

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ

ISSN 2413-4201

**НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ
ЖУРНАЛ**

**УЧЕНЫЕ ЗАПИСКИ
КАЗАНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННОЙ
АКАДЕМИИ ВЕТЕРИНАРНОЙ
МЕДИЦИНЫ
ИМЕНИ Н.Э. БАУМАНА**

Издаются с 1883 г

ТОМ 239 (III)

Казань 2019

MINISTRY OF AGRICULTURE OF THE RUSSIAN FEDERATION

ISSN 2413-4201

JOURNAL OF RESEARCH AND PRACTICE

SCIENTIFIC NOTES

**KAZAN
BAUMAN
STATE
ACADEMY OF
VETERINARY
MEDICINE**

Published since 1883

VOLUME 239(III)

Kazan 2019

Учредитель и издатель:

ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана» (ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ)

Печатается по решению редакционной коллегии Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана **от 5 Сентября 2019 г**

Редакционная коллегия:

Гл. редактор **Р.Х. Равилов** – д.в.н., проф. Казанская ГАВМ
Зам. гл. ред. **А.Х. Волков** – д.в.н., проф. Казанская ГАВМ
Ф.И. Васильевич – д.в.н., проф. МГАВМиБ академик РАН

А.А. Стекольников – д.в.н., проф. СПбГАВМ член-корр. РАН

А.А. Ряднов – д.б.н.. проф. Волгоградский ГАУ
Н.А. Балакирев – д.с/х.н., проф. МГАВМиБ
В.Г. Семенов – д.б.н., проф. Чувашская ГСХА
А.Г. Кощаев – д.б.н., проф. Кубанский ГАУ
В.Е. Улитко – д.с/х.н., проф. Ульяновский ГАУ
И.Г. Мустафин – д.м.н., проф. Казанский ГМУ
Л.В. Медведева – д.в.н., доцент Алтайский ГАУ
А.И. Никитин – к.в.н. ФЦТРБ-ВНИИВИ

Редакционно-экспертный совет:

Т.М. Ахметов – пред., д.б.н., проф. Казанская ГАВМ
А.М. Алимов – д.в.н., проф. Казанская ГАВМ
Ф.К. Ахметзянова - д.б.н., доцент Казанская ГАВМ
А.Х. Волков – д.в.н., проф. Казанская ГАВМ
А.К. Галиуллин – д.в.н., проф. Казанская ГАВМ
Т.В. Гарипов – д.в.н., проф. Казанская ГАВМ
М.Г. Зухрабов – д.в.н., проф. Казанская ГАВМ
Р.Г. Каримова – д.б.н., проф. Казанская ГАВМ
М.Х. Лутфуллин – д.в.н., проф. Казанская ГАВМ
Ф.А. Медетханов – д.б.н., доцент Казанская ГАВМ
О.Т. Муллакаев – д.в.н., проф. Казанская ГАВМ
И.Н. Никитин – д.в.н., проф. Казанская ГАВМ
Б.Г. Пронин - д.б.н., проф. Казанская ГАВМ
В.Г. Софонов – д.в.н., проф. Казанская ГАВМ
Ф.А. Сунагатуллин - д.б.н., проф. ФЦТРБ-ВНИИВИ
Р.А. Хаертдинов – д.б.н., проф. Казанская ГАВМ
Ф.В. Шакирова – д.в.н., доцент Казанская ГАВМ
Г.Р. Юсупова – д.б.н., доцент Казанская ГАВМ
О.А. Якимов – д.б.н., проф. Казанская ГАВМ
Т.Р. Якупов - д.в.н., доцент Казанская ГАВМ

редактор журнала – к.б.н. Ю.В. Ларина

Зарегистрирован в Федеральной службе по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовой коммуникаций. (Роскомнадзор). Свидетельство ПИ № ФС 77-65064 от 10.03.2016.

Адрес редакции: 420029, г. Казань, Сибирский тракт, 35,
Тел. (843) 273-97-65

Founder and editor:

FSBEI HE «Kazan Bauman State Academy of Veterinary Medicine»(FSBEI HE KSAVM)

Published by the decision of the editorial board of the Kazan Bauman State Academy of Veterinary Medicine, dated **September 5, 2019**.

Editorial board:

Editor in Chief R. Kh. Ravilov – Prof., Kazan SAVM
Deputy chief ed. A. Kh. Volkov- Prof., Kazan SAVM
F.I. Vasilevich – Prof., Moscow SAVMB, Academician of the RAS
A.A. Stekolnikov – Prof., St. Petersburg SAVM corresponding member of the RAS
A. A. Ryadnov – Prof., Volgograd SAU
N.A.Balakirev – Prof., Moscow SAVM
V.G. Semenov – Prof., Chuvash GSHA
A.G. Koschayev – Prof., Kuban SAU
V.E. Ulitko – Prof., Ulyanovsk GAU
I. G. Mustafin – Prof., Kazan MGU
L.V. Medvedeva - Docent, Altai GAU
A.I. Nikitin – k.v.s., FCTRБ -VNIVI

Editorial expert board:

T.M. Akhmetov – Prof., Kazan SAVM
A.M. Alimov – Prof., Kazan SAVM
F. K. Akhmetzyanova – Docent, Kazan SAVM
A.Kh. Volkov – Prof., Kazan SAVM
A.K. Galiullin – Prof., Kazan SAVM
T.V. Garipov – Prof., Kazan SAVM
M.G. Zukhrabov – Prof., Kazan SAVM
R.G. Karimova - Prof., Kazan SAVM
M.Kh. Lutfullin – Prof., Kazan SAVM
F.A. Medethanov – Docent, Kazan SAVM
O.T. Mullakayev, Prof., Kazan SAVM
I.N. Nikitin – Prof., Kazan SAVM
B.G. Pronin – Prof., Kazan SAVM
V.G. Sofronov – Prof., Kazan SAVM
F.A. Sunagatullin - Prof., FCTRБ -VNIVI
R.A. Haertdinov – Prof., Kazan SAVM
F.V. Shakirova – Docent, Kazan SAVM
G.R. Yusupova - Docent, Kazan SAVM
O. A. Yakimov – Prof., Kazan SAVM
T.R. Yakupov - Docent, Kazan SAVM

journal editor – Yu.V. Larina

Editorial Office Address: 420029, Kazan, Sibirsky Tract, 35,
Tel: (843) 273-97-65

E-mail: uch.zap1883@mail.ru

Казанская государственная академия ветеринарной медицины, 2019
Kazan State Academy of Veterinary Medicine, 2019

НЕСПЕЦИФИЧЕСКИЙ ИММУНИТЕТ У ТЕЛЯТ В УСЛОВИЯХ МОЛОЧНОГО КОМПЛЕКСА НА ФОНЕ ПРИМЕНЕНИЯ БАСУЛИФОРА

Алексеев И.А. - д.в.н. профессор, **Егоров Р.А.** - аспирант

ФГБОУ ВО «Чувашская государственная сельскохозяйственная академия»

Ключевые слова: телятник, кормовая добавка, Басулифор, иммуноглобулины, неспецифические факторы иммунитета, пробиотик

Key words: housing for calves, feed additive, Basulifor, immunoglobulins, non-specific immune factors, probiotic

В последнее десятилетие во всем мире, включая Россию, значительно возросло внимание исследователей к поиску альтернативных путей замены антибиотиков. Одним из реальных направлений являются пробиотические препараты и пробиотические кормовые добавки, которые представляют собой биомассу бактерий в вегетативной или споровой форме. Они обладают с хорошо выраженной антагонистической активностью к патогенной и условно-патогенной микрофлоре [1,3].

