адмін, Є. Вирощування здорових коней / Є. Адмін, О. Бориц, В. Федоров // *Вет. медицина України*. – 1997. – № 2. – С. 44–45. 3. Содержание, кормление и болезни лошадей : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности «Ветеринария» / А. А. Стекольников [и др.] ; ред. А. А. Стекольников. – Санкт-Петербург ;

Москва; Краснодар: Лань, 2007. – 618 с.: рис., табл. 4. Devis, E. W. Review of Equine Piroplasmosis / E. W. Devis // *Proceedings of the American College of Veterinary Internal Medicine Annual Forum*. – 2000. – P. 209–210. 5. Робинсон, Н. Э. Болезни лошадей. Современные методы лечения = *Current therapy in equine medicine*: пер. с англ. / Н. Э. Робинсон, М. Р. Уилсон. – Москва: Аквариум, 2007. – 1007 с. 6. Шиффман, Ф. Дж. Патология крови / Ф. Дж. Шиффман. – М.: СПб.: БИНОМ-Невский диалект, 2000. – 448 с. 7. Юров, К.П. Инфекционная анемия / К. П. Юров // *Инфекционные болезни лошадей*. – М., 2000. – С. 37–57. 8. Базарнова, М. А. Эритроцитопоз. Руководство по клинической лабораторной диагностике / М. А. Базарнова. – Киев: Вища школа, 1991. – С. 365–370. 9. Клиническая гематология / под ред. А. Ф. Романовой. – Киев: Медицина, 2006. – 456 с. 10. Jain, N. C. *The horse: normal hematology with comments on response to disease* / N. C. Jain // *Schalm's Veterinary Hematology* / N. C. Jain (eds). – 4th edition. – Philadelphia: Lea & Febiger, 1986. – P. 189–196. 11. Головаха, В. І. Порівняльна характеристика показників гемопоєзу у коней російської рисистої та української верхової порід / В. І. Головаха, О. В. Піддубняк // *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького*. – Львів, 2007. – Т. 9, № 3 (34), ч. 1. – С. 20–25. 12. Піддубняк, О. В. Порівняльна характеристика показників гемопоєзу у коней / О. В. Піддубняк, В. І. Головаха // *Вісник Білоцерківського державного аграрного університету: збірник наук. праць*. – Біла Церква, 2008. – Вип. 56. – С. 135–139. 13. Головаха, В. І. Состояние эритроцитопоза у жеребят украинской верховой породы / В. И. Головаха, О. В. Піддубняк // *Ветеринарна медицина: міжвідомчий тематичний науковий збірник*. – Харків, 2008. – Вип. 91. – С. 150–155. 14. Carlson, G. P. Diseases associated with erythrocyte destruction // G. P. Carlson // *Large Animal Inter. Medicine* / B. P. Smith (ed). – St. Louis: Mosby, 2002. – Vol. 3. – P. 1048–1049.

Статья передана в печать 22.03.2017 г.

УДК 619:618

КОМПЛЕКСНЫЕ СХЕМЫ ЛЕЧЕНИЯ КОРОВ, БОЛЬНЫХ ГНОЙНО-КАТАРАЛЬНЫМ ЭНДОМЕТРИТОМ

Полозюк О.Н., Войтенко Л.Г., Острикова Э.Е., Войтенко О.С.

ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет», п. Персиановский Российская Федерация

В хозяйствах Ростовской области послеродовой эндометрит наблюдается в среднем у 33% отелившихся коров. Наибольшее количество животных в ООО «Ленина» Матвеево-Курганского района Ростовской области заболевает в осенне-зимний периоды. Так в I и IV квартале заболело 38,0–30,0% от общего количества отелившихся коров в этот период, а во II и III квартале – 26,5–24,6% соответственно. Воспаление эндометрия у коров, в основном, проявляется как осложнение течения послеродового периода вследствие эндо- или экзогенного инфицирования слизистой оболочки матки патогенной микрофлорой (бактериями, грибами). При использовании комплексного лечения коров, больных гнойно-катаральным эндометритом, с применением гамавита в дозе 0,1 мл/10 кг массы животного внутримышечно пять дней подряд или поликомплексов в дозе 4,5 мл на 3 литра воды пять дней подряд в сочетании с рихометрином внутриматочно в дозе 100 мл через каждые 48 часов до выздоровления, утеротоном в дозе 10 мл внутримышечно в первый день лечения, новокаиновой блокадой по Фатееву в 1, 3, 5-й дни лечения обеспечивает выздоровление 88–94% коров, способствует укорочению терапевтического курса на 5,1–5,2 суток, улучшает показатели воспроизводительной функции: уменьшает индекс осеменений и число дней бесплодия; достоверно повышает относительное количество лимфоцитов, нейтрофильных лейкоцитов, что подтверждается увеличением индексов ЛНС, ИЛГ, ИСЛЭ и уменьшением – ИСЛ, ИСЛН, ИСНМ, ИСЛМ и повышением показателей белкового обмена. **Ключевые слова:** коровы, отел, гнойно-катаральный эндометрит, эритроцитарные индексы.

COMPLEX SCHEMES OF TREATMENT OF COWS WITH WITH PURULENT-CATARRHAL ENDOMETRITIS

Polozuk O. N., Voitenko L.G., Ostrikova E.E., Voitenko O.S.

Don State Agrarian University, Persyanovskiy, Russian Federation

In the farms of the Rostov region postpartum endometritis is observed, on average 33% of parturient cows. The greatest number of animals in Lenina, OOO Matveev-Kurgan districts of the Rostov region ill in the autumn and winter periods. So in the first and fourth quarter ill 38,0 – 30,0% of the total number of parturient cows in this period, and in II and III quarter and 26.5 – 24.6 per cent, respectively. Inflammation of the endometrium in cows is mainly manifested as a complication of the flow of the postpartum period due to endo- or exogenous infection of the uterine mucosa from pathogenic microorganisms (bacteria, fungi). When ispolzovanpokoleniya treatment of cows patients with purulent-catarrhal endometritis with the use of gamavit, in a dose of 0.1 ml/10kg of body weight intramuscularly for five consecutive days, or polycomplexes at a dose of 4.5 ml for 3 liters of water for five days combined with intrauterine riomedina at a dose of 100 ml every 48 hours until recovery, uteroton at a dose of 10 ml intramuscularly on the first day of treatment, procaine blockade by Fateev in 1, 3, 5-th days of treatment provides a recovery of 88 – 94% of the cows, contributes to the shortening of the therapeutic course of 5.1 – 5.2 per day improves reproductive function: reduces the index of insemination and the number of days of infertility; significantly increases the relative number of lymphocytes, neutrophils, as evidenced by the increase in the index LNS, ILG, ISLA and reduction - LIS, ISLN, ISNM, ISLM and increase protein metabolism. **Keywords:** cows, calving, purulent-catarrhal endometritis, erythrocyte indices.

Введение. Обеспечение продовольственной независимости населения России, снижение потребления импортных продуктов питания является одной из приоритетных задач нашей экономики. Достижение этой цели невозможно без комплексного решения многих важных вопросов сохранения и развития животноводства, значительного повышения продуктивности различных видов животных.

В структуре причин, снижающих плодovitость, молочную продуктивность коров, санитарные и технологические свойства молока, рентабельность ведения всей отрасли молочного скотоводства

особое место занимают послеродовые заболевания, проявляющиеся в виде субинволюции матки и эндометритов. Несмотря на достигнутые успехи в изучении причин и патогенеза их развития, разработке методов профилактики частота их проявления, особенно в высокопродуктивных молочных стадах, не имеет тенденции к снижению (К.А. Лободин, 2003; А.Г. Нежданов, К.Г. Дакушаева, К.А. Лободин, 2005; В.И. Михалев, 2007). Самой распространенной патологией послеродового периода является эндометрит. Он занимает ведущее место в структуре послеродовых осложнений. Острое воспаление эндометрия у коров, в основном, проявляется как осложнение течения послеродового периода вследствие эндо- или экзогенного инфицирования слизистой оболочки матки патогенной микрофлорой (бактериями, грибами). Такое заболевание принято называть неспецифическим острым послеродовым эндометритом, удельный вес которого в патологии коров весьма велик во всех странах мира. По данным ряда исследователей, он отмечается у 10-50% и более отелившихся коров (А.Н. Турченко, 2001; О.С. Епанчинцева, 2005; И.С. Коба, 2006; П.Б. Должанов, 2004).

В связи с этим целью наших исследований явилось изучение распространения послеродового эндометрита у коров и влияние различных схем лечения при лечении гнойно-катарального эндометрита у коров.

Материалы и методы исследований. Работу выполняли в ООО «Ленина» Матвеево-Курганского районов Ростовской области и в лаборатории кафедры акушерства, хирургии и физиологии домашних животных.

Было проведено изучение распространения послеродового эндометрита коров в хозяйстве. С этой целью проводили клинко-акушерское исследование коров на 7-10-е сутки после отела по общепринятой методике. В процессе исследования по каждому животному учитывали следующие показатели: порода, возраст, продуктивность, продолжительность беременности, течение родов, температура, частота пульса и дыхания, общие исследования по системам организма и специальные (осмотр и пальпация наружных половых органов, вагинальное и ректальное) исследования. На основании полученного материала сделан подробный анализ частоты заболеваний коров острым гнойно-катаральным эндометритом и предложены комплексные схемы данного заболевания.

Для проведения эксперимента подобрали 30 коров голштинской породы с признаками послеродового гнойно-катарального эндометрита и сформировали из них 3 группы, по 10 голов в каждой, по принципу пар-аналогов, с учетом возраста, упитанности, продуктивности, числа отелов, течения родов. Всем животным, включенным в опыт, внутриматочно вводили готовый лекарственный препарат «Рихометрин» в дозе 100 мл через 48 часов до выздоровления, утеротон – в дозе 10,0 мл внутримышечно, новокаиновую блокаду по Фатееву – в 1, 3, 5-й дни лечения. Для повышения естественной резистентности организма коровам первой опытной группы вводили гамавит в дозе 0,1 мл/10 кг массы животного (внутримышечно пять дней подряд), второй опытной группе – поликомплессолюшн по 4,5 мл с водой ежедневно. Коровам контрольной группы биологически активные вещества не вводили.

Гамавит – водорастворимый, физиологически сбалансированный комплекс из 17 витаминов, 20 аминокислот, содержит микроэлементы (железо и др.), нуклеинат натрия (иммуностимулятор) и экстракт плаценты (биоактивный стимулятор). Поликомплессолюшн – комплекс, содержащий витамины группы В (В₁; В₂; В₆; В₁₂), К₃, никотиновую кислоту, фолиевую кислоту, гидролизированные сухие дрожжи.

У всех животных, включенных в опыт, брали пробы крови для морфологического исследования в первый день заболевания и через 10 дней после выздоровления.

Результаты исследований. Установлено, что заболевание коров послеродовым эндометритом имеет определенный сезонный характер. Наибольшее количество животных в данном хозяйстве заболевает в осенне-зимний периоды. Так в I и IV квартале заболело 38,0–30,0% от общего количества отелившихся коров в этот период, а во II и III квартале – 26,5–24,6% соответственно.

Таблица 1 – Заболеваемость коров эндометритом в зависимости от сезона года в ООО «Ленина»

Месяц	Отелилось за месяц	Заболело эндометритом		Заболеваемость поквартально	
		Гол.	%	Гол.	%
Январь	40	14	35	1-й квартал	
Февраль	52	20	42	57	38,0
Март	58	23	39		
Апрель	36	13	36	2-й квартал	
Май	23	4	17,4	21	26,5
Июнь	20	4	20		
Июль	22	5	22,7	3-й квартал	
Август	19	6	31	15	24,6
Сентябрь	20	4	20		
Октябрь	22	7	32	4-й квартал	
Ноябрь	16	5	31	18	30,0
Декабрь	22	6	27		

У животных, больных катарально-гнойным эндометритом, наблюдали красные или коричневые с примесью гноя выделения. Экссудат обильно выделялся при дефекации, мочеиспускании и, особенно, после ночного отдыха животного. На внутренней поверхности хвоста и коже седалищных бугров он обнаруживался в виде засохших корочек. При вагинальном обследовании установили: слизистая оболочка отечная, ярко-красного цвета, наблюдались полосчатые или массовые точечные кровоизлияния. На нижней стенке влагалища – слизисто-гнойный экссудат, чаще – в виде белых рыхлых

пленок. Шейка матки увеличена до 6-8 см в диаметре, отечная, гиперемизированная, из канала шейки матки вытекал экссудат. Ректальным исследованием определено, что матка увеличена, опущена в брюшную полость, и подтянуть ее в тазовую полость обычно не удавалось, стенка матки дряблая, отечная, тестоватая, матка не отвечает сокращением на массаж.

Температура тела у 91% коров, больных эндометритом, была повышена, она превышала верхнюю границу нормы на 0,5-1°C. Пульс у животных, больных эндометритом, учащен на 10-15 уд/мин. Увеличено количество дыхательных движений на 5-10. У этих животных регистрировали снижение аппетита и молочной продуктивности.

В первые дни лечения у коров опытной группы отмечалось увеличение объема выделений гнойно-катарального экссудата, а на третьи-четвертые сутки терапевтического курса, наоборот, уменьшение до нескольких миллилитров.

Таблица 2 – Эффективность комплексного лечения коров при послеродовом эндометрите

Группа	Выздоровело		Продолжительность терапевтического курса	Интервал от отела до повторного осеменения	Число дней бесплодия	Индекс осеменения
	гол	%				
1-я опытная	10	100	6,0±0,4*	83±0,4*	23±3*	1,4±0,3*
2-я опытная	9	90	7,5±0,4*	97±0,4*	37±4*	1,6±0,3*
Контрольная	8	80	9,3±0,3	112±0,5	52±7	2,6±0,2

Примечания: *P>0,95

В 1-й опытной группе выздоровели все коровы, во 2-й опытной – 90%, а в контрольной – 80%. Терапевтический курс составил в 1-й опытной группе 6,0, во 2-й – 7,5 дня, что на 3,3 и 1,8 дня меньше, чем в контроле. Число дней бесплодия во второй опытной и контрольной группах было больше, чем в первой опытной, на 6 и 29 соответственно. Индекс осеменения в первой группе колебался в пределах 1,4, а во второй опытной и контрольной был выше на 0,2 и 1,2 соответственно.

Таблица 3 – Морфологический состав лейкоцитов у коров, больных эндометритом

Индексы	Группа			
	До лечения		На 10-е сутки после выздоровления	
	С эндометритом	Контрольная	1-я опытная (гамавит)	2-я опытная
Нв, г/л	86,8±4,5	96,8±3,5	114,6±2,4**	109,8±3,0**
Лейкоциты, 10 ⁹ /л	12,7±1,2	8,6±1,0	6,4±1,2*	7,2±0,8
Лейкограмма, %				
Б	0,6	0,3	0,2	0,2
Э	5,7±0,3	6,5±0,3	4,9±0,1*	5,3±0,2
Ю	3,4	0,5	0,2	0
П	7,0±0,4	3,2±0,4	3,0±0,1*	4,0±0,1
С	47,0±0,5	34,6±0,5	37,8±0,8*	33,2±0,7
Л	35,7±1,0	52,5±1,0	52,0±0,5*	54,9±1,1
М	0,6	1,4	1,7*	2,4

Примечания: *P>0,95; **P>0,99.

Помимо этого, было проведено морфологическое исследование крови.

До начала лечения во всех трех группах отмечалось снижение количества эритроцитов и гемоглобина в среднем до $5,3 \times 10^{12}$ /л и 94 г/л соответственно. Количество лейкоцитов во всех группах было увеличено и в среднем составило $13,6 \times 10^9$ /л. На 10-е сутки после выздоровления отмечалось увеличение количества гемоглобина в первой опытной группе до 114,6 г/л, что на 4,8 и на 17,8 г/л больше (P>0,99), чем во второй опытной и контрольной группах соответственно. При изучении лейкограммы установлено, что до лечения у больных коров отмечалось увеличение количества нейтрофильных лейкоцитов со сдвигом ядра влево, снижение лимфоцитов и моноцитов. После проведенного лечения показатели лейкограммы были в пределах физиологической нормы.

Таблица 4 – Эритроцитарные индексы

Индексы	Группа			
	До лечения		На 10-е сутки после выздоровления	
	С эндометритом	Контрольная	1-я опытная	2-я опытная
ЛНс	0,8	1,6	2,2	1,65
ИСЛ	1,6	0,9	0,6	0,75
ИЛГ	6,1	12,0	16,3	12,8
ИСНЛ	1,5	0,8	0,5	0,6
ИСНМ	22,4	17	24	15,5
ИСЛМ	16,6	37,5	30,5	22,9
ИСЛЭ	6,3	8,9	18,1	10,4

Анализ оценки уровня неспецифической резистентности организма коров осуществляли путем выведения лейкоцитарных индексов. При этом оказалось, что в первой опытной группе, где в схеме комплексной фармакотерапии в качестве биогенного стимулятора и адаптогена применяли гамовит, отмечалось более активное увеличение показателей ЛНс, ИЛГ, ИСНМ, ИСЛМ, ИСЛЭ и уменьшение

ИСЛ и ИСЛН. В контрольной и 2-й, опытной группе, где гамовит не использовался, также отмечалось увеличение показателей ЛНс, ИЛГ, ИСЛМ, ИСЛЭ и уменьшение ИСЛ, ИСЛН, а восстановление индекса ИСНМ, по сравнению с 1-й опытной группой, запаздывало и было на порядок ниже, чем у клинически здоровых коров и животных 1-й опытной группы.

Заключение. Комплексное лечение коров, больных гнойно-катаральным эндометритом, с применением гамавита в первой опытной группе в дозе 0,1 мл/10 кг массы животного внутримышечно пять дней подряд, и во второй опытной группе – поликомплессоложн в дозе 4,5 мл на 3 литра воды пять дней подряд в сочетании с рихометрином внутриматочно в дозе 100 мл через каждые 48 часов до выздоровления, утеротомом – в дозе 10 мл внутримышечно в первый день лечения, новокаиновой блокадой по Фатееву – в 1, 3, 5-й дни лечения обеспечило выздоровление 88-94% коров, способствовало укорочению терапевтического курса на 5,1- 5,2 суток, улучшению показателей воспроизводительной функции: уменьшение индекса осеменения и числа дней бесплодия; достоверно повысило относительное количество лимфоцитов, фагоцитарную активность нейтрофильных лейкоцитов, что подтверждается увеличением индексов ЛНс, ИЛГ, ИСЛЭ и уменьшением - ИСЛ, ИСЛН, ИСНМ, ИСЛМ.

Литература. 1. Епанчинцева, О.С. Результаты акушерско-гинекологической диспансеризации коров в СПК «РУСПОЛ» / О.С. Епанчинцева, А. А. Жерносенко, О.С. Суворина // *Материалы Сибирского междунар. ветеринарного конгресса (3-4 марта 2005г.)*. – Новосибирск, 2005. – С. 81-82. 2. Должанов, П.Б. К вопросу об этиопатогенезе эндометритов / П.Б. Должанов // *Международный вестник ветеринарии*. – 2004. – № 1. – С. 41 – 43. 3. Коба, И.С. Комплексная схема профилактики акушерско-гинекологических заболеваний у коров / И.С.Коба, А. Н. Турченко // *Проблемы, задачи и пути обеспечения приоритетного национального проекта «Развитие АПК»*. Материалы всероссийской научно-практической конференции май 2008. – Новочеркасск. – 2008. – С. 96-98. 4. Лободин, К.Л. Плацента активное начало – препарат для коррекции воспроизводительной функции коров / К.Л. Лободин // *Ветеринария*. – 2007. – № 7. – С. 38 – 41. 5. Михалев В.И. Послеродовая субинволюция матки у коров, ее морфофункциональное состояние и разработка эффективных методов терапии и профилактики: Автореф. дис. докт. вет. наук. – Воронеж. – 2007. – 46с. 6. Нежданов, А.Г. Актуальные проблемы ветеринарии в современных условиях / А.Г. Нежданов, К.Г. Дашукаева, К.Л. Лободин // *Материалы международной научно- практической конференции, посвященной 60-летию Краснодарского НИВИ*. – Краснодар 2006. – С. 363-366. 7. Турченко, А.Н. Этиология и лечение послеродового эндометрита коров / А.Н. Турченко // *Ветеринария*. – 2001. – № 7. – С. 33 – 37.

Статья передана в печать 03.03.2017 г.

УДК 619:616. 24 -002 : 636

МЕТОДЫ ПОВЫШЕНИЯ ИММУНОЛОГИЧЕСКОГО СТАТУСА У ТЕЛЯТ В РАННИЙ ПОСТНАТАЛЬНЫЙ ПЕРИОД

Полозюк О.Н., Дерезина Т.Н., Ушакова Т.М.

ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет», п. Персиановский, Российская Федерация

Авторами установлено, что причинами возникновения диареи у телят в ООО «Ленинское знамя» Азовского района Ростовской области явилось несоблюдение оптимального режима содержания и кормления стельных коров, запоздалая выпойка первой порции молозива новорожденным телятам, выпаивание молозива от коров с нарушенным обменом веществ или субклиническим маститом. Уменьшение количества иммуноглобулинов в молозиве повлекло за собой недостаточное получение иммуноглобулинов новорожденными телятами и снижение колострального иммунитета, что привело к расстройству желудочно-кишечного тракта. Так концентрация иммуноглобулинов в сыворотке крови у 55% новорожденных телят равнялась $8,2 \pm 0,2$ мг/мл. Эти телята родились в дневные часы и получили молозиво в первые 1-2 часа после рождения. У 25% телят, рожденных после полуночи и получивших молозиво через 5-6 часов после рождения, количество иммуноглобулинов составило $5,5 \pm 0,4$ мг/мл, а у 20% телят, родившихся после вечерней дойки и получивших молозиво через 10-12 часов, количество иммуноглобулинов составляло менее $4,3 \pm 0,4$ мг/мл. Низкое содержание иммуноглобулинов отмечалось у телят с признаками гипотрофии, которые как правило были получены от первотелок. Максимальный уровень иммуноглобулинов в молозиве половозрелых коров достигает 82,8 мг/мл, а минимальный у первотелок – 52,6%, соответственно, телята от первотелок усваивают на 28-36% меньше иммуноглобулинов, чем их сверстники от коров старшего возраста. Телята, не получившие молозиво в первые 2 часа после рождения и имевшие низкое содержание иммуноглобулинов, в 2,5 раза чаще заболевали острыми расстройствами желудочно-кишечного тракта. Использование иммунофана с целью повышения естественной резистентности организма позволило предотвратить возникновение диареи у 85% новорожденных телят первой опытной группы, а иммунофана и кобактана - у 100% телят второй опытной группы. **Ключевые слова:** телята, иммунитет, иммуноглобулины, адсорбция, молозиво, неонатальная заболеваемость.

METHODS OF INCREASING THE IMMUNOLOGICAL STATUS AT CALVES IN THE EARLY POSTNATAL PERIOD

Polozyuk O.N., Derezhina T.N., Ushakova T.M.

Don State Agrarian University, Persianovskiy, Russian Federation

The authors found that the causes of diarrhea in calves in ООО "Lenin's banner" Azov district of Rostov region was the failure of the optimal mode of keeping and feeding pregnant cows, the belated nursing it is impossible the first portions of colostrum to newborn calves, watering of colostrum from cows with metabolic disorders or subclinical mastitis. The de-

crease in the number of immunoglobulins in the colostrum resulted in a lack of obtaining the immunoglobulins calves and the decline in colostral immunity, leading to disorder of the gastrointestinal tract. So the concentration of immunoglobulins in the blood serum of 55% of newborn calves was equal to 8.2 ± 0.2 mg/ml. These calves were born in the afternoon and received colostrum first 1-2 hours after birth. 25% of calves born after midnight and received a colostrum 5-6 hours after birth the amount of antibodies was 5.5 ± 0.4 mg/ml, and 20% of calves born after evening milking, and received colostrum after 10-12 hours, the amount of antibodies was less than the 4.3 ± 0.4 mg/ml. Low levels of immunoglobulins were observed in calves with signs of malnutrition, which usually was obtained from the heifers. The maximum level of immunoglobulins in the colostrum of Mature cows reaches 82,8 mg/ml, and the minimum of the heifers reached 52.6%, respectively, for calves from heifers learn to 28-36% less immunoglobulin than their peers from cows older. Calves did not receive colostrum in the first 2 hours after birth and had low levels of immunoglobulins, 2.5 times more often ill with acute disorders of the gastrointestinal tract. Use imunofana with the aim of improving the natural resistance of the organism and makes it possible to prevent the occurrence of diarrhea in 85% of newborn calves of the first experimental group, and imunofana and cobactan in 100% of calves second experimental group. **Keywords:** calves, immunity, immunoglobulins, adsorption, colostrum, neonatal morbidity.

Введение. Незаразная патология новорожденного молодняка сельскохозяйственных животных занимает одно из ведущих мест в сдерживании темпов развития животноводства. Только что родившийся теленок не имеет полноценно работающей иммунной системы, она только начинает формироваться. В нормальных условиях концентрации Ig в сыворотке крови у теленка достигает максимальных значений примерно через 24 ч после рождения. Затем их уровень понижается, достигая минимальных показателей в период между 2-4 и 5-й неделями жизни животного. Скорость снижения зависит от количества Ig, полученного теленком с молозивом и абсорбированного в желудочно-кишечном тракте, а также от интенсивности их эндогенного синтеза, который начинается уже с первых дней жизни теленка. Иммунологическими исследованиями молозива было установлено, что концентрация иммуноглобулинов в первые 2 часа после отела достигала максимальных значений, а уже через 12 часов содержание иммуноглобулинов в молозиве снижалось более чем на 100 мг/л. Всасывание иммуноглобулинов происходит в тонком отделе кишечника по тубулярной системе эпителиальных клеток, однако продолжительность явления пиноцитоза (транспортировка нерасщепленных белков) у новорожденных телят ограничена [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7]. Поэтому время выпойки молозива является важным регулятором колострального иммунитета новорожденного, так как способность усваивать антитела в этот период наиболее высока, а спустя 20 часов этот показатель снижается до 12%, а через 36 часов - практически равен нулю. Следовательно решение вопроса ранней постнатальной коррекции патологий желудочно-кишечного тракта у телят выступает актуальным направлением в условиях интенсивно развивающегося скотоводства.

В связи с этим **целью** наших исследований явилась коррекция неспецифической резистентности новорожденных телят. Задачами исследований являлось проведение иммунологических исследований молозива и сыворотки крови исследуемых телят.

Материалы и методы исследований. Опыты по изучению сравнительной коррекции неспецифической резистентности проводились в ООО «Ленинское знамя» Азовского (с) района Ростовской области. Исследования проводились в зимне-весенний период года. Для проведения эксперимента были сформированы группы по принципу пар-аналогов из 18 голов новорожденных телят чернопестрой породы, а также проведены иммунологические исследования молозива у 90 голов коров. В молозиве определяли количество иммуноглобулинов перед первой выпойкой теленку с помощью лактоденсиметра, при этом учитывали время выпойки молозива. Пробу молозива наливали в цилиндр, опускали в него лактоденсиметр (с делениями от 1,020 до 1,080) и отмечали, до какой отметки лактоденсиметр погружался в молозиво.

Определение иммуноглобулинов в сыворотке крови новорожденных телят проводили в первые сутки после рождения. У новорожденных брали кровь и определяли количество иммуноглобулинов крови рефрактометром ручным молочным (РРМ). После отстаивания крови в течение 3-4 часов, каплю сыворотки капали на рефрактометр и по шкале определяли результат.

У телят, получавших молозиво с низким содержанием иммуноглобулинов, до 100% отмечали расстройство желудочно-кишечного тракта. Поэтому с профилактической целью были сформированы две опытные и одна контрольная группы телят по 6 голов в каждой, которым выпаивалось молозиво с содержанием иммуноглобулинов в среднем 18,5 мг/л (норма > 27,3), а в сыворотке крови теленка - 4,5 мг/л (норма > 5,4).

Телятам первой опытной группы в первые сутки жизни подкожно вводили 1 мл иммунофана однократно. Телятам второй опытной группы вводили 1 мл иммунофана и 3 мл кобактана однократно. Телятам контрольной группы вводили подкожно 2 мл физраствора однократно в первые сутки жизни.

Результаты исследований. В результате проведения этиологических исследований было установлено, что причинами заболевания телят в ООО «Ленинское знамя» явилось: несоблюдение оптимального режима содержания и кормления стельных коров; запоздалая выпойка первой порции молозива новорожденным телятам; выпаивание молозива от коров с нарушенным обменом веществ или субклиническим маститом; рождение гипотрофичного молодняка.

Перед проведением эксперимента нами была проведена работа по определению плотности молозива в зависимости от времени выпойки и установлено, что количество иммуноглобулинов самое высокое было в первые 1-2 часа после отела и колебалось в пределах 115,7–103,7 г/л при плотности 1,070–1,066 г/см³ (таблица 1).

При определении плотности молозива через 2-4 часа после отела количество иммуноглобулинов снижалось до 77,2 г/л, а плотность - до 1,057 г/см³. Относительная плотность молозива через 12 часов после отела составляла 1,040–1,035 г/см³, что соответствовало количеству иммуноглобулинов в молозиве 27,3–12,6 г/л.

Анализ проведенных исследований свидетельствовал о том, у 45% исследованных коров количество иммуноглобулинов в молозиве находилось в пределах нормы и составляло 56,7–88,6 г/л, у

30% эти показатели соответствовали нижней границе нормативных показателей (53,7–31,5 г/л), а у 25% были ниже физиологических колебаний (31,1–15,5 г/л).

Так, максимальный уровень иммуноглобулинов в молозиве половозрелых коров достигал 82,8 мг/мл, а минимальный - у первотелок – 52,6%.

Таблица 1 - Количество Ig в молозиве коров в зависимости от его относительной плотности и времени выпойки

Время выпойки молозива, ч	Относительная плотность молозива, г/см ³	Количество Ig в сыворотке молозива, г/л	Время выпойки молозива, ч	Относительная плотность молозива, г/см ³	Количество Ig в сыворотке молозива, г/л
1-2	1,070	115,4	4-6	1,052	62,5
	1,069	112,5		1,051	59,6
	1,068	109,6		1,050	56,7
	1,067	106,6		1,049	53,7
	1,066	103,7		1,048	50,8
2-4	1,065	100,7	6-8	1,047	47,8
	1,064	97,8		1,046	44,9
	1,063	94,9		1,045	42,0
	1,062	91,9		1,044	39,0
	1,061	89,0		1,043	36,1
	1,060	86,0		1,042	33,1
	1,059	83,1		1,041	30,2
	1,058	80,2		1,040	27,3
	1,057	77,2		1,039	24,3
4-6	1,056	74,3	8-12	1,038	21,4
	1,055	71,3		1,037	18,5
	1,054	68,4		1,036	15,5
	1,053	65,5		1,035	12,6

Концентрация иммуноглобулинов в сыворотке крови у 55% новорожденных телят составляла $8,2 \pm 0,2$ мг/мл (таблица 2). Эти телята были рождены в дневные часы и получили молозиво в первые 1-2 часа после рождения.

Таблица 2 - Количество иммуноглобулинов в сыворотке крови новорожденных телят и молозиве матерей

Количество голов, гол.	Количество голов, %	Количество иммуноглобулинов в крови, мг/л	Количество иммуноглобулинов в молозиве, мг/л
50	55	$8,2 \pm 0,2$	$86,0 \pm 2,8$
22	25	$5,4 \pm 0,4$	$42,0 \pm 1,6$
18	20	$4,3 \pm 0,4$	$18,5 \pm 1,3$

У 25% телят, рожденных после полуночи и получивших молозиво через 5-6 часов, количество иммуноглобулинов составило $5,5 \pm 0,4$ мг/мл, а у 20% телят, родившихся после вечерней дойки и получивших молозиво через 10-12 часов, количество иммуноглобулинов составляло менее $4,3 \pm 0,4$ мг/мл. Низкое содержание иммуноглобулинов в сыворотке крови также отмечалось у телят с признаками гипотрофии, которые были получены, как правило, от первотелок. Таким образом, телята от первотелок усваивали на 28-36% меньше иммуноглобулинов, чем их сверстники от коров старшего возраста. Телята, не получившие молозиво в первые 2 часа после рождения, в 2,5 раза чаще заболевали острыми расстройствами желудочно-кишечного тракта.

У телят, которым выпаивали молозиво в первые два часа после рождения расстройства желудочно-кишечного тракта не наблюдали. Телята были подвижными, активно пили молозиво, количество дыхательных движений и сердечных сокращений были в пределах физиологических колебаний, они раньше начали поедать предложенную подкормку по сравнению с животными контрольной группы. Телятам, которым выпаивали молозиво через 4-6 часов после рождения, количество иммуноглобулинов в молозиве составляло в среднем 42 мг/л, а в крови - снижалось до 5,4 мг/л, что способствовало проявлению признаков диареи у 35% животных. Заболеваемость телят, получивших молозиво через 8-12 часов после рождения, составила около 100%, а количество иммуноглобулинов в сыворотке крови - 4,3 мг/л, при содержании их в молозиве 18,5 мг/л.

Таким телятам для повышения естественной резистентности организма в первой опытной группе вводили иммунофан. Процент заболеваемости в этой группе по сравнению с контрольной резко снизился и составил 15%, что может быть обусловлено поздней выпойкой первой порции молозива, заселением пищеварительного тракта патогенной микрофлорой, которая обуславливает расстройства пищеварения у новорожденных телят. Во второй опытной группе заболевших телят не было за счет использования в схеме профилактики антибиотика кобактана.

Заключение. Таким образом, по результатам проведенных иммунологических исследований молозива и сыворотки крови опытных животных можно утверждать, что наибольшее количество иммуноглобулинов в молозиве у коров отмечается в первые два часа после отела. Выпаивание молозива телятам через 8-12 часов после рождения способствует снижению количества иммуноглобулинов в крови новорожденного до 4,3 мг/л за счет более низкого содержания его в

молозиве, поскольку их количество уже снижается до 18,5 мг/л, что приводит к высокому проценту заболеваемости телят патологиями желудочно-кишечного тракта в ранний постнатальный период. Применение иммунофана в схеме профилактики патологий пищеварительной системы у телят способствует снижению заболеваемости до 15%, а использование иммунофана в комплексе с кобактаном препятствует развитию патологий желудочно-кишечного тракта в ранний постнатальный период, обусловленных несвоевременной выпойкой первой порции молозива.

Литература. 1. Карпуть, И. М. Клинико-морфологические проявления иммунных дефицитов и их профилактика у молодняка / И. М. Карпуть, М. П. Бабина, Т. В. Бабина // Актуальные проблемы ветеринарной патологии и морфологии животных : Международная научно-производственная конференция, посвященная 100-летию со дня рождения профессора Авророва А. А., 22–23 июня 2006 года, г. Воронеж / Воронежский государственный аграрный университет. – Воронеж : Научная книга, 2006. – С. 46–51. 2. Иммунологический статус у новорожденных телят и способ его корректировки / Р. Е. Ким [и др.] // Ветеринарная патология. – 2005. – № 4. – С. 119–122. 3. Дорожкин, В. И. Особенности естественной резистентности и обмена веществ телят под действием иммунокорректоров / В. И. Дорожкин, Р. А. Асрутдинова // Актуальные проблемы ветеринарной фармакологии и фармации : материалы III Съезда фармакологов и токсикологов России. – СПб., 2011. – С. 154–156. 4. Мозжерин, В. И. Профилактика ранних постнатальных заболеваний и лечение новорожденных телят / В. И. Мозжерин, Н. Г. Федченко // Ветеринария – 2006. – № 1. – С. 48–49. 5. Полозюк, О. Н. Введение биологически активных веществ глубокоствольным коровам для профилактики желудочно-кишечных заболеваний у телят / О. Н. Полозюк, Л. Г. Войтенко, Е. С. Полозюк // Развитие инновационного потенциала агропромышленного производства, науки и аграрного образования. – п. Персиановский, 2009. – С. 86–89. 6. Полозюк, О. Н. Влияние биологически активных веществ, вводимых глубокоствольным коровам на здоровье телят / О. Н. Полозюк, Е. С. Полозюк // Труды Кубанского государственного аграрного университета. Серия: Ветеринарные науки. – Краснодар, 2009. – № 1, ч. 1. – С. 286–288. 7. Чекишев, В. М. Зависимость резистентности телят от уровня колострального иммунитета / В. М. Чекишев, В. С. Васильев, А. И. Кабанцев // Ветеринария. – 1983. – № 11. – С. 25–26.

Статья передана в печать 20.04.2017 г.

УДК 636.5.053:612.015.3:615.356

АНТИОКСИДАНТНЫЙ ЭФФЕКТ ТОКОФЕРОЛОВ И L-КАРНИТИНА У ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ

Сандул П.А., Соболев Д.Т.

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

*В статье приводятся результаты биохимических исследований по использованию комбинированного препарата «Карнивит» цыплятам-бройлерам. Использование данного препарата способствовало оптимизации функции гепатоцитов, что проявлялось в активизации белкового синтеза в том числе и альбуминов крови, а также сопровождалось стабилизацией уровня общего холестерина и триацилглицеринов в сыворотке крови. Кроме того, отмечалось снижение активности щелочной фосфатазы, трансаминаз и гамма-глутамилтранспептидазы в сыворотке крови цыплят-бройлеров за весь период исследований. **Ключевые слова:** цыплята-бройлеры, сыворотка крови, Карнивит, печень, общий белок, альбумины, холестерин, триацилглицерины, щелочная фосфатаза, трансаминазы, гамма-глутамилтранспептидаза.*

ANTIOXIDANT EFFECT OF TOCOPHEROLS AND L-CARNITINE AT BROILER CHICKENS

Sandul P.A., Sobolev D.T.

Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus

*The article presents the results of biochemical studies on the use of combined medicine "Carnivit" for broiler chickens. The use of this medicine contributed to the improvement of the function of hepatocytes, which was manifested in the activation of protein synthesis including albumin of blood, and was also accompanied by stabilization of the level of total cholesterol and triacylglycerol-rinow in the serum. In addition, the observed decrease in activity of alkaline phosphatase, transaminases and gamma-glutamyltranspeptidase in the blood serum of broiler chickens during the whole period of studies. **Keywords:** broiler chickens, blood serum, Carnivit, liver, total protein, albumins, cholesterol, triacylglycerols, alkaline phosphatase, transaminases, gamma-glutamyltranspeptidase.*

Введение. При ведении промышленного птицеводства в Республике Беларусь в связи с содержанием многочисленного поголовья на малой площади создаются условия для повышенного износа организма птицы, в том числе и вследствие высокоэнергетического кормления. По этой причине необходимо постоянно совершенствовать методы коррекции и компенсации нарушений обмена веществ [1, 7, 8]. Интенсивно развивающийся бройлер очень подвержен негативному влиянию продуктов перекисного окисления липидов. Для решения этой проблемы с успехом используются антиоксиданты.

В настоящее время в нашей республике производится токоферолсодержащий препарат «Карнивит», который существенно дешевле зарубежных аналогов и может успешно применяться в птицеводческих хозяйствах. Входящие в основу препарата витамины группы Е (токоферолы, токотриенолы) являются наиболее активными природными жирорастворимыми антиоксидантами, благодаря чему обеспечивается стабильность биологических мембран клеток организма [1, 4, 5, 6]. В этой группе изу-

чен ряд соединений, обладающих биологической активностью α -токоферола. Они все выделены и обозначаются соответственно α -, β -, γ -, δ -токоферолы и токотриенолы [2, 3, 6].

Витамины группы Е являются универсальным протектором клеточных мембран от окислительного повреждения и защищают биомембраны от их перекисной деструкции, способны стабилизировать митохондриальную мембрану и экономить потребление кислорода клетками. Токоферолы также контролируют биосинтез убихинона - компонента дыхательной цепи и главного антиоксиданта митохондрий. Установлено, что увеличение активности выходящих из поврежденных тканей ферментов в сыворотке крови (гамма-глутамилтранспептидазы, аланин- и аспартатаминотрансферазы и других) и увеличение содержания в ней продуктов перекисного окисления липидов наблюдается уже на ранних стадиях Е-гиповитаминоза [2, 7, 8].

В данном комбинированном препарате также содержится L-карнитин, который снижает основной обмен за счет замедления распада белковых и углеводных молекул в сердце, печени и скелетных мышцах. Он является главным кофактором и регулятором метаболизма жирных кислот, так как способствует проникновению через мембраны митохондрий и расщеплению длинноцепочечных жирных кислот с образованием энергии, необходим для образования глюкозы, кетонных тел, синтеза холина и его эфиров, окислительного фосфорилирования. Он также способствует выведению из цитоплазмы отработанных метаболитов и токсических веществ, улучшает метаболические процессы. При этом карнитин оказывает нейро-, гепато- и кардиопротекторное действие [2, 6].

Комплексонат цинка, также входящий в состав препарата, оказывает вяжущее, подсушивающее, антисептическое и иммуномодулирующее действие, а натрий лимоннокислый обладает успокаивающим действием на слизистую оболочку желудка, а также антикоагулянтным, нормализующим кислотно-щелочное равновесие организма действием [5].

Целью наших исследований явилось изучение влияния комбинированного препарата «Карнитивит» на некоторые показатели белкового и липидного обмена, а также на активность индикаторных ферментов сыворотки крови у цыплят-бройлеров.

Объект исследований: сыворотка крови цыплят-бройлеров.

Нами были поставлены следующие задачи:

1. Изучить активность некоторых индикаторных ферментов и концентрации показателей белкового и липидного обмена в сыворотке крови у цыплят-бройлеров: уровень общего белка, альбуминов, триацилглицеринов, общего холестерина, активность щелочной фосфатазы, аланин- и аспартатаминотрансферазы, гамма-глутамилтранспептидазы.
2. Определить влияние препарата «Карнитивит» на указанные показатели в сравнительном аспекте.

Материалы и методы исследований. Использованный в наших исследованиях препарат «Карнитивит» представляет собой комбинированный препарат, действие которого обусловлено взаимодополняющими и усиливающими эффектами входящих в его состав компонентов: компонента 1, представляющего собой масляный раствор витамина Е (жидкость желто-коричневого цвета), и компонента 2 (растворяющийся в 1 компоненте), представляющего собой порошок белого цвета, содержащий натрия цитрат, комплексонат цинка и L-карнитина хлорид. В 1 г компонента 1-го препарата содержится 0,018 г витамина Е, в 1 г компонента 2 содержится карнитина гидрохлорид – 0,01 г, комплексоната цинка – 0,006 г, эмульгатора (твин-80) – 0,2 г, натрия цитрата – до 1 г.

Для решения поставленных задач в условиях клиники кафедры внутренних незаразных болезней УО ВГАВМ нами была проведена серия опытов. Для этого было использовано 40 цыплят-бройлеров кросса «Росс 308» суточного возраста, разделенных поровну на группы. Цыплята находились в одинаковых условиях микроклимата. В серии опытов мы изучали влияние препарата «Карнитивит» на уровень общего белка, альбуминов, триацилглицеринов и общего холестерина в сыворотке крови у цыплят-бройлеров и проводили сравнительный анализ его действия на указанные показатели с контрольной группой.

Схема опыта:

1-я группа птиц была контрольной и получала основной рацион (ОР) (с 1-го по 10-й день – ПК-5-1Б, с 11-го по 30-й день – ПК-5-2Б, с 30-го по 35-й день – ПК-6Б-финиш) согласно технологическому процессу, предусмотренному на птицефабрике. Комбикорм для кормления птицы закупали в ОАО «Жабинковский комбикормовый завод». 1 тонна комбикорма марок ПК-5-1Б содержит 40 г, ПК-5-2Б и ПК-6Б, соответственно, 20 и 30 г витамина Е;

2-й группе бройлеров в дополнение к ОР выпаивали препарат «Карнитивит» в дозе с содержанием витамина Е - 60 г на 1 тонну воды. Эффективность указанной дозы была доказана в предыдущих сериях опытов.

Поение цыплят-бройлеров в опытной группе осуществлялось водой из артезианского источника с применением препарата «Карнитивит» с суточного возраста и до убоя (35 дней). Цыплятам контрольной группы в эти сроки указанный препарат с водой не выпаивался.

Сыворотку крови получали, отстаивая в термостате после свертывания крови при температуре +37°C с последующим охлаждением до +4°C. Обводили сгусток тонкой проволокой и центрифугировали при 1500 тыс.об/мин 5-10 минут и затем отсасывали автоматической пипеткой.

Биохимические показатели определяли по общепринятым методикам с помощью стандартных наборов реактивов: белок общий – реакция с биуретовым реактивом, альбумины – реакция с бромкрезоловым зеленым, общий холестерол – реакция с уксусным ангидридом (метод Илька), триацилглицерины – ферментативный колориметрический метод, активность щелочной фосфатазы – по Бесею, Лоури, Брокю, трансаминазы – по Райтману-Френкелю, гамма-глутамилтранспептидазы – фотометрически.

Статистическую обработку полученного цифрового материала проводили с помощью программного средства Microsoft Excel.