По данным Академии Микро-биологии (США) между микро-организмами, иммунитетом и болезнями, имеются доказательные перспективы их использования. Установлено, что применение пробиотиков может оказывать противоинфекционное, имуномодуляторное воздействие на организм, повышать барьерные функции (физиологические механизмы, защищающие организм от воздействия окружающей среды, препятствующие проникновению в него бактерий, вирусов и вредных веществ), стимулировать моторику и экскреторную функции кишечника [6,7]. При этом выявленные с препаратами пробиотические штаммы взаимодействуют с сообществом бактерий кишечника, выделяют метаболиты, влияющие на активность неспецифического иммунитета, гормональной и пищеварительной систем организма [8,9]. Среди других пробиотических препаратов и пробиотических кормовых добавок поенным создателя и производителя (ООО «НИИ Пробиотиков», г. Москва) по своей эффективности можно выде-

лить пробиотическую кормовую добавку «Басу-лифор».

Материал и методы исследований. Научно-производственный опыт по испытанию Басулифора был проведен в зимне-весенний период 2018 года, продолжительностью 60 суток в молочном комплексе АО «Акконд-Агр» Янтиковского района Чувашской Республики. Объектами исследований для выполнения данной работы были здоровые, хорошо развитые, средней упитанности 2-5-суточного возраста, живой массой 31-32 кг 36 телят черно-пестрой породы, принадлежащие указанному хозяйству. Животные по методу групп-аналогов были разделены на три группы (контрольная и две опытные) по 12 голов в каждой.

Телятам первой опытной группы скармливали пробиотическую кормовую добавку «Басулифор» с молоком из расчета 0,3 г/л, второй опытной группы – по 0,4 г/л. Животные контрольной группы указанную добавку не получали.

При выполнении данной экспериментальной работы были использованы следующие методы исследований [12]:

- клинико-физиологические определяли у телят контрольной и опытных групп температуру тела, частоту пульса и частоту дыхания общепринятыми в ветеринарной медицине методами;

- гематологические – количество эритроцитов, лейкоцитов в крови животных подсчитывали в счетной камере Го-ряева, уровень гемоглобина определяли гемометром Сали;

- биохимические – содержание общего белка в сыворотке крови животных определяли рефрактометром ИРФ-454Б-2М, отдельные фракции белка (альбумины, альфа, бета и гамма - глобулины) – турбидиметрическим методом;

- количественное определение иммуно-глобулинов (Ig «A», Ig «M», Ig «G») в сыворотке крови телят проводили методом радиальной иммунодиффузии (ООО «Тиас Лотус», Чебоксары);

- статистическую обработку полученных данных выполнили по методу Ойвина с использованием таблиц Стюдента.

Басулифор – представляет собой комплексную кормовую добавку, содержащую микробную массу живых природных штаммов микроорганизмов *Bacillus subtilis* и *Bacillus licheniformis* в оптимальном соотношении, не менее 5×10^9 КОЕ (колониеобразующих единиц), производящую пищеварительные ферменты, аминокислоты и витамины группы В. Данную кормовую добавку применяют для улучшения усвоемости кормов, повышение неспецифической резистентности сельскохозяйственных животных и непродуктивных животных, птицы, рыб и пушных зверей. Добавка не теряет своих полезных качеств при экспандировании, экструдировании и гранулировании кормов. Споры этих бактерий обладают высокой жизнеспособностью, они устойчивы к химическим препаратам, высокой и низкой температуре, давлению и другим условиям среды. Сохраняют свою жизнеспособность в кислой среде желудка и при применении ряда антибиотиков. Указанные бактерии обладают антагонистической активностью по отношению к *Escherichia coli*, *Salmonella*, *Tiphimurium*, *Enteritidis*, *Staphylococcus aureus*, *Shigella* sp. и др. Кроме того, эти спорообразующие бактерии производят эндогенный интерферон, пищеварительные ферменты (амилаза, липаза, протеаза, пектиназа, энзимы аминокислот, синтезируют биологически активные вещества, стимулирующие развитие целлюло-литических руминококков, лактобацилл, обладают иммуно-

модулирующим действием. Они обладают высокой антагонистической активностью и эффективностью в отношении 90% условно-патогенных кишечных бактерий и грибков. По данным авторов, создателей кормовой добавки, применение ее в хозяйствах позволяет существенно повысить неспецифическую резистентность организма животных, сохранить на высоком уровне иммунный статус и снизить риск возникновения инфекционных заболеваний. Важным является применение кормовой добавки в первые часы жизни телят. Это связано с тем, что в этот момент происходит активная колонизация кишечной микрофлоры, и от состава этой микрофлоры будет зависеть благополучие не только отдельных животных, но всего поголовья [5].

В доступной литературе мы не обнаружили работ, посвященных изучению влияния указанной пробиотической кормовой добавки на организм телят. Целью работы, по просьбе создателя добавки, явилось определение зоотехнической и ветеринарной целесообразности применения ее при выращивании телят. В этой связи, была поставлена задача – изучить влияние пробиотической кормовой добавки «Басулифор» на морфо-логический, биохимический статус и показатели неспецифической резистентности организма телят.

Результаты исследований. Исследования показали, что испытываемая кормовая добавка оказала определенное влияние на физиологические показатели у опытных телят. Так, в опытных группах животных, где использовали Басулифор, по сравнению с контрольными аналогами, в 15, 30, 60-суточном возрасте температура тела оказалась выше на 0,1- 0,2°C, частота пульса – на 5,75-6,36, частота дыхательных движений – на 7,12-7,54 в минуту. При биометрической обработке цифровых величин эти данные оказались статистически не достоверными. Как известно, основными показателями, характеризующими неспецифическую резистентность молодняка животных являются высокие физиологические данные, морфологические, биохимические пока-затели

крови, уровни гамма -глобулинов и иммуноглобулинов классов Ig «A», Ig «M», Ig «G». Содержание количества эритроцитов в крови опытных телят первой группы, по сравнению с контрольными аналогами, на 15 сутки опыта в результате применения пробиотической кормовой добавки достоверно повышалось на 3,80% ($P<0,05$), на 30 сутки – на 4,12% ($P<0,05$), на 60 сутки опыта – на 4,54% ($P<0,05$). Во второй опытной группе животных рост этих показателей в отмеченные сроки проведения опыта составил 4,22, 4,46, 4,68 % ($P<0,05$). В отмеченные сроки проведения научно-хозяйственного опыта количество лейкоцитов в крови опытных телят, по сравнению с контролем увеличилось в пределах до 1,60-1,75%, однако без статистической достоверности. Примерно аналогичная картина наблюдалась и со стороны гемоглобина, величина которого у опытных телят, по сравнению с интактными животными, изменялась в сторону повышения, в

зависимости от возрастных циклов на 6,40-6,90% ($P<0,01$). Следует отметить, что изменение физиологических и гематологических показателей на фоне использования Басулифора у опытных животных не выходили за пределы существующих нормативов. Активизация сердечной деятельности, дыхательных движений, гематологических показателей и уровня гемоглобина по данным исследователей, связано со стимулирующим действием биологически активных веществ, продуцируемых бактериями, входящими в состав кормовой добавки *B. subtilis* и *B. licheniformis*. Эти биологически активные вещества стимулируют функции красного костного мозга и центральных органов иммунной системы [10].

Показатели белкового спектра сыворотки крови телят на фоне использования кормовой добавки на 30 сутки опыта представлены в таблице.

Таблица 1 - Динамика общего белка и белковых фракций сыворотки крови телят при применении пробиотической кормовой добавки «Басулифор»

Показатель	Группа телят		
	Контрольная	1 опытная	2 опытная
Общий белок, г/л	65,82±0,78	67,98±0,82 *	68,00±0,86 *
Альбумины, г/л	27,78±0,39	28,53±0,41 *	28,36±0,42 *
Глобулины, г/л	38,04±0,44	39,45±0,46,*	39,64±0,48*
в т.ч. альфа - глобулины, %	12,62±0,22	11,16±0,20	11,24±0,21
бета - глобулины, %	7,46±0,18	8,10±0,19	8,12±0,20
гамма - глобулины, %	17,96±0,24	20,19±0,26 **	20,28±0,25 *8
Иммуноглобулины Ig «A»	0,19±0,01	0,21±0,02**	0,22±0,02**
Иммуноглобулины Ig «M»	2,48±0,10	2,59±0,11*	2,62±0,12*
Иммуноглобулины Ig «G»	19,32±0,26	20,16±0,30 *	20,22±0,33 *

Примечание: * $P<0,05$; ** $P<0,01$.

Цифровые данные таблицы показывают, что уровень общего белка в сыворотке крови у опытных животных первой группы, по сравнению с контрольными аналогами, под влиянием пробиотической кормовой добавки «Басулифор» незначительно, но достоверно повышался на 30 сутки опыта, в среднем на 3,28% ($P<0,05$), во второй опытной группе животных – на 3,31% ($P<0,05$). Рост уровня общего белка в сыворотке крови опытных животных в основном происходил за счет альбуминов,

рост которых составил 2,69 и 2,08% и глобулинов, особенно гамма-глобулиновой фракции. На фоне использования кормовой добавки, достоверное увеличение данного показателя в сыворотке крови у телят первой опытной группы, по отношению к интактной группе животных составило 12,29% ($P<0,01$), в во второй опытной группе животных - 12,79% ($P<0,01$).

Дальнейшие исследования показали, что в сыворотке крови у опытных телят на фоне использования пробиоти-

ческой кормовой добавки «Басулифор», по сравнению с контрольными аналогами, иммуноглобулины класса А (Ig A) значительно повышались. Так, этот показатель в сыворотке крови у телят первой опытной группы, по отношению к контролю, был достоверно выше в среднем на 10,52% ($P<0,01$), во второй опытной группе животных на 15,78% ($P<0,01$). Как известно, кроме сыворотки крови, иммуноглобулины класса А встречаются в секретах на поверхности слизистых оболочек и синтезируются в плазма-тических клетках селезенки, лимфатических узлов и слизистых оболочек. Секреторные Ig A играют существенную роль в местном иммунитете, поскольку препятствуют адгезии микроорганизмов на эпителиальных клетках слизистых оболочек рта, кишечника, респираторных и мочевыводящих путей. Вместе с тем, этот иммуноглобулин агрегированной форме активирует комплемент по альтернативному пути, что приводит к стимуляции местной фагоцитарной защиты [11].

При применении пробиотической кормовой добавки «Басулифор» рост иммуноглобулинов класса М (Ig M) в сыворотке крови у опытных телят первой группы, по сравнению с таковыми интактной группы, характеризовался в среднем 4,43% ($P<0,05$), во второй опытной группе животных - 5,64% ($P<0,01$). Исследователями установлено, что иммуноглобулины класса М (Ig M) начинают синтезироваться в организме плода и первыми появляются в сыворотке крови после иммунизации животных большинством антигенов. Этим иммuno-глобулинам принадлежит большая часть нормальных антител изогемагглютининов, которые присутствуют в сыворотке крови животных принадлежностью к определенным группам крови [2]. Введение в основной рацион испытуемой кормовой добавки оказало аналогичное позитивное влияние и на уровень иммуноглобулинов класса G (Ig G) в сыворотке крови опытных телят. Так, увеличение данного показателя в сыворотке крови у опытных телят первой группы, по отношению к контролю, характеризовалось в среднем

4,34% ($P<0,05$), во второй опытной группе животных - 4,65% ($P<0,05$).

Иммуноглобулины класса G (Ig G) являются единственным классом антител, проникающим через плаценту в организм плода. Через некоторое время после рождения плода содержание его в сыворотке крови падает и достигает минимальной концентрации к 3 - 4 мес., после чего начинает возрастать за счет накопления собственных Ig G [4].

Заключение. Таким образом, анализ полученных данных показал, что использование новой кормовой добавки «Басулифор», содержащей спорообразующих пробиотических микробов *B. subtilis* и *B. licheniformis*, оказало благоприятное влияние на организм телят опытных групп. Наиболее эффективной дозой Басулифора оказалась 0,4 г/кг корма. При этом характерным является увеличение в крови опытных животных, по сравнению с контрольными аналогами, количества эритроцитов на 4,68% ($P<0,05$), гемоглобина – на 6,90 ($P<0,01$), гамма-глобулинов - на 12,79% ($P<0,01$), иммуноглобулинов класса А (Ig A) - 10,52% ($P<0,01$), иммуноглобулинов классов М и G (Ig M, Ig G) – 5,54 и 4,65% ($P<0,05$). Проведенный научно-производственный опыт и полученные при этом позитивные результаты позволяют констатировать о том, что новая пробиотическая кормовая добавка «Басулифор» в условиях крупного молочного комплекса способствует повышению неспецифического иммунитета в организме молодняка крупного рогатого скота.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Алексеев, И.А. Влияние биологически активной кормовой добавки на естественную резистентность организма телят / И.А. Алексеев, С.Г. Петрова // Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 80-летию А.П. Айдака, Чебоксары. - 2017. - С. 195-200.
2. Алексеев, И.А. Опыт выращивания телят с применением пробиотика Споро-бактерина / И.А. Алексеев, А.М. Волков // Аграрный вестник Урала. - 2015. - №2. - С. 12-15.

3. Бакулина, Л.Ф. Пробиотики на основе спорообразующих микроорганизмов рода *Bacillus* и их использование в ветеринарии / Л.Ф. Бакулина // Биотехнология. - 2002. - №2.- С. 48-52.
4. Бессарабов, Б. Пробиотики эффективны и безвредны / Б. Бессарабов, А. Крыканов // Животноводство России.- 2006.- №5. - С. 28-29.
5. Временное наставление по применению пробиотической кормовой добавки «Басулифор» // ООО «НИИ Пробиотиков». - М.: 2011.- 2с.
6. Грачева, Н.М. Эффективность нового пробиотического препарата при лечении кишечных инфекций / Н.М. Грачева // Микробиология. - 2006. - №4. - С. 77-78.
7. Зинченко, Е.В. Иммунобиотики в ветеринарной практике: о механизме действия пробиотиков и иммунопрофилактических препаратов и использовании их в ветеринарии / Е.В. Зинченко, А.П. Пронин. - М., 2006. - 163 с.
8. Каширская, Н.Ю. Значение пробиотиков и пребиотиков в регуляции кишечной микрофлоры / Н.Ю. Каширская // Русский медицинский журнал. - 2000. -163с.
9. Корсаков, В.М. Использование пробиотиков при выращивании телят профилактического возраста / В.М. Корсаков, Л.А. Литвина // Труды Курганской ГСХА, Курган. - 2014. - С.143-145.
10. Литвинов, О.Б. Решение проблемы защиты новорожденных телят от инфекционной диареи смешанной этиологии / О.Б. Литвинов, Х.З. Гафаров // Ветеринарный врач. - 2015. - №3. - С.29.
11. Ноздрин, Г.А. Пробиотики на основе *Bacillus subtilis* и их роль в поддержании здоровья животных разных видов / Г.А. Ноздрин, А.Б. Иванова // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки.- 2006. - №7.- С.63-66.
12. Чумаченко, В.Е. Определение естественной резистентности и обмена веществ у с/х животных / В.Е. Чумаченко // Киев: Урожай.-1990.- С.62-76.

НЕСПЕЦИФИЧЕСКИЙ ИММУНИТЕТ У ТЕЛЯТ В УСЛОВИЯХ МОЛОЧНОГО КОМПЛЕКСА НА ФОНЕ ПРИМЕНЕНИЯ БАСУЛФОРА

Алексеев И.А., Егоров Р.А.