Результаты исследований. Результаты биохимических исследований сыворотки крови по оп-

ределению уровня общего белка, альбуминов, общего холестерина и триацилглицеринов приведены в таблице 1. Как свидетельствуют представленные в таблице 1 данные, положительная динамика показателей белкового и липидного обмена оказалась у цыплят 2-й группы, получавших препарат «Карнитит». Уже на 14-й день опыта у них отмечался рост уровня общего белка и альбуминов. На 21-й день исследований содержание общего белка превышало контрольные значения на 20,1% ($p<0,001$), а количество альбуминов – на 16,2% ($p<0,001$).

Данная тенденция сохранилась и на 28-й день опыта. Так, содержание общего белка было на 10%, а альбуминов на 6,4% достоверно выше, чем в контроле. В заключительный период опыта достоверных различий между группами выявлено не было. При изучении содержания общего холестерина и триацилглицеринов в эти же сроки у данных цыплят было установлено умеренное снижение данных показателей по сравнению с контрольной группой.

Таблица 1 – Уровень общего белка, альбуминов, общего холестерина и триацилглицеринов в сыворотке крови цыплят-бройлеров

Группа птиц	Общий белок, г/л	Альбумины, г/л	Общий холестерол, ммоль/л	Триацилглицерины, ммоль/л
14-й день опыта				
1-я группа	34,94±3,74	18,67±1,09	4,37±0,35	0,83±0,28
2-я группа	38,98±6,72	19,97±0,98	3,76±0,20	0,59±0,07
21-й день опыта				
1-я группа	29,38±0,50	16,72±0,26	4,37±0,35	1,37±0,22
2-я группа	40,85±1,10	19,95±0,46	3,11±0,34	0,80±0,39
28-й день опыта				
1-я группа	35,23±0,76	18,42±0,49	4,36±0,16	1,03±0,15
2-я группа	39,12±0,90	19,67±0,31	3,71±0,25	1,17±0,07
35-й день опыта				
1-я группа	36,22±2,01	19,6±0,69	3,66±0,14	0,49±0,06
2-я группа	43,08±1,83	20,85±0,44	3,43±0,17	0,75±0,06

Достоверные изменения концентрации общего холестерина у цыплят, получавших «Карнитит», были зарегистрированы на 14, 21 и 28-й дни опыта. В эти сроки данный показатель у них был достоверно ниже соответственно на 14, 28 и 15%.

В таблице 2 представлены результаты биохимических исследований активности щелочной фосфатазы, аланин- и аспартатаминотрансферазы, гамма-глутамилтранспептидазы в сыворотке крови цыплят-бройлеров при использовании препарата «Карнитит».

Как показывают данные таблицы 2, применение карнитита за весь период опыта оказывало выраженный антиоксидантный мембраностабилизирующий эффект. Активность щелочной фосфатазы у птиц, получавших карнитит, во все сроки исследований была достоверно ($p<0,001$) ниже контрольных показателей. На 14-й день опыта активность фермента была ниже, чем в контроле в 3 раза, на 21-й день опыта в 1,84 раза, на 28-й и 35-й дни исследований – в 2,1 раза.

Активность аланинаминотрансферазы наиболее заметно и с высокой степенью достоверности снижалась на 21, 28 и 35-й дни опыта. В эти сроки активность фермента была в 2,4, 2,5 и 2,1 раза ниже, чем в контроле. Уровень аспартатаминотрансферазы снижался не так значительно, тем не менее, уже в начале опыта он снизился в 1,47 раза ($p<0,001$) и в дальнейшем оставался существенно ниже контрольных значений.

Фермент гамма-глутамилтранспептидаза является маркером гепатотоксичности. В случае болезни печени уровень фермента в крови повышается в 90% случаев. Причем данный фермент более чувствителен к патологиям печени и желчевыводящих путей, чем щелочная фосфатаза и аминотрансферазы.

Таблица 2 - Активность щелочной фосфатазы, аланин- и аспартатаминотрансферазы, гамма-глутамилтранспептидазы в сыворотке крови цыплят-бройлеров

Группа птиц	Щелочная фосфатаза, Е/л	Аланинаминотрансфераза, Е/л	Аспартатаминотрансфераза, Е/л	Гамма-глутамилтранспептидаза, Е/л
14-й день опыта				
1-я группа	105,90±3,15	4,67±0,78	411,0±0,13	26,48±2,93
2-я группа	35,55±1,21***	3,23±0,29	279,0±0,17***	14,37±0,72*
21-й день опыта				
1-я группа	153,28±1,73	8,67±0,53	246,0±0,81	14,47±0,69
2-я группа	83,18±1,51***	3,55±0,19***	199,0±0,43	7,86±0,85**
28-й день опыта				
1-я группа	150,92±0,85	6,89±0,66	286,0±0,87	17,58±1,13
2-я группа	71,63±6,85***	2,71±0,41**	209,0±0,77	9,82±0,97**
35-й день опыта				
1-я группа	173,34±0,60	5,33±0,46	287,0±0,87	28,87±1,61
2-я группа	83,09±0,78***	2,55±0,17**	209,0±0,77	12,32±1,34**

Примечания: * $p<0,05$; ** $p<0,01$; *** $p<0,001$.

Уровень активности гамма-глутамилтранспептидазы в сыворотке крови во все сроки исследований был также достоверно ниже ($p<0,01$), чем в контроле. Начиная уже с 14-го дня исследований и по 35-й ее активность снижалась в 1,8-2,3 раза.

Таким образом, использование препарата «Карнитит» в дозе 60 г витамина Е на тонну воды привело к снижению внутриклеточного оксидативного стресса, что способствовало активизации белоксинтетической функции печени, а также оптимизировало обмен холестерина и триацилглицеринов.

Заключение. 1. Исследованные показатели белкового обмена у цыплят-бройлеров контрольной группы за весь период исследований имеют достаточно низкие значения, в то время как уровень общего холестерина и активность индикаторных ферментов в сыворотке крови повышены, что свидетельствует о напряженности метаболизма и повреждении мембран гепатоцитов.

2. Использование комбинированного препарата «Карнитит» имеет выраженный антиоксидантный мембраностабилизирующий эффект и способствует оптимизации функции печени, что проявляется в активизации синтеза белка, в том числе и альбуминов крови, а также стабилизации уровня общего холестерина, триацилглицеринов и индикаторных ферментов в сыворотке крови.

Литература. 1. Курдеко, А.П. Влияние концентрата витаминов Е и F из рапсового масла на функциональное состояние печени цыплят-бройлеров / А.П. Курдеко, П.А. Сандул // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. – Горки, 2010. – С. 401–408. 2. Витамины как основа иммунометаболической терапии / А.А. Савченко [и др.]. – Красноярск : Издательство КрасГМУ, 2011. – 213 с. 3. Сандул, П. А. Влияние кормовой добавки из рапсового масла на некоторые показатели сыворотки крови цыплят-бройлеров / П. А. Сандул // Simpozion științific internațional : 35 an de învăț. super. Medical veterinară în Rep. Moldova, 15-16 oct. 2009 / col. red.: Gh. Donica, M. Popovici, V. Enciu ; Univ. Agrară de Stat din Moldova. – Chișinău : Central Ed. al UASM, 2009. – С. 40–43. 4. Сандул, П.А. Состояние белкового и липидного обменов у цыплят-бройлеров при применении препаратов, содержащих витамин Е / П.А. Сандул, Д.Т. Соболев // Ученые записки УО ВГАВМ. – 2016. – Том 52, вып. 2. – С. 78-81. 5. Сандул, П. А. Эффективность применения бройлерам концентрата витаминов Е и F из рапсового масла / П. А. Сандул // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины». – Витебск, 2007. – Т. 43, вып. 1. – С. 210–212. 6. Медведевский, В. А. Кормление и содержание собак, кошек, зоопарковых животных и птиц : учебное пособие для студентов учреждений высшего образования по специальности «Ветеринарная медицина» / В. А. Медведевский, Д. Т. Соболев, Н. В. Мазоло. – Минск : ИВЦ Минфина, 2014. – 239 с. 7. Соболев, Д. Т. Особенности липидного обмена ремонтного молодняка кур, вакцинированного против ИБК / Д. Т. Соболев, Громов И. Н., Холод В. М., Бирман Б. Я. // Птицеводство Беларуси. – 2003. – № 3. – С. 9-11. 8. Соболев, Д. Т. Особенности липидного обмена ремонтного молодняка кур, вакцинированного против ИЛТ / Д. Т. Соболев, Громов И. Н., Холод В. М., Бирман Б. Я. // Птицеводство Беларуси. – 2004. – № 3. – С. 16.

Статья передана в печать 04.05.2017 г.

УДК 636.034: 619:612.018

ГОРМОНАЛЬНЫЙ СТАТУС МОЛОЧНЫХ КОРОВ ДО- И ПОСЛЕОТЕЛЬНОГО ПЕРИОДОВ

*Симонов М.Р., *Влизло В.В., **Буцяк В.И., *Петрух И.М.

*Институт биологии животных НААН, г. Львов, Украина

**Национальный университет ветеринарной медицины и биотехнологий им. С. З. Гжицкого, г. Львов, Украина

В статье приведены результаты определения концентрации инсулина, кортизола, инсулиноподобного фактора роста, лептина, трийодтиронина, тироксина и тиреотропного гормона в плазме крови коров до- и послеотельного периодов. На 2–4-е сутки лактации, по сравнению с концом сухостойного периода, было установлено снижение концентрации инсулина, тиреоидных гормонов, инсулиноподобного фактора роста и лептина. Это позволяет обеспечить молочную железу исходными для молокообразования компонентами, увеличить использование макроэргических соединений и повысить аппетит. Достоверных изменений концентрации тиреотропного гормона в плазме крови коров в течение всего эксперимента установлено не было. При этом, концентрация кортизола на 2–4-е и 10–14-е сутки лактации достоверно возросла, что указывает на повышение активности компенсаторных механизмов, направленных на мобилизацию жирных кислот из жировой ткани (липомобилизация) и аминокислот из мышечных белков (протеолиз), чем обеспечивает глюконеогенез необходимыми исходными соединениями. **Ключевые слова:** инсулин, кортизол, инсулиноподобный фактор роста, лептин, трийодтиронин, тироксин и тиреотропный гормон, гормональный статус.

HORMONAL STATUS OF DAIRY COWS BEFORE AND AFTER CALVING PERIOD

*Simonov M.R., *Vlyzlo V.V., **Butsyak V.I., *Petrukh I.M.

* Institute of Animal Biology, National Academy of Sciences of Ukraine, Lviv, Ukraine

** National University of Veterinary Medicine and Biotechnology named after S.Z. Gzhitsky, Lviv, Ukraine

The plasma levels of insulin, cortisol, insulin-like growth factor, leptin, triiodothyronine, thyroxine, and thyroid-stimulating hormone in cows before and after calving. On the 2nd–4th days of lactation concentration of insulin, thyroid hormone, insulin-like growth factor, and leptin was decreased in comparison with the end of the dry period. This allows to supply the breast with necessary for milk synthesis components, to increase the use of energy-rich compounds, and to increase appetite. No significant changes in plasma concentration of thyroid-stimulating hormone in cows throughout the experiment have been revealed. At the same time, the concentration of cortisol on the 2–4 and 10–14 days of lactation significantly increased, which indicates the increases in the activity of compensatory mechanisms directed on mobilization of fatty acids from adipose tissue (lipomobilization) and amino acids from muscle proteins (proteolysis), supplying gluconeogenesis with required starting compounds. **Keywords:** Insulin, cortisol, insulin-like growth factor, leptin, triiodothyronine, thyroxine and thyroid-stimulating hormone, hormonal status.

Введение. Наиболее критическим физиологическим периодом для молочных коров является период перехода от стельности к лактации, когда в организме происходят значительные изменения в обмене веществ. Три недели перед отелом является коротким, но очень важным отрезком времени в жизни коровы, от которого зависит здоровье, продуктивность в следующую лактацию и сохранность поголовья в целом. В последние три недели стельности расходы питательных веществ на рост плода, увеличение плаценты и молочной железы высоки [1, 2], а в первый месяц лактации возрастает потребность в энергии, в связи с этим идет активная липомобилизация, теряется масса тела и при нарушении регуляции данных процессов развивается липомобилизационный синдром (кетоз, жировая гепатодистрофия) [3–6].

Эндокринная система занимает основное место в регуляции процессов жизнедеятельности. Эндокринные железы посредством выделения гормонов, а также при участии нервной, иммунной и тканевых контролирующих систем влияют на метаболизм в организме животных. Несмотря на фундаментальность влияния эндокринной системы на метаболизм у жвачных животных, публикаций, посвященных исследованию гормонального статуса у высокопродуктивных коров, недостаточно. Кроме того, для обеспечения высокой молочной продуктивности коров необходимо поддерживать механизмы гормональной регуляции обмена веществ на физиологическом уровне в условиях интенсивного метаболизма.

Материалы и методы исследований. Материалом для исследований были молочные коровы черно-пестрой украинской молочной породы, продуктивностью около 6000 кг молока за предыдущую лактацию. Для изучения особенностей изменений гормонального статуса у коров отбирали пробы крови на 7–10-е сутки до отела и после отела на 2–4-е сутки, 10–14 и 30–40-е сутки.

Работа проводилась с учетом «Общих этических принципов экспериментов на животных» (Украина, 2001) и в соответствии с положениями «Европейской конвенции о защите позвоночных животных, используемых для экспериментальных и других целей» (Страсбург, 1985).

Кровь у животных отбиралась с яремной вены до утреннего кормления в стерильные пробирки с гепарином, которые сразу центрифугировались при трех тыс. об/мин. Полученную плазму замораживали при -20°C до проведения анализов (до двух месяцев). Отобранную в различные физиологические периоды плазму крови исследовали одномоментно.

В плазме крови определяли концентрацию инсулина, кортизола, инсулиноподобного фактора роста (ИФР), лептина, трийодтиронина, тироксина и тиреотропного гормона методом иммуноферментного анализа с использованием тест-систем фирм "DRG" и "Orgentec".

Полученные данные обрабатывали на компьютере в программе Excel, определяя среднюю арифметическую величину (M), статистическую ошибку средней арифметической величины (m) и корреляционную зависимость (r). Достоверность различий оценивали по t -критерию Стьюдента. Результаты считали достоверными при $p \leq 0,05$ – $0,001$.

Результаты исследований. Результаты клинических исследований состояния сухостойных и дойных коров были удовлетворительными.

В плазме крови коров после отела, по сравнению с концом сухостоя, снизилась концентрация инсулиноподобного фактора роста (рисунок 1). Так, по сравнению с 7–10 сутками до отела, на 2–4-е сутки лактации его концентрация снизилась на 29,1% ($p \leq 0,05$). Инсулиноподобный фактор роста является важнейшим эндокринным посредником действия соматотропного гормона, поэтому его также называют соматомедином [7–9]. В периферических тканях именно соматомедин обеспечивает практически все физиологические эффекты соматотропного гормона. Кроме этого, соматомедин обеспечивает обратную связь тканей с гипоталамусом и гипофизом. Указанный тканевый гормон синтезируется гепатоцитами в ответ на раздражение специфических рецепторов. С печени соматомедин попадает в кровоток, а оттуда, благодаря посредничеству протеинов-переносчиков, в ткани и органы [10]. Существуют данные [11], что уровень инсулиноподобного фактора роста в крови зависит от действия на печень не только соматотропного гормона, но и половых стероидов и тиреоидных гормонов, глюкокортикоидов и инсулина. Инсулин, андрогены, эстрогены повышают секрецию ИФР печенью, а глюкокортикоиды ее снижают. Это является одной из причин синергизма инсулина, соматотропина, половых и тиреоидных гормонов по отношению процессов роста и развития организма, дифференцировки тканей, а также характерного тормозящего действия глюкокортикоидов на процессы роста [12, 13]. Можно предположить, что одной из причин снижения концентрации ИФР в плазме крови коров на 2–4-е сутки лактации является активный синтез кортизола.

Важно отметить, что после отела в плазме крови коров концентрация трийодтиронина, тироксина и инсулина снизилась (на 54,2, 35,2 и 52,9% соответственно; $p \leq 0,01$ – $0,001$; рисунок 2–4). Следует отметить, что на 2–4-е сутки после отела между уровнем тироксина и инсулиноподобного фактора роста была установлена сильная положительная корреляционная зависимость ($r=0,7$), а между концентрацией трийодтиронина и ИФР – средняя положительная ($r=0,4$).

Низкий уровень тиреоидных гормонов, который был установлен в начале лактации коров, позволяет уменьшить активность использования энергетических соединений в тканях тела и повысить их доступность для молочной железы. Это один из механизмов перераспределения энергии в пользу молокообразования [11, 12]. Кроме этого, существуют убедительные данные [13–16], что значительное количество трийодтиронина и тироксина выделяется с молозивом для стимуляции обмена веществ у телят. Положительная корреляционная зависимость между концентрацией ИФР и тиреоидных гормонов является свидетельством тесной связи между энергетическим обеспечением организма и уровнем соматомедина.

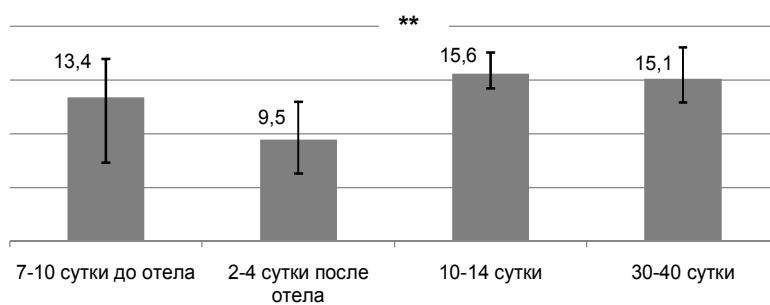


Рисунок 1 - Концентрация инсулиноподобного фактора роста в плазме крови коров, нмоль/л

*Примечания: здесь и на следующих рисунках * – $p \leq 0,05$; ** – $p \leq 0,01$; *** – $p \leq 0,001$, уровень достоверности по сравнению с доотельным периодом.*

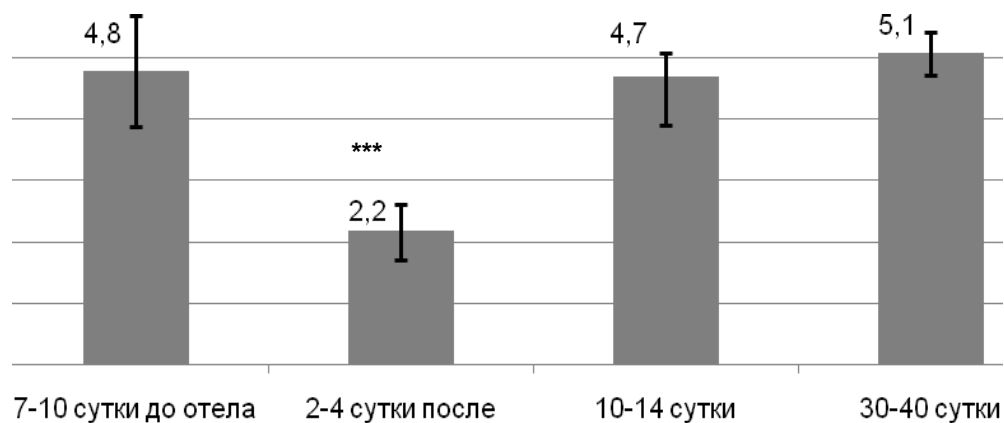


Рисунок 2 - Концентрация трийодтиронина в плазме крови коров, нмоль/л

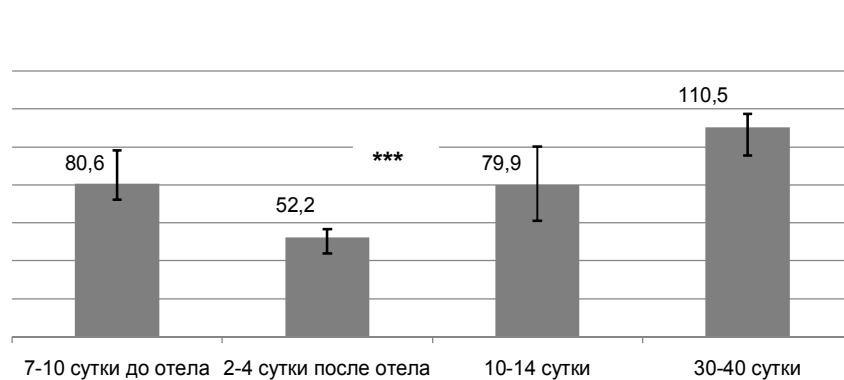


Рисунок 3 - Концентрация тироксина в плазме крови коров, нмоль/л

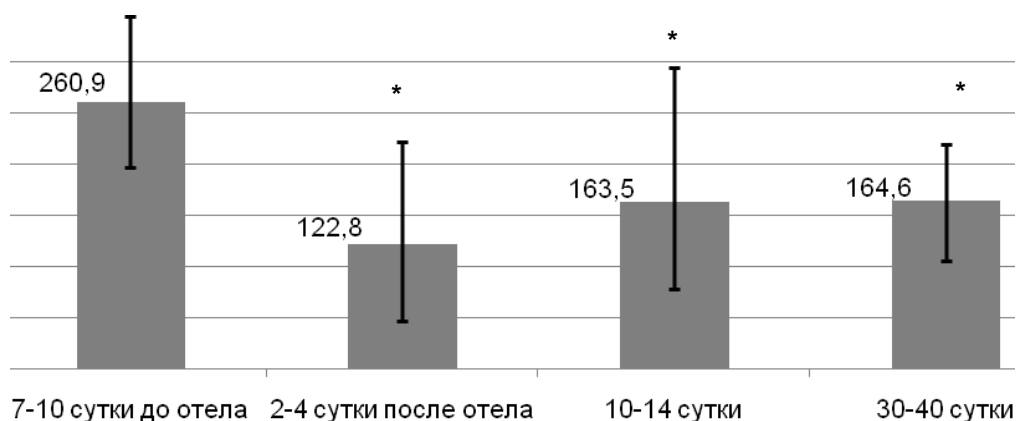


Рисунок 4 - Концентрация инсулина в плазме крови коров, пмоль/л

Как видно из приведенных результатов исследований (рисунок 1–4), на 10–14-е сутки после отела в плазме крови коров регистрировалось увеличение концентрации исследуемых показателей. В частности, концентрация ИФР по сравнению с 2–4 сутками после отела, выросла на 64,2% ($p \leq 0,01$; рисунок 1), трийодтиронина – в 2,1 раза ($p \leq 0,001$; рисунок 2), а тироксина – на 53,1% ($p \leq 0,01$; рисунок 3). При этом, по сравнению с сухостойным периодом, концентрация инсулина была ниже на 37,3% ($p \leq 0,05$; рисунок 4). На 10–14-е сутки лактации концентрация ИФР в крови коров была самой высокой за время проведения эксперимента. Важно отметить, что в то же время корреляционная зависимость между уровнем соматомедина и тиреоидных гормонов была слабой положительной ($r=0,2–0,3$), в отличие от связи с концентрацией инсулина ($r=0,7$).

Существуют интересные данные [14], которые указывают на связь между концентрацией ИФР и гормонами, отвечающими за энергетическое обеспечение организма. При низком уровне соматомедина в крови секреция соматотропин-рилизинг гормона и соматотропина растет, при высоком – снижается [15, 16]. Но его действие может быть заторможено недостаточным поеданием корма, нечувствительностью к гормону роста, отсутствием реакции рецепторов или активностью сигнального пути ниже необходимого минимума. Кроме этого, было установлено, что при недостатке ИФР в крови он может вырабатываться в мышцах [17]. Отдельные исследователи [14, 18] связывают интенсивность метаболизма с активностью щитовидной железы опосредованно через инсулиноподобный фактор роста.

Полученные нами результаты пониженного уровня инсулина в плазме крови коров после отела согласуются с результатами, приведенными в доступной литературе. Основную причину низкой концентрации инсулина в послеродовой период связывают с высоким уровнем незэстерифицированных жирных кислот [19, 20]. Кроме этого, снижение содержания инсулина в плазме крови коров в начале лактации связывают с дефицитом глюкозы, которая интенсивно превращается в молочной железе в лактозу [19]. Значительное количество исследователей [20–23] обращают внимание на связь между уровнем синтеза инсулина и отрицательным энергетическим балансом, особенно после отела. Речь идет о том, что у жвачных животных в послеродовой период регистрируется физиологическая инсулинорезистентность [21, 22, 24]. Поэтому, высокий уровень инсулина, который был зарегистрирован в плазме крови коров в предотельный период, может объясняться необходимостью в интенсивном откладывании питательных веществ.

С данных рисунков 1–4 видно, что на 30–40-е сутки после отела коров, по сравнению с 10–14-м днями, концентрация исследуемых гормонов в крови изменилась незначительно, за исключением тироксина. Его уровень достоверно ($p \leq 0,01$) вырос на 38,3% (рисунок 3), достигнув самого высокого за период исследования показателя.

Еще одним гормоном, который активно участвует в энергетическом обмене, является лептин. Это пептидный гормон, который синтезируется адипоцитами, а основной его физиологической функцией является снижение синтеза макроэргических соединений и повышение затрат энергии [25]. Кроме энергетического обмена, лептин участвует в регуляции аппетита. Взаимодействие лептина со специфическими рецепторами, расположенными в гипоталамической области, активирует выработку нервных импульсов, направленных в области головного мозга, ответственных за регуляцию аппетита [26]. Проведенные исследования показали (рисунок 5), что, по сравнению с концом сухостя, уже на 2–4-е сутки после отела концентрация лептина снизилась в 3 раза ($p \leq 0,001$), а самой низкой она была на 10–14-й дни лактации. Высокая концентрация лептина сигнализирует, что организм получил достаточное количество питательных веществ. Таким образом, низкое содержание лептина после отела свидетельствует об усилении потребления корма в начале лактации, когда потребность в питательных веществах является значительной. В то же время показатели содержания лептина в крови высокоудойных коров могут указывать на появление энергетического дефицита.

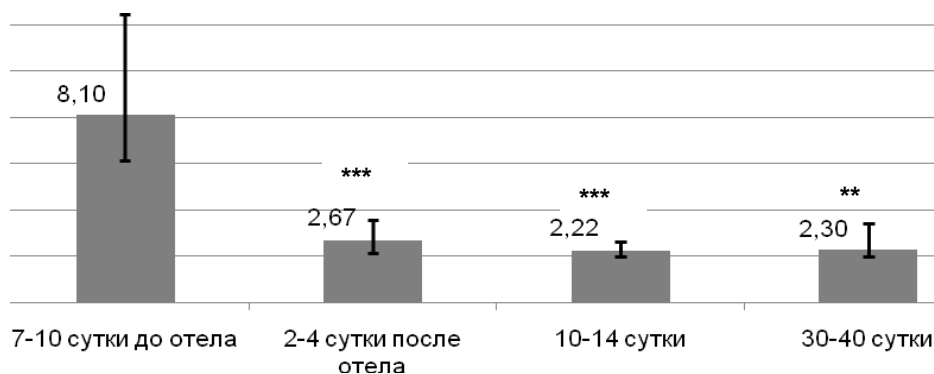


Рисунок 5 - Концентрация лептина в плазме крови коров, мкг/л

Проведенные исследования концентрации тиреотропного гормона в плазме крови коров достоверных различий не показали (рисунок 6). Несмотря на отдельные колебания концентрация тиреотропного гормона в крови коров в течение всего эксперимента была в пределах физиологической нормы для данного вида животных. Из этого можно сделать вывод, что снижение синтеза тиреоидных гормонов является следствием физиологической особенности данного периода, а не следствием патологии.

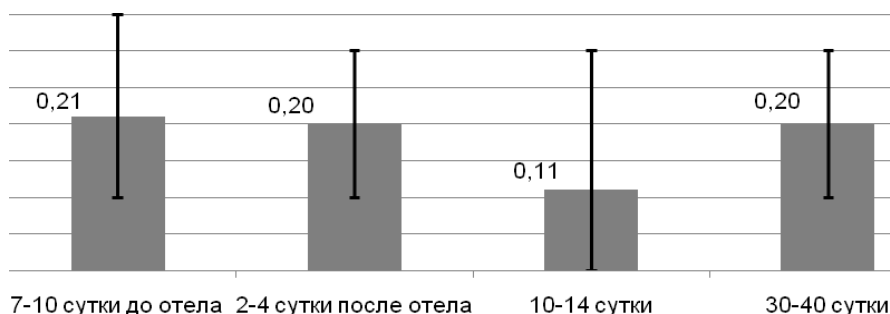


Рисунок 6 - Концентрация тиреотропного гормона в плазме крови коров, микро МЕ/л

Концентрация кортизола в плазме крови коров была высокой на 2–4-е и 10–14-е сутки лактации (рисунок 7). Так, по сравнению с концом сухостоя, на 2–4-е сутки лактации концентрация кортизола была выше на 87,3% ($p \leq 0,01$), а на 10–14 – 95,8% ($p \leq 0,001$). Чтобы компенсировать высокий спрос на энергию, у молочных коров регистрируется повышение активности компенсаторных механизмов, направленных на мобилизацию жирных кислот из жировой ткани (липолиз) и аминокислот из мышечных белков (протеолиз), что обеспечивает глюконеогенез необходимыми исходными соединениями [27]. Ключевую роль в этом играют глюкокортикоиды, в первую очередь - кортизол [27].

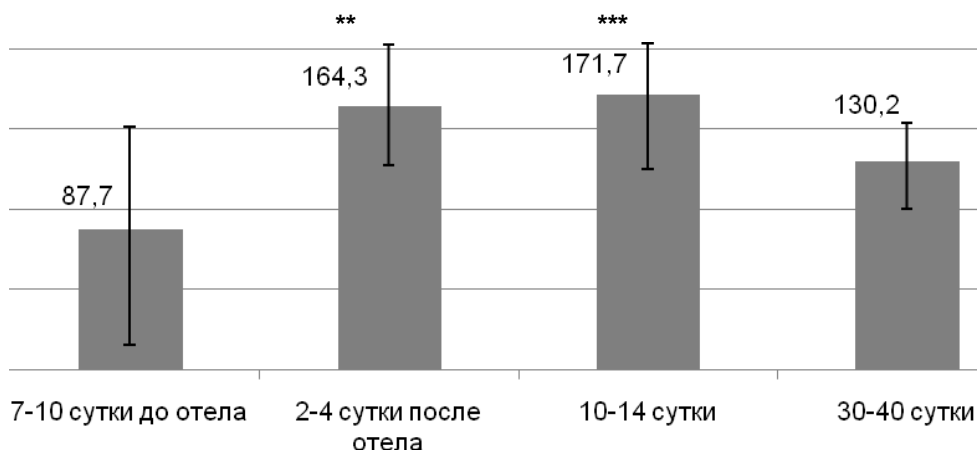


Рисунок 7 - Концентрация кортизола в плазме крови коров, нмоль/л

Заклучение. В плазме крови коров на 2–4-е сутки лактации, сравнительно с концом сухостойного периода, было установлено снижение концентрации инсулина, тиреоидных гормонов, инсулиноподобного фактора роста и лептина. Это позволяет обеспечить молочную железу исходными для молокообразования компонентами, увеличить использование макроэргических соединений и повысить аппетит. Достоверных изменений концентрации тиреотропного гормона в плазме крови коров в течение всего эксперимента установлено не было. Из этого можно сделать вывод о том, что снижение синтеза тиреоидных гормонов является следствием физиологической особенности данного периода, а не патологии. При этом, концентрация кортизола на 2–4 и 10–14-е сутки лактации достоверно возросла, что позволяет повысить активность компенсаторных механизмов, направленных на мобилизацию жирных кислот из жировой ткани (липолиз) и аминокислот из мышечных белков (протеолиз), чем обеспечивает глюконеогенез необходимыми компонентами метаболизма.

Литература: 1. Grummer, R.R. Impact of changes in organic nutrient metabolism on feeding the transition dairy cow / R. R. Grummer // J. Anim. Sci. – 1995. – Vol. 73. – P. 2820–2833. 2. Ветеринарна клінічна біохімія / В. І. Левченко, В. В. Влізло, І. П. Кондрахін та ін.; за ред. В.І. Левченка і В.Л. Галюса. – Біла Церква, 2002. – 400 с. 3. Dirksen, G. Innere Medizin und Chirurgie des Rinders / G. Dirksen, H. D. Jürker, M. Stöber (Hrsg.). – Berlin: Parey, 2002. – 1283 p. 4. Влізло В. В. Жировий гепатоз у високопродуктивних корів: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня докт. вет. наук: спец. 16.00.01 "Діагностика і терапія тварин" / Влізло Василь Васильович – Київ, 1998. – 34 с. 5. Сімонов М. Р. Біохімічний та гормональний статус у здорових і хворих на кетоз високопродуктивних корів: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня докт. вет. наук: спец. 03.00.04 – «Біохімія» / Сімонов Маріан Романович – Львів, 2016. – 32 с. 6. Klug, F. Aktuelle Probleme bei der Milchkuh / F. Klug, F. Rehbock, A. Wangler. – Berlin: Lehmanns Media, 2004. – 300 s. 7. Partridge, L. Ageing in drosophila: the role of the insulin/Igf and TOR signalling network / L. Partridge, N. Alic, I. Bjedov et al. // J. Exp. Gerontol. – 2011. – Vol. 46, No. 5. – P. 376–381. 8. Kim, J. W. Modulation of the somatotrophic axis in periparturient dairy cows / J. W. Kim // Asian-Australas J. Anim. Sci. – 2014. – Vol. 27, No. 1. – P. 147–154. 9. Thornton, K. J. Role of G protein-coupled receptors (GPCR), matrix metalloproteinases 2 and 9 (MMP2 and MMP9), heparin-binding epidermal growth factor-like growth factor (hEGF), epidermal growth factor receptor (EGFR), erbB2, and insulin-like growth factor 1 receptor (IGF-1R) in trenbolone acetate-stimulated bovine satellite cell proliferation / K. J. Thornton, E. Kamange-Sollo, M. E. White et al. // J. Anim. Sci. – 2015. – Vol. 93, No. 9. – P. 4291–4301. 10. Frysaka, Z. Insulin-like Growth Factors in a clinical setting: Review of IGF-I. / Z. Frysaka, J. Schovaneka, M. Iacoboneb et al. // Biomed Pap. Med. Fac. Univ. Palacky. Olomouc Czech Repub. – 2015. – Vol. 159, No. 3. – P. 347–351. 11. Terao, H. Insulin dynamics in transition dairy cows as revealed by intravenous glucose tolerance testing / H. Terao, M. Fujita, A. Tsumagari // Journal of animal and veterinary advances. – 2010. – Vol. 9, No. 18. – P. 2333–2337. 12. Gravanis, A. G. Hormones in neurodegeneration, neuroprotection, and neurogenesis / A. G. Gravanis, S. H. Mellon – USA: John Wiley & Sons, 2011. – 204 p. 13. Ghalaut, V. S. Association of insulin like growth factor-1 (IGF-1) and thyroid hormones in patients of acute leukemia / V. S. Ghalaut, S. Yadav, P. S. Ghalaut et al. // J. Clin. Lab. – 2012. – Vol. 58, No. 3-4. – P. 227–231. 14. Nikolic-Judith, A. Serum concentrations of insulin-like growth factors and thyroid hormones in healthy and ketotic dairy cows during the puerperium / A. Nikolic-Judith, H. Samanch, M. Kovacevich // Acta Veterinaria. – 2001. – Vol. 51, No. 2–3. – P. 73–88. 15. Gkioka, E. The role of insulin-like growth factor-1 signaling pathways in uterine leiomyoma / E. Gkioka, P. Msaouel, A. Philippou // J. In Vivo. – 2015. – Vol. 29, No. 6. – P. 637–649. 16. Vigneri, P. G. The insulin/IGF system in colorectal cancer development and resistance to therapy / P. G. Vigneri, E. Tirrò, M. S. Pennisi // J. Front Oncol. – 2015. – Vol. 5. – P. 230. 17. Miura, Y. Effect of dietary proteins on insulin-like growth factor-1 (IGF-1) messenger ribonucleic acid content in rat liver / Y. Miura, H. Kato, T. Noguchi // The British journal of nutrition. – 1992. – Vol. 67, No. 2. – P. 257–265. 18. Ghalaut, V. S. Association of insulin like growth factor-1 (IGF-1) and thyroid hormones in patients of acute leukemia / V. S. Ghalaut, S. Yadav, P. S. Ghalaut et al. // J. Clin. Lab. – 2012. – Vol. 58, No. 3-4. – P. 227–231. 19. Сімонов, М. Р. Особливості у виведення обміну у високопродуктивних молочних корів, хворих на кетоз / М. Р. Сімонов, І. М. Петрух, В. В. Влізло // Вет. Мед. Міжвід. темат. наук. збірник. – Харків. 2013. – Вип. 97. – С. 355–356. 20. Kreipe, L. Induced hypoglycemia for 48 hours indicates differential glucose and insulin effects on liver metabolism in dairy cows / L. Kreipe, M. C. Vernay, A. Oppliger // J. Dairy Sci. – 2011. – Vol. 94, No. 11. – P. 5435–5448. 21. Jaakson, H. Blood glucose and insulin responses during the glucose tolerance test in relation to dairy cow body condition and milk yield / H. Jaakson, K. Ling, J. Samarütel // J. Veterinarja Zootechnika. – 2013. – Vol. 62. – P. 28–35. 22. De Koster, J. D. Insulin resistance in dairy cows / J. D. De Koster, G. Opsomer // Veterinary clinics of North America, Food Animal Practice. – 2013. – Vol. 29, No. 2. – P. 299–322. 23. Xu, C. The relationship between fibroblast growth factor-21 and characteristic parameters related to energy balance in dairy cows / C. Xu, Q. Xu, Y. Chen // J. BMC Vet. Res. – 2015. – Vol. 11, No. 1. – P. 271. 24. Terao, H. Insulin dynamics in transition dairy cows as revealed by intravenous glucose tolerance testing / H. Terao, M. Fujita, A. Tsumagari // Journal of animal and veterinary advances. – 2010. – Vol. 9, No. 18. – P. 2333–2337. 25. Nelson, D. L. Lehninger principles of biochemistry, 3rd edition / D. L. Nelson, M. M. Cox. – New York: Worth Publishers, 2000; 1255 p. 26. Montague, C. T. Congenital leptin deficiency is associated with severe early-onset obesity in humans / C. T. Montague // J. Nature. – 1997. – Vol. 387, No. 6636. – P. 903–908. 27. Simonov, M. R. Some indicators of protein metabolism in blood of cows under ketosis / M. R. Simonov, V. V. Vlizlo // Біологія тварин – 2013. – Т. 15, №3. – С. 120 – 124.

Статья передана в печать 20.04.2017 г.

УДК 619:616.36:619:616.07:636.7

ВИЗУАЛЬНАЯ ДИАГНОСТИКА ЗАБОЛЕВАНИЙ ПЕЧЕНИ У СОБАК

Сливинская Л.Г., Максимович И.А., Ленъо М.И., Русин В.И., Чернушкин Б.О., Рий М.Б.

Львовский национальный университет ветеринарной медицины и биотехнологий им. С.З. Гжицкого, г. Львов, Украина

Ультразвуковое исследование является высокоинформативным, абсолютно безболезненным и безопасным для собак методом исследования. С помощью УЗИ печени можно достоверно оценить ее размеры и

структуру, состояние сосудов, а также определить патологические процессы на начальной стадии развития, что в дальнейшем обеспечит правильность постановки окончательного диагноза и разработку эффективного метода лечения больных животных. **Ключевые слова:** визуальная диагностика, печень, собаки, гепатит, гепатомегалия, цирроз, желчный пузырь, новообразования.

VISUAL DIAGNOSTICS OF LIVER DISEASES AT DOGS

Slivinska L.G., Maksymovych I.A., Leno M.I., Rusyn V.I., Chernushkin B.O., Rij M.B.

National University of Veterinary Medicine and Biotechnology named after S.Z. Gzhitsky, Lviv, Ukraine

*Ultrasound diagnosis is very informative, absolutely painless and safe for dogs method of research. Thanks to ultrasound of life we can reliably estimate its size and structure, the condition of vessels, as well as to identify liver disease at an early stage of development, to further ensure the correctness of the final diagnosis and the development of effective treatment. **Keywords:** visual diagnostics, liver, dogs, hepatitis, hepatomegaly, cirrhosis, gallbladder, neoplasm.*

Введение. Визуальные методы диагностики болезней животных (сонография, эхокардиография, электрокардиография, эндоскопия, рентгенологическое исследование, компьютерная томография и т.д.) являются высокоинформативными для ветеринарных специалистов, поскольку дают дополнительную информацию о состоянии внутренних органов и играют ключевую роль в дифференциальной диагностике, что необходимо для постановки окончательного диагноза и своевременного проведения эффективного лечения [1–3].

Использование ультразвуковой диагностики в ветеринарной медицине дает возможность визуализировать внутренние органы, в частности печень, желчного пузыря, селезенки, почек, мочевого пузыря и их структур, определить размеры, форму, выявить патологические процессы и установить степень их развития [4–5]. Под контролем ультразвука выполняется биопсия внутренних органов или новообразований [6].

У мелких домашних животных наиболее часто патологическому воздействию подвергается печень, которая является центральным органом метаболизма. В структуре внутренних болезней, по данным разных исследователей [1, 7, 9–14, 17], патология печени у собак составляет от 5 до 50,8%, чаще диагностируют гепатиты – 42%, гепатодистрофию – 34%, цирроз – 17%, новообразования – 7%, абсцессы печени, холецистит и желчнокаменную болезнь. Согласно литературным данным [15, 16], структура болезней печени у собак следующая: гепатит составляет 18; метастазирующие опухоли – 13,9; застой крови – 9,1; портосистемные шунты – 5,7; кистоз печени – 5,6; фиброз – 4,1; липидоз – 3,9; первичные опухоли – 3,8; цирроз – 2,3; другие болезни печени – 33,6.

Причиной возникновения заболеваний печени у собак чаще всего является кормление недоброкачественными кормами и несбалансированность рациона в целом. Вторичные гепатиты и гепатозы могут развиваться у животных, больных инфекционными, инвазионными и незаразными заболеваниями (к ним относятся аутоиммунные патологии, эндокринологические нарушения – сахарный диабет, синдром Кушинга, новообразования печени и т.п.) [9].

Именно поэтому для своевременности и правильности распознавания того или иного патологического процесса в печени, определения тяжести поражения органа или проведения дифференциальной диагностики необходимо применение дополнительных методов исследования.

Целью наших исследований было показать информативность проведения эхографии при диагностике болезней печени и желчного пузыря у собак.

Материалы и методы исследований. Эхографию выполняли ультразвуковыми аппаратами MyLab One и MyLab40 CV (ESAOTE). Для исследований использовали линейные, конвексные и секторные головки с частотой излучения ультразвуковых волн от 3,5 до 7,5 МГц.

Материалом для исследований были 82 собаки различных пород, пола и возраста.

Ультразвуковое исследование печени у собак проводили за реберной дугой, положив животное на спину, и в последних межреберных промежутках на левом боку. С целью предотвращения асфиксии собак с асцитом, исследования проводили в положении стоя, сидя или лежа на вентральной брюшной стенке. Желчный пузырь исследовали справа под реберной дугой.

Результаты исследований. При проведении эхографии печени здоровых животных установлено, что эхогепатограмма мелкозернистая, гомогенная и состоит из большого количества мелких, слабой интенсивности эхосигналов. Сосудистый рисунок представлен большим количеством печеночных вен, которые визуализируются как эхонегативные образования.

При гепатите вследствие переполнения паренхимы кровью ультразвуковые волны слабо отражаются, количество эхопозитивных сигналов уменьшается, печень становится темной, контуры ее увеличиваются.

При венозном застое в печени отмечали увеличение диаметра печеночных, портальной и каудальной полой вен. Поскольку паренхима печени была переполнена кровью, ультразвуковые волны мало отражались и на эхограмме орган выглядел эхонегативным.

В 37,8% собак диагностировали хронический гепатит, который сонографически проявлялся усилением эхогенности паренхимы с разной степенью зернистости. При прогрессировании патологического процесса эхограмма печени приобретала мозаичный характер (рисунок 1).

Жировую гепатодистрофию регистрировали у 30,5% животных. При этом отмечали усиленное отражение ультразвука, что приводит к увеличению количества эхопозитивных сигналов. При тяжелой степени жирового гепатоза наблюдали картину «светлой печени». Чем тяжелее была степень жирового перерождения паренхимы, тем светлее становилась печень.

При анализе эхограммы увеличенной печени (гепатомегалия), устанавливали повышение эхогенности органа, однородность структуры, изменение сосудистого рисунка, а также расширение каудальной полой вены (до 7 мм; рисунок 2).