Резюме

Изучено влияние новой пробиотической кормовой добавки «Басулифор», содержащей пробиотических спорообразующих микроорганизмов *Bacillus subtilis* и *Bacillus licheniformis* на морфологический, биохимический статус организма и на показатели неспецифического иммунитета у телят в условиях молочного комплекса. Установлено, что испытываемая кормовая добавка способствует повышению в крови телят количества эритроцитов, лейкоцитов, гемоглобина, а в сыворотке крови – уровня общего белка, альбуминов, гамма-глобулинов – носителей иммунных тел. Содержащиеся в составе пробиотической кормовой добавке «Басулифор» указанные спорообразующие бактерии стимулируют синтез в организме опытных животных иммуноглобулинов классов A, M, G (Ig «A», Ig «M», Ig «G»), которые способствуют укреплению здоровья и повышению неспецифического иммунитета у молодняка крупного рогатого скота.

NONSPECIFIC IMMUNITY IN CALVES UNDER CONDITIONS OF DAIRY COMPLEX AGAINST THE PACKGROUND OF THE USE OF BASSULIFOR

Alekseev I.A., Egorov R.A.

Summary

The influence of a new probiotic fodder additive «Bassulifor» containing probiotic spore-forming microorganisms *Bacillus subtilis* and *Bacillus licheniformis* on the morphological, biochemical status of the organism and indicators of nonspecific immunity in calves in a dairy

complex condition. It is determined, that the tested fodder additive promotes to raise eritrosyte, leucocyte, hemoglobin in calves blood and to increase the level of protein, albumin, gamma globulin- immune body carriers in the blood serum. Contained in the probiotik fodder additive «Bassulifor» the said spore-forming bacteria stimulate the synthesis in the body of experimental animals of immunoglobulins classes of A,M,G,(Ig A, Ig M, Ig G.), that promote health and increase nonspecific immunity in young cattle.

DOI 10.31588/2413-4201-1883-239-3-9-14

УДК 616-092.19:612.821.1:636

ИЗУЧЕНИЕ ПОВЕДЕНИЯ ЖИВОТНЫХ В УСЛОВИЯХ ВОЗДЕЙСТВИЯ ХРОНИЧЕСКОЙ НОРМОБАРИЧЕСКОЙ ГИПОКСИИ И ПУТИ ЕГО КОРРЕКЦИИ

Алистратова Ф.И. - аспирант, Скопичев В.Г. – д.б.н.

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины»

Ключевые слова: антигипоксанты, хроническая нормобарическая гипоксия, «открытое поле», «приподнятый крестообразный лабиринт»

Keywords: antihypoxants, chronic normobaric hypoxia, Open field test, Elevated plus-maze test

Ведущую роль в развертывании адаптационного ответа организма играет состояние ЦНС животного. Для нормального функционирования головному мозгу необходим значительно больший объем энергии нежели другим системам органов организма организма [1]. В связи с изменяющимися условиями внешней среды, энергетический обмен в нервных волокнах всецело зависит от степени завершения митохондриальных энергетических процессов, а также допустимости их поддержания. В связи с чем актуальным является подбор новых методов и совокупности их комбинаций, которые оптимизируют функциональное состояние нервной системы при воздействии гипоксического фактора [5,7]. Известно несколько способов повышения адаптационных ресурсов индивидуума к гипоксическому воздействию: безлекарственный и с использованием фармакокоррекции. Медикаментозный путь предполагает применение лекарственного соединения. Использование препаратов действует комплексно: смягчает процессы адаптации у животных при дефиците кислорода или ликвидирует его наступление, а также стимулирует метаболические реакции в центральной нервной системе [6,8,10]. Безлекарственные пути профилактики и лечения недостаточности кислорода воздуха основаны на использо-

вании кратных, повторяющихся экспозиций гипоксического воздействия (вдыхание смесей с уменьшенным уровнем О₂, использование разреженного воздуха в барокамерах, и т. п.), отличающееся по времени и степени понижения кислородного напряжения. Цель работы: рассмотреть влияние хронического гипоксического воздействия на динамику показателей, характеризующих состояние нервной системы. Посредством поведенческих тестов «открытое поле», «приподнятый крестообразный лабиринт», по истечении курса воздействия нормобарической гипоксии, коррекции обнаруженных нарушений посредством использования препарата цитофлавин.

Материал и методы исследований. Проводилось исследование на 30 крысах-самцах массой 183–210 г, разделенных на две равные группы (n=15). Крысы находились в стандартных условиях вивария, с обычным пищевым рационом. Опыты были проведены согласно Национальным стандартам Российской Федерации ГОСТ 33044-2014 Принципы надлежащей лабораторной практики, Приказ Минздрава России от 01 апреля 2016 г. № 199н «Об утверждении правил надлежащей лабораторной практики», по утвержденному письменному протоколу. Исследуемый препарат цитофлавин вводили

единожды внутрибрюшинно непосредственно перед опытом в дозе 135 мг/кг (эффективная доза при гипоксии). Животным группы контроля вводили эквивалентное количество физиологического раствора.

Цитофлавин - препарат, содержащий совокупность компонентов, обладающих взаимопотенцирующим действием. Единовременное введение в организм направлено на борьбу с дефицитом кислорода. Состав включает в себя янтарную кислоту, рибофлавин, никтоинамид и иноцин. Основное назначение введения препарата - неврология. К числу показаний к назначению относятся дисциркуляторная энцефалопатия, инсульт, церебральный атеросклероз, и расстройства нервной системы и пр. Дополнительным показанием может быть: снижение концентрации внимания, понижение физической активности, эмоциональный стресс. Хроническую нормобарическую гипоксию моделировали помещением крыс в гипоксикатор «БИОНОВА-204» производства ООО «НТО БиоНова», Россия, г. Москва. Процентное содержание кислорода в гипоксической газовой смеси, подаваемой животным, устанавливалось и регулировалось с помощью газоанализатора, который встроен в установку и составляло 14%. Воздействие гипоксией осуществляли на протяжении трех недель в экспозиции по шестьдесят минут в день каждый день.

Эмоциональное состояние, двигательную и исследовательскую активность экспериментальных животных изучали по характеру их поведения в тестах «открытое поле», «приподнятый крестообразный лабиринт». Исследование проводилось до начала эксперимента и после 21-дневного курса нормобарического воздействия.

В teste «Открытое поле» (НПК Открытая Наука, Москва, Россия) животное опускали в центр установки и на протяжении 3-х минут фиксировали паттерны поведения: количество пересеченных квадратов; количество пересечений; вертикальная стойка на задних лапах; стойка с упором; обнюхивание; груминг; число актов дефекации и уринаций. Все элементы поведения систематизировали, затем были

выведены интегральные характеристики индивидуального поведения: общая двигательная активность (ОДА) – определяли как сумму числа пересечений границ секторов в периферической и в центральной частях площадки; эмоциональная лабильность (ЭЛ) — сумма уринаций и дефекаций; поисково-исследовательская активность (ПИА) — сумма активных паттернов «перемещение», «вертикальная стойка», «стойка с упором» «обнюхивание»; агрессивность (Аг) – сумма баллов за ответ на хлопок и захват. Применяемый тест «приподнятый крестообразный лабиринт» состоял из двух открытых и двух закрытых отсеков с открытым верхом 50 × 10 см, находящихся ортогонально друг к другу, высота которого составляла 1 м от пола. Крысу опускали в центр установки и на протяжении 3-х минут фиксировали латентный период первого захода в открытый отсек, количество свешиваний в ОР, количество посещений ОР и ЗР, продолжительность пребывания в открытых и закрытых отсеках лабиринта, количество выглядываний из закрытого отсека, количество свешиваний в открытом отсеке и уринацию (У) [9].