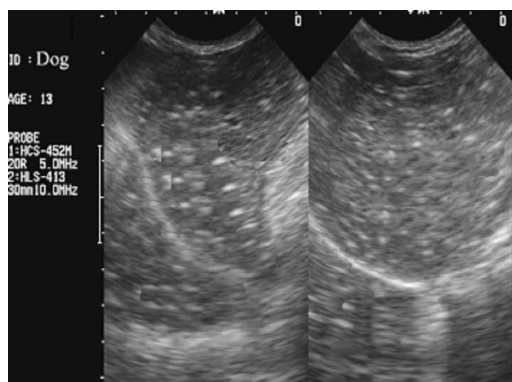


Рисунок 1 – Хронический гепатит у собаки

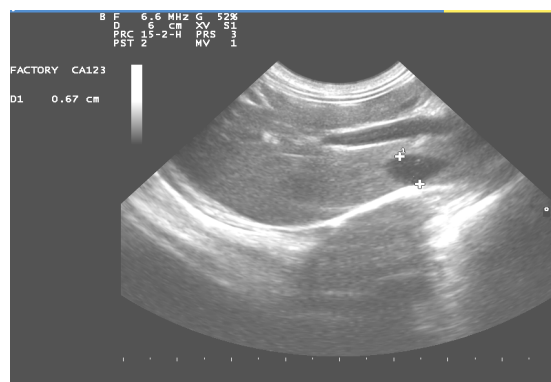


Рисунок 2 – Застойная гепатомегалия у собаки при гепатозе

Цирроз печени регистрировали у 3,7% исследованных собак. Устанавливали увеличение или уменьшение органа, узловатую поверхность, усиление эхосигналов, неоднородность паренхимы за счет увеличения количества эхопозитивных структур среднего и большого размеров (рисунок 3). При этом изменялась ширина печеночных и увеличивался диаметр портальной и каудальной полых вен. На поздних стадиях цирроза регистрировали спленомегалию и развитие асцита (рисунок 4, 5).

Увеличение печени и развитие асцита отмечали также при сердечной недостаточности. Вследствие застоя крови в печени, особенно при правожелудочковой недостаточности, возникло расширение печеночных вен, которые имеют вид эхонегативных полосок и сходятся в анэхогенную каудальную полую вену. У животных с сердечной недостаточностью может также развиваться портальный цирроз печени (кардиальный цирроз), для которого характерны расширение каудальной полых вен, асцит, гидроторакс.



Рисунок 3 – Цирроз печени у собаки. Гепатомегалия

1 – печень; 2 – асцит
Рисунок 4 – Асцит при циррозе печени у собаки

Абсцессы печени диагностировали у 2,4% собак. Несформированные абсцессы имеют слабо-выраженную, неправильной формы, с неровными краями капсулу и вид темных полостей, иногда с эхопозитивными включениями (рисунок 6), а сформированные – толстую эхопозитивную капсулу и эхонегативный экссудат. Подтвердить этот диагноз можно после прицельной пункции абсцесса и получения гнойного экссудата.

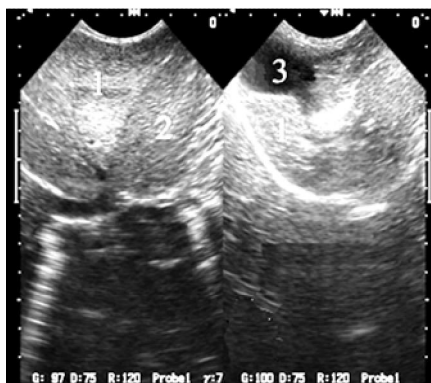
С помощью сонографии диагностировали кистозные образования у 6,1% и опухоли печени – у 8,5% собак. При ультразвуковой диагностике кист устанавливали эхонегативные образования круглой формы с четко выраженной гладкой и тонкой стенкой и гомогенным жидким содержимым (рисунок 7).

На эхограмме опухоли в печени характеризовались неоднородной эхоструктурой, преимущественно нечеткими границами, неровными краями, в центре опухоли были хорошо заметны кровеносные сосуды (рисунок 8). Часто на фоне повышенной эхогенности опухоли устанавливали эхонегативный участок с четкими контурами и неровными краями – очаг некроза опухоли.

При злокачественных опухолях в печени, которые чаще бывают метастатического происхождения, наблюдали увеличение размеров печени, ее структура становилась неоднородной, в паренхиме – очаги неправильной формы, с неровными краями, повышенной или пониженной эхогенности и, как правило, гипозоногенным ободком на периферии (рисунок 9).

Портальная гипертензия – это синдром повышения кровяного давления в системе воротной вены, возникает как осложнение различных заболеваний, в частности, цирроза печени, острого гепатита, злокачественных опухолей и вызывает нарушение кровотока в портальных сосудах и печеночных венах.

Портальную гипертензию диагностировали у 11,0% собак и при этом устанавливали увеличение размеров печени, повышение ее эхогенности, структура была однородная, изменялся сосудистый рисунок, увеличивался диаметр портальной и полых вен. В брюшной полости обнаруживали небольшое количество анэхогенной жидкости (рисунок 10).



1 – печень; 2 – селезенка; 3 – асцит
Рисунок 5 – Гепато- и спленомегалия при циррозе печени у собаки



1 – абсцесс; 2 – желчный пузырь
Рисунок 6 – Абсцесс печени у собаки



1 – желчный пузырь; 2 – киста
Рисунок 7 – Однокамерная киста печени у собаки



Рисунок 8 – Новообразование в печени собаки



Рисунок 9 – Метастазы печени у собаки



Рисунок 10 – Венозная гипертензия печени у собаки

Желчный пузырь у собак грушевидной формы, лежит на висцеральной поверхности печени и свисает с ее вентрального края. Желчь имеет вид эхонегативного образования без включений, стенки желчного пузыря светлые с ровными контурами (рисунок 11). До кормления животных пузырь заполнен желчью, больших размеров. После кормления он уменьшается, поскольку желчь начинает интенсивно выделяться в кишечник.

При остром холецистите, вследствие нарушения моторной функции, желчный пузырь увеличен, его стенки утолщенные и неровные. Печень повышенной эхогенности, однородной структуры, сосудистый рисунок не изменен. Желчный пузырь умеренно наполнен, содержимое анэхогенное, стенки утолщены, гиперэхогенные, холедох расширен (рисунок 12).

При хроническом холецистите устанавливали неравномерное утолщение и уплотнение стенок желчного пузыря (рисунок 13). При длительном развитии патологического процесса желчный пузырь деформирован, переполнен, содержание анэхогенное, визуализируется гомогенный осадок (8 мм), стенки утолщены, повышенной эхогенности.

При гнойном воспалении желчного пузыря его стенка значительно утолщена с повышенной эхогенностью. В полости желчного пузыря устанавливали множественные, средней эхогенности нежные структуры – гнойный экссудат, который не дает акустической тени.

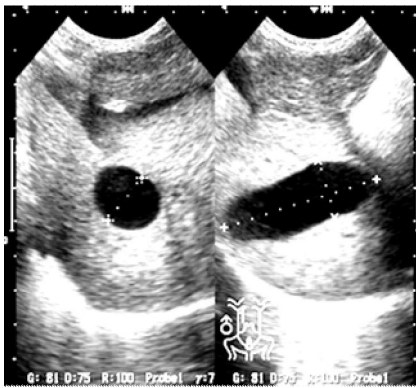


Рисунок 11 – Желчный пузырь у клинически здоровой собаки

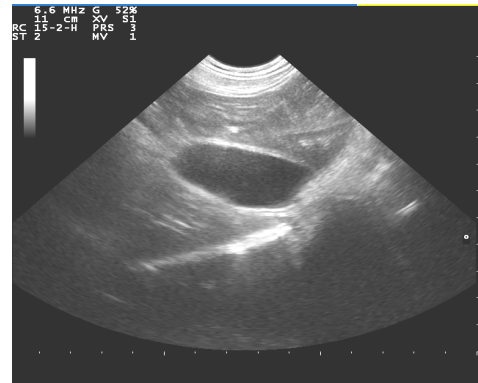


Рисунок 12 – Острый холецистит у собаки

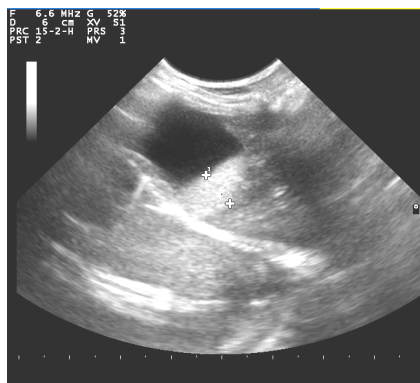


Рисунок 13 – Хронический холецистит у собаки

Желчные камни на эхограмме визуализировались в виде эхопозитивных образований на фоне эхонегативной желчи. Патогномичным симптомом желчнокаменной болезни является сочетание гиперэхогенного образования в полости желчного пузыря (желчный камень) и гипозоногенной акустической тени позади него. При закупорке желчных протоков регистрировали увеличение желчного пузыря (желчнокаменная болезнь, новообразования). Механическая желтуха характеризовалась также расширением внутрипеченочных и внепеченочных желчных протоков.

Таким образом, эхография является одним из методов визуальной диагностики, при помощи которого можно своевременно производить диагностику заболевания печени и желчного пузыря.

Заключение. 1. Ультразвуковое исследование печени собак позволяет определить ее расположение, контуры, структуру паренхимы, исследовать каудальную полую, воротную и печеночные вены, внутри- и внепеченочные желчные протоки, желчный пузырь.

2. Эхография является эффективным методом комплексного исследования больных животных и может быть применена для диагностики и дифференциальной диагностики заболеваний печени и желчного пузыря (гепатита, гепатоза, цирроза, абсцессов, кист, новообразований печени, холецистита, желчнокаменной болезни).

3. Являясь неинвазивным и безопасным методом, ультразвуковое исследование можно использовать как для первичной и дифференциальной диагностики, так и для проведения динамических исследований при лечении животных.

Литература. 1. Інформативність окремих показників для діагностики патології печінки і нирок у собак / О.А. Дикий, В.І. Головаха, В.П. Фасоля [та ін.] // Вісник БДАУ. – Біла Церква, 2000. – Вип. 11. – С. 32–37. 2. Empel W. Radiodiagnostyka weterynaryjna. – Warszawa: Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, 1998. – 311 s. 3. Choroby układu krążenia i oddechowego psów i kotów / M. Martin, B. Corcoran. – Warszawa: SIMA WLW, 2000. – 368 s. 4. Cuccovillo A. Cellular features of sonographic target lesions of the liver and spleen in 21 dogs and a cat / A.Cuccovillo, C.R. Lamb // Vet. Radiol. Ultrasound. – 2002. – Vol. 43 (3). – P. 275–278. 5. Hepatitis with special reference to dogs. A review on the pathogenesis and infectious etiologies, including unpublished results of recent own studies / [S.Y. Boomkens, L.C. Penning, H.F. Egberink [et al.]] // Vet. Q. – 2004. – Vol. 26 (3). – P. 107–114. 6. Влізло В.В., Максимович І.А., Данкович Р.С., Сторонський Ю.С. Застосування біопсії у ветеринарній медицині: Методичні рекомендації. – К., 2006. – 40 с. 7. Дикий О.А. Гепатодистрофія у собак службових порід (етіологія, патогенез, лікування та профілактика): автореф. дис. ... канд. вет. наук: спец. 16.00.01 «Діагностика і терапія тварин» / О.А. Дикий. – Біла Церква, 2000. – 17 с. 8. Клінічна діагностика внутрішніх хвороб тварин / В.І. Левченко, В.В. Влізло, І.П. Кондрахін та ін.; За ред. В.І. Левченка. – Біла Церква, 2004. – 608 с. 9. Соловйова Л.М. Порівняльна оцінка методів діагностики і терапії гепатодистрофії у собак: автореф. дис. канд. вет. наук: спец. 16.00.01 «Діагностика і терапія тварин» / Л.М. Соловйова. – Біла Церква, 2004. – 21 с. 10. Ультразвукова діагностика захворювань органів сечовиділення у тварин / В.В. Влізло, І.А. Максимович, М.Б. Пуківський [та ін.] // Наук. вісник ЛНАВМ ім. С.З. Гжицького. – Львів, 2005. – Т. 7, № 3, (26), Ч. 1–С. 3–10. 11. Ультразвукова діагностика захворювань печінки і жовчного міхура у собак та котів / І.А. Максимович, Й. Ніцпонь, К. Куб'як [та ін.] // Наук. вісник ЛНАВМ ім. С.З. Гжицького. – Львів, 2006. – Т. 8, № 2, (29), Ч. 1. – С. 120–128. 12. Фасоля В.П. Структура хвороб собак у м. Житомирі (повідомлення 1) / В.П. Фасоля // Вісник БДАУ. – Біла Церква, 2001. – Вип. 16. – С. 215–219. 13. Фасоля В.П. Структура

внутрішніх хвороб собак у м. Житомирі (повідомлення 2) / В.П. Фасоля // Вісник БДАУ. – Біла Церква, 2001. – Вип. 18. – С. 158–163. 14. Жирова гепатодистрофія у собак: діагностика і лікування: автореф. дис. канд. вет. наук: спец. 16.00.01 «Діагностика і терапія тварин» / Т. М. Гудима – Біла Церква, 2017. – 20 с. 15. Rothuizen J.T.S. Hepatitis in dogs; a review / J.T.S. Rothuizen // Tijdschr Diergeneesk. – 1998. – Vol. 123 (8). – P. 246–252. 16. Primary hepatitis in dogs: a retrospective review (2002–2006) / [J.H. Poldervaart, R.P. Favier, L.C. Penning et al.] // J. Vet. Intern. Med. – 2009. – Vol. 23 (1). – P. 72–80. 17. Гудима Т.М. Діагностика жирової гепатодистрофії і лікування собак службових порід у системі диспансеризації (методичні рекомендації) / Т.М. Гудима, Л.Г. Слівінська. – Львів, 2016. – 28 с.

Статья передана в печать 27.04.2017 г.

УДК 619:579.842.11

ИЗУЧЕНИЕ ИММУНОБИОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ЭПИЗООТИЧЕСКИХ ШТАММОВ *ESCHERICHIA COLI* АДГЕЗИВНОГО СЕРОТИПА A20

Соловьёва А.В., Новикова О.Н., Ломако Ю.В., Дадашко С.В.

РУП «Институт экспериментальной ветеринарии им. С.Н. Вышелесского», г. Минск, Республика Беларусь

В статье изложены результаты изучения иммунобиологических особенностей эпизоотических штаммов *E. coli*, принадлежащих к одному серотипу A20. Изучены вирулентные, адгезивные, гемагглютинирующие, токсинообразующие и иммуногенные свойства штаммов. Несмотря на принадлежность эпизоотических штаммов *E. coli* к одному адгезивному серотипу-A20 выявлены существенные отличия в иммунобиологических свойствах. **Ключевые слова:** молодняк крупного рогатого скота, *E. coli*, токсинообразование, факторы патогенности, антиген.

STUDYING OF THE IMMUNOBIOLOGICAL PROPERTIES OF *ESCHERICHIA COLI* EPIZOOTIC STRAINS OF ADHESIVENESS SEROTYPE A20

Solovjova A.V., Novikova O.N., Lomako Y.V., Dadashko S.V.

Institute of experimental veterinary medicine of S.N. Vyshelessky, Minsk, Republic of Belarus

The article describes the results of a studying of immunobiological features of *E. coli* epizootic strains, belonging to the serotype A20. The features of virulent adhesive, gemagglutination, toxin-induction and immunogenic were studied. It was identified that all epizootic strains of *E. coli* belonging to the same serotype A20, differed in their immunobiological properties. **Keywords:** calves, *E. coli*, toxin formation, pathogenicity factors, antigen.

Введение. Колибактериоз (эшерихиоз) – остропротекающая зоонозная болезнь молодняка животных многих видов, которая проявляется общей интоксикацией и обезвоживанием организма, а также энтеритом, септициемией, поражением центральной нервной системы, иногда пневмонией и артритом [1].

Телята болеют эшерихиозом преимущественно в первые 2-7 дней жизни. Кроме того, колибактериоз может развиваться как вторичная инфекция на фоне поражения молодняка вирусами (рота-, корона- и др.), что приводит к более высокой заболеваемости и летальности [2].

Возбудителем колибактериоза являются патогенные штаммы *Escherichia coli*.

К факторам патогенности эшерихий относят: наличие способности к колонизации (адгезии) на поверхности бактериальной клетки, эндотоксинов, выработка экзотоксинов (термолабильного, термостабильного и др.), гемолизина, образование колицинов и др. [3].

Перечисленные факторы патогенности в естественных условиях действуют не изолированно, а комплексно, в совокупности обуславливая инфекционный процесс и вирулентность эпизоотических штаммов *E. coli*.

Фимбриальные факторы патогенности (F-антиген) являются поверхностными рецепторами, которые облегчают адгезию бактериальной клетки к эпителию нижних отделов тонкого кишечника и способствуют колонизации, а также определяют способность к токсинообразованию. Адгезия *E. coli* на специфических рецепторах энтероцитов является пусковым механизмом инфекционного процесса [4].

У энтеротоксигенных изолятов *E. coli* выделены и изучены более 17 типов фимбриальных адгезинов. У телят регистрируются штаммы эшерихий с адгезивными антигенами K88 (F4), K99 (F5), 987P (F6), F41, F18, A20 [5].

Учитывая ведущую роль факторов патогенности *E. coli* в развитии колибактериоза, разработан целый ряд тестов, позволяющих провести их идентификацию.

Одним из первых методов, позволивших идентифицировать у эшерихий специфические фимбрины, была реакция маннозрезистентной гемагглютинации [6].

Энтеротоксигенные *E. coli* в большинстве своем выделяют два основных вида токсинов: термолабильный энтеротоксин (LT) и термостабильный энтеротоксин (ST).

Существует множество токсикологических, иммунологических, генетических тестов для изучения токсинообразующей активности эпизоотических штаммов *E. coli*. К наиболее чувствительным тестам по определению токсинообразующей активности энтеротоксигенных штаммов *E. coli* относят ПЦР и ИФА.

Целью работы являлось изучение иммунобиологических особенностей эпизоотических штаммов *E. coli*, принадлежащих к одному серотипу A20.

Материалы и методы исследований. В работе использовали эпизоотические штаммы *E. coli* адгезивного серотипа A20, выделенные от телят 1,5-2-месячного возраста из разных животноводческих хозяйств Минской области в течение 2015-2016 гг. Изучено три эпизоотических штамма *E. coli*

A20 (1), (2), (3). В качестве сравнения использовали музейный штамм *E. coli* A20 (КМИЭВ-В39А) из коллекции микроорганизмов РУП «Институт экспериментальной ветеринарии им. С.Н. Вышелесского».

Фенотипическую идентификацию выделенных бактериальных штаммов проводили с помощью набора тест-сывороток для типирования адгезивных *Escherichia coli* F4 (K88), F5 (K99), F6 (987p), F41, A20-Aff25 производства РУП «Институт экспериментальной ветеринарии им. С.Н. Вышелесского».

Изучали вирулентные свойства бактериальных штаммов *E. coli* A20 (1), (2), (3) и музейного штамма на белых мышах (массой 20-22 г) при внутрибрюшинном введении микробной взвеси соответствующей суточной бактериальной культуры в концентрации 5×10^8 микробных тел/мышь. Учитывали гибель мышей через 24 часа после введения бактериальных штаммов.

С целью изучения гемагглютинирующей активности бактериальных штаммов *E. coli* A20 осуществляли постановку реакции гемагглютинации (РГА) взвеси суточной бактериальной культуры *E. coli* A20 (1), (2), (3) и музейного штамма в концентрации $1,0 \times 10^8$ микробных тел/1 мл с 0,5% взвесью эритроцитов крупного рогатого скота в 0,85% растворе хлорида натрия (физиологический раствор). В качестве источника эритроцитов использовали стабилизированную кровь крупного рогатого скота, которую непосредственно перед постановкой РГА отмывали не менее 3 раз физраствором. РГА ставили в планшетах (96х) для иммунологических реакций. В каждую лунку вносили 0,1 мл 0,5% взвеси эритроцитов крупного рогатого скота. Отрицательным контролем служила смесь 0,1 мл 0,5% эритроцитов с 0,1 мл физраствора. РГА учитывали через 3 часа. Положительная РГА проявлялась в виде зонтика на дне лунки. Отрицательная РГА характеризовалась оседанием эритроцитов на дне лунки в виде компактной точки.

Оценку адгезивных свойств бактериальных штаммов в желудочно-кишечном тракте белых мышей определяли опосредованно по количеству специфических антител в крови животных на 14-е сутки после однократного внутрижелудочного введения соответствующего штамма в концентрации $5,0 \times 10^8$ микробных тел/мышь. Сыворотку крови белых мышей перед постановкой РА прогревали при 56°C в течение 30 минут. Постановку РА осуществляли в планшетах (96х) для иммунологических реакций. В 1-е лунки вносили соответствующую сыворотку крови и далее проводили последовательные двукратные разведения ($\log_2$) с физраствором. Затем в каждую лунку вносили гомологичный внутрижелудочному введению бактериальный штамм *E. coli* A20 (1), (2), (3) и музейный штамм в концентрации $1,0 \times 10^8$ микробных тел/1 мл. Отрицательным контролем служила смесь микробных клеток каждого штамма с физраствором. РА учитывали через 18 часов.

С целью изучения токсинообразующей активности эпизоотических штаммов *E. coli* A20 осуществляли постановку GM₁-ИФА [7].

Каждый используемый в работе бактериальный штамм *E. coli* A20 выращивали на МПА при 37°C в течение 24 часов, затем делали смыв физраствором и с помощью денситометра (Biovat, UE) доводили концентрацию до 1×10^9 микробных клеток/1 мл. 1 мл бактериальной взвеси вносили в 10 мл среды Мюнделя и культивировали при 37°C . За 2 часа до завершения культивирования в бульонную культуру добавляли линкомицин (45 мг/мл), по завершении культивирования бульонную культуру центрифугировали при 8000 g в течение 12 минут. Полученный супернатант фильтровали через стерилизующие мембраны (0,22 мкм, Millex[®] GP). Бактериальный супернатант использовали для количественного определения LTB с помощью GM₁-ИФА.

Микропланшеты сенсibilizировали моносиаловым ганглиозидом -GM₁ (Sigma) 0,5мкг/мл в течение 18 часов при 20°C . Далее лунки обрабатывали 0,1%-ным раствором альбумина. Стандарт LTB (Sigma) разводили в фосфатно-буферном растворе до концентрации 10 мкг/мл. Далее стандарт LTB и каждый образец бактериального супернатанта вносили в соответствующие лунки в объеме 0,1 мл. В качестве отрицательного контроля в лунки добавляли среду Мюнделя в разведении 1:1 (0,1мл/лунку). Инкубировали в течение 60 минут при 37°C . Затем добавляли кроличьи поликлональные анти-LTB сыворотки в разведении 1:64 в объеме 0,1 мл/лунку, инкубировали 60 минут при 37°C . Антитела к IgG кролика (HRP) (Thermoscientific) в разведении 1:5000 вносили в объеме 0,1мл/лунку на 60 минут при 37°C . После каждого этапа реакции лунки промывали не менее 3 раз фосфатно-буферным раствором с Твином. На заключительном этапе вносили TMB-субстрат 0,1 мл/лунку. Реакцию останавливали 2M H₂SO₄ и результаты учитывали на спектрофотометре (Bio-Rad: MarkMicroporeReader) при длине волны 450 нм.

Иммуногенную активность образцов антигена, изготовленных из инактивированных формалином бактериальных штаммов *E. coli* A20 (1) и музейного штамма, определяли на морских свинках массой 250-300 г. Каждый антиген соединяли с адъювантом Montanide ISA-206 (Seppic) в соотношении 1:1 (количество антигена в каждом образце составило $0,5 \times 10^9$ микробных тел/1 мл) и вводили подкожно морским свинкам в объеме 1,0 мл. Через 21 сутки после введения образцов у животных отбирали кровь и в сыворотке крови в РА определяли количество специфических антител к гомологичному и гетерологичному иммунизации штаммам *E. coli* A20.

Статистическую обработку полученных цифровых данных проводили с помощью критерия Стьюдента [8] для независимых выборок.

Результаты исследований. При изучении в сравнительном аспекте степени вирулентности эпизоотических штаммов *E. coli* A20 на белых мышах выявлено, что наибольшей вирулентной активностью обладали бактериальный штамм (1) и музейный штамм (таблица 1).

Таблица 1 – Вирулентные свойства эпизоотических штаммов *E. coli* A20

Штаммы <i>E. coli</i> A20	Значение LD ₁₀₀ для белых мышей
1	< 5×10^8 микробных тел/мышь
2	> 5×10^8 микробных тел/мышь
3	> 5×10^8 микробных тел/мышь
Музейный штамм	< 5×10^8 микробных тел/мышь

Поскольку вирулентные свойства *E. coli* A20 определяют факторы патогенности, представлялось целесообразным изучить гемагглютинирующую активность, токсинообразующие свойства и степень адгезии к клеткам желудочно-кишечного тракта эпизоотических штаммов *E. coli* A20.

В РГА с 0,5% взвесью эритроцитов крупного рогатого скота установлены различия в гемагглютинирующей активности бактериальных штаммов (таблица 2).

Таблица 2 – Гемагглютинирующая активность эпизоотических штаммов *E. coli* A20

Штаммы <i>E. coli</i> A20	Результаты РГА, Log ₂
1	4
2	1
3	0
Музейный штамм	3

По результатам количественной РГА наибольшей гемагглютинирующей активностью обладал штамм *E. coli* A20 (1).

При изучении токсинообразующих свойств эпизоотических штаммов *E. coli* A20 в постановке GM₁-ИФА также выявлены отличия в токсинообразующей активности штаммов (таблица 3).

Таблица 3 – Определение термолабильного токсина В-субъединица в супернатанте бактериальных культур

Штаммы <i>E. coli</i> A20	Результат GM1-ИФА, OD (M±m)
Отрицательный контроль (Среда Мюнделя:ФР, 1:1)	0,08±0,007
Положительный контроль, LTB(1 мкг/лунку)	0,529±0,039
1	0,413±0,089
2	0,155±0,044
3	0,09±0,012
Музейный штамм	0,308±0,039

При внутрижелудочном введении мышам суспензии жизнеспособных бактерий также выявлены отличия в количестве специфического IgG в крови подопытных животных (таблица 4).

В выборке мышей до введения бактериальных клеток не выявлены фоновые антитела к *E. coli* A20.

Следует предположить, что выявленные отличия в специфическом иммунном ответе являются результатом различной степени адгезии бактериальных клеток к энтероцитам желудочно-кишечного тракта мышей.

На завершающем этапе исследовательской работы определены иммуногенные свойства наиболее вирулентных штаммов *E. coli* A20 при их парентеральном введении морским свинкам (таблица 5). По условиям эксперимента в РА определяли титры специфических антител к гомогенному и гетерогенному иммунизации антигенам *E. coli* A20. Наиболее выраженная перекрестная активность специфических антител в отношении к гетерогенному иммунизации антигену наблюдалась в группе животных, иммунизированных музейным штаммом. При этом титры специфических антител к гомогенному иммунизации антигену в обеих группах иммунизированных животных практически не различались.

Таблица 4 – Количество специфического IgG в крови мышей через 14 суток после внутрижелудочного введения бактериальных штаммов (M±m)

Штаммы <i>E. coli</i> A20	Количество специфического IgG в сыворотке крови, (log ₂)
1	6,2±0,2
2	4,4±0,3
3	3,9±0,2
Музейный штамм	5,4±0,5

Примечание. В каждой группе n=5.

Таблица 5 – Значение титров специфических антител в крови иммунизированных морских свинок (M±m)

Образец моновакцины <i>E. coli</i> A20	Результат РА(log ₂)	
	Музейный штамм	<i>E. coli</i> A20 (1)
Музейный штамм	8,3±0,4	7,6±0,3
<i>E. coli</i> A20 (1)	3,2±0,3	8,6±0,5

Примечание. В каждой группе n=3.

В выборке морских свинок перед введением образцов моновакцины не выявлены фоновые антитела к *E. coli* A20.

Заключение. 1. Эпизоотические штаммы *E. coli* A20 характеризовались разной степенью вирулентности для белых мышей. Для штамма *E. coli* A20 (1) и музейного штамма доза LD₁₀₀ составляла менее 5x10⁸ микробных тел/мышь.

2. Степень вирулентности бактериальных штаммов коррелировала с проявлением факторов патогенности; штамм *E. coli* A20 (1) и музейный штамм обладали наиболее выраженной гемагглютинирующей активностью, токсинообразующими свойствами и иммуногенной активностью при внутрижелудочном введении животным.

3. Изучение иммуногенной активности инактивированных бактериальных штаммов при парентеральном введении выявило наиболее широкий спектр антигенной вариабельности музейного штамма. Выявленные антигенные особенности музейного штамма дают основание для его включения в состав вакцинных препаратов для специфической профилактики колибактериоза.

Литература. 1. Инфекционные болезни животных / Б. Ф. Бессарабов [и др.]; под ред. А. А. Сидорчука. – Москва : КолосС, 2007. – 671 с. 2. Апатенко, В. М. Смешанные инфекции сельскохозяйственных животных / В. М. Апатенко. – 2-е изд. – Киев : Урожай, 1990. – 176 с. 3. Wilshew, G. A. Genetic and molecular studies of plasmids coding for colonization factor antigen I and heat-stable enterotoxin in several *E. coli* serotypes / G. A. Wilshew [et al.] // *J. Inf. Immun.* – 1992. – Vol. 37, № 3. – P. 858 – 868. 4. Головкин, А. Н. Антигенная вариабельность фимбриальных адгезинов *E. coli* / А. Н. Головкин // *Ветеринария*. – 1997. – № 8. – С. 23 – 25. 5. Максимович, В. В. Определение адгезивных антигенов *Escherichia coli*, выделенная от телят, в Республике Беларусь / В. В. Максимович [и др.] // Проблемы повышения эффективности производства животноводческой продукции: тезисы докладов международной научно-практической конференции. – Жодино, 2007. – С. 353 – 355. 6. Дворкин, Г. Л. Реакция маннозрезистентной гемагглютинации для диагностики колиэнтерита новорожденных телят / Г. Л. Дворкин // *Вестн. АН БССР*. – 1987. – № 3. – С. 112 – 114. 7. Новикова, О. Н. GM1-ИФА для количественного определения термолабильного токсина В субъединицы энтеротоксигенных штаммов *E. coli*. / О. Н. Новикова, Ю. В. Ломако, А. И. Пукшилис // Международная научно-практическая конференция, посвященная 45-летию института : материалы международной научно-практической конференции, 27–28 ноября 2014 г. / «Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт биологической промышленности». – Щелково, 2014. – С. 204 – 207. 8. Биометрия / Лакин Г. Ф. // М.: – «Высш. школа». – 1980. – 293 с.

Статья передана в печать 05.05.2017 г.

УДК 619:616.34-008.87:636.2.053:612.1

ДИНАМИКА МОРФОЛОГИЧЕСКИХ И БИОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КРОВИ ПРИ КОМПЛЕКСНОМ ЛЕЧЕНИИ ДИСБИОЗОВ ТЕЛЯТ

Сыса С.А.

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

Изучено влияние на гематологические и биохимические показатели крови молодняка крупного рогатого скота про- и пребиотических препаратов, применяемых при комплексном лечении ассоциативных паразитозов желудочно-кишечного тракта. У больных телят было установлено нарушение обменных процессов, что свидетельствует о развитии патологического процесса в организме животных. В результате применения комплексного лечения наблюдалось восстановление обмена веществ. Наилучший эффект показало применение противопаразитарного препарата в сочетании с растительным пребиотиком и пробиотиком. **Ключевые слова:** ассоциация, паразит, дисбактериоз, молодняк крупного рогатого скота, показатели крови, растительный пребиотик, пробиотик.

DYNAMICS OF MORPHOLOGICAL AND BIOCHEMICAL INDICES OF THE COMPLEX TREATMENT OF DYSBIOSIS OF CALVES

Sysa S.A.

Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus

The effect on haematological and biochemical indicators at young cattle blood of proand prebiotic preparations used in the complex treatment of associative parasitosis of the gastrointestinal tract was studied. In patients-calves a metabolic disorder was found, which indicates the development of a pathological process in the animal body. As a result of the use of complex treatment, metabolism was restored. The best effect was shown by the use of an antiparasitic medicine in combination with a plant prebiotic and a probiotic. **Keywords:** association, parasite, dysbacteriosis, young cattle, blood counts, plant prebiotic, probiotic.

Введение. За последние десятилетия в Республике Беларусь резко возросла зараженность крупного рогатого скота заболеваниями инвазионной этиологии, которые наносят значительный экономический ущерб, складываясь из снижения живой массы, молочной продуктивности, вынужденного убоя, затрат на содержание, кормление и лечение больных животных [9].

Чаще всего из паразитарных болезней молодняка крупного рогатого скота обнаруживаются инвазии желудочно-кишечного тракта. Желудочно-кишечный тракт животных - это место обитания различных микроорганизмов, таких как бактерии, вирусы, микромицеты, простейшие и др. Часть микроорганизмов не оказывают существенной роли в процессах пищеварения животных, являясь облигатной микрофлорой, однако ряд микроорганизмов играют непосредственную роль в процессах пищеварения (лактобактерии, бифидобактерии и др.). Микробиоценоз кишечника - система очень динамичная и способная к резкому изменению, особенно в сторону снижения уровня нормофлоры и повышению уровня условно-патогенной микрофлоры. Причинами данных изменений чаще являются: нарушение в

кормлении животных (кратность кормления, объем кормления, состав кормов, качество кормов, состояние водопоя), попадание и дальнейшее развитие в организме животных паразитов и патогенных микроорганизмов (грибки, бактерии, вирусы) [1, 3].

Одной из наиболее важных проблем современного промышленного животноводства являются паразитарные болезни животных, представленные не только моноинвазиями паразитов, но и их ассоциациями [4].

Ранее нами было проведено исследование по изучению влияния паразитарных агентов на микробиоценоз желудочно-кишечного тракта молодняка крупного рогатого скота при ассоциации инвазионных заболеваний. По результатам наших исследований было установлено, что ассоциации паразитов оказывают наибольшее влияние на изменение состава микробиоценоза желудочно-кишечного тракта, чем моноинвазии. При этом происходит повышение уровня условно-патогенной микрофлоры (*E.coli*, аэробные бациллы, грибки родов *Mucor*, *Penicillium*, *Aspergillus*, в значительном количестве выделяются стрептококки, стафилококки, клостридии) и снижение уровня полезной микрофлоры (бифидобактерий и лактобактерий). Данные изменения говорят о развитии дисбиоза в желудочно-кишечном тракте и непосредственно в толстом кишечнике. Что, в свою очередь, проявляется воспалительными процессами, в результате которых меняется температурный режим, изменяется pH рубцового содержимого, нарушается газообмен, моторика преджелудков и развиваются гнилостные процессы в рубце, что негативно влияет на жизнедеятельность простейших и микрофлоры рубца и кишечника.

Исходя из полученных данных, нами было разработано комплексное лечение ассоциативных паразитозов желудочно-кишечного тракта крупного рогатого скота, включающее в себя не только средства этиотропной терапии, но и препараты для симптоматической и патогенетической терапии, либо добавки, улучшающие состав микроорганизмов и стимулирующие развитие собственной нормофлоры. К таким препаратам относятся пребиотики и пробиотики либо синбиотики (пребиотик+пробиотик).

Целью нашего исследования явилось изучение влияния пре- и пробиотических препаратов на морфологические и биохимические показатели крови телят при комплексном лечении ассоциативных паразитозов желудочно-кишечного тракта.

Материалы и методы исследований. В ходе исследований были сформированы по принципу аналогов четыре группы телят по 10 голов в каждой: первая группа обрабатывалась противопаразитарным препаратом и пробиотиком, второй группе задавали противопаразитарный препарат и растительный пребиотик, третьей группе – противопаразитарный препарат, пробиотик и растительный пребиотик, четвертая группа была контрольной и никакими препаратами не обрабатывалась. У животных всех групп отбирали пробы крови для гематологического, биохимического исследования до применения препаратов, затем каждые семь дней после применения. Взятие крови проводили с соблюдением правил асептики и антисептики из яремной вены в две сухие чистые пробирки. В одной из пробирок кровь стабилизировали гепарином (2,0 ЕД/мл), а другую использовали для получения сыворотки [5].

В крови определяли количество эритроцитов, лейкоцитов, тромбоцитов, СОЭ, содержание гемоглобина, выводили лейкограмму, фагоцитарную активность лейкоцитов. В сыворотке крови устанавливали концентрацию общего белка, альбуминов, уровень щелочной фосфатазы, билирубина, активность аминотрансфераз (АсАТ, АлАТ).

При исследовании крови и ее сыворотки использованы следующие методики:

- Подсчет количества эритроцитов и лейкоцитов в 1 мм³ проводили в камере Горяева.
- Содержание гемоглобина определяли гемоглобинцианидным методом.
- Для выведения лейкоцитарной формулы готовили мазки крови на предметных стеклах, высушивали их на воздухе, фиксировали 5 минут метиловым спиртом, окрашивали азуэр-эозином по Романовскому-Гимзе. Дифференцированный подсчет лейкоцитов производили по четырехпольному методу. Подсчитывали 200 клеток крови в каждом мазке [6, 8].

Биохимическое исследование сыворотки крови проводили на приборе EUROlyser с использованием наборов реактивов фирмы Corney. EUROlyser – это полностью автоматизированный жидкостный анализатор для клинической химии, с возможностью произвольного доступа [2, 7].

Растительный пребиотик восстанавливает нормальную микрофлору кишечника. Усваивается и гидролизруется полностью кишечной микрофлорой. В процессе микробного метаболизма образуются биологически активные вещества (летучие жирные кислоты, витамины, аминокислоты и др.). Данный препарат способствует размножению полезной микрофлоры, препятствует размножению патогенных микроорганизмов, усиливает детоксикационные функции микрофлоры и все функции ЖКТ.

Пробиотик не усваивается в желудке и тонком кишечнике, а практически без изменений достигает толстой кишки. Бифидобактерии и лактобактерии, утилизируя лактулозу, выделяют молочную кислоту, которая подавляет рост гнилостной и болезнетворной микрофлоры, что приводит к формированию в организме мощного защитного фактора – нормальной микрофлоры кишечника, которая способствует нормализации обмена белков, углеводов и жиров, правильному всасыванию витаминов, макро- и микроэлементов, препятствует всасыванию слизистой оболочкой кишечника многих токсических веществ, защищая печень от тяжелой работы по их нейтрализации.

Результаты исследований. Как видно из таблицы 1, у больных телят всех групп установлено снижение количества эритроцитов (при норме 5,0 – 7,5х10¹²/л), тромбоцитов (при норме 260,0 – 700,0х10⁹/л), увеличение СОЭ (при норме 0,5 – 1,5 мм/ч), увеличение количества лейкоцитов (при норме 4,5 – 12,0х10⁹/л). У инвазированных животных наблюдается снижение количества гемоглобина (при норме 90 – 120 г/л). Данные нарушения, на наш взгляд, объясняются токсическим и аллергическим действием паразитов на организм животных. Необходимо учитывать и воспалительные процессы, развивающиеся в желудочно-кишечном тракте в результате паразитирования там гельминтов и ведущие к нарушению всасывания основных питательных элементов (белков, жиров, углеводов, мак-

ро-, микроэлементов, витаминов), в результате чего нарушаются обменные процессы в организме.

Таблица 1 – Морфологические показатели крови телят

Группа	Лейкоциты, 10 ⁹ /л	Эритроциты, 10 ¹² /л	Гемоглобин, г/л	СОЭ, мм/ч	Тромбоциты, 10 ⁹ /л
До применения препаратов					
Противопаразитарный препарат + пробиотик	16,36±1,6	3,9±0,26	79,7±8,1	2,84±0,02	205,53±7,46
Противопаразитарный препарат + растительный пребиотик	18,7±2,68	4,0±0,37	81,4±1,48	2,94±0,12	210,23±2,16
Противопаразитарный препарат + пробиотик + растительный пребиотик	17,8±1,44	4,1±0,41	78,44 ±7,15	3,05±0,10	215,55±19,34
Контроль	9,53±2,5	6,34±0,27	110,3±4,2	1,03±0,06	412,66±3,78
7-й день					
Противопаразитарный препарат + пробиотик	14,01±0,75	4,1±0,46	84,5±15,6	2,22±0,05	220,30±9,07
Противопаразитарный препарат + растительный пребиотик	16,05±2,4	4,2±0,75	83,4±2,55	2,52±0,09	225,05±3,34
Противопаразитарный препарат + пробиотик + растительный пребиотик	14,38±0,4	4,6±0,95	88,50±3,25	2,15±0,02	255,50±3,34
Контроль	8,73±2,8	7,01±0,33	109±9,64	1,13±0,21	452±100,32
14-й день					
Противопаразитарный препарат + пробиотик	13,26±1,8	4,34±0,35	87,8±19,7	2,07±0,32	240,40±13,34
Противопаразитарный препарат + растительный пребиотик	14,66±1,35	4,5±0,35	87,09±5,67	2,01±0,10	235,50±3,34
Противопаразитарный препарат + пробиотик + растительный пребиотик	10,55±1,3	5,56±0,35	99,55±10,54	1,15±0,02	390,5±45,04
Контроль	10,15±1,42	7,32±0,34	107,3±5,5	1,25±0,9	450,3±62,51
21-й день					
Противопаразитарный препарат + пробиотик	10,43±1,05	6,03±0,85	95,01±4,2	1,25±0,45	350,65±45,9
Противопаразитарный препарат + растительный пребиотик	9,55±2,34	6,97±0,25	93,76±8,01	1,15±0,12	390,08±79,58
Противопаразитарный препарат + пробиотик + растительный пребиотик	8,65±2,7	7,35±0,45	110,05±9,15	1,30±0,08	415,05±60,34
Контроль	9,05 ±1,5	7,04±0,25	115,3±2,2	1,30±0,22	475,3±54,51

Из таблицы 2 видно, что у телят всех групп наблюдается гипопропротеинемия (из изменений концентрации общего белка, при норме 72-86 г/л). При исследовании фракций белка сыворотки крови мы выявили гипоальбуминемию (при норме 18-46 г/л). Мы предполагаем, что данные нарушения вызваны в первую очередь нарушением всасывания аминокислот в тонком кишечнике из-за находящихся там паразитов и воспалительного процесса, происходящего в кишечнике.

Активность таких ферментов, как АсАТ, АлАТ, повышена (при норме 0,10 – 0,55 мккат/л, 0,10 – 0,68 мккат/л соответственно). Активность щелочной фосфатазы у животных всех групп так-же была повышена (при норме 0,10 - 0,68 мккат/л). Повышение билирубина свидетельствует о воспалительных процессах со стороны печени, разрушении большого количества эритроцитов, нарушении кровообразующей функции печени. Данные изменения в организме животных вызваны тем, что, паразитируя в большом количестве и в ассоциации друг с другом, паразиты вызывают значительную интоксикацию организма, воспаление желудочно-кишечного тракта, что непосредственно влияет на функции и состояние печени и вызывает, в свою очередь, изменение активности ферментов, увеличение билирубина. К этому приводит как совместное воздействие паразитов на организм хозяина, так и большая глубина нарушений в организме хозяина, вызванная именно ассоциацией паразитов.

Как видно из таблиц 1, 2, восстановление морфологических и биохимических показателей крови до уровня здоровых животных в третьей группе наблюдалось на 14-й день после обработки противопаразитарным препаратом в сочетании с растительным пребиотиком и пробиотиком. В то время как в других группах восстановление наблюдалось к 21-му дню.

Таблица 2 – Биохимические показатели крови телят

Группа	Альбумин, г/л	Об. белок, г/л	АсАТ, мккат/л	АлАТ, мккат/л	ЩФ, мккат/л	Билирубин, мкмоль/л
До применения препаратов						
Противопаразитарный препарат + пробиотик	14,36±5,6	58,45±5,78	0,87±10,1	0,77±0,02	1,15±0,43	9,55±0,56
Противопаразитарный препарат + растительный пребиотик	15,57±0,5 ₄	56,37±1,09	0,78±0,011	0,76±0,01	1,25±0,09	9,97±0,54
Противопаразитарный препарат + пробиотик + растительный пребиотик	15,25±3,1 ₄	60,03±5,54	0,77±0,11	0,78±0,02	1,55±0,45	9,33±0,535
Контроль	31,53±5,5	79,34±1,27	0,34±0,2	0,51±0,06	2,3±0,7	6,75±0,01
7-й день						
Противопаразитарный препарат + пробиотик	15,01±6,7	62,38±1,46	0,77±0,06	0,72±0,05	1,3±0,07	8,9±0,61
Противопаразитарный препарат + растительный пребиотик	16,57±5,5	60,78±3,04	0,72±0,01	0,73±0,03	1,45±0,46	8,76±0,14
Противопаразитарный препарат + пробиотик + растительный пребиотик	17,05±3,4 ₅	67,77±0,34	0,65±0,03	0,72±0,05	1,75±0,78	8,45±0,22
Контроль	30,73±2,8	80,55±1,88	0,32±0,04	0,52±0,01	2,4±0,03	5,82±1,10
14-й день						
Противопаразитарный препарат + пробиотик	16,26±1,8	65,18±2,03	0,65±0,07	0,70±0,01	1,7±0,04	8,7±0,45
Противопаразитарный препарат + растительный пребиотик	17,03±1,5	68,87±2,45	0,63±0,02	0,71±0,04	1,85±0,23	8,35±0,33
Противопаразитарный препарат + пробиотик + растительный пребиотик	24,67±2,0 ₄	76,55±5,55	0,50±0,04	0,62±0,04	2,35±0,22	7,9±1,04
Контроль	29,1±2,4	79,32±1,34	0,35±0,05	0,50±0,09	2,38±0,05	6,65±0,45
21-й день						
Противопаразитарный препарат + пробиотик	20,66±2,5 ₂	74,22±3,15	0,48±0,01	0,60±0,03	2,3±0,05	7,37±3,1
Противопаразитарный препарат + растительный пребиотик	25,65±3,4 ₅	77,25±5,15	0,43±0,07	0,59±0,05	2,27±0,12	7,55±0,09
Противопаразитарный препарат + пробиотик + растительный пребиотик	30,78±3,4 ₄	81,05±2,05	0,44±0,09	0,58±0,01	2,4±0,04	7,03±0,35
Контроль	33,5±5,45	82,33±2,25	0,37±0,03	0,55±0,08	2,42±0,04	7,15±4,1

Заключение. В ходе проведенных исследований было установлено, что введение в схему лечения пробиотика, пребиотика позволяет ускорить процесс выздоровления животных, тем самым восстановить продуктивность и сократить экономические потери. Лучший эффект дают препараты, применяемые при лечении в комплексе (противопаразитарный препарат+ пробиотик+растительный пребиотик).

Литература. 1. Выращивание и болезни молодняка : практическое пособие / А. И. Ятусевич [и др.] ; ред. А. И. Ятусевич [и др.] ; Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск : ВГАВМ, 2012. – 816 с. 2. Камышников, В. С. Справочник по клинико-биохимической лабораторной диагностике : в 2 т. / В. С. Камышников. – 2-е изд. – Минск : Беларусь, 2002. – Т. 1. – 495 с. 3. Красноголовец, В. Н. Дисбактериоз кишечника / В. Н. Красноголовец. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Медицина, 1989. – 208 с. 4. Петров, Ю. Ф. Ассоциативные болезни животных, вызванные паразитированием гельминтов, бактерий и грибов / Ю. Ф. Петров, А. Ю. Большакова // Актуальные проблемы ветеринарной медицины в России / СО РАСХН. – Новосибирск, 1998. – С. 139–148. 5. Практикум по клинической диагностике болезней животных : учебное пособие для студентов вузов по специальности «Ветеринария» / М. Ф. Васильев [и др.] ; ред. Е. С. Воронин. – Москва : КолосС, 2004. – 269 с. 6. Уша, Б. В. Клиническая диагностика внутренних незаразных болезней животных / Б. В. Уша, И. М. Беляков, Р. П. Пушкарёв. – Москва : КолосС, 2004. – 487 с. 7. Холод, В. М. Клиническая биохимия : учебное пособие для студентов вузов по специальности «Ветеринарная медицина» : в 2 ч. / В. М. Холод, А. П. Курдеко. – Витебск : УО ВГАВМ, 2005. – Ч. 1. – 188 с. 8. Якубовский, М. В. Диагностика, терапия и профилактика паразитарных болезней животных : монография / М. В. Якубовский, Н. Ф. Карасев. – Минск : Хата, 2001. – 384 с. 9. Ятусевич, А. И. Справочник по ветеринарной и медицинской паразитологии / А. И. Ятусевич, И. В. Рачковская, В. М. Каплич. – Минск : Техноперспектива, 2011. – 443 с.

Статья передана в печать 15.03.2017 г.

НОВЫЕ ПОДХОДЫ К РЕШЕНИЮ ПРОБЛЕМЫ НЕЗАРАЗНЫХ ПАТОЛОГИЙ ЖИВОТНЫХ В СОВРЕМЕННОМ МОЛОЧНОМ СКОТОВОДСТВЕ

Шабунин С.В.

ГНУ «Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии
Российской академии сельскохозяйственных наук», г. Воронеж, Российская Федерация

*Имеющийся в молочном скотоводстве тренд сокращения продолжительности продуктивной жизни, увеличения риска возникновения болезни и тяжести последствий переболевания животных с высоким генетическим потенциалом продуктивности становятся одной из причин инновационного кризиса в ветеринарной и зоотехнической науке. Показана перспективность исследований по расширению нозологического спектра заболеваний у высокопродуктивных животных, изучению механизмов развития коморбидности и ее фармакологической коррекции. **Ключевые слова:** крупный рогатый скот, внутренние болезни, патогенез, коморбидность, полипрагмазия.*

NEW APPROACHES TO THE PROBLEM OF NON-CONTAGIOUS PATHOLOGIES OF ANIMALS IN MODERN DAIRY FARMING

Shabunin S.V.

All-Russian Veterinary Research Institute of Pathology, Pharmacology and Therapy of the Russian Academy
of Agricultural Sciences, Voronezh, Russian Federation

*There is a tendency for reducing the span of productive life, risk increase of disease emergence and severe consequences of suffering these diseases by animals with high genetic potential of productivity in dairy cattle breeding. This tendency can be one of the causes for innovative crisis in veterinary and zootechnical science. So, it is necessary to search for new directions of scientific search. The article represents the perspectives of studying the broadening nosologic spectrum of diseases in high yielding cows, studying the mechanisms of comorbidity development and its pharmacological correction. **Keywords:** cattle, internal diseases, pathogenesis, comorbidity, polypragmasy.*

Современное развитие молочного скотоводства базируется на организации крупных молочных комплексов и комплектовании их высокопродуктивными животными. Однако сравнительно высокий уровень выбытия коров на фоне увеличения затрат на выращивание ремонтного молодняка сдерживает развитие молочного скотоводства и снижает эффективность инвестиций. Данная проблема характерна для всех стран с развитым животноводством, а одной из причин ее возникновения считается снижение эффективности ветеринарной науки и традиционных подходов к работе с крупным рогатым скотом. Детализация данной ситуации позволил выявить несколько ключевых позиций проблемы, на которые были акцентированы исследования ГНУ ВНИВИПФиТ Россельхозакадемии (РФ, Воронеж).

В России срок хозяйственного использования молочных коров в среднем составляет 3,9, а в высокопродуктивных стадах – 2,6 лактации. В Голландии и США этот показатель равен 3,5-3,6 лактации. Однако в штатах Калифорния, Висконсин и других, где сконцентрировано высокопродуктивное поголовье – 2,0 лактации [2, 5]. Учитывая, что полная окупаемость затрат на выращивание ремонтного молодняка достигается в зависимости от продуктивности при 4,0-5,0 лактациях, очевидно, что имеется тенденция снижения экономической эффективности молочного скотоводства. Наиболее полное проявление генетического потенциала продуктивности за лактацию наблюдается у животных в возрасте 7-8 лет. Поэтому при вышеотмеченной продолжительности продуктивной жизни не получаем прогнозируемого объема молока и снижаем эффективность инвестиций в селекционную работу. Рассматриваемая проблема так же является причиной дисбаланса структуры стада, когда животные первой-третьей лактации составляют более 60%, что увеличивает себестоимость производства, т.к. у молодых коров выше затраты питательных и биологически активных веществ на синтез молока. Помимо этого, среди поголовья доминирует характерный для растущего организма, сравнительно низкий уровень резистентности к инфекционным и технологическим факторам, что создает риски увеличения заболеваемости и затрат на ветеринарные мероприятия. Также следует отметить, что наиболее полноценное по биологическим и питательным качествам молоко получаем от коров в возрасте 5-8 лет, поэтому преобладание в стадах животных первой-второй лактации является причиной снижения качества молочной продукции.

Традиционным подходом к снижению риска валового производства молока является интенсификация животноводства, что достигается ускорением селекционного процесса путем гибридизации, ориентированной на создание поголовья с генетически обусловленной метаболической доминантой синтеза молока и ускорение полового созревания с целью более раннего осеменения. Однако, ориентация селекционно-племенного плана хозяйств только на молочную продуктивность приводит к риску иммунологического и метаболического сбоя с последующим ослаблением резистентности, функций адаптации, воспроизводства и др., что в результате сокращает продолжительность жизни животных [2, 4]. Аналогичные последствия наблюдаются при массовом использовании гормонального прессинга с целью синхронизации полового цикла и стимуляции роста молодняка для уменьшения возраста первого осеменения.

Таким образом, сокращение продолжительности продуктивной жизни молочных коров наблюдается во всех странах с развитым животноводством и является следствием нарушения гармоничного развития организма коров по причине односторонней интенсификации биотехнологических процессов, ориентированных преимущественно на увеличение производства молока и доминирования технократического над биологическим мышлением при разработке новых технологий. Учитывая

объективную необходимость дальнейшего увеличения молочной продуктивности животных и негативные последствия сокращения срока эксплуатации коров, может сформироваться представление о фатальности данной проблемы.

В этих условиях очевидна необходимость критической оценки традиционных научных подходов, расширения их диапазона и смены акцентов. Например, к числу наиболее актуальных в молочном скотоводстве относятся диарейные заболевания новорожденных телят, маститы и метриты у коров, разработка мер профилактики и лечения которых являются основными направлениями научного поиска. Однако, у животных с высоким генетическим потенциалом отмечены более тяжелые последствия этих патологий, которые проявляются сравнительно высоким уровнем хронизации заболеваний, выраженности таких неспецифических патологических явлений, как деструкции мембранных структур организма, синдромов эндогенной интоксикации, диссеминированного внутрисосудистого свертывания крови и др. В результате ослабляется генетическая мотивация развития у молодняка и молочной продуктивности у коров, а также возникает сравнительно длительное снижение адаптационно-компенсаторного потенциала с высоким риском повторного заболевания. В данном случае принципиально новым направлением научного поиска является расширение нозологического спектра заболеваний у высокопродуктивных животных за счет выделения патологий, предшествующих традиционно изучаемым болезням, и исследование их как самостоятельные нозологические единицы. Так, в плане борьбы с болезнями телят был сделан акцент на изучение перинатальной патологии. В частности, рассматривая гипоксию плода, гипотрофию, неонатальную гепатодистрофию и др. как самостоятельные патологии, нами были разработаны соответствующие методы их диагностики, профилактики и лечения, что позволило повысить жизнеспособность новорожденных и снизить их заболеваемость желудочно-кишечными болезнями. Изучив влияние перинатальной патологии на процессы становления органов дыхания, выявили два возрастных периода с высоким риском возникновения анемии, нивелировав которые, существенно возросла эффективность профилактики респираторных заболеваний. Внедрив в практику методы профилактики и лечения гестоза у коров, удалось снизить заболеваемость телят и новотельных коров. Результатом комплекса мер по выявлению и устранению вагинального дисбиоза стало снижение частоты случаев желудочно-кишечных заболеваний у новорожденных и метритов у их матерей.

Заболеваемость маститом в хозяйствах РФ составляет от 10-20% до 70-80%. Экономический ущерб, наносимый этим заболеванием молочному скотоводству, составляет 150-200 млрд руб. в год. При этом наибольший ущерб приносит субклинический (скрыто протекающий) мастит, который встречается в 6-15 раз чаще, чем клинически выраженный и регистрируется у 12-28% животных в период запуска, у 12-33% - в сухостойный период и у 20-25% - во время родов. Традиционные подходы к лечению скрытой формы мастита, в частности интрацистернальное введение антимикробных средств, экономически не рационально и снижает качество молока. Акцентируя внимание на изучение вторичных саногенетических механизмов в молочной железе, возникающих в процессе развития патологии, удалось выявить некоторые закономерности визуализации мастита и определить направления фармакологического эффекта. Наиболее эффективными оказались средства, корректирующие локальные иммунные сбои и нарушения мембранных структур. При этом, перспективным является транскутанный способ введения препаратов. Разработка новых средств лечения субклинических форм воспаления в молочной железе в сочетании с совершенствованием доильного оборудования и селекцией животных на устойчивость к маститу формируют принципиально новые производственно обусловленные, биологически обоснованные и технологически приемлемые подходы в борьбе с данной патологией, к сохранению генетического потенциала продуктивности коров и повышению качества молока.

Следующей особенностью внутренних незаразных патологий, которые усиливают свое проявление у высокопродуктивных коров, является коморбидность или полиморбидность – сочетание двух или нескольких самостоятельных заболеваний, связанных единым патогенетическим механизмом (коморбидность) или не связанных между собой (полиморбидность). То есть, различные заболевания незаразного характера утрачивают свой мононозологический характер и приобретают статус коморбидности. Как показали наши исследования, в хозяйствах, где средняя продуктивность за лактацию составляет 5,8–7,5 тыс. кг молока, сочетание нескольких патологий наблюдается у 57,2% больных телок, 66,4% - нетелей и 62,0% коров. На предприятиях, где содержится менее продуктивный скот (3,8-5,2 тыс. кг), данное явление встречается на 8-12% реже. Наиболее высокий уровень коморбидности отмечен у нетелей и коров в возрасте 5–7 лет, т.е. у животных, которые чаще других выбывают из стада, что подтверждает влияние полиморбидности на их продолжительность продуктивной жизни.

Итак, коморбидный профиль является основной формой проявления заболеваний у крупного рогатого скота. При этом каждое из сочетаемых заболеваний имеет характерные клинико-патогенетические особенности, однако у больного наблюдается интегральный ответ организма в виде сложного и вариабельного симптомокомплекса. Вместе с тем, традиционно наука изучает конкретную патологию, ее этиологию, патогенез, диагностику, лечение и профилактику, поэтому при коморбидном профиле заболевания имеется риск неполноценности диагноза с последующим неэффективным алгоритмом лечебных действий врача. При этом, часто имеет место полипрагмазия – одновременное назначение большого количества лекарственных средств, что объясняется желанием врача повысить низкую эффективность терапии коморбидного больного. Однако, при этом возрастает риск побочных эффектов и ограничивается объективность контроля фармакологического эффекта. Осложнения и побочные эффекты при применении 1-3 лекарственных средств наблюдаются у 2,5–2,8%, а при назначении 4–7 препаратов – 8,5–10,0% животных. У коров с молочной продуктивностью до 6,5 тыс. кг/год лекарственные поражения печени встречаются у 5,0-5,5%, а при годовом удое более 6,5 тыс. кг они могут достигать 15,0-17,0%. Сравнительно высокий риск поражения гепатобилиарной системы у высокопродуктивных животных повышает вероятность нежелательных изменений фармакологических свойств назначаемых средств. Например, при гепатозе с выраженным синдромом гепато-

депрессии (малая печеночная недостаточность) возрастает токсичность кофеина. В результате рекомендуемая доза 8-10 мл 20% раствора кофеин-бензоат натрия при подкожном введении вызывает симптомы отравления: мышечная дрожь, аритмия, сочетание периодов брадикардии и тахикардии [1].

Ретроспективный анализ формирования коморбидности у новотельных коров позволил выявить некоторые закономерности возникновения патологической интеграции в организме. Была определена иницирующая роль неспецифических патофизиологических явлений, таких как дисбаланс звеньев гемостаза и иммунитета, накопление медиаторов аллергии и воспаления, а также продуктов метаболических сбоев, в том числе и обладающих токсическими свойствами. Образующийся при этом неспецифический патологический фон повышает чувствительность организма к специфическим этиологическим факторам, таким как микробная контаминация среды обитания, дисбаланс нутриентов, нарушение эксплуатации и т.п., которые вызывают несколько болезней, формируя коморбидный профиль. Уточнение механизмов возникновения полиморбидности, разработка соответствующего арсенала фармакологических средств и схем лечения являются инновационным направлением ветеринарной науки. При этом конкретной целью научного поиска может быть соответствие эффективности ветеринарной помощи современным и прогнозируемым требованиям животноводства, в частности, ограничение прогрессирующей полипрагмазии. Из числа перспективных тем можно предложить разработку классификации коморбидного профиля, методов оценки патологоинтеграционного статуса и степени его тяжести, градации заболеваний по степени угрозы жизни с алгоритмом поэтапной терапии, прогнозом их течения и исхода.

Заключение. Увеличение риска массового проявления болезней незаразного характера, тяжесть последствий переболевания, повышение актуальности проблем коморбидности и полипрагмазии у высокопродуктивных животных, несмотря на снижение эффективности традиционных способов терапии, не являются основанием для констатации инновационного кризиса, а указывают новые векторы научного поиска.

Литература. 1. Алехин, Ю. Н. Болезни печени у высокопродуктивных коров (диагностика, профилактика и терапия) / Ю. Н. Алехин // Ветеринария. — 2011. — №6. — С. 3-7. 2. Петров, В. А. Продуктивное долголетие коров различных генотипов и анализ причин их выбытия / В. А. Петров, В. Ф. Гридин // Аграрный вестник Урала. — 2011. — № 2. — С. 26-28. 3. Jaskowski, J. M. Nektore przyczyny obniżającej się płodności u krow mlecznych [Text] / J. M. Jaskowski, J. Jlechnowicz, W. Nowak // Medycyna Weterynaryjna. - 2006, vol. 62, №4. - p. 385-389. 4. Pryce, J. E. Fertility in the high-producing dairy cow [Text] / J. E. Pryce, M. D. Royal, P. C. Gamsworthy, I. L. Mao // Fertility Live-stock Production Science. - 2004, vol. 86, №1-3. - p. 125-135. 5. Sartory, R. Fertilization and early embryonic development in heifers and lactating cows in summer and dry cows in winter [Text] / R. Sartory, R. Sartor-Bergfeld, S. A. Mertens, J. N. Guenther, J. J. Parrish, M. C. Wiltbank // J. Dairy Sci. - 2002, vol. 85, №11. p.2803-2812.

Статья передана в печать 27.04.2017 г.

УДК 619:616.995.132.6:636.2

ОСОБЕННОСТИ ЭПИЗООТИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА И ЛЕЧЕНИЕ ПРИ ТРИХОЦЕФАЛЕЗЕ И КАПИЛЛЯРИОЗЕ ЖВАЧНЫХ

Ятусевич А.И., Ковалевская Е.О.

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

Экстенсивность капилляриозной инвазии у крупного рогатого скота в среднем по Республике Беларусь составила 11,9%, у овец — 3,46%, у коз — 5,7%. Инвазированность крупного рогатого скота всех возрастных групп трихоцефалами во все сезоны года составила в среднем 25,5%. Овцы заражены трихоцефалами в среднем на 5,64%. Испытанные лекарственные препараты (артемизитан, альверм, болусы с альбендазолом, тетрализолом, клосантелом натрия и авермектиновые болусы) показали высокую экстенсивность и интенсивность (100%) при трихоцефалатозах жвачных. Болусы с альбендазолом, тетрализолом, клосантелом натрия и авермектином в течение 110–120 дней профилактируют спонтанное заражение жвачных трихоцефалами в летний период. **Ключевые слова:** трихоцефалез, капилляриоз, антигельминтики, крупный рогатый скот.

SPECIFICITY OF EPIZOOTIC PROCESS AND CATTLE TREATMENT AT TRICHOCEPHALOSIS AND CAPILLARIOSIS OF THE RUMINANT

Yatusevich A.I., Kovalevskaya E.O.

Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus

Extensivity of capillariosis infestation in cattle on average in the Republic of Belarus amounted to 11.9%, sheep's - 3.46%, goats - 5.7%. Infestation of cattle of all ages by trichocephalus, in all seasons of the year averaged as 25.5%. Sheep infested by trichocephalus in average on 5.64%. The tested medicines (artemizitan, alverm, boluses with albendazole, tetramisole, avermectin and closantel sodium boluses) showed high efficiency (100%) versus trichocephalosis of ruminants. Albendazole bolus, tetramisole, avermectin and closantel sodium during 110-120 days prevents spontaneous infestation of ruminants by trichocephalus in summer period. **Keywords:** trichocephalosis, capillariosis, anthelmintics, cattle.

Введение. Важным резервом повышения продуктивности животных является предотвращение экономического ущерба, причиняемого паразитозами, вследствие значительного снижения роста, развития молодняка, а также количества и качества продукции. Успешное развитие животноводства

во многом зависит от стойкого ветеринарного благополучия хозяйств.

В последние годы ситуация в животноводстве Республики Беларусь меняется, что обусловлено многочисленными факторами. Все большую значимость получают фермерские и мелкие товарные хозяйства, меняются ориентиры в подходах к развитию хозяйств коллективной и государственной форм собственности. Отмечается тенденция к распространению новых и возвращающихся болезней, особенно в связи с интенсивным ввозом племенных животных из-за пределов страны. Эти факторы в определенной мере воздействуют на паразитофауну животных, появляются новые болезни, все больше диагностируются смешанные (ассоциативные) заболевания.

Многочисленность видов возбудителей паразитарных болезней, разнообразие путей и факторов их передачи указывают на необходимость постоянного мониторинга эпизоотической ситуации с целью изучения структуры паразитарного сообщества и усовершенствования мер борьбы, своевременного проведения лечебных и профилактических мероприятий.

К числу распространенных заболеваний, наносящих большой ущерб, относятся гельминтозы, в частности, трихоцефалез и капилляриоз.

Возбудителями трихоцефалеза жвачных являются два вида повсеместно распространенных трихоцефалюсов: *Trichocephalus ovis* (Abildgaard, 1795) и *Trichocephalus skrjabini* (Baskakow, 1924), паразитирующих в толстом отделе кишечника овец, коз, крупного рогатого скота. Власоглавы распространены повсеместно. По данным литературы известно, что трихоцефалезная инвазия оказывает большой вред организму животных, особенно молодняку, вызывая глубокие патоморфологические изменения во внутренних органах, в том числе и в органах пищеварения. Приживаясь в месте своего паразитирования, власоглавы прошивают своими власовидными головными концами слизистую оболочку кишечника, вызывая воспалительные процессы катарального типа. Субклинический трихоцефалез взрослых животных при определенных благоприятных условиях внешней среды представляет угрозу возникновения и распространения данной инвазии.

Возбудитель капилляриоза у крупного рогатого скота – нематода *Capillaria bovis* (Schnyder, 1906), принадлежащая к семейству *Capillariidae*, подотряду *Trichocephalata*. Локализуется в тонком кишечнике.

У мелкого рогатого скота возбудитель – *Capillaria megrelica* (Rodonaja, 1947). В Беларуси впервые о паразитировании этой нематоды у овец сообщила А.Ф. Бобкова (1956, 1959), Ю.Г. Егоров (1965) – у коз.

Учитывая актуальность и практическую значимость организации научно обоснованной борьбы с трихоцефалатозами жвачных, были проведены исследования по изучению эпизоотологических особенностей и разработке лечебно-профилактических мероприятий при трихоцефалезе и капилляриозе крупного и мелкого рогатого скота.

Цель работы: изучить распространение трихоцефалатозов жвачных, сезонную и возрастную динамику инвазированности животных в условиях Республики Беларусь. Изыскать эффективные антигельминтики для лечения и профилактики трихоцефалеза и капилляриоза, и определить их влияние на организм жвачных.

Материалы и методы исследований. Работа выполнялась на кафедре паразитологии и инвазионных болезней животных, в научно-исследовательском институте прикладной ветеринарной медицины и биотехнологии УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», ряде областных, районных и городских ветеринарных станций, животноводческих хозяйств Республики Беларусь.

Объектом исследования служили козы, овцы и крупный рогатый скот различных возрастных групп, инвазированные капилляриями и трихоцефалами.

Пробы фекалий исследовались флотационными методами (по методу Дарлингга с насыщенным раствором поваренной соли и по методу Щербова с насыщенным раствором гипосульфита натрия).

Терапевтическая эффективность антигельминтиков изучалась на спонтанно инвазированных животных. Изучение влияния препаратов, используемых при капилляриозе и трихоцефалезе крупного рогатого скота (болюсы с альбендазолом, авермектиновые болюсы, артемизитан, альверм); овец и коз (болюсы с тетрализолом и болюсы с клонантелом натрия) на организм животных проводилось путем изучения общих клинических и гематологических показателей.

Эффективность дегельминтизаций при использовании болюсов авермектиновых и болюсов с альбендазолом, тетрализолом и клонантелом натрия определялась исследованием проб фекалий от опытных животных на 1, 15, 30, 45, 60, 75, 90, 105, 120-й дни после применения препаратов, а также через 4, 5, 6 месяцев, чтобы установить срок профилактического действия препаратов; при использовании артемизитана и альверма – на 5, 10, 15-й дни после дачи препаратов.

Результаты исследований. Полученные данные свидетельствуют о широком распространении капилляриоза у жвачных. Экстенсивность капилляриозной инвазии у крупного рогатого скота в среднем по Республике Беларусь составила 11,9%, у овец – 3,46%, у коз – 5,7%. В частных подворьях в различных природно-климатических зонах Республики Беларусь инвазированность овец капилляриями составляла 0,27–6,2%. Капилляриоз крупного рогатого скота чаще обнаруживался в хозяйствах молочного направления (18,41±2,68%), реже – в хозяйствах мясомолочного (6,25±1,8%) и мясного направлений (2,26±1,19%). Наибольшая экстенсивность инвазии капилляриями у крупного рогатого скота отмечалась в возрастной группе 6–8 месяцев (28,9%); у овец капилляриями в большей степени заражены взрослые животные (4,74%). Максимально высокая экстенсивность инвазии у жвачных наблюдается в осенний период и составляет в среднем по хозяйствам у крупного рогатого скота 27,5%, у овец – 5,81%.

Установлено, что солнечные лучи и высушивание губительно действуют на развитие яиц капиллярий. Яйца, выделенные во внешнюю среду в зимний период, не развиваются, но при попадании их в оптимальные условия до 53% их может достигать инвазионной стадии. Более 90% яиц при тем-

пературе окружающей среды от +20°C до +14°C в воде остаются жизнеспособными более 30 дней. При температуре окружающей среды от +18°C до +28°C в яйцах развиваются инвазионные личинки.

В скотоводческих хозяйствах Республики Беларусь широко распространен и трихоцефалез крупного рогатого скота. Инвазированность животных всех возрастных групп трихоцефалами во все сезоны года составляла 25,5%, с колебаниями от 6,25% до 100%. Наиболее высокая экстенсивность инвазии (53,5%) отмечалась у молодняка в возрастной группе 4–6 месяцев. У животных старше 3 лет инвазированность снижается до 10,7%.

При анализе формирования паразитарных систем овец было установлено, что зараженность их трихоцефалами составляет в среднем 5,64%.

Трихоцефалезом болеют овцы всех возрастных групп во всех категориях хозяйств. Экстенсивность инвазии у овцематок составила в среднем 12,69%, у ягнят – 7,97%, молодняка 6–12 месячного возраста – 11,46%. Трихоцефалезная инвазия у овец наблюдается в течение всего года. Заражение овец трихоцефалюсами происходит в основном в весенние и осенние месяцы. Ягнята, родившиеся в стойловый период, заражаются власоглавами в помещениях и на пастбищах. Максимальная зараженность трихоцефалами отмечена в осенний период – 14,66%, минимальная – в зимний период – 8,68%.

Решающим фактором в борьбе с трихоцефалезом является применение ветеринарных препаратов, обладающих эффективностью, доказанной в производственных условиях.

На территории Республики Беларусь и во всем мире усилия ученых и практиков направлены на изыскание эффективных, дешевых, экологически чистых, безвредных для животных и удобных для использования средств борьбы с гельминтозами жвачных. Поиск новых препаратов ведется постоянно, для практической работы представляются все новые антигельминтики. Однако не все предлагаемые препараты обладают высокими лечебными свойствами. В связи с этим необходимо продолжать поиск новых высокоэффективных препаратов, которые обладали бы широким спектром действия и удовлетворяли бы запросы производства.

Учитывая актуальность и важность проблемы борьбы с трихоцефалезом жвачных, была поставлена задача: подобрать наиболее эффективные, экономически выгодные и экологически чистые препараты для борьбы с трихоцефалезом и капилляриозом.

При капилляриозе крупного рогатого скота испытаны пролонгированные формы альбендазола и аверсектина в виде болюсов.

Болюс пролонгированного действия с альбендазолом содержит 5% альбендазола и формирует основу. Альбендазол относится к группе бензимидазолов. Болюс в организме животных медленно рассасывается и обеспечивает их защиту от перезаражения в течение 3–5 месяцев.

Болюс пролонгированного действия с аверсектином – в одном болюсе содержится 0,9% аверсектина С, вспомогательные и формирующие элементы. Аверсектин С относится к группе макроциклических лактонов. Доза крупному рогатому скоту – 1 болюс на 100 кг живой массы внутрь однократно.

В результате проведенных опытов установлено, что на 30-й день после применения пролонгированных форм альбендазола и аверсектина яиц капиллярий в фекалиях телят обнаружено не было, следовательно, экстенсивность и интенсивность составили 100%. Повторное заражение капилляриями произошло предположительно на 110–120-й день после дегельминтизации, так как у выпасавшихся животных первое выделение яиц капиллярий отмечено на 175-й день наблюдения, что свидетельствует о высокой профилактической эффективности данных препаратов.

Определена терапевтическая эффективность препаратов «Артемизитан» и «Альверм» при смешанной инвазии, вызванной одновременным паразитированием капиллярий и трихоцефал.

Артемизитан – готовый к применению антигельминтный препарат, полученный из травы полыни горькой, содержащий очищенную фракцию сесквитерпеновых лактонов. Применялся артемизитан в дозе 40 мг/кг массы внутрь.

Альверм – противопаразитарный препарат, представляющий собой однородный сыпучий порошок от светло-серого до серого цвета с кремовым оттенком. В 100 г препарата содержится 5,0 г клозантела, 5,0 г альбендазола и наполнитель (глюкоза или мел кормовой). Клозантел, входящий в состав препарата, относится к производным салициланида. Альбендазол относится к группе бензимидазолов. Применялся альверм в дозе 0,080 г на кг живой массы внутрь однократно.

Артемизитан и альверм показали 100% экстенсивность и интенсивность при смешанной инвазии, вызванной капилляриями и трихоцефалами, так как уже к 15-му дню произошло полное освобождение животных от гельминтов. По своим противопаразитарным свойствам артемизитан, как препарат растительного происхождения, не уступает известному антигельминтику альверму.

Испытанные лекарственные препараты при капилляриозе и трихоцефалезе коз и овец: болюсы с тетрализолом и болюсы с клозантелом натрия (внутрь однократно, в дозе 1 болюс на 45 кг массы тела животного) показали высокую экстенсивность и интенсивность (100%). Болюсы с тетрализолом и клозантелом натрия в течение 110–120 дней профилактируют спонтанное заражение овец и коз трихоцефалами в летний период.

Испытанные препараты химического и растительного происхождения показали высокую экстенсивность и интенсивность при трихоцефалезе жвачных, что говорит о возможности применения их для лечения данных заболеваний, особенно учитывая тот факт, что все они являются препаратами отечественного производства и просты в применении.

Проведенные исследования крови при использовании данных препаратов не показали наличия каких-либо патологических изменений в системе крови. При терапии трихоцефалезов вышеперечисленными препаратами показатели крови улучшаются, начиная с 5-го дня после обработки, и полностью восстанавливаются уже к 20–30-му дню после проведения лечения. Изучение активности в крови таких ферментов, как АсАТ, АлАТ позволило предположить отсутствие или минимальную токсичность применяемых препаратов.

Заключение. Полученные данные свидетельствуют о широком распространении капилляриоза жвачных. При этом экстенсивность капилляриозной инвазии у крупного рогатого скота в среднем по Республике Беларусь составила 11,9%, у овец – 3,46%, у коз – 5,7%.

Инвазированность крупного рогатого скота всех возрастных групп трихоцефалами во все сезоны года составила в среднем 25,5%. Овцы заражены трихоцефалами в среднем на 5,64%.

Испытанные лекарственные препараты (артемизитан, альверм, болюсы с альбендазолом, тетраметазолом, клонантелом натрия и авермектиновые болюсы) показали высокую экстенсивность и интенсивность (100%) при трихоцефалезах жвачных. Болюсы с альбендазолом, тетраметазолом, клонантелом натрия и авермектином в течение 110–120 дней профилактируют спонтанное заражение жвачных трихоцефалами в летний период. Применение данных препаратов способствует нормализации клинического статуса, морфологических и биохимических показателей крови животных.

Литература. 1. *Болезни овец и коз: практическое пособие* / А. И. Ятусевич [и др.]; ред.: А. И. Ятусевич, Р. Г. Кузьмич; Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск: ВГАВМ, 2013. – 519 с. 2. *Новые и возвращающиеся болезни животных: монография* / А. И. Ятусевич [и др.]. – Витебск: ВГАВМ, 2016. – 400 с. 3. *Руководство по ветеринарной паразитологии* / А. И. Ятусевич [и др.]; под ред. В. Ф. Галата, А. И. Ятусевича. – Минск: ИВЦ Минфина, 2015. – 496 с.

Статья передана в печать 28.04.2017 г.

УДК 619:576.895.122.21:636.213(476)

ФОРМИРОВАНИЕ ПАРАЗИТАРНЫХ СИСТЕМ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА В УСЛОВИЯХ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ОТРАСЛИ

Ятусевич А.И., Братушкина Е.Л., Ковалевская Е.О., Субботина И.А., Вербицкая Л.А.,
Бородин Ю.А., Протасовицкая Р.Н.

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

В Республике Беларусь многие годы изучаются паразиты животных. Сложность ликвидации паразитарных болезней состоит в видовом многообразии возбудителей и возможностях к трансформации циклов развития в изменяющейся экологической обстановке. К настоящему времени у крупного рогатого скота сформировалась паразитарная система с доминированием отдельных видов паразитов. Так, в целом крупный рогатый скот инвазирован различными видами паразитов на 44,85% с выраженной возрастной динамикой. При этом инвазированность по отдельным паразитозам составляет: фасциолез – 26,98%, парамфистоматоз – 11,03%, стронгилятозы желудочно-кишечного тракта жвачных – 57,37%, стронгилоидоз – 23,17%, неоскариоз – 18,40%, трихоцефалез – 22,83%, капилляриоз – 14,03%. Перспективным подходом к системному оздоровлению жвачных от основных гельминтозов является применение пролонгированных болюсов с антигельминтиками широкого спектра действия. **Ключевые слова:** фасциолез, парамфистоматоз, стронгилятозы желудочно-кишечного тракта жвачных, стронгилоидоз, неоскариоз, трихоцефалез, капилляриоз, болюсы с антигельминтиками.

CREATION OF PARASITES SYSTEMS OF THE CATTLE IN BRANCH OF INTENSIFICATION CONDITIONS

Yatusevich A.I., Kovalevskaya E.O., Subbotina I.A., Verbickaya L.A., Borodin J.A., Protasovickaya R.N.

Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus

During last time parasites of animals in the Republic of Belarus are studying. The difficulty of elimination of parasitic diseases is the species diversity of pathogens and the opportunities of transformation life cycles by ecology environment changing. Nowadays, parasitic system has formed with the dominance of certain types of parasites in cattle. So, overall cattle infested by different types of parasites on 44,85% with pronounced age-related dynamics. The invasion is separating parasitic diseases on: fasciolosis – 26,98%, paramphistomatosis – 11,03%, strongylatosis of the gastrointestinal tract of ruminants – 57,37%, strongyloidosis – of 23,17%, neoscariosis – 18,40%, trichocephalosis – 22,83%, capillariosis – 14,03%. Perspective decision to system improvement of ruminant versus the basic helminthes infestation is the use of long-acting boluses with wide spectrum of anthelmintic action. **Keywords:** fasciolosis, paramphistomatosis, strongylatosis of the gastrointestinal tract of ruminants, strongyloidosis, neoscariosis, trichocephalosis, capillariosis, boluses with anthelmintic medications.

Введение. В объеме сельскохозяйственного производства животноводство в Республике Беларусь занимает более 50%. По производству молока на душу населения (743 кг в 2016 г.) республика занимает лидирующее положение в СНГ. Валовое производство составило свыше 7 млн т. Активно развивается мясное скотоводство. На начало 2016 г. более 90% мяса производилось также на крупных предприятиях [6].

Животноводство нашей республики ориентировано на крупно-товарное производство, где имеет место высокая концентрация животных и интенсивные технологии получения продукции.

Производство животноводческой продукции сосредоточено в крупных комплексах, среди которых более 1500 молочных ферм с доильными залами, свыше 150 – по производству говядины.

Высокая концентрация молочного стада, молодняка на доращивании и откормочного поголовья на ограниченных площадях, а также интенсивная эксплуатация коров приводит к появлению многочисленных болезней и ранней выбраковки животных.

Указанные обстоятельства, несомненно, влияют на складывающуюся эпизоотическую ситуацию, появление так называемых «возвращающихся болезней» и новых патологий. На формирующуюся паразитологическую обстановку влияют также многочисленные межгосударственные связи, закупки племенных животных.

Все больше появляется новых инфекционных болезней, которые ранее на территории Беларуси не регистрировались. Установлено значительное распространение паразитарных болезней, которые в прошлом встречались в единичных случаях (неоаскариоз, капилляриоз и др.)

Рассматривая эволюционные аспекты инвазионной патологии жвачных животных, следует отметить, что к настоящему времени выявлено около 90 тыс. паразитических организмов из различных типов и классов. Из 1,5 млн видов живых организмов 6% ведут в той или иной степени паразитический образ деятельности [9]. Адоева Е.Я. с соавт. (2008) сообщает о 359 гельминтах и простейших, вызывающих болезни у человека [1].

На территории СНГ выявлено больше 20 тысяч паразитозов продуктивных животных. Многие из них (примерно 80%) являются зоонозами, представляя реальную угрозу жизни человеку. До настоящего времени сохраняется также высокий риск заболевания людей шистосомозами (450 млн новых случаев ежегодно), филяриозами (90 млн), лейшманиозами (12 млн), аскариозом (до 1 млрд больных). Повсеместно распространены трихоцефалез, амебиаз, лямблиоз, стронгилоидоз [12].

Ежегодно в мире подвергаются дегельминтизации многие сотни миллионов животных. Расходуются огромные средства на приобретение противопаразитарных средств.

В Республике Беларусь многие годы изучаются паразиты животных. Сложность ликвидации паразитарных болезней состоит в видовом многообразии возбудителей и возможностями в трансформации циклов развития в изменяющейся экологической обстановке.

Материалы и методы исследований. С целью изучения паразитозов крупного рогатого скота проводили отбор проб с последующим проведением копроскопических исследований по общепринятым методикам. Были подвергнуты статистическому анализу многолетние результаты исследований на паразитарные болезни многих районов Республики Беларусь, отличающихся разнообразием почвенно-климатических условий выращивания молодняка и содержанием взрослого поголовья.

Изучение распространения паразитозов и возрастной динамики у крупного рогатого скота проводили в животноводческих хозяйствах промышленного типа в условиях Республики Беларусь.

Результаты исследований. Республика Беларусь имеет исключительно благоприятные природно-климатические условия для развития паразитов животных и человека. Несмотря на многочисленные исследования, выполненные на территории нашего государства, паразитологическая ситуация в хозяйствах остается напряженной. Она усугубляется также экологическими последствиями ЧАЭС. Гельминтофауна жвачных в Республике Беларусь весьма разнообразная. Данные многолетних гельминтологических исследований свидетельствуют, что у жвачных на территории Республики Беларусь у крупного рогатого скота обитают 36 видов паразитических червей (4 вида трематод, 7 – цестод и 25 – нематод). Из этого количества гельминтов только 3 паразита специфичны для данного вида животных. Остальные 33 вида могут паразитировать у других видов домашних и диких животных. У овец установлен 41 вид паразитических червей, у коз – 28 видов, у лосей – 29 видов, оленей – 5, коз – 21, зубров – 8 видов [7].

Анализ результатов многолетних исследований во всех регионах Республики Беларусь показал, что к настоящему времени у крупного рогатого скота сформировалась паразитарная система с доминированием отдельных видов паразитов. Так, в целом крупный рогатый скот инвазирован различными видами паразитов на 44,85% с выраженной возрастной динамикой.

При этом инвазированность по отдельным паразитозам составляет: фасциолез – 26,98%, парамфистоматоз – 11,03%, стронгилятозы желудочно-кишечного тракта жвачных – 57,37%, стронгилоидоз – 23,17%, неоаскариоз – 18,40%, трихоцефалез – 22,83%, капилляриоз – 14,03%.

Фасциолез, парамфистоматозы – одни из основных трематодозов, наносящих значительный ущерб скотоводству. Возрастные данные гельминтоокопических исследований свидетельствуют о наиболее высокой зараженности фасциолами коров – 55,2%, первотелок и нетелей – 45,3%. Молодняк 12–18 месяцев инвазирован в меньшей степени – 6,9%. Молодняк текущего года рождения заражается летом, чаще – осенью через зеленую массу, скошенную с неблагополучных пастбищ. В ряде белорусского Полесья инвазированность коров достигает 100%.

Распространение возбудителей парамфистоматозов на территории Республики Беларусь обусловлено постоянно действующей повторной передачей возбудителя инвазии в популяции раннего вида. Парамфистоматозы часто протекают в ассоциации с фасциолезом.

Экстенсивность инвазии у молодняка крупного рогатого скота первого года выпаса составляет в среднем 5%. У животных старших возрастных групп экстенсивность инвазии составляет 17,2%. С возрастом животных увеличивается экстенсивность и интенсивность инвазии, у взрослых животных интенсивность инвазии – 20,9%.

Первые сообщения о печеночном сосальщике на территории нынешней Беларуси находим в 1885 г., когда известный исследователь Ковалевский И.М. сообщил о массовом заболевании фасциолезом животных в Могилевской области. О высокой инвазированности животных в дальнейшем сообщает Макаревский А.Н. (1928), Скрябин К.И., Шульц Р.С. (1935), Бобкова А.Ф. (1956), Жариков И.С., Егоров Ю.Г. (1977), Протасовицкая Р.Н. (2008), Ятусевич А.И. с соавт. (2015) [4, 5, 11, 15].

Болезнь описана у 40 видов животных (крупный рогатый скот, овцы, козы, лошади, зубры, лоси, косули, свиньи, кролики, зайцы и др.) (Жариков И.С., Егоров Ю.Г., 1977; Ятусевич А.И. с соавт., 2007) [4, 5].

Наибольшую проблему фасциолез представляет для домашних и диких жвачных. По данным Демидова Н.В. (1965) в начале 60-х годов прошлого века в СССР ежегодно не получали 500 миллионов тонн молока из-за переболевания животных фасциолезом. По сообщению Атаева А.М. (1996) в Российской Федерации ежегодные потери от фасциолеза составляют 1500–2500 тонн мясной про-

дукции и 2–4 миллиона тонн молока. Молочная продуктивность животных снижается на 25–40%, себестоимость молока увеличивается на 12,1–13,1% [2].

По данным Жарикова И.С., Егорова Ю.Г. (1977) в 70–80 гг. прошлого столетия в Республике Беларусь ежегодно выбраковывалось около 350 тысяч печеней крупного рогатого скота и 50 тысяч печеней овец. Потери при этом составили около 800 тонн или около 1 миллиона рублей (в ценах до 1990 г.), а общие потери от фасциолеза – 2,1 миллиона рублей [4]. Горохов В.В. (2000) сообщает, что убытки от фасциолеза велики: только потери от выбраковки печеней при убое животных в Германии составляли 250 миллионов марок, Голландии – 200 миллионов гульденов, Венгрии – 400 миллионов форинтов, не менее потери и в других странах [3].

По данным Никитина В.Н. (1984), ущерб от гельминтозов крупного рогатого скота и овец в США ежегодно составляет 186,8 миллионов долларов, в том числе от фасциолеза – 50 миллионов долларов. Во Франции потери от гельминтозов составляют 65 миллионов франков, в Аргентине 27,5 млн. фунтов.

Проблема фасциолеза имеет и социальное значение. Описаны многочисленные случаи заболевания человека. Подтверждением этому является сообщение Успенского А.В. с соавтор. (2006), который пишет, что одним из массовых гельминтозов населения Закавказья и особенно стран Юго-Восточной Азии является фасциолез [13].

Молчанов И.А. с соавтор. (2004) сообщает, что фасциолез человека распространен в 61 стране, по данным ВОЗ, из 750 миллионов человек, подверженных во всем мире трематодным инвазиям фактически инвазированы 40 миллионов человек, риску инвазии подвержено 10% населения земного шара. Поэтому фасциолез следует отнести к типичному зоонозу. Широкое распространение болезни отмечено среди населения Боливии (360 тысяч случаев), Перу (742 тысячи), Египта (830 тысяч). В Иране была зарегистрирована массовая эпидемия фасциолеза: 10 тысяч детей в результате употребления в пищу измельченной мяты и водного кресс-салата. В России и Республике Беларусь также отмечены единичные случаи заболевания людей фасциолезом [8, 14].