Статистическую обработку результатов исследований анализировали при помощи стандартного пакета программ MicrosoftOffice 2013. Для ряда выборок вычисляли стандартную ошибку выборочной средней. Для оценки достоверности различий выборок использовали знаковый ранговый критерий Уилкоксона, применяемый для сравнения двух зависимых (парных) выборок. Данный критерий предоставил возможность определить выраженность и направленность изменений. Применяемый метод основан на рангах, в связи с чем не потребовалась проверка распределения на нормальность. Достоверным считали различие при уровне вероятности 95 % и более ($p < 0,05$).

Результаты исследований. Проведенными экспериментами было выяснено, что применение препарата цитофлавин привело к изменению главных характеристик поведенческих реакций крыс после действия хронической нормобарической гипоксии. Тест «открытое поле» в модели

нормобарической гипоксии показал, что введение препарата цитофлавин в сравнении с контрольными значениями приводит к снижению на 50 % и более объема таких паттернов как «количество пересечений квадратов», «количество пересеченных квадратов», «обнюхивание», «вертикальная стойка», «стойка с упором», «груминг». Паттерн «число актов дефекации» увеличивается в модели гипоксии на 35 % и в сочетании гипоксии с фармакокоррекцией на 64 %, «число актов уринации» в группе гипоксии увеличивалось на 433 %; в группе цитофлавин 100%. В связи с этим произошли изменения интегральных эле-

ментов поведенческих реакций животных: использование препарата стимулировало ЭЛ у животных группы «гипоксия» на 77 %, в группе цитофлавин на 106%; увеличивалась АГ у крыс группы «гипоксия» на 50%; группы «цитофлавин» на 30%. Понижалась ОДА у животных группы «гипоксия» на 80 %, а в группе «цитофлавин» на 84%. ПИА снижалась в группе «гипоксия» на 88 %, в группе «цитофлавин» на 84%. Данные показатели свидетельствуют об изменении объемных характеристик различных паттернов ЦНС относительно контрольных показателей.

Таблица 1 - Характеристика показателей поведения крыс в teste «открытое поле» с применением цитофлавина и без него после курса хронической нормобарической гипоксии

n=15	Контроль	Гипоксия	цитофлавин
		Паттерны поведения, у.е. (%)	
Количество пересечений квадратов	55,0±6,3	8,0±2,3	5,5±1,3**
Количество пересеченных квадратов	14,5±2,7	6,0±1,0	5,4±0,9**
Обнюхивание	5,3±1,3	0,3±0,2	1,1±0,5**
Вертикальная стойка	3,3±0,9	0,3±0,2	0,7±0,4**
Стойка с упором	7,7±1,1	1,4±0,6	1,0±0,3**
Число актов дефекации	1,7±0,5	2,3±0,2	0,6±1,1**
Число актов уринации	0,1±0,1	0,8±0,2**	0,3±0,2**
Груминг	2,7±0,9	0,7±0,4**	0,1±0,1**
Захват	0,6±0,3	2,0±0,4**	1,8±0,5**
Хлопок	0,3±0,1	1,0±0,4*	0,8±0,3**
Интегральные показатели поведения			
Эмоциональная лабильность	1,7±0,5	3,1±0,6	3,6±0,9**
Агрессивность	2,0±0,4	3,0±0,4	2,6±0,8**
Поисково-исследовательская деятельность	17,3±2,1	2,0±0,9	2,8±0,6**
Общая двигательная активность	81,9±7,3	15,7±3,4	12,6±2,4**

*- p < 0,05 по отношению к группе гипоксии

По результатам применения вещества цитофлавин, у крыс, подвергшихся влиянию хронической нормобарической гипоксии, выявлены достоверные отличия в сравнении с группой крыс с гипоксическим фактором без заблаговременного применения фармакокоррекции. Выявлено значительное повышение объемов паттернов «вертикальная стойка», «обнюхивание» на 133% и 266 % соответственно.

Снижались следующие элементы поведения: «число актов дефекации», «число актов уринации» и «Груминг» на 74; 63 и 86 % соответственно. Использование соединения цитофлавин совместно с курсом нормобарической гипоксии в сравнении с опытной группой, без фармакокоррекции, вызывало уменьшение АГ на 13 %, увеличивало ПИА на 40 %, что подтверждает, что его применение оказывает положи-

тельный эффект на динамику изменения элементов поведения животных. Повышается резистентность крыс к стрессогенному фактору в направлении увеличения резистентности к стресс-фактору. Положительный эффект также подтверждает снижение показателя «число актов дефекации» в 3,8 раз в сравнении с группой без применения фармакокоррекции. Вместе с этим, паттерн поведения ОДА крыс остается сниженным на 20 %, а показатель ЭЛ напротив повышается на 16 %.

Таблица 2 - Показатели поведения крыс в тесте «приподнятый крестообразный лабиринт»

Группы животных, n=5	Поведенческие реакции			
	Время в открытых рукавах, сек	Время в закрытых рукавах, сек	Число свешиваний	Число выглядываний
Контроль	44,9±22,1	128,2±22,1	0,5±0,3	2,3±1,6
Гипоксия	49,8±24,7*	78,9±27,8*	1,3±0,5*	0,8±0,3*
Цитофлавин	49,6±26,8	105,8±30,4	3,0±0,2	1,3±1,5

* - p < 0,05 - по отношению к контрольной группе

Введение препарата цитофлавин значительно понижает время пребывания в закрытых отсеках (на 38 %), и повышает продолжительность пребывания в открытом отсеке лабиринта (на 11 %). Показатель «число свешиваний» в открытых отсеках увеличивается (на 130 %), а «число выглядываний» из закрытого отсека снижается (на 66 %) это говорит, об уменьшении интегральных характеристик ЭЛ и ПИА животных. Приведенные данные согласуются с поведенческими реакциями крыс в тесте «открытое поле» и свидетельствуют, что анализируемое соединение нейро-протективное воздействие на состояние ЦНС животных. В группе - гипоксия наблюдалось увеличение продолжительности пребывания в открытых отсеках установки (в 1,1 раза), снижение количества выглядываний из закрытого отсека (в 2,9 раза) и увеличение числа свешиваний в открытых отсеках (в 2,6 раз), что подтверждает повышение ЭЛ и уменьшении ПИА в сравнении с крысами группы контроля (табл.4). Соединение цитофлавин в группе крыс с применением гипоксии, в сравнении с группой животных без введения препарата (гипоксия),

Анализ элементов поведения крыс в teste «приподнятый крестообразный лабиринт» выявил, что применение курса нормобарической гипоксии приводит к изменению динамики характеристик поведения крыс. Крысы группы контроля имеют повышенный показатель – «время пребывания в закрытом отсеке». Данное соотношение времени в закрытом и открытом отсеке отражает низкую степень ПИА и высокую степень ЭЛ. (табл. 2).

уменьшает ЭЛ крыс (повышается продолжительность времени присутствия в закрытом отсеке установки на 33 %), увеличивает ПИА (повышение числа выглядываний на 63 % и свешиваний с открытых площадок установки на 130 %), что может подтверждать значительное анксиолитическое действие препарата (табл.4).

Заключение. Исследование воздействия гипоксического фактора в моделируемых условиях с применением фармакокоррекции и без нее выявило, что препарат цитофлавин, компоненты которого обладают взаимопотенцирующим влиянием, несет защитное, противотревожное действие на нервную систему крыс. В модели хронической нормобарической гипоксии с происходит значительное изменение характеристик поведения опытных крыс (увеличивается ЭЛ, понижается ПИА), что говорит о значительном влиянии стресса-гипоксии на организм. Но введение препарата цитофлавин перед сеансом гипоксии приводит к уменьшению ЭЛ («открытое поле») и повышает поисково-исследовательскую активность крыс, непосредственно отражающую коперацию индивидуума с окружающим миром. Данный

физиологический механизм стимулирует ускоренные адаптивные реакции к новым условиям среды [2]. Приведенные данные говорят о том, что анализируемый препарат в курсе нормобарических гипоксических тренировок оказывает поддерживающее и компенсирующее воздействие на некоторые показатели, характеризующие состояние ЦНС крыс.