Паразитические нематоды – одна из наиболее многочисленных и широко распространенных групп гельминтов среди крупного рогатого скота. При анализе формирования паразитарных систем крупного рогатого скота было установлено, что видовой состав кишечных нематод в Республике Беларусь представлен стронгилятами, стронгилоидами, трихоцефалами, капилляриями и неоаскаридами. Исследования свидетельствуют о высоком заражении животных старших возрастных групп стронгилятозами пищеварительного тракта. Взрослые животные – коровы в возрасте 4–6 и более лет инвазированы на 79,1%, нетели – 75,7%, телята 1–6 месяцев – на 48,4%. Максимальные показатели зараженности коров и нетелей связаны с интенсивным выпасом дойного стада на неблагополучных по стронгилятозам пастбищах, заражение животных происходит с весны до осени. Молодняк крупного рогатого скота инвазирован стронгилятами слабее, вследствие отсутствия постоянного контакта с животными старших возрастных групп. Стронгилоидоз отмечается у животных всех возрастных групп крупного рогатого скота. Так, молодняк в возрасте до 4 месяцев инвазирован стронгилоидами на 37,14%. В дальнейшем наблюдается снижение зараженности, и в возрасте 6–8 месяцев она составляет 25,83%. В последние годы на территории нашей республики наблюдается тенденция к широкому распространению такого нематодозного заболевания, как капилляриоз. При этом экстенсивность капилляриозной инвазии у крупного рогатого скота в среднем по Республике Беларусь составила 11,9%. Наибольшая экстенсивность инвазии капилляриями у крупного рогатого скота отмечалась в возрастной группе 6–8 месяцев (28,9%) [16].

Трихоцефалезом болеет крупный рогатый скот всех возрастных групп во всех категориях хозяйств. Инвазированность животных трихоцефалами во все сезоны года составляла 25,5%, с колебаниями от 6,25% до 100%. Наиболее высокая экстенсивность инвазии (53,5%) отмечалась у молодняка в возрастной группе 4–6 месяцев. У животных старше 3 лет инвазированность снижается до 10,7%.

В хозяйствах республики неоаскариоз регистрировался в пределах от 0,3 до 18,4% поголовья (в среднем по республике – 10,12%). Изучаемая инвазия обнаруживалась преимущественно у молодых телят в возрасте от 22 дней до 4 месяцев (в 60% от всех зарегистрированных случаев). Наиболее часто неоаскариоз встречается у молодняка крупного рогатого скота в возрастном периоде от 6 до 12 месяцев (17,8%); в возрасте от 2,5 до 4 месяцев – 16,5% случаев. У телят старше 12 месяцев и взрослого поголовья неоаскариоз диагностирован лишь в 0,7% от всех случаев.

Значительную роль в формировании паразитарной системы жвачных играют и паразитические простейшие. Среди них – криптоспоридии. Криптоспоридиоз – малоизученное протозойное зоонозное заболевание многих видов животных и человека, вызываемое простейшими одноклеточными организмами, поражающими эпителиальные клетки тонкой и реже – толстой кишки [17].

Наибольший процент заражения криптоспоридиями наблюдается у телят в возрасте до 1 месяца и составляет 31,9%. У телят от 1 до 6-месячного возраста ооцисты выявлены в 19,9% случаев. Телята до 1 года заражены в 17,7% случаев. При исследовании молодняка старше 1 года, нетелей и коров ооцисты выявляются реже – от 3,6 до 1,2%.

Для лечения и профилактики гельминтозов жвачных нами разработаны болюсы пролонгированного действия на основе альбендазола. Результаты опытов на молодняке крупного рогатого скота и овцах показали, что данная лекарственная форма альбендазола обеспечивает полный лечебный эффект при кишечных стронгилятозах через 12–15 дней, стронгилоидов – 14–17 дней, трихоцефал – 16–19 дней, мониезий – 6–9 дней, фасциол – 9 дней. После однократного применения внутрь обеспечивается полный лечебный эффект при фасциолезе в течение 180 дней, кишечных нематодозах – 151 дня. При капилляриозе и трихоцефалезе крупного рогатого скота испытаны болюсы с тетрализолом и болюсы с аверсектином.

В результате проведенных опытов установлено, что на 30-й день после применения пролонгированных форм тетрализолола и аверсектина яиц капиллярий и трихоцефал в фекалиях телят обнару-

жено не было, следовательно, экстенсивность и интенсивность составили 100%. Вторичное заражение трихоцефалей произошло предположительно на 110–120-й день после дегельминтизации, так как у выпасавшихся животных первое выделение яиц капиллярий отмечено на 175-й день наблюдения, что свидетельствует о высокой профилактической эффективности данных препаратов. При применении болюсов с антигельминтиками не требуются ограничения по использованию молока и мяса для производственных целей.

Заключение. Паразитарные болезни крупного рогатого скота в условиях интенсификации отрасли по-прежнему имеют широкое распространение. Наибольшую проблему составляют фасциолез и стронгилятозы желудочно-кишечного тракта. Имеет место тенденция к росту заболеваемости крупного рогатого скота новыми паразитарными болезнями. Перспективным подходом к системному оздоровлению жвачных от основных гельминтозов является применение пролонгированных болюсов с антигельминтиками широкого спектра действия.

Литература. 1. Адоева, Е. Я. Паразитарные болезни человека / Е. Я. Адоева. – Санкт-Петербург : Фолиант, 2008. – 579 с. 2. Антоненков, И. П. Экономический ущерб при фасциолезе крупного рогатого скота и сравнительная оценка методов борьбы с этим гельминтозом в Белоруссии : автореф. дис. ... канд. вет. наук : 03.00.19 / И. П. Антоненков. – Минск, 1975. – 21 с. 3. Горохов, В. В. Фасциолез как экологическая проблема // Ветеринария. – 2000. – № 3. – С. 8–12. 4. Жариков, И. С. Гельминтозы жвачных животных / И. С. Жариков, Ю. Г. Егоров – Минск : Ураджай, 1977. – 176 с. 5. Егоров, Ю. Г. Гельминтофауна жвачных животных в Белоруссии / Ю. Г. Егоров // Современные методы профилактики болезней сельскохозяйственных животных : сборник научных трудов / Белорусская сельскохозяйственная академия – Горки, 1976. – Вып. 27. – С. 28–42. 6. Кузнецов, Н. А. Животноводство стран СНГ: тенденции и перспективы / Н. А. Кузнецов // Наше сельское хозяйство. Ветеринария и животноводство. – 2017. – № 4. – С. 10–15. 7. Меркушева, И. В. Гельминты домашних и диких животных Белоруссии : каталог / И. В. Меркушева, А. Ф. Бобкова. – Минск : Наука и техника, 1981. – С. 92–93. 8. Молчанов, И. А. Фасциолез как серьезный зооноз / И. А. Молчанов, Н. П. Сорокина, В. В. Горохов // Ветеринарный консультант. – 2004. – № 8. – С. 12–14. 9. Паразитология и инвазионные болезни животных / М. Ш. Акбаев [и др.] ; под ред. М. Ш. Акбаева. – М. : Колос, 2008. – 776 с. 10. Руководство по ветеринарной паразитологии / А. И. Ятусевич [и др.] ; под ред. В. Ф. Галата, А. И. Ятусевича. – Минск : ИВЦ Минфина, 2015. – 496 с. 11. Скрыбин, К. И. Фасциолезы животных и меры борьбы с ними : учебник Комб. НЗК СССР / К. И. Скрыбин, Р. С. Шульц. – М., 1935. – 175 с. 12. Сыслова, Т. Г. Паразитарные заболевания в Российской Федерации в условиях миграции населения // Медицинская паразитология и паразитарные болезни. – 2004. – № 1. – С. 3–5. 13. Паразитарная ситуация в России по новым и возвращающимся гельминтозам / А. В. Успенский, В. В. Горохов, В. П. Сергеев, Н. А. Романенко // Ветеринария. – 2006. – № 3. – С. 3–6. 14. Ятусевич, А. И. Ветеринарная и медицинская паразитология : энциклопедический справочник / А. И. Ятусевич, И. В. Рачковская, В. М. Каплич ; ред. А. И. Ятусевич. – Москва : Медицинская литература, 2001. – 320 с. 15. Ятусевич, А. И. Гельминтозы крупного рогатого скота и меры борьбы с ними в условиях экологического прессинга : монография / А. И. Ятусевич, Р. Н. Протасовицкая ; Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск : ВГАВМ, 2010. – 160 с. : ил. 16. Ятусевич, А. И. Капилляриоз крупного рогатого скота в Республике Беларусь и меры борьбы с ним : монография / А. И. Ятусевич, Е. О. Ковалевская ; Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск : ВГАВМ, 2013. – 84 с. 17. Ятусевич, А. И. Протозойные болезни сельскохозяйственных животных : монография / А. И. Ятусевич ; Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – 2-е изд., перераб. и доп. – Витебск, 2012. – 222 с.

Статья передана в печать 19.04.2017 г.

УДК 598.115.31:611.441

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ УЖА ОБЫКНОВЕННОГО В УСЛОВИЯ АРЕАЛА ОБИТАНИЯ БЕЛОРУССКОГО ПООЗЕРЬЯ

Федотов Д.Н.

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

В статье представлены анатомические и гистологические особенности строения щитовидной железы ужей, обитающих на севере Беларуси. Установлено, что щитовидная железа ужей непарная, шаровидной формы, темно-красного цвета. Щитовидная железа дольчатой не является, а фолликулы преимущественно округлой формы, после зимней спячки в период половой активности – вытянутой, встречаются подушечки Сандерсона, участвующие в процессах новообразования фолликулов. **Ключевые слова:** морфология, щитовидная железа, змеи, фолликул, особь.

MORPHOLOGICAL FEATURES OF THYROID GLAND OF THE GRASS SNAKE IN THE CONDITIONS OF AREA OF BELARUSIAN LAKELAND

Fiadotau D.N.

Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus

The article presents the anatomical and histological features of the structure of the thyroid gland of snakes that live in the north of Belarus. It was found that the thyroid gland is not snakes pair, spherical, dark red color. The thyroid gland is not lobed and follicles predominantly round shape after hibernation during sexual activity - length, Sanderson found the

pads involved in the processes of follicular neoplasm's. **Keywords:** morphology, thyroid gland, snakes, follicle, individual.

Введение. Щитовидная железа – это эндокринный орган, который регулирует все обменные процессы в организме. Гистологически можно определять функциональное состояние щитовидной железы, а также влияние экологических факторов на организм, что позволяет использовать ее в качестве биоиндикатора состояния окружающей среды [1, 3, 5, 7, 10, 13].

Своеобразный и пока биологически недостаточно объяснимый путь исторического развития эндокринной системы позвоночных побудил нас к изучению щитовидной железы у класса Рептилий (*Reptilia*), отряда Чешуйчатые (*Squamata*), подотряда Змеи (*Serpentes*) [2, 9].

Обыкновенный уж – это наиболее массовый и достаточно распространенный вид змей Республики Беларусь. Он отличается от других змей, обитающих в нашей стране, двумя крупными, довольно резко выделяющимися светлыми пятнами по бокам головы (желтыми, ярко-оранжевыми или беловатыми). Окраска спины довольно изменчива: от светло-серой до темно-серой, иногда почти до черной. Для Витебской области наиболее часты особи серого цвета, в то время как для Гродненской – преимущественно черного цвета. Окраска брюха имеет очень пестрый рисунок из-за разнотонного сочетания темных пятен на щитках [9].

Наиболее доступным объектом исследований из змей, обитающих на территории Республики Беларусь, является уж обыкновенный (*Natrix natrix*). Рептилии являются наиболее уникальным объектом исследования природы и изменений экологических условий ареала, а их щитовидная железа является одним из наиболее чувствительных органов, реагирующих на биотические и антропогенные факторы среды обитания [13].

В современных условиях под воздействием антропогенных факторов разрушаются и трансформируются местообитания змей с сокращением их численности, что обуславливает актуальность изучения состояния их эндокринного аппарата, влияющего на метаболизм и воспроизводительную способность организма.

Цель исследований – определить видовые особенности морфологических перестроек щитовидной железы ужа обыкновенного с учетом возрастного фактора и анабиоза (зимней спячки) в условиях ареала обитания Белорусского поозерья.

Материалы и методы исследований. Змей отлавливали в мае – сентябре 2011 г. и в апреле – июле 2015 г. в условиях лесной экосистемы. Преимущественно исследовались неполовозрелые самцы (длиной от 40 до 60 см, живой массой от 45 до 54 г) и половозрелые самцы (длиной от 60 до 90 см, живой массой от 60 до 99 г). Всего использовано 23 особи. Ужей умертвляли эфиром, после чего целиком фиксировали в растворе Клотза. При выполнении экспериментальных исследований мы соблюдали и руководствовались Международными правилами работы с рептилиями «Guidelines for use of live amphibians and reptiles in field research». Щитовидные железы фиксировали в 10%-ном растворе нейтрального формалина и жидкости Бродского. Дополнительно выборочно исследовались семенники на выявление активности процессов сперматогенеза с целью установления половозрелости самцов: 1) орган снаружи покрыт тонкой капсулой с проходящими в отдельных участках кровеносными сосудами; 2) основную массу семенника образуют извитые семенные канальцы, объединенные в единую сеть, а их стенка состоит из соединительнотканного и эпителиального слоев, разделенных базальной мембраной; 3) сперматогенный эпителий – основная масса стенки извитого семенного канальца – отделяется от оболочки базальной мембраной, а эпителиальный слой извитых семенных канальцев представлен сустентоцитами и клетками Сертоли; 4) сустентоциты пирамидной формы, широким основанием располагаются на базальной мембране, а узкой апикальной частью направлены к центру канальца; 5) у половозрелых ужей в углублениях баковых поверхностей сустентоцитов находятся созревающие половые клетки и ядро сустентоцитов расположено в базальной части, имеет неправильную форму, светлую кариоплазму и интенсивно окрашенное трехчленное ядрышко, но границы клеток Сертоли не различимы из-за внедрения и опоры на них дифференцирующихся сперматогенных клеток; 6) эндокриноциты по характеру локализации интертубулярны, а характер распределения клеток Лейдига в семеннике равномерный.

Гистологические срезы изготавливали на санном и замораживающем микротоме и окрашивали гематоксилин-эозином [4, 6, 8, 12].

Абсолютные измерения структурных компонентов щитовидной железы осуществляли с помощью светового микроскопа «Olympus» модели BX-41 с цифровой фотокамерой системы «Altra₂₀» и спектрометра HR 800 с использованием программы «Cell^A» и проводили фотографирование цветных изображений (разрешением 1400 на 900 пикселей). Дополнительно на цифровом микроскопе Celestron с LCD-экраном PentaView модели #44348 проводили фотографирование с последующим анализом цветных изображений (разрешением 1920 на 1080 пикселей).

Результаты исследований. Щитовидная железа у ужей располагается на вентральной поверхности трахеи на уровне 44–49 трахеальных хрящевых полуколец (у молодых особей – на 7-м см от головного конца тела, у взрослых – на 9-м см). Располагается до перекреста трахеи с пищеводом, почти вплотную примыкает к сердцу, а именно к его правому предсердию, которое располагается на вентральной стороне органа. У молодых особей щитовидная железа располагается между правой и левой долями тимуса, которые вплотную примыкают к вентральным стенкам правой и левой передних полых вен. У взрослых половозрелых особей тимус практически не обнаруживается. Щитовидная железа ужей непарная, шаровидной формы, темно-красного цвета (у крупных особей иногда буроватого цвета). От левой общей сонной артерии отходит щитовидная артерия, которая раздваивается и дает ветвь к щитовидной железе (входит в вентральную ее часть) и ветвь к правой доле тимуса.

Абсолютная масса щитовидной железы колеблется в пределах 0,01–0,04 г и в среднем составляет 0,03±0,01 г, длина – 0,4–0,53 см (0,47±0,06 см), толщина – 0,4–0,52 см (0,45±0,06 см) и ширина – 0,4–0,53 см (0,47±0,06 см).

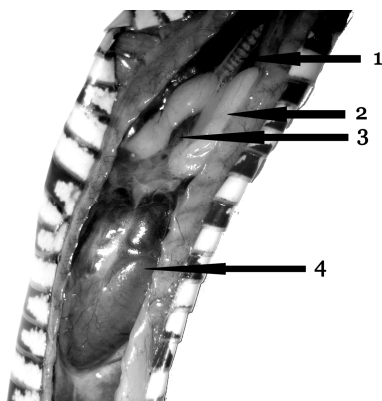
При гистологическом исследовании установлено, что щитовидная железа ужей всех возрас-

тных групп имеет типичное фолликулярное строение. Железа покрыта очень тонкой капсулой и дольчатой не является. Фолликулы округлой или неправильно-округлой формы, после зимней спячки в период половой активности встречаются фолликулы вытянутой формы. Стенка фолликулов выстлана преимущественно однослойным призматическим и кубическим эпителием. Между аденомерами встречаются интерфолликулярные островки, а также подушечки Сандерсона, участвующие в процессах новообразования фолликулов. Щитовидная железа ужей обильно кровоснабжается. Фолликулы пустые или наполовину заполнены коллоидом, что свидетельствует об его активной резорбции тироцитами. Наиболее активная резорбция коллоида фолликулов наблюдается в щитовидных железах половозрелых особей. С-клетки локализованы по всей железе в виде островков – межфолликулярное положение и одиночно – интрозепителиально в стенке фолликулов. С-клетки преимущественно округлой формы. Ядра чаще округлые, реже - вытянутые, и, как правило, несколько крупнее и светлее ядер тироцитов. Ядро содержит 1–3 ядрышка. Гранулы неравномерно распределены по цитоплазме С-клеток.

Таблица 1 – Морфометрические показатели щитовидной железы ужа

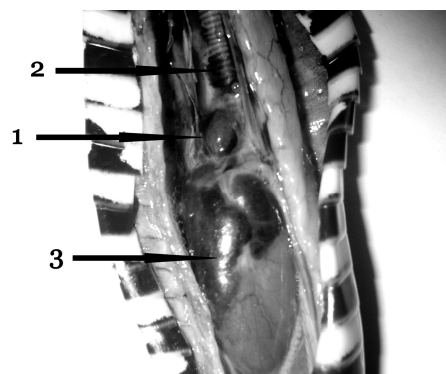
Показатель	Возрастная группа		
	Неполовозрелые	Взрослые	Взрослые после анабиоза
Толщина капсулы, мкм	16,71±3,45	15,89±3,57	17,29±4,07
Высота тироцитов, мкм	5,33±0,81	7,69±0,91*	11,89±1,17**
Объем ядер тироцитов, мкм ³	50,56±2,21	61,60±2,21	74,31±2,97
Диаметр фолликулов, мкм	108,24±9,01	62,07±4,13**	47,70±3,02*
Количество клеток в фолликуле, мкм	54,29±7,02	52,44±6,41	26,86±4,26***
Индекс Брауна, усл. ед.	20,81±4,16	8,13±1,16***	4,07±0,67**

Примечания: * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$; * - по отношению к предыдущей возрастной группе.



1 – трахея; 2 – тимус;
3 – щитовидная железа; 4 – сердце

Рисунок 1 – Анатомо-топографические особенности щитовидной железы неполовозрелых ужей



1 – щитовидная железа; 2 – трахея; 3 – сердце
Рисунок 2 – Анатомо-топографические особенности щитовидной железы взрослых ужей

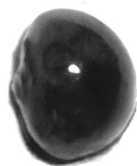
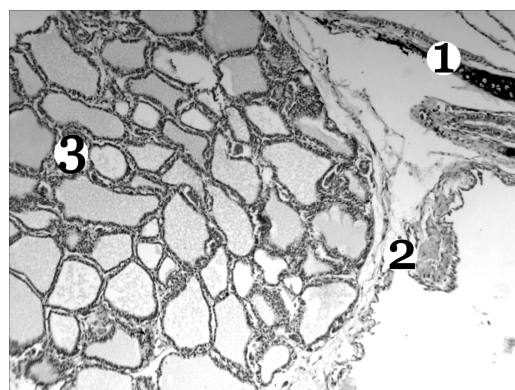


Рисунок 3 – Макроскопический вид щитовидной железы ужа

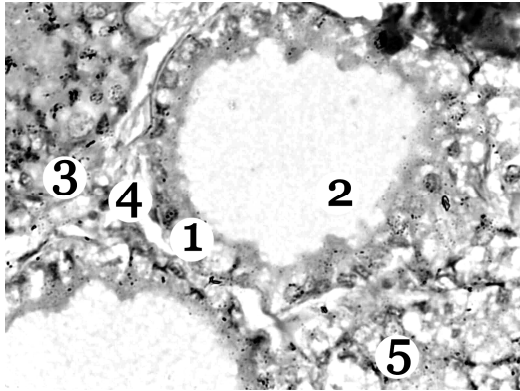


1 – трахея; 2 – капсула; 3 – фолликулы
Рисунок 4 – Гистологическая конструкция щитовидной железы ужа после анабиоза

Толщина капсулы щитовидной железы у неполовозрелых особей ужей составляет 16,71±3,45 мкм, а у взрослых особей показатель незначительно снижается - до 15,89±3,57 мкм.

Высота тироцитов щитовидной железы минимальна до полового созревания, но после него

увеличивается на 30,69% и равна $7,69 \pm 0,91$ мкм ($p < 0,05$). Объем ядер тироцитов с возрастом увеличивается на 17,92%. У неполовозрелых ужей диаметр фолликулов щитовидной железы составляет $108,24 \pm 9,01$ мкм, а у взрослых особей размер аденомеров в 1,74 раза ($p < 0,01$) уменьшается, что указывает на повышение морфофункциональной активности железы, т.к. индекс Брауна у данной возрастной группы в 2,56 раза ниже ($p < 0,001$) и равен $8,13 \pm 1,16$ усл.ед. Количество тироцитов в фолликуле щитовидной железы ужей двух возрастных групп значительно не изменяется. После анабиоза у взрослых половозрелых особей увеличивается высота тироцитов в 1,55 раза ($p < 0,01$), снижается диаметр фолликулов на 23,15% ($p < 0,05$) и количество клеток в фолликуле - в 1,95 раза ($p < 0,001$) по сравнению с взрослыми особями, что свидетельствует об активации гормонопоза. Настоящая морфофункциональная активность подтверждена низким индексом Брауна – $4,07 \pm 0,67$ усл.ед., который в 2 раза ниже ($p < 0,01$) по сравнению с взрослыми ужами и в 5,11 раза - с неполовозрелыми особями.



1 – тироциты; 2 – коллоид; 3 – С-клетки;
4 – межфолликулярные соединительнотканые
прослойки; 5 – интерфолликулярные островки
Рисунок 5 – Структурные компоненты щитовидной железы неполовозрелого ужа

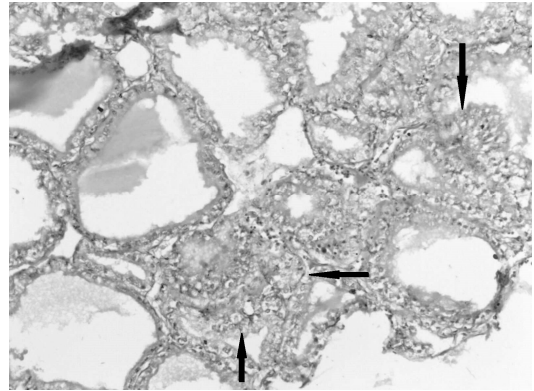


Рисунок 6 – Подушечки Сандерсона в щитовидной железе ужа (отмечены стрелками)

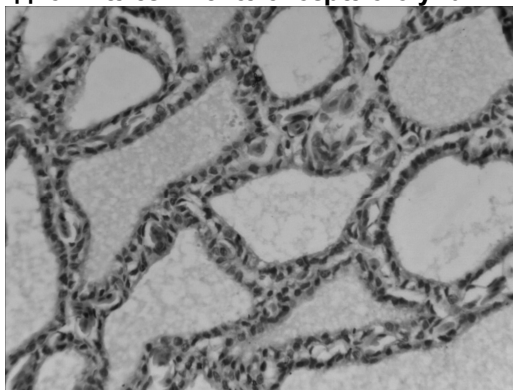


Рисунок 7 – Кровенаполнение щитовидной железы взрослого ужа после анабиоза

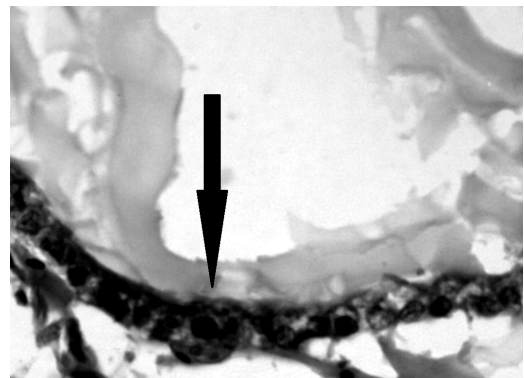


Рисунок 8 – Локализация С-клетки в тиреоидном эпителии фолликула щитовидной железы половозрелого ужа

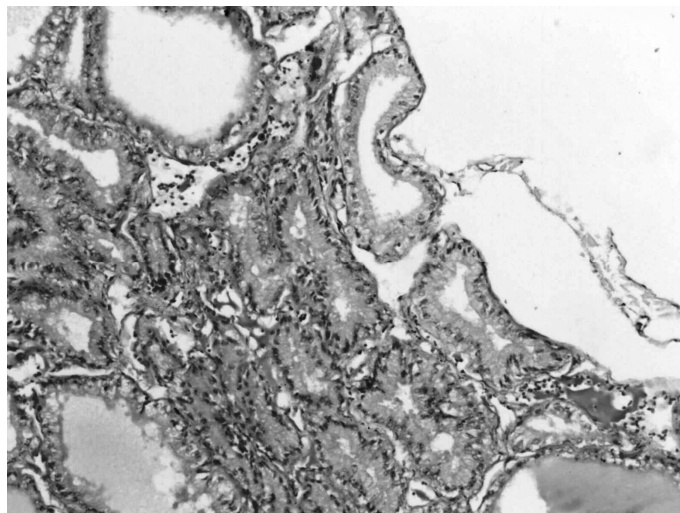


Рисунок 9 – Фолликулогенез в щитовидной железе ужа после анабиоза

Заключение. Таким образом, своеобразие морфофункциональной организации и среды обитания изучаемого вида рептилий налагает отпечаток на степень фило- и онтогенетической зрелости одного из периферических органов их эндокринной системы – щитовидной железы.

Полученные нами данные несут практическую ценность – сведения морфогенеза щитовидной железы ужа обыкновенного (*Natrix natrix*) позволят создать кадастр, оценить состояние вида в пределах края и проводить целенаправленные мониторинговые исследования. Морфологическую характеристику щитовидной железы ужа можно использовать в качестве биоиндикационного показателя для оценки степени деградации природных биоценозов Белорусского поозерья, а также это даст возможность проведения различных научных экспериментов.

Полученные новые результаты по морфологии периферических эндокринных желез ужа в пределах Белорусского поозерья могут быть использованы при разработке мер охраны как вида в целом, так и его отдельных популяций.

Литература. 1. Афанасьев, Ю. И. Гистология / Ю. И. Афанасьев, Н. А. Юрина, Е. Ф. Котовский. - М.: Медицина, 2001. - 744 с. 2. Биология и морфология змей: учебное пособие / сост. В. А. Порублев; Ставропольский государственный аграрный университет. - Ставрополь: АГРУС, 2008. - 52 с. 3. Данилов, Р. К. Гистология, эмбриология, цитология / Р. К. Данилов. - М.: ООО «Медицинское информационное агентство», 2006. - 456 с. 4. Кононский, А. И. Гистохимия / А. И. Кононский. - Киев: «Вища школа», 1976. - 280 с. 5. Кузнецов, С. Л. Гистология, цитология и эмбриология / С. Л. Кузнецов, Н. Н. Мушкетаров. - М.: «Медицинское информационное агентство», 2005. - 600 с. 6. Международная гистологическая номенклатура (на латинском, русском и английском языках) / под ред. В. В. Семченко [и др.]. - Омск: ОмМА, 1999. - 156 с. 7. Микулич, Е. Л. Морфология сельскохозяйственных животных. Висцеральные системы. Система органов кожного покрова: учеб.-метод. пособ. / Е. Л. Микулич, С. Н. Лавушева, Д. Н. Федотов. - Горки: БГСХА, 2015. - 116 с. 8. Организация гистологических исследований, техника изготовления и окраски гистопрепаратов: учебно-методическое пособие / В. С. Прудников, И. М. Луппова, А. И. Жуков, Д. Н. Федотов. - Витебск: ВГАВМ, 2011. - 28 с. 9. Пикулик, М. М. Пресмыкающиеся Белоруссии / М. М. Пикулик, В. А. Бахарев, С. В. Косов. - Минск: Наука и техника, 1988. - 166 с. 10. Руководство по гистологии: учебник в 2 т. / ред. И. Г. Акмаев, В. Л. Быков [и др.]. - СПб.: «СпецЛит», 2001. - Т. II. - 735 с. 11. Федотов, Д. Н. Гистология органов пищеварения: учеб.-метод. пособие / Д. Н. Федотов. - Витебск: ВГАВМ, 2013. - 26 с. 12. Федотов, Д. Н. Общая гистология: учебно-методическое пособие / Д. Н. Федотов, Е. А. Карпенко. - Витебск: ВГАВМ, 2013. - 56 с. 13. Федотов, Д. Н. К вопросу о структурной организации щитовидной железы змей / Д. Н. Федотов // Инновации в ветеринарной медицине, биологии, зоотехнии: Материалы XI международной конференции молодых ученых, г. Витебск, 24-25 мая 2012 г. - Витебск: ВГАВМ, 2012. - С. 117-118.

Статья передана в печать 17.05.2017 г.

УДК 619:616-008-74.636.7

КОСТНОМОЗГОВОЕ КРОВООБРАЩЕНИЕ У СОБАК ПРИ АНЕМИИ

*Головаха В.И., *Анфёрова М.В., **Коренев Н.И., **Коренева Ю. Н., ***Мацинович М.С.

*Одесский государственный аграрный университет, г. Одесса, Украина

**Харьковская государственная зооветеринарная академия, г. Харьков, Украина

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

В статье представлены данные изменений морфологических показателей периферической крови и костномозгового пунктата у собак при анемии. Установлено, что большинство показателей крови изменяется незначительно, в то время как показатели костномозгового пунктата претерпевают значительные изменения. В частности, в костном мозге снижается количество эритробластических форм клеток в миелограмме, увеличивается количество нормобластов (зрелых клеток) в эритробластограмме и уменьшается коэффициент регенерации эритробластов. Угнетается при анемии у собак и миелоидный росток кроветворения костного мозга, на это указывает снижение молодых миелобластных форм клеток (за счет увеличения процента зрелых форм) и коэффициента регенерации миелобластов. **Ключевые слова:** анемия, собаки, миелограмма, эритроциты, лейкоциты, гемоглобин, костномозговой пунктат, MCH и VCV.

BONE-BRAIN CIRCULATION IN DOGS WITH ANEMIA

*Golovaha V.I., *Anferova M.V., **Korenev N.I., **Koreneva Y.N., ***Matsinovich M.S.

*Odessa State Agrarian University, Odessa, Ukraine

**Kharkov State Zooveterinary Academy, Kharkov, Ukraine

***Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus

It is shown the data on the changes of morphological indexes of peripheral blood and bone-marrow specimens in dogs with anemia. There was established the most of the indexes have slight changes while the indexes of bone-marrow blood have much bigger changes. In fact, the quantity of erythroblastic cells of bone marrow in myelogramme decreases, the quantity of normoblasts (mature cells) in erythroblastogramme increases and regeneration coefficient of erythrocytes. The myeloid original cells of bone marrow are depressed in dogs with

*anemia. This is indicated by decreased number of myeloblastic cells (by increased number of the mature cells) and coefficient of myeloblasts regeneration. **Keywords:** anemia, dogs, myelogram, RBC, WBC, hemoglobin, bone marrow puncture, MCH and VCV.*

Анемия - заболевание, характеризующееся снижением гемоглобина в единице объема крови, задержкой роста, развития и эндогенной интоксикацией. При анемиях нарушается дыхательная функция крови и развивается кислородное голодание тканей. Потребность в кислороде в некоторой степени компенсируется рефлексорным усилением дыхания, учащением сокращений сердца, ускорением кровотока, спазмом периферических сосудов, выходом депонированной крови, повышением проницаемости капилляров и оболочки эритроцитов для газов. Одновременно усиливается эритропоэз. Причины анемии разнообразны. Несмотря на многообразие причин, вызывающих анемию, в патогенезе ведущее место занимают два основных процесса: 1) убыль эритроцитов и гемоглобина, превышающая регенеративные возможности эритроидного ростка костного мозга; 2) недостаточное образование эритроцитов вследствие нарушения костномозгового кроветворения.

В зависимости от состояния костномозгового кроветворения различают три типа анемий: регенераторную, гипорегенераторную и арегенераторную. Принятая классификация анемий основана преимущественно на этиопатогенетическом принципе. Согласно этой классификации выделяют следующие группы анемий: 1) постгеморрагические - анемии после кровопотери; 2) гемолитические - анемии на почве усиленного разрушения эритроцитов; 3) гипо- и апластические анемии, связанные с нарушением кроветворения; 4) железо- и витаминдефицитные (алиментарные) - анемии на почве недостатка железа, витамина В₁₂ и фолиевой кислоты [1, 2, 4, 5].

Анемия у животных чаще может развиваться также вследствие нарушения процессов всасывания алиментарного железа, происходящего в результате частых желудочно-кишечных расстройств, при содержании маточного поголовья и новорожденного молодняка в неудовлетворительных зоогигиенических условиях. В то же время степень использования содержащегося в кормах железа в значительной мере уменьшается при недостаточном поступлении в организм белка. Усвоению железа способствуют аскорбиновая, лимонная, яблочная и винная кислоты, достаточное количество белков, витамина Е, фолиевой кислоты, кобальта, меди и других компонентов. Кислая среда, создаваемая в желудке за счет соляной кислоты, способствует образованию двухвалентного железа, что является наиболее благоприятным состоянием этого металла для всасывания в кишечнике. Уменьшенное содержание железа в эритроидных клетках приводит к нарушению синтеза гема и вторично - глобина, в результате чего страдает синтез гемоглобина, что сопровождается гипохромной анемией. Уменьшение количества гемоглобина в эритроцитах ведет к недостаточному снабжению тканей кислородом, ослаблению окислительных процессов и накоплению в них углекислого газа и других промежуточных продуктов обмена веществ. В нормобластах отмечаются разнообразные биохимические (уменьшение скорости синтеза ДНК и содержания нуклеиновых кислот) и морфологические изменения (гипохромия, микро- и макроцитоз, преобладание полихроматофильных нормобластов) [1, 6, 12].

Снижение активности гемсодержащих ферментов (цитохром С, цитохромоксидаза), а также ферментов, для активации которых необходим ион железа, приводит к дистрофическим изменениям, прежде всего, в эпителиальных клетках желудочно-кишечного тракта: снижается количество желудочного сока, падает активность амилазы, липазы, трипсина, что в свою очередь ведет к недостаточному усвоению аминокислот, витаминов, солей, в том числе и самого железа, т.е. дефицит железа приводит к синдрому мальабсорбции. Клиническое проявление анемии разнообразно и зависит от сочетания этиологических факторов и от состояния кроветворения в костном мозге [5, 6, 9, 10, 12]. В нем в одних случаях могут развиваться самостоятельные патологические процессы, а в других - вторично, на почве различных болезней внутренних органов, в частности печени и почек.

Исследования последних лет ведущих ученых Украины в области внутренней патологии показывают, что очень часто несколько заболеваний протекает одновременно, имеет сходную этиологию и взаимозависимые патогенетические механизмы. В этой связи у продуктивных животных больше внимания уделяется изучению развития гепаторенального синдрома [2, 9]. В этот симптомокомплекс практически всегда входит и снижение эритропоэза, на что указывают изменения соответствующих показателей морфологических исследований периферической крови. Подобную патологию наблюдают и у домашних мелких животных [3, 8, 11], в частности, описан механизм развития полиорганной недостаточности [7].

Исследования периферической крови при такой патологии, несмотря на их ценность, не могут полностью ответить на ряд вопросов, касающихся механизма кроветворения, патогенеза заболеваний с клинко-гематологическими синдромами, характера и степени нарушений функции костного мозга при заболеваниях различной этиологии. Изменения периферической крови не адекватны процессам, происходящим в костном мозге, поскольку состав ее отражает регенераторную деятельность всего кроветворного аппарата (селезенка, лимфатические узлы, костный мозг), функцию депо-органов, процессы распада форменных элементов крови,

характер водного обмена и т.д. Поэтому прижизненное исследование костного мозга имеет научный интерес и очевидно позволит обнаружить новые важные стороны в его деятельности[5,10].

Целью наших исследований было установить изменения морфологического состава периферической крови и костномозгового пунктата при спонтанной анемии у собак.

Материалы и методы исследований. Объектом исследования были 10 взрослых беспородных собак. Состояние животных было удовлетворительным. Кровь и костномозговой пунктат у собак отбирали утром натощак и сразу же исследовали. В периферической крови определяли общее количество эритроцитов, содержание гемоглобина, вычисляли содержание гемоглобина в одном эритроците (MCH) и цветной показатель (ЦП), подсчитывали количество лейкоцитов, выводили лейкограмму по общепринятым методикам [9, 12].

Функциональная активность костного мозга определяется, прежде всего, его клеточным составом [4, 10]. Для исследования мы получали из верхней части большеберцовой кости 0,1 мл костномозгового пунктата [5, 10]. В пробах пунктата определяли количество эритроцитов и гемоглобина (по методикам для периферической крови), общее количество ядерных форм клеток (по методике подсчета лейкоцитов крови при разведении в 200 раз), а в мазках пунктата, окрашенных по Паппенгейму, выводили миелограммы и эритроблостограммы, учитывая все виды клеток костного мозга. В дальнейшем при математической обработке числовых данных сгруппировали некоторые показатели. По данным миелограмм и эритроблостограмм вычисляли коэффициенты регенерации соответственно миелобластических и эритробластических форм клеток.

В качестве контроля использовали соответствующие показатели, полученные при исследовании клинически здоровых собак [5].

Результаты исследований. У собак отмечалась бледность кожи и видимых слизистых оболочек, снижалась подвижность, ослаблялся аппетит, шерстный покров становился взъерошенным. У некоторых собак наблюдали расстройства со стороны пищеварительной системы.

Результаты морфологических исследований периферической крови больных животных с явными признаками анемии представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Показатели крови у собак, больных анемией

Показатели		Ед. измерений	Клинически здоровые собаки, $M \pm m$	Собаки с признаками анемии, $M \pm m$
Гемоглобин		г/л	145,2 $\pm$ 1,56	135,0 $\pm$ 2,10**
Эритроциты		Т/л	5,72 $\pm$ 0,20	4,8 $\pm$ 0,40*
Цветной показатель		-	1,28 $\pm$ 0,04	1,11 $\pm$ 0,02
Содержание гемоглобина в одном эритроците (MCH)		пг	26,5 $\pm$ 0,85	28,1 $\pm$ 0,40*
Лейкоциты		г/л	9,3 $\pm$ 0,30	10,4 $\pm$ 0,57
Базофилы		%	-	-
Эозинофилы		%	3,0 $\pm$ 0,55	2,5 $\pm$ 0,90
Нейтрофилы	Юные	%	-	1,0 $\pm$ 0,21
	Палочкоядерные	%	5,8 $\pm$ 0,58	6,8 $\pm$ 1,10
	Сегментоядерные	%	51,2 $\pm$ 1,80	57,1 $\pm$ 2,10*
Лимфоциты		%	38,6 $\pm$ 1,60	31,1 $\pm$ 1,71*
Моноциты		%	1,4 $\pm$ 0,51	1,5 $\pm$ 0,20

Примечания: * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$ – по сравнению с клинически здоровыми животными.

У больных собак в крови снижены уровень гемоглобина (таблица 1) и общее количество эритроцитов и повышено содержание гемоглобина в эритроците (MCH), что указывает на развитие гиперхромной анемии. Общее количество лейкоцитов было в пределах нормы. Однако выявили изменения в качественном их составе. В частности, у больных анемией собак обнаружили нейтрофилию сегментоядерных гетерофилов и лимфоцитопению. Изменения в лейкограмме указывают на некоторое повышение реактивности организма и ослабления иммунитета.

В окрашенных мазках крови выявляли эритроциты с базофильной окраской протоплазмы (полихромазия), ядерные эритроциты (нормобластоз) и эритроциты разного диаметра (анизоцитоз).

На результаты исследований пунктатов влияет количество примеси крови, поэтому большую информативную ценность имеют соотношения отдельных видов клеток в

миелограмме и эритроблостограмме и коэффициенты регенерации соответствующих ростков клеточных форм, а не абсолютные величины [10]. У больных животных количество эритроцитов в костномозговом пунктате уменьшилось (таблица 2), а содержание гемоглобина имеет тенденцию к снижению. В пунктате уменьшено и общее количество ядерных форм клеток в единице объема.

Таблица 2 - Показатели костномозгового пунктата у собак при анемии

Показатели	Ед. измерений	Клинически здоровые	С признаками анемии
Гемоглобин	г/л	139,0±3,01	131,0±4,03
Эритроциты	Т/л	5,6±0,10	4,9±0,30
Общее кол-во ядерных форм клеток	Г/л	83,8±1,91	77,1±1,41**
Молодые миелобластические формы	%	8,8±1,52	4,8±1,12**
Зрелые миелобластические формы	%	57,5±2,20	66,2±2,18*
Лимфоциты	%	19,6±0,41	20,9±2,61
Другие клетки (плазматические, недифференцированные)	%	2,4±0,22	1,5±0,32*
Эритробластические формы	%	11,8±0,43	6,6±0,40
Абсолютное кол-во молодых миелобластических форм (в среднем по группе)	шт. в 1 мкл	7374,4	3699,9
Абсол. кол-во зрелых миелобластических форм (в среднем по группе)	шт. в 1мкл	48185,0	51028,9
Коэффициент регенерации миелобластических форм	—	15,4±3,25	7,2±1,51*

Примечания: * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$ – по сравнению с клинически здоровыми животными.

В миелограмме собак при анемии снижены эритробластические формы (на 5,2% меньше, чем у здоровых; таблица 2), а также уменьшилось их абсолютное количество в единице объема пунктата. В эритроблостограмме увеличился процент нормобластов (зрелых форм) за счет уменьшения процента более молодых форм – проэритробластов, базофильных и полихроматофильных эритробластов. Соответственно резко снизился коэффициент регенерации эритробластических форм клеток, который определяется как соотношение молодых форм клеток к зрелым, выраженное в процентах.

В части миелограммы, характеризующей изменения состава миелобластического ряда клеток, достоверно увеличился процент более зрелых форм клеток (метамиелоциты, палочкоядерные и сегментоядерные) с 57,5±2,20 до 66,2±2,18%, а процент молодых (миелобластов, промиелоцитов и миелоцитов) уменьшился с 8,8±1,52 до 4,8±1,12% (таблица 2). Такая же закономерность наблюдалась и в изменении абсолютного количества этих форм клеток в единице объема пунктата. Соответственно резко снижался и коэффициент регенерации миелоидного ростка. Такие изменения в миелограммах и эритроблостограммах явно указывают на угнетение костномозгового кроветворения.

Группы лимфоцитов и других клеток в составе миелограммы изменились недостоверно.

В окрашенных мазках костномозгового пунктата больных собак встречалось большое количество измененных, трудно дифференцируемых клеток с разрушенными ядрами, а также тени отдельных клеток. Для эритроцитарных форм характерно появление более чем в норме звездчатых, светлоокрашенных, в виде «монетных» столбиков эритроцитов.

Заключение.

1. Согласно нашим исследованиям, общепринятые показатели периферической крови (эритроциты, гемоглобин, лейкоциты) при спонтанной анемии у собак изменяются незначительно, а в костном мозге угнетается эритропоэз.

3. При анемии у собак в костном мозге угнетается и миелоидный росток кроветворения, на что указывает снижение молодых миелобластических форм клеток в миелограмме за счет увеличения зрелых форм.

Литература. 1. Внутренние болезни животных : учебное пособие для студентов учреждений высшего образования по специальности «Ветеринарная медицина» : в 2 ч. Ч. 1 / С. С. Абрамов [и др.] ; ред. С. С. Абрамов - Минск : ИВЦ Минфина, 2013. - 535 с. 2. Внутренние болезни животных : учебное пособие для студентов учреждений высшего образования по специальности «Ветеринарная медицина» : в 2 ч. Ч. 2 / С. С. Абрамов [и др.] ; ред. С. С. Абрамов - Минск : «ИВЦ Минфина», 2013. - 591 с. 3. Головаха, В. І. Гепаторенальний синдром у собак службових порід / В. І. Головаха, О. А. Дикий // Наукові дослідження в галузі вет. медицини. Матер. міжнар. наук.-практ. конф. молодих вчених (1-2 квітня 1997): – Харків, 1997. – С. 17–18. 4. Среднемолекулярные вещества - показатель степени эндогенной интоксикации организма у телят / А. А. Белко, М. В. Богомольцева // Сборник научных трудов «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства», Горки, 2011.- Выпуск 14. - Ч. 2. - С. 189-196. 5.

Электрохимические технологии в ветеринарной медицине / Абрамов С. С., Белко А. А., Богомольцева М. В., Лемеш В. М., Мацинович А. А. / Наукові праці південного філіалу національного університету біоресурсів і природокористування України «Кримський агротехнологічний університет» - Серія «Ветеринарні науки, випуск 144. – Сімферополь, 2012 – с. 13–20. 6. Клиническая гематология / А. Ф. Романова, Я. И. Выговская, В. Е. Логинский [и др.]; Под ред. А. Ф. Романовой. – К.: Медицина, 2006. – 456 с. 7. Энтеросорбенты в клинической ветеринарной практике. Рекомендации / А. А. Белко и др. – Витебск : УО ВГАВМ, 2016. – 22 с. 8. Локес, П. І. Інформативність окремих показників крові при субкомпенсованій стадії полікістозу нирок у собак / П. І. Локес // Вісник Білоцерків. держ. аграр. ун-ту. – Біла Церква, 2005. – Вип. 33. – С. 149–153. 9. Методи лабораторної діагностики хвороб тварин / [В. І. Левченко, В. І. Головаха, І. П. Кондрахін та ін.]; за ред. В. І. Левченка. – К.: Аграрна освіта, 2010. – 437 с. 10. Смирнов, С. И. Прижизненное исследование костного мозга у животных / С. И. Смирнов // Ветеринария. – 1970, №4 – С. 90–92. 11. Соловйова, Л. М. Інформативність змін показників ЕКГ та гемоцитопоезу при експериментальній токсичній гепатодистрофії у собак / Л. М. Соловйова, В. І. Левченко, В. І. Головаха [та ін.] // Вісник Білоцерків. держ. аграр. ун-ту. – Біла Церква, 2005. – Вип. 33. – С. 232–239 12. Сукманський, О. І. Ветеринарна гематологія : Навчальний посібник / О. І. Сукманський, С. І. Улизько // Одеса : ВМВ, 2009. – 168 с.

Статья передана в печать 18.07.2017 г.

Зоотехния

УДК 619.636.2.616-089-011.4

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ РОБОТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ДОЕНИЯ НА СОСТОЯНИЕ МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ КОРОВ

Баркова А.С., Шурманова Е.И.

ФГБОУ ВО «Уральский ГАУ», г. Екатеринбург, Российская Федерация

*С целью определения влияния роботизированной системы доения на состояние вымени было проведено исследование в условиях сельхозпредприятия с продуктивностью коров более 9000 кг молока. Состояние сосков вымени оценили у 80 коров при доении автоматизированной установкой и у 185 коров при привязной системе содержания с доением в молокопровод. Полученные результаты показали, что при роботизированном доении уровень распространения тяжелых форм поражений сосков вымени в 2,5 раза ниже, чем при доении в молокопровод. В среднем по стаду уровень соматических клеток не превышает 164 тыс/мл. **Ключевые слова:** корова, гиперкератоз, соматические клетки, доение.*

COMPARATIVE ASSESSMENT OF INFLUENCE OF ROBOTIC SYSTEM OF MILKING ON THE CONDITION OF THE MAMMARY GLAND OF HIGHLY PRODUCTIVE COWS

Barkova A.S., Shurmanova E.I.

The Ural GAU, Ekaterinburg, Russian Federation

*In order to determine the effect of automated milking systems on the state of udder study was conducted in a farm with milk production of cows more than 9000 kg of milk. Status tips teat evaluated in 80 cows with loose housing and the automated system of milking cows and 185 at the harness system and the content of the linear milking parlor. The results showed that with the automated milking system, incidence of severe hyperkeratotic lesion teat 2.5 fold lower than in the milk line during milking. The average herd level of somatic cells does not exceed 164 thousand/ml. **Keywords:** cow, hyperkeratosis, somatic cells, milking.*

Введение. В настоящее время молочное производство в стране претерпевает значительные изменения, связанные с внедрением современных технологий получения молока. Структурные изменения в отрасли привели к сокращению числа хозяйств при одновременном увеличении их размера и повышении технологичности производства [3, 7]. За 2015 год около 26,5% поголовья дойного стада Свердловской области было переведено на новые технологии содержания скота. По итогам 2015 года в Свердловской области в 1 хозяйстве достигнута продуктивность коров свыше 10000 кг молока, в 4 организациях – более 9000 кг, в 11 – выше 8000 кг, а в 21 хозяйстве – более 7000 кг. Также отмечается повышение доли молока высшего сорта, за 6 месяцев 2016 года – 60,7% от валового производства молока [8].

Для достижения высоких качественных и количественных показателей по производству молока необходимо обеспечить сохранение здоровья высокопродуктивных коров [5, 6]. Машинное доение коров – это один из базовых технологических процессов, от которого в значительной мере зависит эффективность молочного скотоводства в целом. В результате использования доильного оборудования происходит воздействие на ткани молочной железы, что приводит к их травматизации в области верхушки соска и, как следствие, развитию патологического процесса в области отверстия соскового канала [2, 4, 9, 12]. При поражении сосков гиперкератозом, осложненным радиальными трещинами, происходит повреждение тканей соскового канала на 30-50% его длины, нарушается его барьерная функция, что способствует инфицированию вымени [1].

Одним из наиболее перспективных способов доения на текущее время является роботизированная система автоматического добровольного доения коров, которая способна максимально учитывать физиологические потребности коров и минимизировать негативное воздействие машинного доения на состояние молочной железы, а также понижает уровень стрессового воздействия на животных [10, 11, 13].

Цель работы – сравнительное изучение влияния на состояние здоровья вымени роботизированной системы добровольного доения и доения в молокопровод с подвесной транспортной системой – монорельс в условиях одного сельхозпредприятия.

Материалы и методы исследований. Исследования выполнены в 2016 г. на базе сельхозпредприятия Свердловской области со среднегодовой продуктивностью коров 9274 кг молока. На первом этапе работы было исследовано 80 коров, содержащихся в корпусе, оборудованном роботизированной доильной системой Lely Astronaut A4. Особенностью данной системы является то, что при снижении потока молока доильные стаканы снимаются индивидуально по четвертям вымени, что полностью предотвращает передержку доильного аппарата. Преддоильная обработка проводится автоматизированно, специальными щетками, которые очищают соски, нижнюю часть вымени и обеспечивают тактильную стимуляцию молочной железы перед доением. При доении каждой коровы роботизированной системой проводится непрерывная проверка качества молока индивидуально из каждой доли вымени по таким показателям, как уровень соматических клеток, электропроводность мо-

лока, содержание жира и белка, цвет молока. Молочная продуктивность по роботизированному корпусу составляет в среднем более 10 тыс. кг молока на одну корову.

На втором этапе работы было проведено исследование состояния сосков вымени у 185 коров при привязной системе содержания и использовании доильной установки фирмы DeLaval с подвешенной транспортной системой – монорельс, оснащенной системой контроля среднего потока молока. Данная система также способствует предотвращению холостого доения, однако отключение вакуума происходит при снижении общего потока молока из всех четвертей, то есть отсутствует индивидуальный подход по четвертям вымени, в отличие от роботизированной системы.

Состояние сосков вымени оценивали индивидуально по каждой четверти с использованием диагностической шкалы поражений сосков вымени коров, разработанной на кафедре хирургии и акушерства Уральского ГАУ. Учет кратности доения проводили на основании данных, полученных из системы управления доильным роботом в среднем за 10 доений, а уровень соматических клеток – за одни сутки в период проведения клинического обследования животных. Всего проанализированы данные по результатам доения 89 коров. Исследование молока на наличие скрытой крови проводили центрифужным методом. Для анализа брали остаточное молоко непосредственно после снятия доильного аппарата, сборную пробу из всех четвертей вымени. После центрифугирования методом визуального осмотра оценивали наличие на дне пробирки красного осадка или каймы.

Результаты исследований. При беспривязном содержании и доении роботом среднее количество доений на одну корову составляет 2,5 раза, при этом 28,7% коров имеют фактическое количество доений менее 2, 47,1% коров – в интервале от 2 до 3, 21,8% коров – в интервале 3-4 и 2,3% – более 4 доений в сутки.

Изучение уровня заболеваний коров гиперкератозом вымени показало, что при использовании роботизированной системы добровольного доения изменения, соответствующие варианту нормы при машинном доении, такие как незначительная шероховатость в области верхушки соска и рельефная круговая мозоль, регистрировались соответственно у 8,8 и 27,5% коров. Поражения в виде шершавой круговой мозоли с обструкцией соскового канала (гиперкератоз) выявлены у 40% животных, а наиболее тяжелые поражения в виде шершавой круговой мозоли с радиальными трещинами в области отверстия соскового канала (осложненный гиперкератоз) диагностированы у 23,7% обследованных коров.

В группе привязного содержания коров с линейной доильной установкой монорельс доение осуществлялось 2 раза в сутки. Полученные результаты показали, что изменения в виде незначительной шероховатости выявлены у 14,6% коров, что больше в 1,67 раза, чем при роботизированном доении. Количество коров с изменениями в виде рельефной круговой мозоли было в 1,7 раза ниже, чем при добровольной системе доения, и составило 16,2% всех обследованных животных. Таким образом, количество коров с изменениями в области отверстия соскового канала, соответствующими варианту нормы при машинном доении, составило 30,8%, что в 1,2 раза меньше, чем при роботизированной системе (36,3% коров). Поражения в виде гиперкератоза определялись у коров данной группы в 1,42 раза реже (28,1%), чем при добровольной системе доения, а в виде осложненной формы гиперкератоза – чаще в 1,73 раза (41,1% коров).

Исходя из полученных данных, можно сделать вывод, что поражения в виде осложненного и неосложненного гиперкератоза зафиксированы практически на одном уровне у животных при различных системах содержания и доения – у 69,2% коров при доении в молокопровод и у 63,7% коров при роботизированной системе доения. Однако структура поражений у них различна. При роботизированной системе преобладают поражения в виде неосложненной формы гиперкератоза (62,8%), в то время как при доении в молокопровод доминируют наиболее тяжелые формы поражений в виде осложненного радиальными трещинами гиперкератоза (59,4%).

Для определения влияния добровольной системы доения на состояние вымени оценили наличие гиперкератоза у коров в зависимости от кратности доения. Полученные результаты показали, что при среднем количестве доений менее 2 в сутки количество коров с изменениями, соответствующими норме при машинном доении, составило 43,5%, с изменениями в виде осложненного и неосложненного гиперкератоза – 56,5% голов. При кратности доения от 2 до 2,9 раз в сутки поражения в виде осложненного и неосложненного гиперкератоза диагностированы у 68,6% коров, а при количестве доений более 3 – в пределах 63,7%. Таким образом, на основании полученных данных можно заключить, что кратность доения при добровольной системе роботизированного доения не оказывает существенного влияния на состояние вымени коров.

Таблица 1 – Влияние фактического количества доений на уровень распространения гиперкератоза сосков вымени

Виды поражения сосков	Фактическое количество доений					
	до 1,9		от 2 до 2,9		более 3	
	голов	%	голов	%	голов	%
Незначительное утолщение эпидермиса	2	8,7	3	8,5	2	9
Рельефная круговая мозоль	8	34,8	8	22,8	6	27,3
Шершавая круговая мозоль с гиперкератозом и обструкцией соскового канала	8	34,8	14	40	10	45,5
Шершавая круговая мозоль с гиперкератозом, радиальными трещинами и зиянием соскового канала	5	21,7	10	28,6	4	18,2

При анализе распространения поражений сосков по четвертям вымени при содержании животных в корпусе, оборудованном роботизированной системой добровольного доения, было установлено, что 12,8% сосков не имели изменений в области отверстия соскового канала. Соски с изменениями в виде рельефной круговой мозоли составили 42,4%, в виде гиперкератоза с обструкцией сосково-

го канала – 30,6%, из них 72,4% – поражения легкой степени. Изменения в виде осложненной формы гиперкератоза регистрировались на 14,4% всех обследованных сосков, при этом поражения средней и тяжелой степени составили соответственно 41,3 и 23,9%.

Таблица 2 – Структура поражений сосков молочной железы при различных системах доения

Виды поражения сосков	Доильная установка		Lely Astronaut A4	DeLaval
	Число голов		80	185
Незначительное утолщение эпидермиса	Всего, %		12,8	16,6
	Из них	слаб., %	14,6	5,8
		сред., %	85,4	77,5
		тяж., %	0	16,7
Рельефная круговая мозоль с шероховатостями	Всего, %		42,2	26,7
	Из них	слаб., %	66,7	53,9
		сред., %	31,1	38,9
		тяж., %	2,2	7,3
Шершавая круговая мозоль с гиперкератозом и обструкцией соскового канала	Всего, %		30,6	29,2
	Из них	слаб., %	72,4	59,7
		сред., %	16,3	30,8
		тяж., %	11,2	9,5
Шершавая круговая мозоль с гиперкератозом, радиальными трещинами и зиянием соскового канала	Всего, %		14,4	27,4
	Из них	слаб., %	34,8	52,5
		сред., %	41,3	30,8
		тяж., %	23,9	16,7

При доении животных в молокопровод изменения в виде незначительной шероховатости зафиксированы на 16,6% сосков. Изменения в виде рельефной круговой мозоли, неосложненного и осложненного гиперкератоза регистрировались относительно на одном уровне – 26,7, 29,2 и 27,4% сосков соответственно. Таким образом, количество сосков с изменениями, рассматриваемыми нами как норма при машинном доении, составило 55% всех обследованных сосков, а при доении в молокопровод – 43,3% сосков. Поражения сосков осложненной формой гиперкератоза регистрировались в 1,9 раза чаще в группе привязного содержания коров.

Следующим этапом нашего исследования было определение наличия скрытой крови в остаточном молоке коров. Данный показатель позволяет оценить степень перманентной травматизации тканей молочной железы в процессе доения. Всего было исследовано 12 проб, по 6 проб из каждой группы коров. Полученные результаты показали, что при использовании роботизированной системы добровольного доения наличие слабоположительной реакции на скрытую кровь выявлено в 16,7% проб, в то время как у коров при привязной системе содержания и использовании доильной установки с подвесной транспортной системой – монорельс количество положительных и резко-положительных проб было в 4 раза больше и составило 66,7%.

Влияние роботизированной системы добровольного доения коров на состояние молочной железы оценивали также по содержанию соматических клеток в молоке. В среднем по стаду уровень соматических клеток не превышает 164 тыс/мл. При этом у 47,2% коров количество соматических клеток менее 100 тыс/мл, у 41,6% коров находится в диапазоне от 100 до 200 тыс/мл, у 7,9% коров – в интервале 200 до 400 тыс/мл, а у 1% коров – 400-500 тыс/мл. Высокий уровень соматических клеток, более 1 млн/мл, соответствующий наличию скрытого мастита, выявлен у 2% обследованного поголовья.

Закключение. На основании проведенных исследований состояния молочной железы высокопродуктивных коров в условиях одной сельскохозяйственной организации с различной системой содержания и доения коров можно заключить, что роботизированная система добровольного доения оказывает менее негативное воздействие на ткани молочной железы, что выражается в низком уровне содержания соматических клеток по стаду, не превышает 200 тыс/мл, что соответствует высшему сорту молока и низкой перманентной травматизации тканей вымени, что подтверждается результатами исследования на скрытую кровь – при автоматической доильной системе в 4 раза меньше, чем при доении в молокопровод. Также отмечается более низкий уровень распространения тяжелых форм поражения сосков вымени гиперкератозом – в 2,5 раза меньше, чем при доении в молокопровод. Существенной разницы между кратностью доения и уровнем поражения сосков вымени гиперкератозом в данной группе установлено не было.

Литература. 1. Баркова, А. С. Структурные характеристики сосков вымени коров и риск развития гиперкератоза / Баркова А. С., Баранова А. Г., Елесин А. В. // *Аграрный вестник Урала*. – 2011. – №12-2. – С. 5-7. 2. Елесин, А. В. Распространение заболеваний сосков вымени в хозяйствах с различным уровнем продуктивности / А. В. Елесин, А. С. Баркова // *Аграрный вестник Урала*. – 2007. – №7. – С. 76-79. 3. Журавлева, М. Е. Резервы повышения эффективности молочного животноводства / М.Е. Журавлева, Н.П. Сударев, Г.А. Шаркаева, Д. Абылкасымов, О. П. Прокудина, Ю. С. Кузнецова // *Молочное и мясное скотоводство*. – 2015. – №4. – С. 25-26. 4. Конопельцев, И. Г. Воспаление вымени у коров / И. Г. Конопельцев, В. Н. Шулятьев. – Киров, 2010. – 355 с. 5. Мелкишев, А. В. Комплексный подход к решению проблем заболеваемости коров маститом и улучшению качества молока / А. В. Мелкишев // *Ветеринария*. – 2016. – №7. – С. 36-42. 6. Нежданов, А. Интенсивность воспроизводства и молочная продуктивность коров / А. Нежданов, Л. Сергеева, К. Лободин // *Молочное и мясное скотоводство*. – 2008. – №5. – С. 2-4. 7. Оводков, С. А. Влияние способов содержания на долголетие высокопродуктивных коров / С. А. Оводков // *Молочное и мясное скотоводство*. – 2015. – №7. – С. 23-29. 8. Севастьянов, М. Основные итоги развития животноводства Свердловской области / М. Севастьянов // *Нива Урала. Специ-*

альный выпуск ко Дню работника сельского хозяйства и перерабатывающей промышленности Свердловской области. – 2016. – С. 6-7. 9. Besier, J. Vacuum levels and milk-flow-dependent vacuum drops affect machine milking performance and teat condition in dairy cows / J. Besier, R. M. Bruckmaier // *Journal of Dairy Science* – 2016. – Volume 99, Issue 4. – P. 3096-3102. 10. Changes in teat-end hyperkeratosis after installation of an individual quarter pulsation milking system / A. E. Sterrett, C. L. Wood, K. J. McQuerry, J.M. Bewley // *Journal of Dairy Science*. – 2013. – Volume 96, Issue 6. – P.4041-4046. 11. Tse, C. Effect of transitioning to automatic milking systems on producers' perceptions of farm management and cow health in the Canadian dairy industry / C. Tse H.W. Barkema T. J. DeVries, J. Rushen, E. A. Pajor // *Journal of Dairy Science*. – 2016. – Volume 99, Issue 3. – P. 2404-2414. 12. Overmilking causes deterioration in teat-end condition of dairy cows in late lactation / J. P. Edwards, B. O'Brien, N. Lopez-Villalobos, J.G. Jago // *J. Dairy Res.* – 2013. – Volume 80, Issue 3. – P. 344-348. 13. Ferneborg, S. The effect of pulsation ratio on teat condition, milk somatic cell count and productivity in dairy cows in automatic milking / S. Ferneborg, K. Svennersten-Sjaunja // *J. Dairy Res.* – 2015. – Volume 82, Issue 4. – P 453-459.

Статья передана в печать 03.03.2017 г.

УДК 636.085.16:087.73

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БИОДОБАВКИ «ВЭРВА» ДЛЯ АКТИВАЦИИ РЕПРОДУКТИВНОЙ ФУНКЦИИ КОРОВ И РОСТА МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ

Дурсенев М.С., Филатов А.В.

ФГБОУ ВО «Вятская государственная сельскохозяйственная академия», г. Киров, Российская Федерация

Улучшение показателей воспроизводства, а также рост молочной продуктивности животноводства невозможен без применения разного рода биологически активных добавок, в том числе в рационы. В последнее время все большей популярностью пользуются биодобавки растительного природного происхождения, позволяющие нормализовать течение метаболических процессов в организме животных, что в свою очередь оказывает положительное влияние на продуктивность, здоровье и воспроизводство животного. Научно-хозяйственный опыт проведен на базе скотоводческого предприятия ООО «Агрофирма «Бобино-М» Кировской области. В эксперименте участвовали 3 группы животных по 10 голов в каждой. Животные 1-й и 2-й опытных групп получали биодобавку «ВЭРВА» в количестве 5 и 10 мл на голову в сутки в течение 60 дней сухостойного периода. Жидкую кормовую добавку перед применением разводили водой в 10 раз и добавляли к кормосмеси основного рациона. По результатам исследований определено, что биодобавка оказала положительное влияние на гематологические показатели. На этом фоне послеродовые эндометриты и маститы у животных опытных групп встречались в два раза реже, родившийся молодняк имел большую живую массу при рождении и переводе в профилакторий, приросты молодняка также увеличились в сравнении с контролем на 4,5-11,9% с достоверным ($P<0,05$) различием во 2-й опытной группе. В дальнейшем при организации воспроизводства коров потребовалось на 1,2-1,5 раза меньше осеменений до оплодотворения с достоверным ($P<0,05$) различием во 2-й опытной группе в сравнении с контролем. Биодобавка «ВЭРВА» также оказала положительное влияние на количество и качество полученной молочной продукции. Так, количество молочного жира в опытных группах больше соответственно на 4,9% ($P<0,05$) и 2,7% в сравнении с контрольной группой. Количество белка в молоке животных в первой опытной группе выше на 11,4% ($P<0,05$) в сравнении с контролем, во второй опытной группе – выше на 6,9%. Прибыль от дополнительно полученного молока за счет использования биодобавки составила в 1-й группе 91,60 тыс. руб., во 2-й группе – 48,42 тыс. руб. **Ключевые слова:** коровы, ВЭРВА, обмен веществ, воспроизводство, продуктивность.

USE OF THE VERVA DIETARY SUPPLEMENT FOR ACTIVATION OF REPRODUCTIVE FUNCTION OF COWS AND GROWTH OF DAIRY EFFICIENCY

Dursenev M.S., Filatov A.V.

The Vyatka State Agricultural Academy, Kirov, Russian Federation

Improving of reproductive performance and increasing of milk livestock production is impossible without the use of different kinds of dietary supplements, including diets. Lately more and more popular herbal supplements of natural origin helps to normalize the course of metabolic processes in the organism of animals, which in turn has a positive effect on productivity, health and reproduction of the animal. Scientific and economic experience was held at the cattle enterprise "Agrofirma "Bobino-M" in Kirov region. The experiment involved 3 groups of animals, 10 animals in each. Animals of the 1-st and the 2-nd experimental group received a supplement of VERVE in the amount of 5 and 10 ml per head per day for 60 days dry period. Liquid feed additive was diluted before use with water 10 times and added to the feed mixture for the main diet. The results of the study showed that the supplement had a positive effect on hematological parameters. Against this background postpartum endometritis and mastitis in animals of the experimental groups were more seldom met, born calves had a greater live weight at the birth and the translation in the dispensary, growth of young animals has also increased in comparison with the control at 4,5 to 11,9 per cent with significant ($P<0,05$) difference in the 2-nd experimental group. In the future at the cows reproduction organization 4,5-11,9% less insemination to fertilization was require with a significant difference ($P<0,05$) in the 2-nd experimental group. In the future at the cows reproduction organization, it took 1,2-1,5 times less insemination to fertilization was require with a significant difference ($P<0,05$) in the 2-nd experimental group compared to the control. Supplement of VERVE also had a positive impact on the quantity and the quality of the resulting dairy products. So the amount of milk fat in the experimental groups is more respectively 4,9% ($P<0,05$) and 2,7% in comparison with the control group. The amount of protein in the milk of animals first experimental group is higher by 11,4% ($P<0,05$) in comparison with the control, in the second experimental group is higher by 6,9%. The profit from additionally produced milk through the use of supplements made from the 1-st group 91,60 thousand RUB, in the 2-nd group – 48,42 thousand RUB. **Keywords:** cows, VERVE, metabolism, reproduction, productivity.

Введение. На крупных животноводческих комплексах по содержанию высокопродуктивного молочного скота часто наблюдаются проблемы с воспроизводством. К тому же коровы не всегда имеют возможность в полной мере реализовать генетически заложенную молочную продуктивность ввиду ряда факторов [2, 4]. Улучшить показатели воспроизводства, а также обеспечить производство молока на высоком уровне возможно благодаря использованию природных биологически активных добавок растительного происхождения. Во времена Советского Союза в отдаленных северных регионах в зимний период в качестве дополнения к рационам использовали древесную зелень хвойных пород, преимущественно пихты, сосны и ели [6, 7, 8].

На данный момент альтернативой такому методу является использование биодобавки «ВЭРВА», получаемой из отходов деревообработки путем экстракции древесной зелени пихты сибирской [1, 6, 5].

Цель работы – провести оценку биологического действия биодобавки «ВЭРВА» на организм коров в сухостойный и послеродовой период, а также определить экономическую эффективность роста молочной продуктивности при использовании добавки.

Материалы и методы исследований. Исследования по изучению эффективности применения добавки проводили в условиях ООО «Агрофирма «Бобино-М» Кировской области на высокопродуктивных коровах голштинизированной черно-пестрой породы в сухостойный период. Животных по принципу пар-аналогов разделили на 3 группы: две опытные и одну контрольную. Схема исследования представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Схема опыта

Группа	n	Условия кормления
Контрольная	10	основной рацион (ОР)
1-я опытная	10	ОР + 5 мл ВЭРВА
2-я опытная	10	ОР + 10 мл ВЭРВА

Животные всех групп получали сбалансированный рацион согласно нормам, утвержденным ВИЖ. Скармливание биодобавки проводили индивидуально для каждого животного путем добавления ее к кормосмеси основного рациона в течение 60 дней сухостойного периода. Перед внесением биодобавки в кормосмесь указанную дозу разбавляли водой в 10 раз.

Гематологические исследования проводили до и после окончания опыта, кровь брали у всех животных, участвовавших в эксперименте. В крови подсчитывали количество эритроцитов и лейкоцитов – с помощью счетчика частиц «Гикоскель ПС-4М», концентрацию гемоглобина определяли с помощью анализатора «HEMO CONTROL». лейкограмму определяли по окрашенным мазкам крови под иммерсионной системой микроскопа (по Филиппченко). В сыворотке крови определяли общий белок, аланинаминотрансферазу (АЛТ), ПВК и сулемовую пробу с помощью коммерческих наборов фирмы «Vital» на спектрофотометре ПЭ 5400 УФ, белковые фракции – нефелометрическим методом по Оллу и Маккорду в модификации С.А. Карпюка [3].

За животными в период сухостоя, а также в последующие периоды осуществлялось постоянное наблюдение. По окончании скармливания добавки в период проведения отелов контролировали течение родового процесса, время отделения плодных оболочек, наличие послеродовых заболеваний, состояние молочной железы. Также велся контроль интенсивности роста полученного молодняка и показателей воспроизводства коров после отела.

У всех животных после отела по средствам контрольных доений велся учет молочной продуктивности.

Результаты исследований. Морфологические и биохимические показатели крови подопытных животных находились в пределах физиологических значений, что свидетельствует о нормальном течении метаболических процессов в организме животных при использовании добавки «ВЭРВА».

После применения биодобавки количество гемоглобина у животных опытных групп достоверно превышало контроль на 4,86-5,75% ($P<0,05$), а также показатели до эксперимента – на 8,32-9,03% ($P<0,05$), что может свидетельствовать об активизации обменных процессов в их организме. По количеству эритроцитов достоверных различий между группами не выявлено, однако стоит отметить, что наибольшее их количество после применения добавок наблюдалось во второй опытной группе.

При этом происходит снижение лейкоцитов во всех группах, что можно объяснить сменой физиологического статуса животных. Количество эозинофилов во всех группах к концу эксперимента увеличивается, однако в опытных группах по окончании эксперимента их достоверно больше ($P<0,001$ и $P<0,01$ соответственно) в сравнении с контролем. Увеличение числа лимфоцитов в пределах физиологической нормы предположительно обусловлено изменением рациона.

К концу сухостойного периода количество общего белка у животных всех групп снизилось, что обусловлено родовым процессом. При этом в опытных группах по сравнению с контрольной снижение выражено в меньшей степени.

Уровень альбуминов к концу эксперимента также снизился в опытных группах по сравнению с контрольной на 8,17-9,58% ($P<0,05$). Количество β -глобулинов в 1 и 2-й опытных группах в сравнении с контролем по окончании эксперимента было больше соответственно на 5,02 ($P<0,01$) и 3,91% ($P<0,05$). Похожая тенденция наблюдалась и по количеству γ -глобулинов с достоверной разницей между 1-й опытной группой и контролем ($P<0,05$). Большая стабильность уровня γ -глобулинов после применения биодобавки свидетельствует о более высоком иммунитете животных в группах, в которых применялась биологически активная добавка «ВЭРВА».

Уровень мочевины в крови животных, получавших добавку, в сравнении с контрольной группой увеличился в меньшей степени по сравнению с показателями до эксперимента. Различия после применения добавки составили 9,94 и 22,8% ($P<0,05$) соответственно, что оказало влияние на резервную щелочность крови подопытных животных.

Амилаза в крови животных опытных групп по сравнению с контролем увеличилась соответственно на 26,7 и 43,9% ($P<0,05$).

Количество кальция, фосфора, ПВК, а также сулеймовая проба по окончании эксперимента незначительно увеличились в пределах физиологической нормы.

Включение добавки из древесной зелени пихты в рационы коров вызывает определенно значимые сдвиги в эритропоэзе, способствует более интенсивному течению окислительно-восстановительных процессов в организме, белковосинтезирующей и антитоксической функций печени.

Исследованная биодобавка оказала положительное влияние на течение родов и послеродовое состояние животных (таблица 2). Так, у всех коров, которым в течение сухостойного периода использовали биологически активную добавку «ВЭРВА» в дозе 10 мл, наблюдали нормальное течение родового процесса. У животных, получавших добавку в дозе 5 мл и без лекарственных средств, патологические роды регистрировали у 10% коров, проявлявшиеся в виде задержания плодных оболочек. Во второй опытной группе в два раза меньше отмечали заболеваемость животных острым послеродовым эндометритом и клинически выраженным маститом.

Таблица 2 – Заболеваемость коров в родовой и послеродовой период

Показатель	Группа		
	контроль	1-я опытная	2-я опытная
Патологические роды, %	10	10	-
Послеродовый эндометрит, %	20	20	10
Мастит, %	20	10	10

В ранний постнатальный период у телят, рожденных от коров, получавших биодобавку «ВЭРВА», регистрировали высокую жизнеспособность и интенсивность развития. Живая масса телят при рождении в первой опытной группе больше контрольной на 16,7%, во второй – на 17,7% ($P<0,05$). Подобная тенденция изменения живой массы наблюдалась и при переводе телят из профилактория. Среднесуточные приросты телочек опытных групп превосходили контроль на 4,5-11,9% с достоверным ($P<0,05$) различием во второй опытной группе.

Для более объективной оценки эффективности использования в сухостойный период коровам биодобавки «ВЭРВА» был проанализирован процесс восстановления их репродуктивной функции (таблица 3).

Таблица 3 – Репродуктивная функция коров после отела (n=10)

Показатель	Группа		
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная
Дней до 1-го осеменения	78,67±7,39	76,25±6,54	65,78±5,09
Коэффициент оплодотворения	3,81±0,43	3,09±0,29	2,63±0,25
Оплодотворилось после 1-го осеменения, голов	0	1	1
Оплодотворилось после 2-го осеменения, голов	1	2	3
Оплодотворилось после 3-го и более осеменений, голов	9	7	6
Период от отела до стельности, дней	158,70±10,20	141,10±9,18	120,50*±10,73

*Примечание. * $P<0,05$ – по отношению к показателям контрольной группы.*

Анализ цифровых значений, представленных в таблице 4, свидетельствует о восстановлении воспроизводительной функции у всех подопытных животных в течение 3-5 месяцев после родов. Так, в контрольной группе от отела до 1-го осеменения прошло 78,67 дней, а в первой и второй опытной группе данный период был короче соответственно на 3,1 и 16,4%. После первого осеменения в опытных группах оплодотворилось по 10% животных, тогда как в контрольной группе таковых не выявлено. Второе осеменение дало положительные результаты лишь у 10% животных в контрольной группе, тогда как в первой и второй опытных группах данный показатель составил соответственно 20 и 30%. Количество осеменений, на одно плодотворное в группах коров, получавших биодобавку «ВЭРВА» в сухостойный период, составило 2,63-3,09, что в 1,2-1,5 раза меньше по сравнению с группой коров без применения лекарственных средств. Период от отела до стельности в первой опытной группе был короче на 11,1%, во второй опытной группе – на 24,1% ($P<0,05$), чем в контрольной группе.

Качество молока определено в сертифицированной молочной лаборатории ОАО «Кировплем» (таблица 4).

Анализ цифровых значений в таблице 5 свидетельствует о положительном влиянии биодобавки на последующую молочную продуктивность животных. Удой коров за 305 дней лактации увеличился во всех группах: в контрольной – на 4,9%, в 1-й опытной – на 9,5%, во 2-й опытной – на 11,1%. Масовая доля жира в молоке несколько снизилась – на 0,03-0,09%. При этом количество молочного жира в опытных группах в текущей лактации больше соответственно на 4,9 ($P<0,05$) и 2,7% в сравнении с контрольной группой. Наибольший процент белка в молоке по текущей лактации был получен от коров опытных групп – 3,2%, количество белка в молоке в первой опытной группе выше на 11,4% ($P<0,05$) в сравнении с контролем, во второй опытной группе – выше на 6,9%. Затраты на приобретение добавки в расчете на одно животное в 1 и 2-й опытных группах составили соответственно 120,0 и 240,0 руб., тогда как прибыль от дополнительно полученного молока за счёт использования биодобавки составила в 1-й группе 91,60 тыс. руб., во 2-й – 48,42 тыс. руб.

Таблица 4 – Продуктивные показатели коров после отела

Показатель	Группа		
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная
Удой за 305 дней лактации, кг	$7502,26 \pm 548,26$	$7801,00 \pm 309,09$	$7383,98 \pm 632,49$
	$7866,14 \pm 670,74$	$8544,38 \pm 428,46$	$8200,15 \pm 407,00$
МДЖ в молоке, %	$4,09 \pm 0,07$	$4,01 \pm 0,08$	$4,09 \pm 0,06$
	$4,06 \pm 0,13$	$3,92 \pm 0,07$	$4,00 \pm 0,06$
Количество молочного жира, кг	$306,84 \pm 11,34$	$312,84 \pm 10,05$	$302,01 \pm 10,19$
	$319,36 \pm 5,10$	$334,94 \pm 5,19^*$	$328,00 \pm 7,64$
МДБ в молоке, %	$3,19 \pm 0,16$	$3,14 \pm 0,03$	$3,13 \pm 0,04$
	$3,12 \pm 0,06$	$3,20 \pm 0,08$	$3,20 \pm 0,05$
Количество молочного белка, кг	$239,34 \pm 8,33$	$244,95 \pm 9,26$	$231,11 \pm 9,87$
	$245,42 \pm 9,10$	$273,42 \pm 8,38^*$	$262,40 \pm 9,34$

Примечания. числитель – до эксперимента, знаменатель – после эксперимента; * $P < 0,05$ – по отношению к показателям контрольной группы.

На основании данных продуктивности коров контрольной и опытной групп проведен расчет экономической эффективности применения биодобавки «ВЭРВА» (таблица 5). Все молоко, полученное от коров, для удобства расчетов переведено в базисную жирность – 3,40%.

Таблица 5 – Экономическая эффективность применения биодобавки «ВЭРВА»

Показатель	Группа		
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная
Удой коров за 305 дней, кг	7866,14	8544,38	8200,15
МДЖ в молоке, %	4,06	3,92	4,00
Получено молока базисной жирности, кг	9393,10	9851,17	9647,24
Количество животных в группе, гол.	10	10	10
Получено молока базисной жирности от всех животных, ц	939,31	985,11	964,72
Дополнительно получено молока, ц	-	45,80	25,41
Цена реализации 1 ц молока, тыс. руб.	2,00		
Прибыль от реализации дополнительно полученного молока, тыс. руб.	-	91,60	50,82
Стоимость биодобавки, израсходованной на 1 животное, руб.	-	120,00	240,00
Прибыль от использования добавки в группе, тыс. руб.	-	90,40	48,42
Прибыль от использования добавки в расчете на 1 животное, тыс. руб.	-	9,04	4,84

Заключение. Применение жидкой кормовой добавки «ВЭРВА» коровам в сухостойный период оказывает положительное влияние на состояние организма за счет оптимизации метаболических процессов. На этом фоне наблюдается снижение акушерской патологии в родовой и послеродовой период, сокращение периода бесплодия, повышение эффективности искусственного осеменения, а также обеспечивается получение молодняка с высокими жизненными качествами.

Использование биодобавки «ВЭРВА» позволяет получить в последующую лактацию больше молока с лучшими показателями жирности и белкомолочности, что обеспечивает получение дополнительной прибыли в размере 4,84-9,04 тыс. руб. на одно животное за счет реализации полученного молока при относительно низких затратах на приобретение биодобавки.

Литература. 1. Громыко, Е.В. Оценка состояния организма коров методами биохимии / Е.В. Громыко // Экологический вестник Северного Кавказа. – 2005. – №2. – С. 80-94. 2. Жариков, А.Я. Влияние кормовых добавок из пихты на продуктивность дойных коров / А.Я. Жариков, Т.В. Хуришайнен // Зоотехния. – 2011. – №5. – С. 9-12. 3. Карпюк, С.А. Определение белковых фракций сыворотки экспресс-методом / С.А. Карпюк // Лабораторное дело. – 1962. – № 7. – С. 33-36. 4. Конопельцев, И.Г. Озонированный рыбий жир при эндометрите коров / И.Г. Конопельцев, А.В. Филатов, П.И. Щелчков, И.Н. Гамулинская // Ветеринария. – 2001. – № 2. – С. 35-37. 5. Способ выделения биологически активной суммы кислот. – Патент РФ № 2161149. – БИ 36. – 2000. 6. Филатов, А.В. Воспроизводительные качества свиноматок при скормливании им жидкой кормовой добавки ВЭРВА / А.В. Филатов, О.С. Кубасов, Т.В. Хуришайнен, А.В. Кучин // Свиноводство. – 2014. – № 7. – С. 39-40. 7. Шацких, Е.В. Использование кормовых добавок в животноводстве / Е.В. Шацких, Ш.С. Гафаров, Г.Г. Бояринцев, С.Л. Сафонов. – Екатеринбург, 2006. – 102 с.; 8. Экстракт пихты сибирской «Флорента»: технические условия 918501-001-20680882-98.

Статья передана в печать 29.03.2017 г.

ОСОБЕННОСТИ БИОХИМИЧЕСКОГО СТАТУСА КОЗ ЗААНЕНСКОЙ ПОРОДЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ МЕСЯЦА СУКОЗНОСТИ

Карпенко Л.Ю., Бахта А.А., Балькина А.Б.

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины»,
г. Санкт-Петербург, Российская Федерация

*В статье приведены данные по изучению динамики биохимических показателей крови коз зааненской породы в зависимости от месяца сукозности. По результатам исследования выявлены: нарушение работы печени вследствие эндогенной интоксикации; снижение уровня минеральных веществ на нижнюю границу нормы, а йода - ниже физиологических значений, особенно к концу сукозности; снижение содержания общего белка, что свидетельствует о снижении белоксинтезирующей функции печени; развитие окислительного стресса на стадии компенсации. Полученные данные позволяют рекомендовать применение у коз данного физиологического периода препаратов, устраняющих данные нарушения. **Ключевые слова:** козы зааненской породы, сукозность, биохимический статус, иммунологический статус.*

FEATURES OF BIOCHEMICAL STATUS OF THE SAENENSKY BREED GOATS DEPENDING ON THE MONTH OF PREGNANCY

Karpenko L.Yu., Bahta, A.A., Balykina, A.B.

Saint-Petersburg State Academy of Veterinary Medicine, Sankt-Petersburg, Russian Federation

*The data of biochemical and immunological blood values in Saanen goats depending on the month of pregnancy are provided in this article. According to the research several changes have been identified: liver disorders due to endoin-toxication; reducing serum minerals levels to the lowest normal values and the iodine serum level below the lowest normal value, especially in the end of pregnancy; reducing in total protein serum level due to reducing in protein synthesis liver function; oxidative stress decompensated stage development. The obtained data allows suggesting administration medication to correct these disorders in Saanen goats in this physiological stage. **Keywords:** Saanen goats, pregnancy, biochemical status, immunological status.*

Введение. Мировое производство козьего молока постоянно растет. Этот показатель составляет менее 15,3 млн т в год, что почти вдвое превышает производство овечьего молока. В мировой практике четко прослеживается тенденция замены коровьего молока на козье, особенно для производства детского, лечебного питания и сыров [11, 12]. Например, в России за последние годы растет потребление сыров из козьего молока, особенно элитных сортов [9]. Зааненская порода коз молочного направления, со средним удоем за лактацию 600-700 кг, широко распространена в Северо-Западном регионе России [7]. Углубленное изучение процессов обмена веществ зааненских коз и возможностей применения препаратов, корректирующих сдвиги в метаболизме в разные физиологические периоды, на сегодняшний день весьма актуально [1, 2, 3, 4, 5, 13].

Целью исследования было выявление особенностей иммуно-биохимического статуса коз зааненской породы в зависимости от месяца лактации.

Материалы и методы исследований. Исследование было проведено в ЗАО ПЗ «Приневское» Ленинградской области Северо-Западного региона Российской Федерации на козах зааненской породы. В группу опыта входили 30 коз зааненской породы в возрасте от одного года до четырех, подобранных по методу пар-аналогов. В группе выделено две подгруппы – сукозные козы и несуконные козы. Забор крови осуществляли 5-кратно в течение всей сукозности (в течение 5 месяцев) один раз в месяц. В крови определяли: концентрацию общего белка – колориметрическим методом с использованием биуретового реактива, белковые фракции определяли с использованием турбидиметрического метода, концентрацию мочевины определяли колориметрическим методом с использованием промышленных наборов НПФ «Абрис», концентрацию креатинина определяли колориметрическим методом с использованием промышленных наборов НПЦ «ЭкоСервис», активность супероксиддисмутазы определяли по методу торможения восстановления нитросинего тетразола в присутствии НАД⁺·H₂, определение активности каталазы проводили методом перманганатометрии по Баху А.Н., Зубкову С.З., определение активности глутатионпероксидазы в крови определяли с помощью реактива Элмана, определение концентрации малонового диальдегида проводили колориметрическим методом с тиобарбитуровой кислотой, определение концентрации диеновых конъюгатов и диенкетониров проводили с использованием колориметрического метода Плацера и соавтор. (1976), концентрацию меди определяли колориметрическим методом с применением диагностического набора НПФ «Абрис+». В основе метода – реакция с реагентом 3,5-di-Br-PAESA, концентрацию железа определяли колориметрическим методом без депротеинизации с применением диагностического набора НПФ «Абрис+» [6, 8, 10].

Результаты исследований. Результаты исследований представлены в таблицах 1-5. При исследовании динамики белкового и азотистого обменов у сукозных коз установлено, что содержание общего белка и белковых фракций сыворотки крови имеет четко выраженную динамику снижения в течение сукозности. Наблюдается снижение концентрации общего белка относительно показателей сукозных и несуконных коз, а также снижение данного показателя в течение всей сукозности. Показатели мочевины значительно не изменяются. Данные колебания находятся в пределах референтных значений, наблюдается увеличение концентрации креатинина в пределах физиологической нормы, что можно связать с увеличением мышечной массы коз на поздних сроках сукозности.

Таблица 1 - Динамика показателей белкового обмена у коз зааненской породы в зависимости от месяца сукозности ($M \pm m$)

Показатель	Сукозные козы					Несукозные козы
	1-й месяц сукозности	2-й месяц сукозности	3-й месяц сукозности	4-й месяц сукозности	5-й месяц сукозности	
Общий белок, г/л	60,1 $\pm$ 1,6	58,5 $\pm$ 2,03	55,6 $\pm$ 1,15	52,6 $\pm$ 2,1	50,6 $\pm$ 3,1*	59,4 $\pm$ 2,5
Альбумины, г/л	25,4 $\pm$ 1,22	27,5 $\pm$ 1,3	24,3 $\pm$ 0,9	21,3 $\pm$ 0,8	20,15 $\pm$ 1,5	26,05 $\pm$ 2,0
Глобулины, г/л	34,7 $\pm$ 1,3	30,7 $\pm$ 2,3	31,3 $\pm$ 1,97	31,3 $\pm$ 2,2	30,45 $\pm$ 2,16	33,35
Мочевина, ммоль/л	8,5 $\pm$ 0,3	8,3 $\pm$ 0,55	9,1 $\pm$ 0,38	8,3 $\pm$ 0,4	8,11 $\pm$ 0,36	8,32 $\pm$ 0,3
Креатинин, мкмоль/л	110 $\pm$ 3,5	112 $\pm$ 4,21	125 $\pm$ 4,15	132 $\pm$ 5,5	148 $\pm$ 4,56*	115,6 $\pm$ 5,16

Примечание. *- статистически достоверно относительно показателей животных контрольной группы ($p < 0,05$).