Вместе с тем, применение данного соединения снижает стрессогенное гипоксическое воздействие и запускает протекторные адаптационные механизмы организма. В связи с чем данный препарат играет некую роль в антигипоксическом действии.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Болотова, В.Ц. Биологическая модель экспериментального невроза у лабораторных животных / В.Ц. Болотова, В.А. Крауз, Е.Б. Шустов // Биомедицина. - 2015. - №1. - С. 66-80.
2. Ловать, М.Л. Действие антиоксиданта SkQ1 на структурно-функциональное состояние мозга в постреанимационном периоде / М.Л. Ловать, М.Ш. Аврущенко, О.А. Аверина, В.В. Павшинцев, И.В. Острова, Ю.В. Заржецкий, В.В. Мороз, М.В. Егоров // Общая реаниматология. - 2016. - №2. - С.6-19.
3. Новиков, В.Е. Влияние антигипоксанта πq1968 на поведение животных в условиях нормоксии и послевоздействия острой гипоксии / В.Е. Новиков, Е.О. Маркова, Э.А. Парфенов // Обзоры по клинической фармакологии и лекарственной терапии. - 2012. - Vol. 10. - № 3. – Р. 35-39.
4. Скопичев, В.Г. Применение лечебного воздействия положительного и отрицательного давления в клинической медицине / В.Г. Скопичев // СПб.: Изд-во: Любавич – 2018. - С.387.
5. Тихобразова, О.П. "Влияние убихинона CoQ-10 на условно-рефлекторную деятельность крыс в постгипоксическом периоде" / О.П. Тихобразова, Е.В. Крылова, А.А. Миронов // Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского. – 2012. - №. 6. - С. 99-102.
6. Andriadze, N.A. Antihypoxant direct action of the power systems in the treatment of AMI patients / N. A. Andriadze, G.V. Sukoyan, N. Otarashvili // ROS. Honey. Conduct. - 2001. - №2. - P. 31-42.
7. Mustafin, R.N. Nootropic activity of extracts from cernua / R.N. Mustafin, I.V. Shilova, N. I. Suslov // Bull. Exp. Biol. Med. - 2011. - Vol.150. - № 3. - P. 333–335.
8. Semyonovsky, N. Yu. Clinical classification of antihypoxants. Pharmacotherapy of hypoxia and its consequences in critical conditions / Semyonovsky N. Yu. // Mat. Vseros. scientific. Conf. 7-8 Oct. 2004-St. Petersburg, 2004. - P. 100-102.
9. Walf, A.A. The use of the elevated plus maze as an assay of anxiety-related behavior in rodents / A. A. Walf, C. A. Frye // Nature protocols. – 2007. – Vol. 2. – №2. – P. 322-328.
10. Zarubina, I.V. Principles of pharmacotherapy of hypoxic States with antihypoxants. - fast-acting metabolic correctors / I.V. Zarubina // Wedge Reviews. Pharmacol. and Lek. therapies. - 2002. - Vol. 1. - №1. - P. 19-28.

ИЗУЧЕНИЕ ПОВЕДЕНИЯ ЖИВОТНЫХ В УСЛОВИЯХ ВОЗДЕЙСТВИЯ ХРОНИЧЕСКОЙ НОРМОБАРИЧЕСКОЙ ГИПОКСИИ И ПУТИ ЕГО КОРРЕКЦИИ

Алистратова Ф.И., Скопичев В.Г.

Резюме

В приведенном научном обзоре на примере экспериментальной крысиной модели изучено воздействие снижения доли кислорода на 6% на функциональное состояние центральной нервной системы. Целью исследования явилось выяснение роли хронического гипоксического воздействия на функциональное состояние ЦНС. Качественный анализ механизмов адаптации оценивали по поведенческим показателям полученных общепризнанными методами исследований в тестах «открытое поле» и «приподнятый крестообразный лабиринт». Тесты проводились два раза: за день до гипоксического воздействия и на 21 день по-

сле воздействия гипоксического фактора. Производили измерение следующих интегральных характеристик: в тесте ОП (открытое поле) - общая двигательная активность (ОДА) – определяли, как сумму числа пересечений границ секторов в периферической и в центральной частях площадки; эмоциональная лабильность (ЭЛ) — сумма уринаций и дефекаций; поисково-исследовательская активность (ПИА) — сумма активных паттернов «перемещение», «вертикальная стойка», «стойка с упором» «обнюхивание»; агрессивность (Аг) – сумма баллов за реакцию на хлопок и захват. В тесте ПКЛ (приподнятый крестообразный лабиринт) латентный период первого захода в открытый отсек, число свешиваний в ОР, число посещений ОР и ЗР. продолжительность пребывания в открытых и закрытых отсеках лабиринта, число выглядываний из закрытого отсека, число свешиваний в открытом отсеке и уринацию. Отмечено, что препарат цитофлавин в дозе 135 мг/кг обладает нейропротективным действием. В экспериментальной модели нормобарической гипоксии цитофлавин оказывает регулирующее действие на функциональное состояние центральной нервной системы. Введение соединения уменьшает эмоциональную лабильность экспериментальных крыс, повышает поисково-исследовательскую активность, а также несет протекторное и анксиолитическое действие. Данный эффект анализируемого препарата на поведенческие реакции животных в условиях гипоксии определяет его роль в противогипоксическом действии.

THE STUDY OF THE BEHAVIOR OF ANIMALS IN THE CONDITIONS OF INFLUENCE OF CHRONIC NORMOBARIC HYPOXIA AND THE WAY OF ITS CORRECTION

Alistratova F.I., Skopichev V.G.

Summary

In the above scientific review on the experimental rat model, the effect of reducing the oxygen fraction by 6% on the functional state of the central nervous system was studied. The aim of the study was to clarify the role of chronic hypoxic effects on the functional state of the central nervous system. Qualitative analysis of adaptation mechanisms was assessed by behavioral indicators obtained by generally accepted research methods in the open field and elevated plus-maze tests. The tests were carried out twice: the day before the hypoxic exposure and 21 days after exposure to the hypoxic factor. Evaluation of the emotional state, motor and research the activity of experimental animals was studied according to the nature of their behavior in the open field, elevated plus-maze tests. It is noted that the drug cytoflavin at a dose of 135 mg / kg has a neuroprotective effect. In an experimental model of normobaric hypoxia, cytoflavin has a regulating effect on the functional state of the central nervous system. The introduction of the compound reduces the emotional lability of experimental rats, increases the exploratory activity, and also has a protective and anxiolytic effect. This effect of the analyzed drug on the behavioral reactions of animals under hypoxic conditions determines its role in antihypoxic action.

ОСОБЕННОСТИ РЕГУЛЯЦИИ ФУНКЦИИ РАЗБРОСА И КОНЦЕНТРАЦИИ ВСР У СТУДЕНТОВ РАЗНЫХ ЭТНИЧЕСКИХ ГРУПП

Аль-Шаммари Мохаммед Ясим Исмаэл – аспирант, **Погребняк Т.А.** – к.б.н., доцент,
Чернявских С.Д. – к.б.н., доцент, **Рыжкова Ю.П.** – к.б.н.

ФГБОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет»

Ключевые слова: вариабельность сердечного ритма, статистические временные параметры, функциональный статус, тип вегетативной регуляции

Keywords: heart rate variability, statistical time parameters, functional status, type of vegetative regulation

Временные параметры вариабельности сердечного ритма (ВСР), как неинвазивные ЭКГ-маркеры, характеризуют автономную регуляцию ритмичности синусового узла сердца [1, 2, 11]. Мониторинг временных параметров ВСР реализует две основные функции регуляции процесса формирования ритма сердца – разброса и концентрации кардиоинтервалов (RR-интервалов) [2, 9]. По параметрам статистического временного анализа ВСР диагностируют разброс их временной выраженности [3, 14], которая характеризует синусовый ритм и механизмы его автономной парасимпатической регуляции [2, 5, 9]. Концентрация RR-интервалов тестируется по показателю RMSSD, как критерию оценки способности синусового узла к устойчивости ритма сердца [3, 4]. Она регулируется переходом функции основного его водителя к различным отделам синоатриального узла, имеющего разный уровень синхронизации возбудимости и автоматизма структур проводящей системы сердца [5, 8, 10]. Усиленное влияние симпатической активности на вазомоторный центр сопровождается концентрацией RR-интервалов – учащением сердечных сокращений и уменьшением показателя RMSSD, который характеризует высокочастотный компонент ВСР [6, 7, 9]. Соответственно, эффект брадикардии вызывает противоположный результат – разброс RR-интервалов и увеличение значения параметра RMSSD [10, 13]. Выраженность значений показателей RMSSD и PNN50 отражает парасимпатическую активность, а

среднеквадратическое отклонение SDNN – суммарный эффект вегетативной регуляции кровообращения [8, 12, 14].

Материал и методы исследований. Исследование разброса и концентрации временных ЭКГ-маркеров ВСР выполнено на базе лаборатории адаптивных процессов кафедры биологии у пяти этнических групп (арабской, индийской, африканской и латино-американской, русской) 100 первокурсников в возрасте 20-25 лет с их согласия на обработку персональных данных [16]. На момент обследования (ноябрь 2016 г. – 1-ый этап, апрель 2017 г. – 2-ой этап) студенты не имели хронических заболеваний сердечно-сосудистой системы и были условно здоровы. Регистрировали ЭКГ у студентов с 9.00 до 12.00 час в течение 300 с через 1,5-2 часа после приема пищи, физических или психических нагрузок в условиях относительного физиологического покоя. В течение 5-10 минут до начала записи ЭКГ студенты находились в вентилируемом помещении при постоянной температуре воздуха (20-22°C) и отсутствии посторонних раздражителей в положении лежа с приподнятым изголовьем в условиях относительного физиологического покоя [5, 10, 14]. Нами был проведен статистический анализ ВСР по временным параметрам кривых ЭКГ, записанных во II стандартном отведении с применением программного модуля «Поли-Спектр-Ритм» («Нейрософт», Иваново, Россия), с учетом возрастных норм [3, 9]. Показатель средней продолжительности «нормальных» RR-интервалов (RRNN, мс)

и минимальный (RRmin, мс) рассматривали как циклические компоненты ВСР, которые характеризуют адренергические воздействия на модуляцию СР. В норме продолжительность RRNN составляет 817 ± 103 мс, на фоне симпатотонии она уменьшаются и возрастают под влиянием активности парасимпатического отдела ВНС [3, 7, 10]. Выраженность максимальных кардиоинтервалов (RRmax, мс) связана со смещением вегетативного баланса по пути усиления вагусного влияния на модуляцию ВСР.

Параметр SDNN или стандартное отклонение RR-интервалов от нормы отражает суммарный эффект влияния отделов автономной ВНС на синусовый узел [9, 13]. В норме значение SDNN составляет 61 ± 29 мс, его повышение связано с увеличением вагусной активности, снижение – симпатической, а резкое снижение обусловлено активацией высших уровней центрального управления при подавлении автономного [7, 10]. Значение RMSSD в норме составляет 40 ± 20 мс, отражает высокочастотный компонент ВСР, связанный с активностью парасимпатической регуляции. Чем стабильнее СР, тем ниже значение RMSSD и выше вагусная активность [10, 12]. Значение pNN50, как % отношение последовательных интервалов RRNN, различие между которыми превышает 50 мс, к общему числу интервалов, как и RMSSD, отражает степень превалирования

парасимпатического отдела регуляции СР над симпатическим [9, 12, 13]. В норме значение pNN50 составляет $18,3 \pm 17,3\%$, а его увеличение свидетельствует о снижении стабильности СР [7, 8, 10].

Статистическая обработка исходно полученных индивидуальных показателей проведена на групповом уровне с применением программы описательной статистики пакета компьютерных программ «Statistica 6.0» с анализом полученных средних – M, стандартной ошибки – $\pm m$, стандартного отклонения – σ, их описания и аргументации. Достоверность различий сравниваемых параметров определяли по t-критерию Стьюдента, начиная со значения $p < 0,05$.

Результаты исследований. Полученные в процессе исследования средние временные показатели ВСР представлены в таблице 1. В физиологических условиях у латино-американской группы на 1-ом этапе среднее значение RRNN было наименее выражено. По сравнению с ним у остальных групп продолжительность RRNN оказалась более значимой ($p < 0,05$) (см. табл. 1).

На 2-ом этапе среднее значение RRNN у арабской группы было наименее выраженным и по сравнению с ней у индийской и африканской групп продолжительность данных интервалов была более значимой ($p < 0,05$) – на 23,8% и 10,7%, а у латино-американской группы – недостоверно выше ($p < 0,1$).

Таблица 1 - Показатели временного анализа ВСР у иностранных студентов

Показатели, ед. изм.	Группы студентов				
	I (арабская)	II (индийская)	III (африканская)	IV (латино-американская)	V (русская)
RRNN, мс	$899 \pm 22,4^{**}$	$874 \pm 29,8^{**}$	$943 \pm 44,1^{**}$	$750 \pm 24,4$	$859 \pm 18,6^{**}$
	$843 \pm 22,8$	$995 \pm 60,4^{**}$	$933 \pm 27,4^{**}$	$904 \pm 24,4^*$	$866 \pm 17,1$
RRmax, мс	$1082 \pm 31,4$	$1090 \pm 30,6$	$1168 \pm 56,8^*$	$1015 \pm 32,1$	$1033 \pm 25,3$
	$1077 \pm 49,4$	$1089 \pm 40,8$	$1015 \pm 25,0$	$1135 \pm 37,9^*$	$1037 \pm 33,3$
RRmin, мс	$466 \pm 49,4$	$502 \pm 46,0$	$676 \pm 62,4^{**}$	$651 \pm 30,3^{**}$	$701 \pm 19,4^{**}$
	$526 \pm 43,8$	$567 \pm 63,0$	$689 \pm 18,1^{**}$	$535 \pm 46,6$	$675 \pm 32,1^{**}$

Примечание: здесь и во всех последующих таблицах статистическая значимость достоверности различий с наименьшим показателем при: * $p \leq 0,1$, ** $p \leq 0,05$.

На обоих этапах функцию разброса ВСР у индийской и африканской групп

определяло достоверно высокое напряжение парасимпатической активности.

Выраженность RRNN у остальных трех групп студентов арабской, русской и латино-американской групп на 2-ом этапе находилась под уравновешенной регуляторной активностью обоих отделов ВНС (см. табл. 1). Выраженность значение RRmax у африканской группы на 1-ом этапе оказалась на 15,1% больше, чем у латино-американской группы. Но на 2-ом этапе у данной группы против африканской оно было более значимым по продолжительным (табл. 1). Выявленные средние величины RRmax у всех групп студентов указывали на доминирование у них активности вагусного звена регуляции, определяющего эффект брадикардии и функцию разброса ВСР.