Таблица 2 - Динамика показателей минерального обмена у коз зааненской породы в зависимости от месяца сукозности ($M \pm m$)

Показатель	Сукозные козы					Несукозные козы
	1-й месяц сукозности	2-й месяц сукозности	3-й месяц сукозности	4-й месяц сукозности	5-й месяц сукозности	
Кальций, ммоль/л	2,2 $\pm$ 0,5	2,0 $\pm$ 0,35	1,85 $\pm$ 0,38	1,5 $\pm$ 0,29	1,35 $\pm$ 0,31*	2,23 $\pm$ 0,54
Фосфор, ммоль/л	2,2 $\pm$ 0,5	2,1 $\pm$ 0,35	2,11 $\pm$ 0,28	1,5 $\pm$ 0,22	1,22 $\pm$ 0,1*	2,8 $\pm$ 0,1
Медь, мкмоль/л	21,5 $\pm$ 2,1	18,5 $\pm$ 2,11	17,5 $\pm$ 2,1	15,4 $\pm$ 1,57	14,2 $\pm$ 2,14*	21,33 $\pm$ 1,56
Железо, мкмоль/л	22,5 $\pm$ 1,9	20,5 $\pm$ 1,85	18,5 $\pm$ 1,6	14,5 $\pm$ 1,58	12,8 $\pm$ 1,9*	20,5 $\pm$ 2,01
Йод, мкг%	5,8 $\pm$ 0,35	4,2 $\pm$ 0,48	4,0 $\pm$ 0,54	3,75 $\pm$ 0,35	3,5 $\pm$ 0,55*	5,9 $\pm$ 0,25

Примечание. *- статистически достоверно относительно показателей животных контрольной группы ($p < 0,05$).

При изучении минерального обмена у несукотных коз не наблюдали нарушения минерального обмена, с увеличением срока сукозности отмечали снижение содержания в сыворотке крови как макро-, так и микроэлементов. Часть микроэлементов на последнем месяце сукозности находится на нижней границе физиологической нормы, а концентрация такого микроэлемента как йод снижается ниже физиологической нормы.

Таблица 3 - Динамика показателей, характеризующих состояние печени у коз зааненской породы в зависимости от месяца сукозности ($M \pm m$)

Показатель	Сукозные козы					Несукозные козы
	1-й месяц сукозности	2-й месяц сукозности	3-й месяц сукозности	4-й месяц сукозности	5-й месяц сукозности	
АлАТ, МЕ	7,5 $\pm$ 1,2	8,5 $\pm$ 0,9	11,5 $\pm$ 0,85	12,5 $\pm$ 1,1	14,55 $\pm$ 1,25*	8,0 $\pm$ 0,55
АсАТ, МЕ	5,5 $\pm$ 0,8	6,2 $\pm$ 1,1	8,15 $\pm$ 1,3	9,66 $\pm$ 1,25	14,5 $\pm$ 1,3*	7,2 $\pm$ 0,46
ЩФ, МЕ/л	55,5 $\pm$ 9,95	69,8 $\pm$ 7,85	89,74 $\pm$ 8,5	142,3 $\pm$ 12,5	180,5 $\pm$ 11,55*	55,6 $\pm$ 4,2
Общий билирубин, ммоль/л	5,5 $\pm$ 1,25	8,5 $\pm$ 1,3	10,55 $\pm$ 1,25	12,5 $\pm$ 1,55	14,6 $\pm$ 2,01*	5,8 $\pm$ 1,05

Примечание. *- статистически достоверно относительно показателей животных контрольной группы ($p < 0,05$).

Таблица 4 - Динамика показателей перекисного окисления липидов и активности ферментов-антиоксидантов у коз зааненской породы в зависимости от месяца сукозности ($M \pm m$)

Показатель	Сукозные козы					Несукозные козы
	1-й месяц сукозности	2-й месяц сукозности	3-й месяц сукозности	4-й месяц сукозности	5-й месяц сукозности	
МДА, мкмоль/л	1,22 $\pm$ 0,1	2,15 $\pm$ 0,2*	2,5 $\pm$ 0,25*	3,2 $\pm$ 0,2*	4,5 $\pm$ 0,15*	1,15 $\pm$ 0,25
Диеновые конъюгаты, ед/ад	0,045 $\pm$ 0,011	0,05 $\pm$ 0,01*	0,075 $\pm$ 0,005*	0,1 $\pm$ 0,005*	0,1 $\pm$ 0,01*	0,045 $\pm$ 0,001
Диенкетонны, ед/ад	0,12 $\pm$ 0,02	0,13 $\pm$ 0,01	0,14 $\pm$ 0,01	0,2 $\pm$ 0,02*	0,24 $\pm$ 0,01*	0,11 $\pm$ 0,01
Каталаза, ед. Баха	1,45 $\pm$ 0,05	1,8 $\pm$ 0,045	2,2 $\pm$ 0,03*	3,5 $\pm$ 0,035*	3,11 $\pm$ 0,025*	1,5 $\pm$ 0,04
СОД, ед. белка/мин	14,8 $\pm$ 1,89	21,33 $\pm$ 2,11*	22,5 $\pm$ 2,8*	30,5 $\pm$ 3,0*	21,5 $\pm$ 2,11*	14,56 $\pm$ 2,3

Примечание. *- статистически достоверно относительно показателей животных контрольной группы ($p < 0,05$).

При анализе данных по показателям, характеризующим работу печени, отмечено, что у сукозных коз в течение всей сукозности сохраняются значения, которые указывают на развитие токсического повреждения данного органа. Так, отмечается увеличение активности печеночных ферментов, таких как аминотрансферазы, и увеличение концентрации билирубина.

Анализ результатов исследования антиоксидантной системы указывает на то, что на всем протяжении сукозности наблюдается развитие компенсированного окислительного стресса, на что указывает одновременное увеличение в крови как концентрации продуктов перекисного окисления липидов, так и увеличение активности ферментов антиоксидантов, которые в организме используются для подавления процессов перекисного окисления липидов.

Таблица 5 - Динамика показателей врожденного и приобретенного иммунитета у коз зааненской породы в зависимости от месяца сукозности ($M \pm m$)

Показатель	Сукозные козы					Несукозные козы
	1-й месяц сукозности	2-й месяц сукозности	3-й месяц сукозности	4-й месяц сукозности	5-й месяц сукозности	
Иммуноглобулин А, г/л	1,2 $\pm$ 0,03	2,5 $\pm$ 0,025*	2,15 $\pm$ 0,02*	2,7 $\pm$ 0,015*	3,01 $\pm$ 0,05*	1,5 $\pm$ 0,45
Иммуноглобулин М, г/л	0,85 $\pm$ 0,025	0,95 $\pm$ 0,035	1,1 $\pm$ 0,03	1,12 $\pm$ 0,025	1,2 $\pm$ 0,04	0,9 $\pm$ 0,03
Иммуноглобулин G, г/л	5,5 $\pm$ 0,5	5,8 $\pm$ 0,4	6,45 $\pm$ 0,36	7,15 $\pm$ 0,45*	6,56 $\pm$ 0,5	5,45 $\pm$ 0,8
ЦИК, оп. ед.	0,1 $\pm$ 0,03	0,12 $\pm$ 0,05	0,14 $\pm$ 0,05	0,16 $\pm$ 0,03*	0,18 $\pm$ 0,04*	0,11 $\pm$ 0,05
БАСК, % лизиса <i>E.coli</i>	78,5 $\pm$ 3,5	75,5 $\pm$ 5,14	65,7 $\pm$ 4,68	62,5 $\pm$ 5,42	60,1 $\pm$ 5,14*	77,45 $\pm$ 4,5
Лиз. активность, % лизиса	11,5 $\pm$ 0,8	12,5 $\pm$ 1,1	10,1 $\pm$ 1,12	9,5 $\pm$ 0,85	9,2 $\pm$ 0,75*	12 $\pm$ 1,12
Фагоцитарное число	6,5 $\pm$ 2,1	6,2 $\pm$ 1,5	5,9 $\pm$ 1,35	4,8 $\pm$ 1,26	4,5 $\pm$ 1,3	6,61 $\pm$ 1,1
Фагоцитарный индекс	4,5 $\pm$ 0,6	4,2 $\pm$ 0,45	3,9 $\pm$ 0,5	2,8 $\pm$ 0,65*	2,5 $\pm$ 0,85*	4,6 $\pm$ 1,05
Фагоцитарная активность	81,5 $\pm$ 11,3	79,5 $\pm$ 10,3	69,55 $\pm$ 9,6	65,8 $\pm$ 8,12*	60,5 $\pm$ 7,55*	81,3 $\pm$ 6,8

Примечание. * - статистически достоверно относительно показателей животных контрольной группы ($p < 0,05$).

В течение сукозности наблюдали достоверное снижение активности лизоцима за весь период сукозности, максимальные значения данного показателя наблюдаются в первый месяц сукозности, минимальные – на пятом месяце сукозности.

В течение сукозности наблюдали тенденцию к снижению бактерицидной активности сыворотки крови за весь период сукозности, максимальные значения наблюдали на втором месяце сукозности, минимальные - на пятом. В течение сукозности наблюдали тенденцию снижения показателей фагоцитоза. Так, максимальные значения отмечали на втором месяце сукозности для фагоцитарного индекса, фагоцитарной активности и фагоцитарного числа, минимальные - на пятом месяце сукозности, за весь период сукозности данные показатели снижались. В течение сукозности наблюдали нелинейную динамику по содержанию в крови иммуноглобулинов различных классов. Так, иммуноглобулин А во второй месяц сукозности имеет минимальные значения, в следующие месяцы его концентрация повышается, достигая максимума к пятому месяцу сукозности. Различия на этом сроке имеют достоверные отличия в сравнении с группой контроля. Концентрация иммуноглобулинов М в течение всей сукозности не имела значительных различий как в группе опытных животных, так и по сравнению с группой контрольных животных. Концентрация иммуноглобулинов класса G была минимальна в первый месяц сукозности, на втором, третьем месяце наблюдали повышение данного показателя в крови относительно значений животных контрольной группы. На четвертом месяце сукозности концентрация иммуноглобулинов класса G была максимальной, на пятом месяце сукозности наблюдали тенденцию к снижению концентрации данного вещества в сыворотке крови. В течение всей сукозности наблюдалось линейное увеличение в крови концентрации циркулирующих иммунных комплексов. Различия имели достоверный характер. Таким образом, на протяжении всей сукозности наблюдали динамику по увеличению содержания в крови показателей гуморального иммунитета, что необходимо учитывать при содержании сукозных коз.

Закключение. При исследовании проб сыворотки крови коз зааненской породы на протяжении периода сукозности отмечено:

- нарушение работы печени вследствие эндогенной интоксикации;
- снижение уровня минеральных веществ на нижнюю границу нормы, а йода - ниже физиологических значений, особенно к концу сукозности;
- снижение содержания общего белка, что свидетельствует о снижении белоксинтезирующей функции печени;
- развитие окислительного стресса на стадии компенсации.

Таким образом, полученные данные позволяют рекомендовать применение у коз данного физиологического периода препараты, устраняющие данные нарушения.

Литература. 1. Болезни овец и коз: практическое пособие/А.И.Ятусевич, А.А. Белко и др. - Витебск: ВГАВМ, 2013. - 520 с. 2. Ерохин А.И. Приусадебное хозяйство. Разведение овец и коз. - М.: ЭКСМО-Пресс, Лик пресс, 2001. - 38 с. 3. Ерохин А.И. Разведение овец и коз. - М.: Астрель, 2004. - 116 с. 4. Кирина Л.И. Животноводство. - М.: Колос, 1985. - 120 с. 5. Кузьмич Р.Г. Клиническое акушерство и гинекология животных/Р.Г. Кузьмич. - Витебск: ВГАВМ. - 248 с. 6. Лабораторные методы исследования в клинике: Справочник/ Меньшиков В.В. и

др.-М: Медицина, 1987, стр. 292. 7. Николаев А.И. Овцеводство и козоводство. - М.: Колос, 1987. - 201 с. 8. Панель наиболее информативных тестов для оценки резистентности животных / ФГБОУ ВПО «Новосибирский государственный университет», Россельхозакадемия, Сибирское отделение, ГНУ ИВБСРВГНУ ВИАВ. - Новосибирск, 2007. с 10-21. 9. Рублёв С.В., Давыдова Ю.А. Козы и овцы. - Ростов-на-Дону: Владис, 2003. - 104 с. 10. Холод, В.М., Ермолаев, Г.Ф. Справочник по ветеринарной биохимии. - Минск.: Колос, 1988. стр. 133-139. 11. Aschenbach F. Body Condition Scoring bei Milchziegen / Aschenbach Franziska, Rahmann Gerold // Landbauforschung. - 2011. - Прил. 346. - P. 111-118. 12. Bondesan V. 1, Miotello S. 2, Bailoni L. 2 Effects of breed on milk quality traits from organic goat farms / Milk Quality Regional IGA Conference 2013 in Tromsø, Norway ABSTRACTS. P. 9-10. 13. Characteristics of Korean-Saanen goat milk caseins and somatic cell counts in comparison with Holstein cow milk counterparts / J.-S. Ham, S.-G. Lee, S.-G. Jeong, M.-H. Oh, D.-H. Kim, Y.W. Park // Small Ruminant Research. - 2010. - Vol. 93, Iss. 2-3. - P. 202-205.

Статья передана в печать 04.04.2017 г.

УДК 636.1.082.45:636.1.083.314

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЖЕРЕБЦОВ-ПРОБНИКОВ В КОНЕВОДСТВЕ РОССИИ

*Крамская М.С., **Племяшов К.В., **Корочкина Е.А., ***Камфарин Д.П., *Ширяев Г.В.

*ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт генетики и разведения сельскохозяйственных животных», г. Санкт-Петербург, Российская Федерация

**ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины», г. Санкт-Петербург, Российская Федерация

***ООО «АгроСоюз Юг Руси», филиал «ПКЗ им. С.М. Буденного», г. Ростов-на-Дону, Российская Федерация

Учитывая требования Министерства сельского хозяйства к конным заводам, в частности, получение племенного молодняка при необходимом проценте выхода жеребят (65%), актуальным является своевременное выявление кобыл в охоте с дальнейшим их плодотворным осеменением. Для достижения данных целей практикующие специалисты используют комплексный метод выявления половой охоты у кобыл, включающий в себя: рефлексологический, метод вагинального исследования, метод ректального исследования, метод внутриматочного исследования, а также метод УЗИ. Однако, учитывая особенности содержания лошадей, в табунном коневодстве чаще всего прибегают к использованию рефлексологического способа, основанного на выявлении кобыл в охоте оперированным жеребцом-пробником. **Ключевые слова:** табунное коневодство, оперированный жеребец-пробник, кобылы, выявление половой охоты.

THE USE OF STALLIONS SAMPLERS IN HORSE BREEDING OF RUSSIA

* Kramskaya M.S., ** Plemyashov K.V., ** Korochkina E.A., *** Kamfarin D.P., * Shiryayev G.V.

* All-Russian Research Institute of genetics and cultivation farm animals, Sankt-Petersburg, Russian Federation

** The Sankt-Petersburg state academy of veterinary medicine, Sankt-Petersburg, Russian Federation

*** Agrounion South of Russia», «PKZ of S. M. Budenny, Rostov-on-Don, Russian Federation

Taking into account the requirements of the Ministry of Agriculture to the stud, in particular obtaining of young breeder with the necessary percentage yield foals (65%), current is the timely detection of the mares in the estrus with their further fertile insemination. To achieve these goals practitioners use an integrated method for detecting the estrus of mares, including: reflexology, vaginal method, rectal examination, intrauterine method of research, as well as the ultrasound method. However, given characteristics of horses in horse breeding often resorted to the use of reflexological method based on the detection of the estrus in mares by the operated hunt stallion probe. **Keywords:** horse herd farming, operate foal-taste, mares, determining of estrus.

Проблемы воспроизводства в отрасли коневодства обозначены достаточно остро. Как отмечено в разработанной отраслевой программе до 2020 года, показатели выхода молодняка находятся на низком уровне и деловой выход жеребят в расчете на 100 кобыл в племенных конных заводах уменьшился с 72 в 1990 году до 55 голов в 2012 году [1]. Существенное влияние на показатели воспроизводства оказывает породная принадлежность, паратипические факторы, происхождение животных и др. Кроме этого, анализ деятельности конных заводов России показал, что уровень мероприятий по воспроизводству зачастую низок уже на этапе проведения случки (потери хозяйств могут достигать от 3 до 48%). В среднем по конным заводам России ежегодно холостеет 25-30% кобыл [2].

Во многом неправильный выбор времени случки обусловлен непредсказуемостью отдельных стадий полового цикла кобыл [3]. При этом многократные покрытия приводят к различным негативным последствиям для здоровья лошадей. У кобыл в этом случае усиливается половое раздражение, длительно и сильно проявляются наружные признаки охоты, в результате чего нарушается периодичность и течение половой охоты (затрудняется исчисление и анализ смежных половых периодов). У многих кобыл, особенно у молодых, первого года случки, появляются катаральные процессы во влагалище и матке. Кроме того, многократные покрытия повышают титр антител против спермиев в половом аппарате кобыл. Ученые рекомендуют для профилактики повышения титра антител против спермиев и предупреждения излишних садок основного производителя проводить случку кобыл с учетом степени зрелости фолликулов [3, 4]. Ряд авторов указывают, что попадание спермы в половую сферу кобылы вызывает ответную острую воспалительную реакцию. При нарушениях ригидности матки, особенно у старых животных, процесса самоочищения матки от воспалительного экссудата не происходит, что ведет к бесплодию таких кобыл.

В связи с этим повышенную значимость приобретают методы, которые позволяют выбрать время покрытия либо обозначить временной интервал для проведения успешных, безопасных и физиологически менее затратных для животных случек [5]. К их числу относится и метод диагностики охоты кобыл с помощью специально подготовленных самцов-пробников.

ВИДЫ ЖЕРЕБЦОВ-ПРОБНИКОВ И СПОСОБЫ ОРГАНИЗАЦИИ РАБОТЫ С НИМИ

Основная задача пробы кобыл заключается в том, чтобы в течение всего случного сезона не пропустить ни у одной кобылы появления половой охоты. Все виды пробы должны проводиться по определенной системе, так как бессистемная проба не дает и не может дать хорошего результата.

При определении охоты учитывают реакции на слуховые, зрительные, обонятельные и тактильные восприятия. При ржании жеребца кобыла в охоте беспокоится, поднимает голову, «прядет ушами», поворачивается в сторону звука, отвечает ржанием, иногда поднимает хвост, расставляет задние конечности, производит ритмичные сокращения половыми губами, небольшими порциями выделяет мочу. При виде жеребца (зрительные восприятия) эти симптомы усиливаются, кобыла перебирает ногами, стремится к самцу. Приблизившегося жеребца кобыла обнюхивает (обонятельные восприятия), трется об его шею и голову, поворачивается к нему крупом. Одновременно с усилением ритмичных сокращений вульвы из половой щели выделяется (иногда «выплескивается») значительное количество слизи. Во время садки кобыла стоит спокойно [6].

Пробники используются не только для выявления половой охоты у кобыл, но и для стимуляции у них половой функции. Нейросексуальные раздражители, поступающие от жеребцов-пробников, через обонятельные, зрительные и тактильные анализаторы оказывают влияние на соответствующие центры коры головного мозга, а через них – на гипоталамо-гипофизарный комплекс самок, который осуществляет нормальное развитие и проявление у них половых функций. Также есть данные, согласно которым послеродовой период завершается быстрее при сочетании активного моциона кобыл с общением с жеребцом-пробником [7].

Рекомендуется пробовать подсосных кобыл с 6-го дня после выжереба ежедневно до появления охоты, абортировавших, холостых и впервые идущих в случку – через день. Обосновано это тем, что период охоты у подсосных кобыл всегда короче, чем у кобыл холостых и впервые идущих в случку, т.к. подсосные кобылы во время половой охоты находятся под одновременным воздействием полового инстинкта и инстинкта материнства.

Что касается развития и течения полового цикла в целом, то в этом отношении между кобылами подсосными и холостыми нет заметной разницы. Следовательно, кобыл подсосных нужно пробовать чаще, чем холостых и молодых, чтобы не пропустить периоды охоты [8].

В качестве пробников используют оперированных (вазэктомия, пенэктомия, поворот полового члена вбок либо его выворот назад) или неоперированных жеребцов [2]. Предложено несколько способов их оперативной подготовки, самыми распространенными из которых являются: вазэктомия и выворачивание полового члена жеребца назад через препуциальный мешок. Каждый из перечисленных методов подготовки пробников имеет свои достоинства и недостатки. Они отличаются друг от друга по сложности, трудоемкости, рискованности и влиянию на половую активность самца.

Однако в условиях табунного содержания, когда не всегда есть возможность своевременного и/или полноценного контроля над состоянием животных, при проведении пробы удобно и целесообразно использовать оперированных «вывернутых» пробников, что исключает опасность контактного заражения. «Вывернутыми» пробниками называют таких пробников, у которых путем хирургической операции половой член вывернут из препуциального мешка назад в промежность (выше и сзади мошонки), что исключает всякую возможность покрытия ими кобыл. Оперированного пробника можно свободно содержать вместе с кобылами в табунах, падоках и в базах.

Технически операция выворота полового члена затруднений не вызывает. До недавнего времени одним из немногих недостатков операции можно было считать контаминацию препуциальной области во время выведения полового члена в область промежности, что в дальнейшем приводит к разного рода осложнениям. Данный недостаток можно минимизировать использованием модернизированной клюки. Суть данной операции заключается в следующем: в препуциальный мешок вводят модифицированную двусоставную клюку каудально в направлении промежности. Конец каудальной части клюки обводят бинтом. В области промежности делают разрез кожи, фасции и соединительной ткани. Привязав один конец бинта к головке полового члена, выводят его в промежность с помощью каудальной части клюки, сзади мошонки. Другую часть клюки выводят в краниальном направлении. Для закрытия операционной раны накладывают швы с валиками, после чего рану обрабатывают. Опыт проведения данной операции указывает на отсутствие послеоперационных осложнений, а также проявление жеребцом двигательной активности уже через 2-3 часа [9].

В отрасли коневодства различают два основных вида содержания лошадей: конюшенно-пастбищный и табунный. Для первого вида чаще всего применяется ручная или варковая случка, а также искусственное осеменение, для второго – косячная случка в табунах [10].

Практикуется несколько видов проб кобыл и их выбор в первую очередь зависит от системы содержания лошадей:

- 1) ручная (основная проба);
- 2) варковая;
- 3) табунная.

Проба ручная – это основной вид пробы при проведении ручной случки и искусственного осеменения. Проба заключается в том, что кобылу на уздечке подводят к пробнику и наблюдают за появлением у нее наружных признаков половой охоты или отбоя.

В станке проводить ручную пробу более удобно, так как легче удержать кобылу, а жеребец-пробник защищен от ушибов. Для пробы кобылу ставят между коновязями, а удерживающий ее конюх стоит сбоку, с противоположной стороны от жеребца. Ручная проба кобыл должна проводиться в сроки, строго установленные в отношении каждой кобылы, подлежащей опробованию на охоту или на отбой. Для этого необходимо вести ежедневный дневник пробы кобыл и наряд их на пробу. От правильного проведения пробы зависит успех работы по случке лошадей.

Проба варковая заключается в том, что в варок к одной или нескольким кобылам, долго и упорно не проявляющим наружных признаков охоты, выпускают жеребца-пробника. Пробника хорошо треножат, чтобы он не смог крыть кобыл. Лучше всего с этой целью использовать оперированных пробников, у которых половой член повернут назад. Пробник в варке в результате настоящего и длительного опробования не только выявляет кобыл, находящихся в охоте и не проявляющих ее при ручной пробе, но и, стимулируя в половом отношении кобыл, вызывает у них охоту. Варковая проба служит дополнением к ручной, применяется в отношении строптивых или боязливых кобыл [12].

Проба табунная служит также дополнением к ручной пробе, применяется главным образом для проверки на отбой кобыл. При этом жеребца-пробника на уздечке подводят несколько раз близко к каждой кобыле, находящейся в табуне или группе.

Работа жеребцов-пробников требует очень больших затрат на обмен веществ, поэтому все пробники, как табунные, так и ручные и «вывернутые», должны быть все время в хорошем состоянии тела, что предполагает достаточное и полноценное кормление. При недостаточном кормлении пробник будет не в состоянии не только стимулировать кобыл в половом отношении, но и выявлять у

них охоту. При таком положении проведению ручной случки и искусственного осеменения угрожает срыв.

Использование пробников эффективно лишь при условии правильной организации работы с ними. Пробника нельзя постоянно держать в стаде, так как у него тормозятся половые рефлексy, снижаются упитанность и живая масса. Этих животных содержат отдельно от маточного поголовья, обеспечивая им полноценное кормление и хороший уход. Используют 1-1,5 года, после чего реализуют на мясо и уже только этим окупают все расходы на их содержание.

В ситуации, когда растет численность поголовья, животные переводятся на беспривязное содержание, увеличивается стоимость рабочей силы, выявление половой охоты общеизвестными способами становится все более сложной задачей. Сколько бы ни было покрытий (осеменений), но оплодотворение происходит в результате только одного из них, наиболее близкого по времени к решающему моменту охоты – разрыву фолликула. Все остальные покрытия как до, так и после разрыва фолликула безрезультатны, а потому излишни. Практика проведения случки с контролем развития фолликула полностью подтверждает это.

Как было указано выше, в племенном коневодстве имеются некоторые погрешности, мешающие нормальной воспроизводительной функции лошадей. Одним из таких факторов являются погрешности при диагностике жеребости, гинекологической патологии, а также отсутствие контроля за динамикой изменений патологического процесса в ходе проведения курса лечения. Поэтому для целенаправленного ведения работ по воспроизводству лошадей на чистокровных племенных коневодческих хозяйствах требуется наличие эффективных методов контроля морфологической и функциональной деятельности гениталий. Особенно это важно в процессе курса соответствующей терапии. Одним из основных достижений клинической ветеринарии является ультразвуковая диагностика состояний внутренних органов. Это особенно важно, учитывая часто встречающуюся ложную реакцию кобыл на жеребцов-пробников, причиной которой является развитие патологических процессов в органах овогенеза (фолликулярные кисты яичников, овариит и др.). Поэтому важно при покрытиях кобыл использовать комплекс методик [13]:

- проба жеребцом-пробником, которая является маркером и начальным этапом выявления половой охоты у кобыл;
- вагинальное исследование, позволяющее исключить и вовремя диагностировать патологию наружных и внутренних половых органов (исследование влагалищной слизи, шейки матки);
- ректальное исследование яичников по степени зрелости фолликула;
- УЗИ-диагностика матки и яичников.

Литература. 1. Отраслевая программа «Развитие племенного коневодства в Российской Федерации на 2013 - 2015 годы и на плановый период до 2020 года» утв. приказом Минсельхоза от 09.04. 2013 г. № 173 / режим доступа <http://www.mcsx.ru/documents/document/show/23646.htm>. 2. Адамковская М. В. Тип высшей нервной деятельности жеребцов-производителей и их воспроизводительные качества // Тезисы докладов координационного совещания ВНИИК «Проблемы сохранения генофонда, повышения племенных и продуктивных качеств заводских и местных пород лошадей». Дивово, 2003. С. 52-55. 3. Никиткина Е. В. Комплексный подход к определению времени проведения случки и искусственного осеменения кобыл / Е. В. Никиткина, Е. М. Пестунович, А. А. Мусидрай, М. Б. Маланичева // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. 2014. № 3. С. 131-134. 4. Дюльгер Г.П., Храмов В.В., Кертиева Н.М. Физиология и биотехника размножения лошадей: учебное пособие. - Гэотар-Медия, 2004. – С. 63-65. 5. Корочкина Е. А. Подготовка жеребцов-пробников и выявление кобыл в охоте в условиях табунного коневодства / Е. А. Корочкина, С. В. Причислый // Иппология и ветеринария. 2011. № 2. С. 43-45. 6. Ветеринарное акушерство, гинекология и биотехника размножения, учебник, 7-ое издание, переработанное и дополненное, под редакцией академика Международной академии наук высшей школы В. Я. Никитина, заслуженного деятеля Республики Татарстан, профессора М. Г. Миролюбова, 1999 г. Москва «Колос». Авторы: А. П. Студенцов, В. С. Шпилов и др. С. 36-38. 7. Некрасов Г.Д. Акушерство, гинекология и биотехника воспроизводства животных: учебное пособие / Г.Д. Некрасов, И.А. Суманова. Барнаул: Изд-во АГАУ, 2007. 204 с. 8. Белобороденко А. М. Биотехника воспроизводства с основами акушерства / А. М. Белобороденко, И. А. Родин, М. А. Белобороденко, Т. А. Белобороденко // Учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки 36.03.02 Зоотехния (квалификация (степень) «бакалавр»). Тюмень, 2015. 9. Племяшов К.В., Корочкина Е. А., Ляшов И. Л., Причислый С. В., Камфарин Д. П. Патент на полезную модель №123660 «Клюка для выведения полового члена жеребца в область промежности». 10. Колосов Ю. А. Коневодство / Ю. А. Колосов, А. И. Яковлев, А. И. Лиховидов, С. В. Семенченко // Учебник / п. Персиановский, 2010. 11. Стекольников А. А. Опыт использования жеребцов-пробников для выявления кобыл в охоте в условиях табунного коневодства / А. А. Стекольников, К. В. Племяшов, Е. А. Корочкина, Д. П. Камфарин, М. С. Крамская // Иппология и ветеринария. 2016. № 2 (20). С. 32-35. 12. Причислый С. В. Методологический комплекс выявления кобыл в охоте в условиях табунного коневодства Ростовской области / С. В. Причислый, К. В. Племяшов, Е. А. Корочкина, Д. П. Камфарин // Иппология и ветеринария. 2012. № 3 (5). С. 35-38.

Статья передана в печать 03.03.2017 г.

УДК 636.2.083.37

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СПОСОБОВ СОДЕРЖАНИЯ ТЕЛЯТ ПРОФИЛАКТОРНОГО ПЕРИОДА

Мазоло Н.В.

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

Изложены результаты научно-хозяйственного опыта по определению оптимального способа содержания телят профилактического периода в сезонном аспекте. Установлено, что молодняк, содержащийся в индивидуальных домиках, превосходил аналогов из профилактория по среднесуточному приросту живой массы до 7,1% в зависимости от сезона года, а уровень заболеваемости у данной группы животных был ниже на 10–20%. **Ключевые слова:** телята, среднесуточный приросты, морфологический состав крови, заболеваемость.

COMPARATIVE CHARACTERISTICS OF METHODS OF KEEPING OF CALVES OF PREVENTIVE PERIOD

Mazolo N.V.

Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus

*There results of scientifically-economic experience to determine the optimal method of keeping calves of preventive period in the seasonal aspect. It has been established that young animals are contained in individual cabins superior analogs of the dispensary on average daily live weight to 7,1%, the level of morbidity was below on 10–20% in this group of animals. **Keywords:** calves, average daily increases, morphological composition of the blood, morbidity.*

Введение. В Республике Беларусь особенно актуальным является вопрос получения здорового молодняка, повышение его жизнеспособности и сохранности. Решение этой проблемы позволит не только существенно увеличить производство молока и мяса, но и улучшить селекционную работу, пополнить стадо высокопродуктивными животными.

В настоящее время в современных условиях общественного животноводства приходится, к сожалению, констатировать наличие на фермах у молодняка в большинстве случаев ассоциированных эпизоотических процессов, вызванных микроорганизмами, и, несмотря на мощный арсенал используемых средств и широкую программу профилактических мероприятий, потери телят в странах с развитым скотоводством составляют 7-10% от полученного приплода. Причем более 1/4 падежа приходится на первые 10 дней жизни. Статистические данные свидетельствуют, что почти весь молодняк рождается с пониженным функциональным состоянием пищеварительной системы и в молозивный период у многих животных наблюдаются заболевания желудочно-кишечного тракта. Диарея новорожденных телят по частоте, массовости и величине экономического ущерба занимает лидирующее место среди других заболеваний и охватывает от 50 до 100% поголовья. Переболевшие животные сильно отстают в росте и восстанавливают свою массу примерно через 20 дней, но энергия роста у них еще длительное время снижена. Кроме того, причиняемый ущерб выражается в резком снижении возможностей воспроизводства стада, а также включает средства и время, которые приходится затрачивать на порой безуспешное лечение больных телят [1, 2].

Многочисленными исследованиями доказано, что продуктивные качества скота обусловлены, прежде всего, его генотипом. Однако проявление возможного его потенциала находится в прямой зависимости от условий выращивания, кормления и содержания молодняка, то есть условий, которые обеспечивали бы его нормальный рост и развитие, высокую продуктивность [1, 3].

Следует отметить, что упущения в выращивании телят наносят невосполнимый ущерб растущему организму не только на ранних стадиях онтогенеза, но и в период дальнейшего роста и откорма [5].

Экспериментально доказано, что условия содержания, ухода и кормления являются важнейшим фактором в повышении продуктивности и резистентности животных и должны взаимоувязываться единой технологией выращивания телят раннего возраста [1, 2, 3].

Как известно, новорожденные телята из материнского организма, где они были хорошо защищены от всех отрицательных воздействий, попадают в среду, к которой еще недостаточно приспособлены, но вынуждены адаптироваться. При несоответствии условий кормления, ухода и содержания требованиям организма животные вынуждены приспосабливаться к этим условиям, во-первых, за счет повышенных затрат энергии, во-вторых, нарушается обмен веществ, в-третьих, ухудшается состояние их здоровья, снижается устойчивость, что в конечном итоге приводит к заболеваниям, спаду продуктивности и перерасходу кормов на производство продукции [4].

Поэтому в скотоводстве очень важно правильно определить оптимальный способ содержания телят профилакторного периода, который должен обеспечить, во-первых, максимальное проявление наследственных задатков интенсивного роста и развития, во-вторых, в период выращивания заложить основы высокой молочной продуктивности взрослых животных, хорошего здоровья и пригодных к крупногрупповому обслуживанию, в-третьих, быть экономичным и базироваться на технических и организационных решениях.

В настоящее время нет единого мнения о способах содержания телят профилакторного возраста, существуют разногласия ученых по решению данной проблемы. Вот почему разработка наиболее рациональных и экономически эффективных способов выращивания телят является важной и очень мало разработанной проблемой в республике.

Целью работы явилось установление наиболее оптимального способа содержания телят профилакторного возраста, более полно отвечающего физиологическим потребностям молодых животных, обеспечивающих их высокую энергию роста, сохранность и нормальное физиологическое состояние.

Материалы и методы исследований. Исследования проводились в РУСХП э/б «Тулово» Витебского района Витебской области.

Объектом исследований были телята с 3-дневного до 30-дневного возраста.

Предметом исследований являлись профилактории, индивидуальные домики, их воздушная среда, кровь телят, прирост живой массы, сохранность и заболеваемость животных.

При проведении научно-хозяйственного опыта были сформированы по принципу аналогов 2 группы (контрольная и опытная) клинически здоровых телят черно-пестрой породы, по 10 голов в каждой, с учетом возраста, живой массы и генотипа. Продолжительность опыта составила 30 дней. Условия содержания телят были разными в обеих группах: молодняк I группы содержался в индивидуальныхдомиках на открытой площадке, животные II группы – в профилактории. Кормление животных I и II групп осуществлялось согласно схеме кормления, принятой в хозяйстве. Эффективность различных способов содержания телят профилакторного возраста определяли по следующим показателям: сохранность, заболеваемость, состояние естественной резистентности, энергия роста. При проведении эксперимента учитывали зоогигиенические условия содержания молодняка крупного рогатого скота.

Для данного исследования было проведено четыре научно-хозяйственных опыта по сезонам года: первый опыт - в осенний период года; второй - в зимний; третий и четвертый - весенний и летний соответственно (таблица 1).

Таблица 1 - Схема опыта 1. Определение эффективного способа содержания телят профилакторного возраста

Группа	Количество телят в группе	Условия содержания	Сезон года	Исследуемые показатели	Продолжительность опыта, дней
I	10	Индивид. домик	Лето Осень Зима Весна	Микроклимат, уровень естественной резистентности организма телят, энергия роста, заболеваемость, сохранность	30
II	10	Профилакторий			30

Пробы крови для исследований брали у 5 животных из каждой группы при рождении, а затем - в конце опыта. При этом определяли иммунологические (бактерицидную и лизоцимную активность сыворотки крови, фагоцитарную активность нейтрофилов, количество общего белка) и морфологические (количество эритроцитов, лейкоцитов, содержание гемоглобина) показатели крови и некоторые показатели углеводного и жирового обмена (общий холестерин и глюкоза). Для определения энергии роста при постановке на опыт и по его окончании проводили контрольные взвешивания. Учитывались ежедневно заболеваемость и сохранность телят, а также их физиологическое состояние.

Интенсивность роста контролировали путем индивидуальных взвешиваний животных при постановке животных на опыт и в конце исследований с последующим вычислением абсолютного и среднесуточного прироста живой массы.

Пробы крови для исследований брали у 5 животных из каждой группы при рождении и затем - в конце опыта.

Морфологический состав крови определяли по следующим показателям:

- количество эритроцитов и содержание гемоглобина - на ФЭК-56 М по методике Г.В. Дервис и А.И. Воробьевой (В.А. Медведский с соавт., 1995);
- лейкоциты - методом подсчета в камере Горяева.

Состояние естественной резистентности организма животных - по показателям клеточной и гуморальной защиты:

- фагоцитарной активности нейтрофилов - постановкой опсоно-фагоцитарной реакции по методике В.С. Гостева (В.А. Медведский с соавт., 1993). В качестве тест-культуры использовался белый стрептококк (*St. albus*) штамма -209-Б;
- бактерицидной активности сыворотки крови - методом О.В. Смирновой и Т.А. Кузьминой (В.А. Медведский с соавт., 1993) по отношению к суточной культуре кишечной палочки (*E.coli*) штамма N 187;
- лизоцимной активности сыворотки крови - методом В.Г. Дорофейчука (С.С. Абрамов с соавт., 1989), в качестве тест-культуры использовалась суточная агарная культура *Mikrococcus lisodeicticus*.

Заболеваемость животных. Во время проведения исследований фиксировали все случаи заболевания подопытных телят и продолжительность болезни. Заболеваемость определяли путем сопоставления остаточного числа всех животных в каждой группе с числом заболевших. А тяжесть течения болезни - по коэффициенту Мелленберга (KM), который определяли по формуле:

$$KM = \frac{\text{колич. переболевших (гол.)} \times \text{средняя продолжит. болезни (дней)}}{\text{колич. наблюдаемых животных} \times \text{период наблюдения}} \times 100$$

Результаты исследований. Изучение показателей, характеризующих интенсивность роста подопытных животных, использовали в качестве одного из основных критериев оценки биологической адаптивности и комфортности различных способов содержания телят.

К основным показателям интенсивности роста животных относятся живая масса и среднесуточный прирост.

Установлено, что выращивание телят профилакторного периода в индивидуальныхдомиках на открытых площадках способствовало увеличению среднесуточного прироста живой массы на 2,5% - в осенний период года, на 2,8% - в зимний, на 1,3% - в весенний и на 7,1% - в летний период года по сравнению с молодняком, содержащимся в профилактории (таблица 2).

Для оценки уровня резистентности в крови определяли показатели естественной неспецифической резистентности организма (лизоцимная, бактерицидная активность сыворотки крови и фагоцитарная активность нейтрофилов).

Интегральным показателем состояния гуморального звена неспецифической резистентности является бактерицидная активность сыворотки крови, которая отражает суммарное действие гуморальных факторов защиты.

Содержание телят на открытых площадках позволило увеличить естественную резистентность организма. Бактерицидная и лизоцимная активности сыворотки крови в конце опыта были выше у данной группы животных в осенний период года - на 1,8 и 0,1%; в зимний - на 0,8 и 0,2%; в весенний - на 3,5 и 0,3% и в летний - на 4,9 и 0,4% соответственно, по сравнению с молодняком из профилактория. По фагоцитарной активности нейтрофилов телят, находящихся в индивидуальныхдомиках, превосходили сверстников из профилактория на 0,7% - в осенний сезон года, 0,4% - в зимний и 0,8% - в весенний период года (таблица 3).

Следует отметить, что выращивание телят профилакторного периода на открытых площадках положительно отразилось на морфологических показателях крови. В конце опыта количество эритроцитов в крови телят, выращиваемых на открытых площадках, было больше в осенний период года на 14,3%, в зимний - на 10,9%, в весенний - на 15,2% и в летний - на 13,4%, по сравнению с животными, содержащимися в профилактории. По уровню гемоглобина просматривается такая же закономерность, что и по количеству эритроцитов. Телята, содержащиеся на открытых площадках, по этому показателю превосходили аналогов из профилактория на 7 г/л, или на 7,2% - в осенний период года, на 4 г/л, или на 4,0% - в зимний период года, на 8,8 г/л, или на 8,6% - в весенний период и на 4,5 г/л, или на 4,2% - в летний период года. Повышение уровня гемоглобина и количества эритроцитов крови телят, выращиваемых на открытых площадках, свидетельствует о более интенсивных окислительно-

восстановительных процессах в организме.

Установлено, что у телят, выращиваемых на открытых площадках, уровень заболеваемости (в частности, желудочно-кишечного тракта) был на 10–20% ниже по сравнению с молодняком, который содержался в профилактории.

Таблица 2 – Динамика живой массы и среднесуточных приростов телят за период опыта по сезонам года ($M \pm m$)

Показатель	Индивидуальный домик	Профилакторий
ОСЕНЬ		
Живая масса, кг:		
- при постановке на опыт	24,6±0,40	24,2±0,37
- в конце опыта	40,2 ±0,66	39,4±0,24
Абсолютный прирост, кг	15,6±0,26	15,2±0,13
ССП, г	519,6± 16,9	506,6 ±6,60
% к контролю	102,5	100,0
ЗИМА		
Живая масса, кг:		
- при постановке на опыт	24,2±0,37	24,0±0,31
- в конце опыта	39,6±0,92	39,0±0,89
Абсолютный прирост, кг	15,4±0,55	15,0±0,58
ССП, г	513,0± 34,0	499,0 ±25,0
% к контролю	102,8	100,0
ВЕСНА		
Живая масса, кг:		
- при постановке на опыт	24,8±0,37	24,4±0,24
- в конце опыта	40,2±0,37	39,6±0,24
Абсолютный прирост, кг	15,4±0,55	15,2±0,58
ССП, г	513,0±16,96	506,6 ±6,60
% к контролю	101,3	100,0
ЛЕТО		
Живая масса, кг:		
- при постановке на опыт	25,6±0,24	25,4±0,51
- в конце опыта	40,5 ±0,95	39,7±0,75
Абсолютный прирост, кг	14,9±0,71	14,3±0,24
ССП, г	499,5± 30,39	466,2 ±13,67
% к контролю	107,1	100,0

Примечание. ССП – среднесуточный прирост живой массы.

Таблица 3 – Показатели клеточно-гуморальной защиты телят ($M \pm m$)

Показатель	Индивидуальный домик	Профилакторий
ОСЕНЬ		
БАСК, %	31,5±0,90	29,8±0,86
	33,6±0,86	31,8±0,77
ЛАСК, %	4,1±0,18	3,7±0,12
	4,3±0,09	4,2±0,12
ФА нейтрофилов, %	34,4±0,22	33,9±0,48
	35,8±0,28	35,1±0,38
ЗИМА		
БАСК, %	25,5±1,70	25,6±1,87
	31,2±0,98	30,4±0,68
ЛАСК, %	3,8±0,12	3,7±0,12
	4,1±0,10	3,9±0,10
ФА нейтрофилов, %	32,9±0,89	34,1±0,44
	35,3±0,30	34,9±0,28
ВЕСНА		
БАСК, %	28,0±0,59	26,8±0,82
	33,7±1,47	30,2±1,48
ЛАСК, %	4,3±0,12	4,0±0,15
	4,5±0,15	4,2±0,12
ФА нейтрофилов, %	33,9±0,27	34,1±0,57
	35,8±0,17	35,0±0,48
ЛЕТО		
БАСК, %	29,9±0,73	29,8±0,91
	39,5±2,46	34,6±1,58
ЛАСК, %	5,0±0,35	4,8±0,25
	4,4±0,12	4,0±0,20
ФА нейтрофилов, %	34,1±0,38	34,4±0,45
	34,5±0,28	34,5±0,34

Примечания: Числитель – начало опыта, знаменатель – конец опыта.

БАСК – бактерицидная активность сыворотки крови; ЛАСК – лизоцимная активность сыворотки крови; ФА нейтрофилов – фагоцитарная активность нейтрофилов.

Исследование микроклимата на открытых площадках и в профилактории показало, что уровень микробной загрязненности воздуха в профилактории превышал аналогичный показатель в индивидуальных домиках на протяжении года в 3,6–3,8 раза; относительная влажность воздуха в весенний период года превышала норматив в профилактории на 9%; температура воздуха не соответствовала гигиеническим требованиям в зимний период года.

Заклучение. Выращивание телят профилакторного периода в индивидуальных домиках на открытых площадках благоприятно сказывается на организме растущего молодняка. Животные, содержащиеся в индивидуальных домиках на открытых площадках, характеризовались более высокими показателями энергии роста: среднесуточный прирост живой массы у данной группы телят был выше аналогичного показателя у сверстников, выращиваемых в профилактории, до 7,1%, в зависимости от сезона года. Выявлено улучшение по сезонам года морфологических показателей крови: по уровню гемоглобина и содержанию эритроцитов телята в индивидуальных домиках на открытых площадках превосходили животных из профилактория, соответственно, на 4,0–8,6% и на 10,9–15,2%. Уровень заболеваемости у молодняка, содержащегося в индивидуальных домиках, был ниже на 10–20%, по сравнению с телятами, выращиваемыми в профилактории.

Литература. 1. Сидорович, М. А. Влияние технологии на адаптацию телят в профилакторный период / М. А. Сидорович // Молочное и мясное скотоводство. – 2003. – № 5. – С. 12–13. 2. Сидорович, М. А. Рост и развитие телят в профилакторный период в зависимости от условий содержания / М. А. Сидорович // Ветеринарная медицина Беларуси. – 2003. – № 3. – С. 32–33. 3. Сидорович, М. А. Влияние условий содержания на развитие молодняка крупного рогатого скота в профилакторный период / М. А. Сидорович // Международный аграрный журнал. – 2001. – № 12. – С. 35–37. 4. Музыка, А. А. Способы содержания телят в профилакторный период / А. А. Музыка // Главный зоотехник. – 2006. – № 9. – С. 15–19. 5. Ярмач, В. С. Разработка и внедрение перспективной технологии содержания мясных коров с телятами на подсосе в условиях интенсификации животноводства / В. С. Ярмач // Молочное и мясное скотоводство. – 1993. – № 7. – С. 24–25.

Статья передана в печать 03.03.2017 г.

УДК 636.934.57:611.441

ОСОБЕННОСТИ ТОПОГРАФИИ И МАКРОКОМПОЗИЦИИ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ КЛЕТОЧНОЙ АМЕРИКАНСКОЙ НОРКИ

Ревякин И.М., Демченко Я.С.

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

В статье рассмотрены топографические и анатомические особенности щитовидной железы у самцов клеточной американской норки нескольких цветовых типов. Приведены морфометрические характеристики ее элементов. Данные сопоставлены с аналогичными результатами исследований других авторов.
Ключевые слова: щитовидная железа, американская норка, морфология.

PECULIARITIES OF TOPOGRAPHY AND MACROCOMPOSITION OF THE THYROID GLAND OF AMERICAN MINK

Revyakin I.M., Demchenko Ya.S.

Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus

The article considers the topographic and anatomic features of the thyroid in males of American mink multiple color types. Given the morphological characteristics of its elements. Data were compared with similar results of other authors.
Keywords: thyroid gland, American mink, morphology.

Введение. Щитовидная железа – это эндокринный орган, синтезирующий ряд гормонов, необходимых для поддержания гомеостаза, среди которых наибольшей активностью обладают тироксин (Т₄), трийодтиронин (Т₃) и кальцитонин. Первые два из них синтезируются из аминокислоты тирозина и содержат в своем составе йод, недостаток которого вызывает характерные изменения в щитовидной железе и приводит к целому ряду негативных последствий для организма. Эти последствия главным образом связаны с калоригенным эффектом тиреоидных гормонов, при котором происходит повышение основного обмена за счет роста потребления кислорода и увеличения теплопродукции тканей [15]. Как следствие нарушается деятельность практически всех систем организма. Данный факт объясняет стабильный на протяжении многих лет интерес исследователей к морфологии щитовидной железы. В специальной литературе имеется большое количество работ, посвященных строению щитовидной железы у сельскохозяйственных животных. Среди них наиболее детально орган описан у крупного рогатого скота, свиней и других животных, разведение которых обусловлено получением продуктов питания. Исследований, касающихся морфологии щитовидной железы хищников, гораздо меньше. Исключение составляют собаки и кошки, содержание которых в качестве домашних питомцев вызывает необходимость оказания индивидуальной ветеринарной помощи [2, 6].

У пушных зверей орган изучен гораздо хуже. Имеются работы, касающиеся его строения у лисиц, енотовидных собак, куниц и американских норок [1, 7, 10, 11, 13]. Из них наиболее актуальными являются исследования железы у норки, поскольку норка – это самый распространенный объект клеточного пушного звероводства, с которым связана целая плеяда нерешенных проблем. Большая часть из этих проблем относится к нарушениям процессов мехообразования, среди прочего, завися-

щих и от деятельности щитовидной железы. В частности в отрасли получил широкое распространение дефект волосяного покрова, именуемый «стрижкой». Некоторые авторы предполагают, что его возникновению способствует гипофункция органа в период интенсивного мехообразования [5, 12]. Наши исследования не выявили структурных различий в щитовидной железе у больных и здоровых норок [3]. Однако, при более детальном изучении микроструктуры железы нами было установлено, что в условиях звероводческого хозяйства у норок она часто находится в состоянии гипофункции. Фолликулы имеют относительно большие размеры и включают в свой состав уплощенный тиреоидный эпителий. При введении в рацион зверей йодосодержащего препарата происходила перестройка органа в сторону нормализации микроструктуры. Размер фолликулов уменьшался, а эпителий из плоского переходил в кубический [4]. Такие преобразования, скорее всего, связаны с недостатком в рационе йода, который для норок не нормируется. Поэтому версия о причастности дисфункции щитовидной железы к дефектам волосяного покрова имеет право на существование и требует дальнейших исследований. Вместе с тем исследования, посвященные лишь микроморфологии органа, полными считаться не могут, так как два уровня организации (микро- и макро-) в организме неразрывно связаны. Содержащиеся в литературе данные, касающиеся формы, топографии и макроморфометрических особенностей щитовидной железы у клеточной американской норки, поверхностные и часто противоречивые.

В связи с вышеизложенным в представленной работе мы акцентировали внимание на закономерностях топографии и макроморфологических особенностях щитовидной железы у клеточной американской норки в сопоставлении с имеющимися литературными данными.

Материалы и методы исследований. Материалом для исследований послужили щитовидные железы, полученные от 8-месячных самцов клеточных американских норок во время планового осеннего забоя в УП «Калинковичское зверохозяйство Белкоопсоюза» в 2015 и 2016 гг. В 2015 году исследования коснулись двух групп норок цветового типа сапфир и пастель (по 10 особей в каждой группе). В 2016 году аналогичные исследования были повторно проведены на норках цветового типа пастель (10 особей).

Работа по изучению макроморфологии щитовидной железы норок проводилась на базе кафедры анатомии животных УО ВГАВМ. При этом основными методами исследований являлись: анатомическое описание, анатомическое препарирование, классическая морфометрия, фотоморфометрия. Метод анатомического препарирования заключался в отделении исследуемого органа от прилежащих тканей, т.е. выделении органа от сопутствующих ему анатомических структур. Классическая морфометрия проводилась при помощи электронного штангенциркуля и электронных весов.

Полученные таким образом данные были проанализированы и обработаны статистически по общепринятой методике.

Результаты исследований. В результате проведенных исследований нами было установлено, что щитовидная железа клеточной американской норки представляет собой непарный паренхиматозный орган от светло-розового до темно-вишневого цвета, состоящий из двух долей, соединенных перешейком, что противоречит исследованиям некоторых авторов. В частности, в литературе имеются сведения, указывающие на отсутствие перешейка либо на замещение данной структуры соединительнотканым аналогом [1, 11]. В наших исследованиях четко оформленный перешеек был обнаружен у всех норок, что дало основание к рассмотрению органа как трехкомпонентной (перешеек, левая и правая доли) симметричной структуры, топография которой в организме норок характеризуется как общими закономерностями, присущими большинству млекопитающих, так и характерными видовыми особенностями. К общим закономерностям следует отнести занимаемую железой область вентральной части шеи, где она вплотную примыкает к трахее, охватывая последнюю, слева и справа соответствующими долями, а спереди - перешейком. Функцию удержания органа на трахее выполняют два фасциальных листка, наружный из которых является частью висцерального листка фасции шеи. Он образует фасциальное влагалище, куда наряду с органами шеи (глотка, пищевод, гортань, трахея) помещается и щитовидная железа. Дополнительную фиксацию органа обеспечивают плотно к нему примыкающие грудинно-щитовидные мышцы.

Видовые особенности топографии щитовидной железы норки тесно связаны с онтогенезом, в процессе которого орган закладывается в виде скопления энтодермальных клеток у корня языка. В дальнейшем группа клеток, дающая начало щитовидной железе, врастает в подлежащую мезенхиму вдоль глоточной кишки и мигрирует в область шеи вдоль трахеи по направлению к грудной полости. В отличие от большинства млекопитающих у норки процесс перемещения заканчивается гораздо каудальнее. Варианты положения щитовидной железы относительно колец трахеи представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Варианты локализации долей щитовидной железы норки относительно колец трахеи, %

Кольцо трахеи	Начало левой доли	Начало правой доли	Кольцо трахеи	Окончание левой доли	Окончание правой доли
5	6,7	-	9	6,7	9,9
6	-	13,4	10	-	20
7	10	16,7	11	13,3	20
8	36,7	23,3	12	43,3	16,7
9	16,7	16,7	13	20	16,7
10	26,6	23,3	14	16,7	16,7
11	3,3	3,3	-	-	-
12	-	3,3	-	-	-

Из представленной таблицы следует, что местоположение щитовидной железы на трахее зна-

чительно варьирует. Ее начало локализовано между 6-12 кольцами трахеи. Однако, у подавляющего большинства особей (80% - для левой доли и 63,3% - для правой доли) обе доли щитовидной железы берут начало на уровне 8-10 колец трахеи. При этом левая доля чаще начинается несколько краниальнее правой. Окончание железы соответствует 9-14 кольцам, но чаще – 11-13 кольцам (76,6% особей - для левой доли и 53,4% - для правой). В отличие от закономерностей начала органа левая доля чаще заканчивается каудальнее правой.

Полученные нами данные по топографии щитовидной железы относительно колец трахеи в общих чертах согласуются с исследованиями других авторов, которые также констатируют видовой признак, заключающийся в значительном каудальном смещении щитовидной железы норки [1, 11]. На наш взгляд эту тенденцию можно объяснить особенностями васкуляризации органа. Общеизвестно, что по сравнению с другими компонентами организма щитовидная железа на единицу массы имеет крайне обильное кровоснабжение. В случае фиксации на щитовидном хряще гортани и передних кольцах трахеи орган оказывался бы в относительно малоподвижном положении. Перемещение же ее по трахее каудальнее приводит к закреплению на более подвижных кольцах. Как следствие, железа приобретает определенную подвижность, что приводит к стимуляции кровообращения. Для норки, у которой обмен веществ по сравнению с другими млекопитающими аналогичной массы на 10% выше, такое положение органа оказывается гораздо выгоднее.

Положение органа на трахее во многом определяет и форму его элементов. В частности для долей щитовидной железы характерна вытянутость вдоль трахеи, при которой отношение кранио-каудального размера к медиа-латеральному колеблется в пределах от 1,8 до 4,6 раза. Размах такого колебания указывает на значительные вариации формы органа. В подавляющем большинстве случаев доли железы имеют закругленные или слегка заостренные краниальные полюса. Каудальные полюса часто бывают не выражены, поскольку плавно переходят в расположенный между ними перешеек. В некоторых случаях перешеек располагается несколько краниально относительно каудальных полюсов долей. Тогда каудальные полюса обособляются и приобретают различные варианты формы, от закругленной до ассиметрично заостренной. Такой вариант строения железы некоторыми авторами идентифицируется как видовой признак [9], но наши исследования не подтверждают эту гипотезу.

Варианты формы всех элементов щитовидной железы, формирующиеся в процессе онтогенеза, отражаются на морфометрических характеристиках органа, основные из которых с учетом цветовых типов изученных норк представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Результаты классической морфометрии щитовидной железы

Показатель	Сапфир осень 2015	CV	Пастель осень 2015	CV	Пастель осень 2016	CV	Среднее значение	CV
Масса ЩЖ, г	0,09± 0,0052	17,4 7	0,09± 0,0087	29,86	0,10± 0,003	9,58	0,09± 0,006	19,79
Масса левой доли, г	0,05± 0,003	16,9 9	0,04± 0,003	24,51	0,05± 0,002	13,5 6	0,05± 0,003	19,19
Масса правой доли, г	0,05± 0,003	22,7 5	0,05± 0,006	36,69	0,05± 0,001	8,08	0,05± 0,004	25,43
Кранио-каудальный размер левой доли, мм	9,01± 0,398	13,9 7	8,43± 0,461	17,29	8,77± 0,119*	4,30	8,74± 0,354	12,81
Кранио-каудальный размер правой доли, мм	8,66± 0,360	13,1 6	7,97± 0,396	15,73	7,39± 0,114	4,87	8,00± 0,348	13,74
Медиа-латеральный размер левой доли, мм	3,20± 0,180	17,7 9	3,23± 0,171	16,78	3,59± 0,105*	9,22	3,34± 0,161	15,22
Медиа-латеральный размер правой доли, мм	2,87± 0,132	14,6 1	3,15± 0,115	11,54	2,72± 0,076*	8,83	2,91± 0,121	13,11
Дорсо-вентральный размер левой доли, мм	3,86± 0,182	14,8 8	3,54± 0,144	12,85	2,37± 0,085	11,3 0	3,26± 0,247	24,02
Дорсо-вентральный размер правой доли, мм	3,44± 0,280	25,7 5	3,63± 0,134	11,69	2,67± 0,044	5,26	3,24± 0,220	21,42
Билатеральный размер перешейка, мм	6,65± 0,294	13,9 8	6,56± 0,116	5,61	6,93± 0,095	4,32	6,71± 0,191	8,99
Кранио-каудальный размер перешейка, мм	2,63± 0,254	30,6 1	2,91± 0,286	31,12	2,33± 0,056	7,60	2,62± 0,228	27,53

Примечание: * - разница достоверна по отношению к аналогичному показателю противоположной доли при $P < 0,05$.

По данным таблицы заметно, что на абсолютную массу щитовидной железы факторы цветового типа животных, как и временной фактор, для норк «пастель» не оказывают существенного влияния. Сопоставление показателей абсолютной массы левой и правой долей для всех исследованных животных показало, что данные элементы по этому признаку не несут ассиметрическую нагрузку. При рассмотрении же указанных групп в отдельности незначительная ассиметрия имела место у норк цветового типа пастель в 2015 году, но разница в 0,1 г была не достоверной.

При рассмотрении линейных параметров долей необходимо констатировать, что у всех норк в целом характерно превалирование кранио-каудального размера левой доли по отношению к правой доле на 0,74 мм. Однако, разница и в этом случае достоверной не является. В отдельных группах в пределах общей выборки сохраняется та же тенденция. Так, для норк цветового типа сапфир разница составила 0,35 мм, а для норк пастель - 0,46 мм в 2015 году и 1,38 мм - в 2016. При этом в последнем случае ассиметрия по данному признаку явилась достоверной.

Тенденция, характерная для кранио-каудального размера, в более выраженном виде сохраняется и в отношении медиа-латерального размера. Здесь применительно ко всем норкам левая доля оказалась на 0,43 мм достоверно больше, чем правая доля. Для самцов цветковых типов сапфир и пастель 2015 года минимальные разницы в 0,33 мм и 0,08 мм соответственно достоверными не являются. У зверей «пастель» (2016 года) левая доля на 0,87 мм достоверно шире правой доли.

Дорсо-вентральный размер, в отличие от двух предыдущих параметров, проявляет неоднозначную тенденцию. Так, средняя разница для всех выборок практически отсутствует. У норок сапфир левая доля оказалась на 0,42 мм недостоверно толще правой доли. Самцы цветкового типа пастель в 2015 году имели недостоверно более развитую (на 0,09 мм) по этому признаку правую долю, но в 2016 году у животных этого же цветового типа была отмечена обратная ситуация. Дорсо-вентральный размер левой доли превысил таковой правой на 0,30 мм. При этом разница оказалась достоверной.

В целом, исходя из анализа массы щитовидной железы у норки и ее линейных параметров, можно отметить присутствие тенденции к асимметрии, при которой левая доля превалирует над правой. Недостоверность данного признака, на наш взгляд, обусловлена значительным варьированием морфометрических показателей органа. Так, коэффициент вариации для массы правой доли колеблется от 8,08% у самцов цветкового типа пастель в 2016 году до 36,69% у зверей того же цветового типа в 2015 году. Аналогичная изменчивость отмечалась и для линейных параметров органа. На этом фоне определенный интерес представляет изменчивость линейных параметров перешейка. Его билатеральный размер по отношению к кранио-каудальному является более стабильным, что свидетельствует об относительном постоянстве расстояния между долями. Коэффициент вариации кранио-каудального размера изменяется от 7,60% у норок пастель 2016 года до 31,12 у этих же норок в 2015 году. Звери цветкового типа сапфир по этому признаку также отличаются высокой вариабельностью.

Заключение. Таким образом, полученные нами результаты частично совпали с аналогичными исследованиями других авторов. Вместе с тем по ряду особенностей органа имеются противоречия. Наиболее существенным является то, что не все исследователи указывают на наличие перешейка, который в нашем случае присутствовал всегда, в том числе и у последующих исследуемых норок, не фигурирующих в данной статье. Возможно, данный факт объясняется анатомической изменчивостью, когда в искусственно созданных популяциях в одних случаях данное образование может иметь место, а в других - может отсутствовать. Подобное явление, при котором перешеек присутствует только у 20% особей, описано у кошек [2]. Не исключена и роль породного фактора. Еще одним результатом нашей работы явилось выявление, по сравнению с исследованиями других авторов, большего разнообразия вариантов нормы железы. По всей видимости, в этом случае решающую роль сыграл относительно большой объем выборки, имеющий место в нашем исследовании. Наконец, нами не было выявлено четкой асимметрии в размере долей. При имеющейся тенденции превалирования линейных показателей левой доли над правой статистическая достоверность наблюдалась лишь в некоторых случаях.

Литература. 1. Абрамов, П. Н. Морфологическая структура щитовидной железы у норок / П. Н. Абрамов, В. Н. Авдеев // Сборник научных трудов молодых ученых: Сб. статей / МГАВМиБ. М.: 2009. с. 215. 2. Глод, Д. Ю. Морфологические эквиваленты функционального состояния щитовидной железы у собак и кошек / Д. Ю. Глод // Ветеринарная медицина. - 2007. - №2-3. - с. 14-16. 3. Демченко, Я. С. Гистоструктура щитовидной железы норок цветкового типа сапфир и сканблэк в осенний период в связи со «стрижкой» волосяного покрова / Я. С. Демченко, И. М. Ревякин // Ученые записки учреждения образования «Витебская государственная академия ветеринарной медицины»: научно-практический журнал. - Витебск, 2015. - Т.51, вып. 1. - с. 34-37. 4. Демченко, Я. С. Состояние щитовидной железы самцов клеточной американской норки в весенний период и её структурная перестройка под влиянием препарата Ветбионорм / Я. С. Демченко, И. М. Ревякин // Животноводство и ветеринарная медицина = Animal agriculture and veterinary medicine : ежеквартальный научно-практический журнал. - 2016. - № 3(22). - С. 44-47. 5. Квартникова, Е. Г. Еще раз о «стрижке» волосяного покрова / Е. Г. Квартникова // Кролиководство и звероводство. - 1995. - № 3. - С. 10. 6. Мужикян, А. А. Особенности гистологического строения щитовидной железы собаки и морфология С-клеток на разных стадиях онтогенеза / А. А. Мужикян, В. С. Иванов // Актуальные вопросы ветеринарной биологии. - 2015. - №3(27). - с. 12-21. 7. Писменный, А. Ф. Функциональная морфология щитовидной железы пушных зверей в постнатальном онтогенезе: автореф. ... канд. вет. наук. ФГУ ВПО ВГАУ, Воронеж, 2005. 8. Сантурян, Ф. Э. Влияние скормливания хлористого аммония (ХКА) на животных : межведомственный сбор. науч. тр. / МВА. - Москва, 1986. - с. 89-91. 9. Толстенкова, Е. С. Сравнительная анатомия щитовидной железы млекопитающих животных и человека: автореф. ... канд. биол. наук. СГМА, Санкт-Петербург, 2010. 10. Труш, Н. В. Морфологическая адаптация на уровне щитовидной железы и экологические факторы, воздействующие на жизнедеятельность щитовидной железы собаки в Амурской области / Н. В. Труш, С. С. Швецов // Аграрный вестник Урала. - 2009. - №9(63). - с. 78-80. 11. Труш, Н. В. Сравнительная и возрастная морфофункциональная характеристика щитовидной, околощитовидной желез и каротидного клубочка животных: автореф. ... д-р. биол. наук. ФГБОУ Дальневосточный ГАУ, Благовещенск, 2004. 12. Установление закономерных связей элементов питания в этиологии «стрижки» норок (материал к изучению темы) / Н. Е. Куликов [и др.] - Москва: Российская академия менеджмента и агробизнеса, 1996. - 31 с. 13. Федотов, Д. Н. Рост и развитие куницы лесной и ее эндокринных желез в постнатальном онтогенезе / Д. Н. Федотов // Ученые записки учреждения образования «Витебская государственная академия ветеринарной медицины»: научно-практический журнал. - Витебск, 2011. - Т.47, вып. 2. - с. 221-223. 14. Хуснетдинова, Н. Ф. Функциональное состояние щитовидной железы собак: автореф. ... канд. биол. наук. ФГБОУ ВПО МГАВМиБ, Москва, 2014. 15. Эндокринология. Национальное руководство. Краткое издание / под ред. И. И. Дедова, Г. А. Мельниченко. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013. - 752 с.

Статья передана в печать 03.03.2017 г.

СОДЕРЖАНИЕ

Ветеринария

1. **СОСТОЯНИЕ ФУНКЦИЙ РУБЦА ВО ВРЕМЯ РОДОВ У КОРОВ** 3
Алехин Ю.Н., Никоненко Г.В., Лебедева А.Ю.
 ГНУ «Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии Россельхозакадемии», г. Воронеж, Российская Федерация
2. **ПРИМЕНЕНИЕ ПРЕПАРАТА «МАСТИФИТ» ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ И ПРОФИЛАКТИКИ СУБКЛИНИЧЕСКОГО МАСТИТА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА** 6
Барышев В.А., Попова О.С., Токарева О.А.
 Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины, Санкт-Петербург, Российская Федерация
3. **ПРОФИЛАКТИКА БЕСПЛОДИЯ У КОРОВ** 9
Белобороденко М.А., Белобороденко Т.А., Родин И.А., Белобороденко А.М., Демкина А.В., Селянинов Д.Б., Писарева Ю.А.
 ФГБОУ ВПО «ГАУ Северного Зауралья», г. Тюмень, Российская Федерация
4. **ОПТИМИЗАЦИЯ ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ НАДЗОРА В ПОГРАНИЧНЫХ РАЙОНАХ УКРАИНЫ** 12
Березовский А.В., Фотина А.А., Бабарук А.В., Фотин А.И.
 Сумский национальный аграрный университет. г. Сумы, Украина
5. **ЭМЕРДЖЕНТНЫЕ ПАТОГЕНЫ, ВЫДЕЛЕННЫЕ В ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТАХ И ОБЪЕКТАХ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ** 15
Бияшев К.Б., Бияшев Б.К., Макбуз А.Ж., Жуманов К.Т., Жолдасбекова А.Е.
 НАО «Казахский национальный аграрный университет», г. Алматы, Республика Казахстан
6. **ГИПОКУПРОЗ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА В УСЛОВИЯХ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ** 18
Богомольцев А.В., Богомольцева М.В.
 УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь
7. **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ПРИМАЛАКТА ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ ЭНДОМЕТРИТОВ У КОРОВ** 22
Брюхова И.В., Востроилова Г.А., Михайлев В.И., Жогленко А.В., Канторович Ю.А., Фоменко О.Ю.
 ГНУ «Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии Россельхозакадемии», г. Воронеж, Российская Федерация
8. **КОНТРОЛЬ ЗА ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНОЙ ФУНКЦИЕЙ КОРОВ С ПОМОЩЬЮ ВНУТРИКОЖНОЙ ПРОБЫ** 25
Гавриленко Н.Н., Капралов Д.В.
 Приморская государственная сельскохозяйственная академия, г. Уссурийск, Российская Федерация
9. **ПРОГНОЗИРОВАНИЕ И ПРОФИЛАКТИКА ПАТОЛОГИИ РОДОВ И ПОСЛЕРОДОВОГО ПЕРИОДА У КОРОВ** 28
Гавриленко Н.Н., Капралов Д.В.
 Приморская государственная сельскохозяйственная академия, г. Уссурийск, Российская Федерация
10. **КОМПЛЕКСНАЯ ДИАГНОСТИКА ХОРИОПТОЗА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА** 32
Гаврилова Н.А., Белова Л.М., Кудряшов А.А., Токарев А.А.
 ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины», г. Санкт-Петербург, Российская Федерация
11. **ВИДОВОЙ СОСТАВ ЭНДОПАРАЗИТОВ У ПЛОТОЯДНЫХ ПУШНЫХ ЗВЕРЕЙ В ХОЗЯЙСТВАХ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ** 35
Герасимчик В.А.
 УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь
12. **ОПЫТ ЛЕЧЕНИЯ НЕЗАРАЗНЫХ БОЛЕЗНЕЙ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА В УСЛОВИЯХ ТЕХНОГЕНЕЗА ЮЖНОГО УРАЛА** 38
Гертман А.М., Самсонова Т.С.
 ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный аграрный университет», г. Троицк, Российская Федерация

13. **ИЗУЧЕНИЕ АЛЛЕРГИЗИРУЮЩИХ СВОЙСТВ ОФТАЛЬМЕКТИНА** 40
Григорьева Н.А.
 ГНУ «Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии Россельхозакадемии», г. Воронеж, Российская Федерация
14. **ВЛИЯНИЕ ДИГИДРОКВЕРЦЕТИНА И ФОСФОЛИПИДОВ НА РЕПРОДУКТИВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ХРЯКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ** 43
Джамалдинов А.Ч., Нарижный А.Г.
 ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт животноводства им. академика Л.К. Эрнста», г. Подольск, Российская Федерация
15. **ЭТИОПАТОГЕНЕТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МИКРОЭЛЕМЕНТОЗОВ У КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА В СИСТЕМЕ «МАТЬ-ПОТОМСТВО» В УСЛОВИЯХ БИОГЕОЦЕНОТИЧЕСКОЙ ПРОВИНЦИИ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ** 46
Дерезина Т.Н., Ушакова Т.М., Полозюк О.Н.
 ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет», п. Персиановский, Российская Федерация
16. **УСТРОИСТВО ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ ИНВОЛЮЦИИ МАТКИ И ЗАБОРА СОДЕРЖИМОГО ИЗ ВЛАГАЛИЩА У КОРОВ** 50
Джакупов И.Т., Карабаева Ж.З., Абулtdинова А.Б.
 Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина, Астана, Республика Казахстан
17. **ИЗМЕНЕНИЕ ЛОКАЛЬНОЙ ИММУННОЙ ЗАЩИТЫ МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ КОРОВ ПРИ МАСТИТЕ** 53
Желавский Н.Н., Борусевич К.В.
 Подольский государственный аграрно-технический университет, г. Каменец-Подольский, Украина
18. **АКТИВНОСТЬ МАЛЬТАЗЫ ПРИ КИШЕЧНОМ ДИСБИОЗЕ ЖИВОТНЫХ** 56
Ковалёнок Ю.К., Напреенко А.В.
 УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь
19. **ОСОБЕННОСТИ ДИСБИОЗА В ПАТОГЕНЕЗЕ АБОМАЗОЭНТЕРИТА ТЕЛЯТ** 59
Ковалёнок Ю.К., Напреенко А.В.
 УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь
20. **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЭМУЛЬСИИ ИЗ ОЗОНИРОВАННОГО ЛЬНЯНОГО МАСЛА ПРИ ОСТРОМ ГНОЙНО-КАТАРАЛЬНОМ МАСТИТЕ У КОРОВ В ПЕРИОД ЗАПУСКА** 62
Кнопельцев И.Г., Николаев С.В., Бледных Л.В.
 ФГБОУ ВО «Вятская государственная сельскохозяйственная академия», г. Киров, Российская Федерация
21. **ПРИМЕНЕНИЕ КУЛЬТУР КЛЕТОК ДЛЯ ОЦЕНКИ ЦИТОТОКСИЧНОСТИ СЫВОРОТКИ КРОВИ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА** 65
***Красочко П.А., **Костюк Н.И., **Бучукури Д.В., **Стрельченя И.И., **Бурко А.Н., **Ткалич Е.С., **Войшнарoвич Н.И., **Шкроб К.К.**
 *УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь
 **РУП «Институт экспериментальной ветеринарии им. С.Н. Вышелесского», г. Минск, Республика Беларусь
22. **АНАЛИЗ ПОТРЕБЛЕНИЯ АМИНОКИСЛОТ ПРИ КУЛЬТИВИРОВАНИИ ПЕРЕВИВАЕМЫХ КУЛЬТУР КЛЕТОК** 69
***Красочко П.А., **Красочко И.А., **Костюк Н.И., **Борисовец Д.С., *Притыченко А.В., **Стрельченя И.И., *Рябинкова И.М. **Войшнарoвич Н.И.**
 *УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь
 **РУП «Институт экспериментальной ветеринарии им. С.Н. Вышелесского», г. Минск, Республика Беларусь
23. **ПРИМЕНЕНИЕ ПРЕПАРАТА «МОНКЛАВИТ-1» ДЛЯ ЛЕЧЕБНО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ИКРЫ ПРИ САПРОЛЕГНИОЗЕ** 72
***Кузнецова Е.В., **Нечаева Т.А., *Мосягина М.В., *Печенкина А.А.**
 *ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины», г. Санкт-Петербург, Российская Федерация
 **ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», г. Пушкин, Российская Федерация

24. **БИОПЛЕНКА МИКРООРГАНИЗМОВ КАК ФАКТОР ФОРМИРОВАНИЯ РЕЗИСТЕНТНОСТИ К АНТИБИОТИКАМ** 76
***Макарова Е.С., **Тонко О.В., *Бобрик Д.И.**
*УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь
**УО «Белорусская медицинская академия последиplomного образования», г. Минск, Республика Беларусь
25. **ПРОФИЛАКТИКА ВНУТРЕННИХ БОЛЕЗНЕЙ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА В УСЛОВИЯХ ПРОМЫШЛЕННОЙ ТЕХНОЛОГИИ: СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ** 80
***Курдеко А.П., **Трофимов А.Ф., ***Щербаков Г.Г.**
*УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь
**Национальная академия наук Беларуси, г. Минск, Республика Беларусь
***ФГОУ ВПО «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины», г. Санкт-Петербург, Российская Федерация
26. **СТРЕСС У ЖИВОТНЫХ В УСЛОВИЯХ ИНТЕНСИФИКАЦИИ И МОДЕРНИЗАЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА (обзор)** 84
Курдеко А.П., Богомольцева М.В.
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь
27. **ПРОФИЛАКТИКА ПАНКРЕОПАТИЙ У СВИНЕЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОМПЛЕКСА БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ** 88
***Логунов А.А., **Севрюк И.З.**
*УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь
**ООО «Мясокомбинат Славянский», г. Витебск, Республика Беларусь
28. **ВЛИЯНИЕ ИНСЕКТОАКАРИЦИДНОГО ПРЕПАРАТА «ЦИФЛУР» НА ОРГАНИЗМ СОБАК** 92
***Мазанный А.В., *Лаптий Е.П., *Никифорова О.В., *Бырка В.И., **Сытник В.А.**
*Харьковская государственная зооветеринарная академия, г. Харьков, Украина
**ООО «БРОВАФАРМА», г. Бровари, Украина
29. **РОЛЬ ЭНДЕМИЧЕСКИХ МИКРОЭЛЕМЕНТОЗОВ В ЭТИОЛОГИИ И ПАТОГЕНЕЗЕ КЕТОЗА У КОРОВ В УСЛОВИЯХ ПРОМЫШЛЕННОГО СКОТОВОДСТВА РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ** 95
Мацинович А.А.
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь
30. **ЗАДЕРЖАНИЕ ПОСЛЕДА У КОРОВ** 99
***Медведев Г.Ф., **Гавриченко Н.И., **Ходыкин Д.С.**
*УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия», г. Горки, Республика Беларусь
**УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь
31. **ОЦЕНКА ИММУНОЛОГИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ АНТИВИРУСНЫХ ПРЕПАРАТОВ «ФОСПРЕНИЛ» И «ФОРВЕТ»** 104
Мурзалиев И.Дж., Зайцева О.О.
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь
32. **МЕТАБОЛИЧЕСКИЙ СИНДРОМ У ЛОШАДЕЙ** 106
***Недзведзь А., **Максимович И., **Сливинская Л., *Кубяк К.**
*Университет естественных наук, г. Вроцлав, Польша
**Львовский национальный университет ветеринарной медицины и биотехнологий им. С.З. Гжицкого, г. Львов, Украина
33. **МЕТАБОЛИЧЕСКИЙ ДИСБАЛАНС КАК ОБЩЕПАТОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКТОР РАЗВИТИЯ ПОСЛЕРОДОВОГО МЕТРИТА У ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ МОЛОЧНЫХ КОРОВ** 111
***Нежданов А.Г., *Шабунин С.В., *Филин В.В., **Сафонов В.А., ***Лободин К.А., *Маланыч Е.В.**
*ГНУ «Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии Россельхозакадемии», г. Воронеж, Российская Федерация
**Институт геохимии и аналитической химии им. В.М. Вернадского РАН, г. Москва, Российская Федерация
***Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I, г. Воронеж, Российская Федерация

34. **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СХЕМЫ КОМПЛЕКСНОЙ ТЕРАПИИ ТЕЛЯТ ПРИ БРОНХОПНЕВМОНИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭЛЕКТРОЛИТНОЙ КОМПОЗИЦИИ** 115
Петровский С.В., Шевченко И.С., Притыченко А.В., Познюр А.С.
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь
35. **ПОКАЗАТЕЛИ ЭРИТРОЦИТОПОЭЗА У КОБЫЛ УКРАИНСКОЙ ВЕРХОВОЙ ПОРОДЫ ДО И ПОСЛЕ ВЫЖЕРЕБКИ** 119
Пиддубняк О.В., Головаха В.И., Чуб О.В.
Белоцерковский национальный аграрный университет, г. Белая Церковь, Украина
36. **КОМПЛЕКСНЫЕ СХЕМЫ ЛЕЧЕНИЯ КОРОВ, БОЛЬНЫХ ГНОЙНО-КАТАРАЛЬНЫМ ЭНДОМЕТРИТОМ** 123
Полозюк О.Н., Войтенко Л.Г., Острикова Э.Е., Войтенко О.С.
ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет», Российская Федерация
37. **МЕТОДЫ ПОВЫШЕНИЯ ИММУНОЛОГИЧЕСКОГО СТАТУСА У ТЕЛЯТ В РАННИЙ ПОСТНАТАЛЬНЫЙ ПЕРИОД** 126
Полозюк О.Н., Дерезина Т.Н., Ушакова Т.М.
ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет», п. Персиановский, Российская Федерация
38. **АНТИОКСИДАНТНЫЙ ЭФФЕКТ ТОКОФЕРОЛОВ И L-КАРНИТИНА У ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ** 129
Сандул П.А., Соболев Д.Т.
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь
39. **ГОРМОНАЛЬНЫЙ СТАТУС МОЛОЧНЫХ КОРОВ ДО- И ПОСЛЕОТЕЛЬНОГО ПЕРИОДОВ** 132
*Симонов М.Р., *Влизло В.В., **Буцяк В.И., *Петрух И.М.
*Институт биологии животных НААН, г. Львов, Украина
**Национальный университет ветеринарной медицины и биотехнологий им. С. З. Гжицкого, г. Львов, Украина
40. **ВИЗУАЛЬНАЯ ДИАГНОСТИКА ЗАБОЛЕВАНИЙ ПЕЧЕНИ У СОБАК** 137
Сливинская Л.Г., Максимович И.А., Леньо М.И., Русин В.И., Чернушкин Б.О., Рий М.Б.
Львовский национальный университет ветеринарной медицины и биотехнологий им. С.З. Гжицкого, г. Львов, Украина
41. **ИЗУЧЕНИЕ ИММУНОБИОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ЭПИЗООТИЧЕСКИХ ШТАММОВ *ESCHERICHIA COLI* АДГЕЗИВНОГО СЕРОТИПА A20** 142
Соловьёва А.В., Новикова О.Н., Ломако Ю.В., Дадашко С.В.
РУП «Институт экспериментальной ветеринарии им. С.Н. Вышелесского», г. Минск, Республика Беларусь
42. **ДИНАМИКА МОРФОЛОГИЧЕСКИХ И БИОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КРОВИ ПРИ КОМПЛЕКСНОМ ЛЕЧЕНИИ ДИСБИОЗОВ ТЕЛЯТ** 145
Сыса С.А.
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь
43. **НОВЫЕ ПОДХОДЫ К РЕШЕНИЮ ПРОБЛЕМЫ НЕЗАРАЗНЫХ ПАТОЛОГИЙ ЖИВОТНЫХ В СОВРЕМЕННОМ МОЛОЧНОМ СКОТОВОДСТВЕ** 149
Шабунин С.В.
ГНУ «Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии Российской академии сельскохозяйственных наук», г. Воронеж, Российская Федерация
44. **ОСОБЕННОСТИ ЭПИЗООТИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА И ЛЕЧЕНИЕ ПРИ ТРИХОЦЕФАЛЕЗЕ И КАПИЛЛЯРИОЗЕ ЖВАЧНЫХ** 151
Ятусевич А.И., Ковалевская Е.О.
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь
45. **ФОРМИРОВАНИЕ ПАРАЗИТАРНЫХ СИСТЕМ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА В УСЛОВИЯХ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ОТРАСЛИ** 154
Ятусевич А.И., Братушкина Е.Л., Ковалевская Е.О., Субботина И.А., Вербицкая Л.А., Бородин Ю.А., Протасовицкая Р.Н.
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь

- 46. МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ УЖА ОБЫКНОВЕННОГО В УСЛОВИЯ АРЕАЛА ОБИТАНИЯ БЕЛОРУССКОГО ПООЗЕРЬЯ**
Федотов Д.Н.
 УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь

157
- 47. КОСТНОМОЗГОВОЕ КРОВООБРАЩЕНИЕ У СОБАК ПРИ АНЕМИИ**
 *Головаха В.И., *Анфёрова М.В., **Коренев Н.И., **Коренева Ю. Н., ***Мацинович М.С.
 *Одесский государственный аграрный университет, г. Одесса, Украина
 **Харьковская государственная зооветеринарная академия, г. Харьков, Украина
 ***УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь

161

Зоотехния

- 48. СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ РОБОТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ДОЕНИЯ НА СОСТОЯНИЕ МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ КОРОВ**
Баркова А.С., Шурманова Е.И.
 ФГБОУ ВО «Уральский ГАУ», г. Екатеринбург, Российская Федерация

166
- 49. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БИОДОБАВКИ «ВЭРВА» ДЛЯ АКТИВАЦИИ РЕПРОДУКТИВНОЙ ФУНКЦИИ КОРОВ И РОСТА МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ**
Дурсенев М.С., Филатов А.В.
 ФГБОУ ВО «Вятская государственная сельскохозяйственная академия», г. Киров, Российская Федерация

169
- 50. ОСОБЕННОСТИ БИОХИМИЧЕСКОГО СТАТУСА КОЗ ЗАНЕННСКОЙ ПОРОДЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ МЕСЯЦА СУКОЗНОСТИ**
Карпенко Л.Ю., Бахта А.А., Балыкина А.Б.
 ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины», г. Санкт-Петербург, Российская Федерация

173
- 51. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЖЕРЕБЦОВ-ПРОБНИКОВ В КОНЕВОДСТВЕ РОССИИ**
***Крамская М.С., **Племяшов К.В., **Корочкина Е.А., ***Камфарин Д.П., *Ширяев Г.В.**
 *ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт генетики и разведения сельскохозяйственных животных», г. Санкт-Петербург, Российская Федерация
 **ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины», г. Санкт-Петербург, Российская Федерация
 ***ООО «АгроСоюз Юг Руси», филиал «ПКЗ им. С.М. Буденного», г. Ростов-на-Дону, Российская Федерация

176
- 52. СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СПОСОБОВ СОДЕРЖАНИЯ ТЕЛЯТ ПРОФИЛАКТОРНОГО ПЕРИОДА**
Мазоло Н.В.
 УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь

178
- 53. ОСОБЕННОСТИ ТОПОГРАФИИ И МАКРОКОМПОЗИЦИИ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ КЛЕТОЧНОЙ АМЕРИКАНСКОЙ НОРКИ**
Ревякин И.М., Демченко Я.С.
 УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь

182

**УО «ВИТЕБСКАЯ ОРДЕНА «ЗНАК ПОЧЕТА» ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ
ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЫ»
осуществляет набор на заочную форму получения образования**

Прием документов проводится с 15 ноября по 5 декабря по специально-
стям:

- ✓ **ветеринарная медицина** (только для лиц, окончивших профильный колледж по специальности «Ветеринарная медицина» (срок обучения – 6 лет);
- ✓ **зоотехния** (срок обучения – 5,5 лет);
- ✓ **зоотехния (сокращенный срок получения высшего образования)** (только для лиц, окончивших профильный колледж по специальности «Зоотехния», «Пчеловодство», «Организация работы крестьянских (фермерских) хозяйств», «Технология хранения и переработки животного сырья») (срок обучения – 4 года).

В филиалах академии в г. Речица и Пинск осуществляется набор на платное обучение по специальностям: «ветеринарная медицина»; «зоотехния» (имеются группы с сокращенным сроком обучения).

Абитуриенты подают в приемную комиссию учреждения высшего образования следующие документы:

- заявление на имя ректора по установленной форме;
- оригинал документа об образовании и приложение к нему;
- оригиналы сертификатов ЦТ по химии и биологии, проведенного в РБ в год приема (если участвовали в ЦТ);
- медицинскую справку по форме, установленной Министерством здравоохранения;
- шесть фотографий размером 3х4 см;
- выписку из трудовой книжки или ее ксерокопию, заверенную подписью руководителя и печатью учреждения с указанием занимаемой должности на дату выдачи (для обучения на платной основе не требуется подтверждение трудовой деятельности);
- лица, изменившие фамилию, представляют копию брачного свидетельства или другие подтверждающие документы;
- документы, подтверждающие право абитуриента на льготы при приеме на обучение;
- паспорт или заменяющий его документ предъявляется абитуриентом лично.

Абитуриенты имеют право вместо сертификатов ЦТ сдавать вступительные испытания на все специальности в учреждении высшего образования и филиалах.

Вступительные испытания для поступающих на специальности «ветеринарная медицина» и «зоотехния» - биология и химия (устно); на специальность «зоотехния (сокращенный срок обучения)» - кормление с/х животных и разведение с/х животных с основами селекции (устно).

Стоимость за год обучения на 01.09.2017 г. составляет: ветеринарная медицина – 422 руб.; зоотехния – 384 руб.; зоотехния (НИСПО) - 370 руб.

Для абитуриентов организуются курсы с 25 ноября по 5 декабря по биологии и химии (стоимость обучения - 30 руб.). Слушателям курсов на время занятий и сдачи экзаменов предоставляется общежитие.

Адрес: 210026, г. Витебск, ул. 1-я Доватора, 7/11
Приемная комиссия: тел.: +375 212 51-75-65, 51-75-68, 51-75-70,
тел./факс +375 212 53-80-61
Речица (02340) 24 0 42; Пинск (0165) 30 31 81
www. vsavm.by E-mail: vsavmpriem@mail.ru

Ответственный за выпуск А. А. Белко
Технический редактор и
компьютерная верстка Е. А. Алисейко
Корректоры Т. А. Драбо,
 Е. В. Морозова

Подписано в печать 30.06.2017 г. Формат 60х84 1/8. Бумага офсетная.
Печать ризографическая. Усл. п. л. 22,39. Уч.-изд. л. 23,16.
Тираж 50 экз. Заказ № 1710.

Издатель и полиграфическое исполнение:
учреждение образования «Витебская ордена «Знак Почета»
государственная академия ветеринарной медицины».
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий № 1/ 362 от 13.06.2014.
ЛП №: 02330/470 от 01.10.2014 г.
Ул. 1-я Доватора, 7/11, 210026, г. Витебск.
Тел.: (0212) 51-75-71.
E-mail: rio_vsavm@tut.by
<http://www.vsavm.by>

ISBN 978-985-591-014-6



9 789855 910146