Средние значения RRmin на обоих этапах у арабской группы были наименее значимыми против их выраженности на 1-ом этапе у африканской, латино-американской и русской групп, а на 2-ом этапе – у африканской и русской групп. Эти результаты свидетельствовали о том, что у арабской группы преобладала симпатическая активность, определяющая функциональное напряжение системы кровообращения и реализацию функции концентрации ВСР.

Наименьшее значение SDNN проявлялось у латино-американской группы. По сравнению с ней его выраженность была выше ($p<0,05$) у арабской и африканской групп и менее значимо ($p<0,1$) у индийской и русской (табл. 2). Так, у африканской группы на 1-ом этапе средние значения SDNN, составив $92,9\pm13,92$ мс, превысило верхнюю границу нормы, равную 40-80 мс [10] и свидетельствовало о высокой у этой группы студентов активности парасимпатического отдела ВНС, который усилил функцию разброса RR-интервалов в условиях функционального напряжения системы кровообращения. У остальных групп студентов значения SDNN определяла сбалансированная регуляторная активность обоих автономных отделов ВНС.

На 2-ом этапе средние значения SDNN у всех групп студентов соответствовали физиологической норме, но у латино-американской группы данный показатель был наиболее высоким по сравнению с русской (табл. 2).

Таблица 2 - Показатели временного анализа ВСР у иностранных студентов

Показатели, ед.изм.	Группы студентов				
	I (арабская)	II (индийская)	III (африканская)	IV (латино-американская)	V (русская)
SDNN, мс	$76,1\pm6,55^{**}$	$79,4\pm6,40^*$	$92,9\pm13,92^{**}$	$58,1\pm4,97$	$73,1\pm7,70^*$
	$71,1\pm7,02$	$75,7\pm10,24$	$76,2\pm7,44$	$88,6\pm8,80^{**}$	$62,1\pm4,78$
RMSSD, мс	$65,7\pm7,23$	$83,0\pm9,70^*$	$94,6\pm20,09$	$81,3\pm10,1$	$61,8\pm8,68$
	$67,7\pm9,38^{**}$	$75,2\pm10,31^{**}$	$76,2\pm7,44^{**}$	$41,4\pm5,31$	$54,1\pm4,98$
pNN50, %	$27,8\pm4,37$	$39,3\pm5,31^*$	$38,0\pm4,44$	$23,3\pm4,07$	$28,9\pm3,88$
	$27,8\pm4,59$	$37,4\pm4,61$	$35,4\pm4,85$	$37,7\pm4,77$	$31,7\pm3,98$

*Примечание: как в таблице 1.

По индивидуальным значениям SDNN у большей части студентов ВСР была обусловлена уравновешенным влиянием на вазомоторный центр обоих отде-

лов ВНС (рис. 1). Этот эффект был выявлен на обоих этапах у 65% студентов русской группы, у 55% латино-американской и 50% индийской групп.

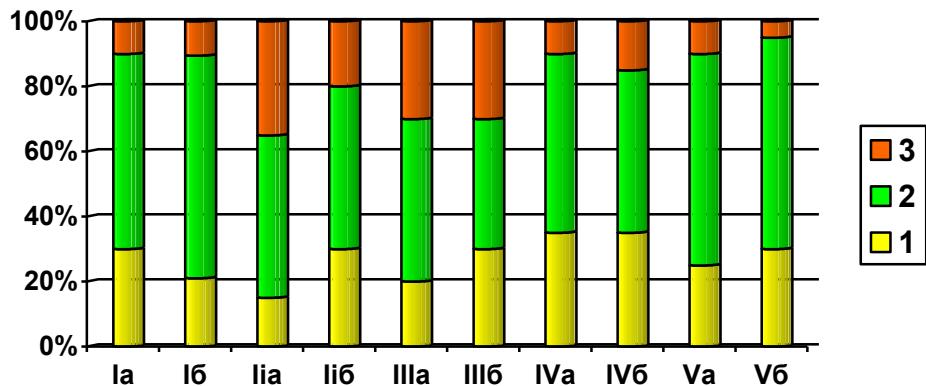


Рисунок 1 - Распределение (в %) студентов по индивидуальным значениям SDNN: 1 – симпатикотония, 2 – уравновешенность отделов ВНС, 3 – парасимпатикотония; группы: I – арабская, II – индийская , III – африканская, IV – латино-американская, V – русская; этапы: а – 1-ый, б – 2-ой.

Выраженность СР у 35% студентов латино-американской группы на обоих этапах определяла симпатическая активность. Процент студентов с её проявлением на 2-ом этапе снизился у арабской группы, а у индийской, африканской и русской групп, наоборот, возрос против 1-го этапа до 30%. Наиболее высокий процент студентов с парасимпатотонией был выявлен у 30% африканской группы на обоих этапах, у арабской группы он возрос на 25%, а у индийской группы на 15% снизился на 2-ом этапе.

Высокая симпатическая активность у студентов в условиях относительного физиологического покоя соответствовала функциональному напряжению системы кровообращения и организма. Способность синусного узла сердца к концентрации СР связана с воздействием парасимпатического отдела ВНС на СР и этот процесс наиболее точно отражают значения RMSSD (табл. 2). Средние его значения у всех групп студентов на 1-ом этапе были выше нормы, свидетельствуя о том, что у них ритмичность синусного узла находилась под контролем парасимпатической нервной системы.

симпатического отдела ВНС. У латиноамериканской и русской групп значения RMSSD на 2-ом этапе соответствовали норме [10]. Средние значения RMSSD на втором этапе превышали норму у арабской, индийской и африканской групп по сравнению с русской (табл. 2).

Анализ проявления индивидуальных величин RMSSD у студентов в каждой группе показал, что в арабской группе на 2-ом этапе снизился процент студентов с проявлением парасимпатотонии и возрос с уравновешенным влиянием обоих отделов ВНС на СР; у индийской группы на обоих этапах доминировала парасимпатическая активность, но на втором этапе она несколько снизилась, обеспечив уравновешенное воздействие обоих отделов ВНС на синусовый узел проводящей системы сердца (рис. 2).

Этот процесс был более выражен у африканской и латино-американской групп, но на 2-ом этапе у 20% студентов последней группы было выявлено преобладающее адренергическое влияние симпатического отдела ВНС на модуляцию СР с усилением функции концентрации ВСР.

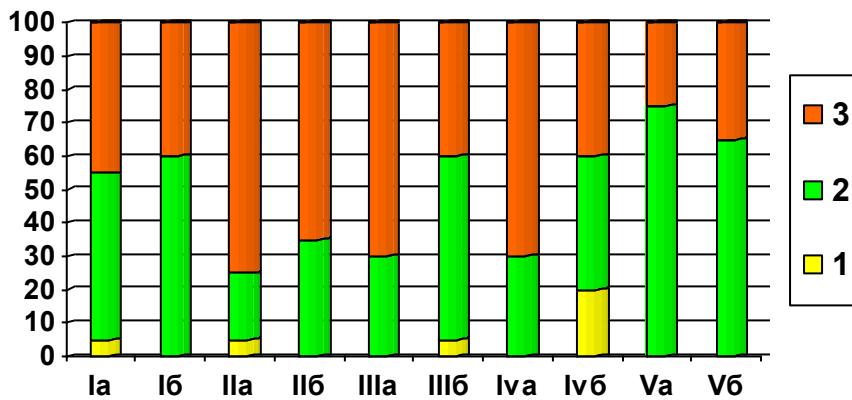


Рисунок 2 - Распределение (в %) студентов по индивидуальным значениям RMSSD: 1 – симпатикотония, 2 – уравновешенность отделов ВНС, 3 – парасимпатикотония; группы: I – арабская, II – индийская , III – африканская, IV – латино-американская, V – русская; этапы: а – 1-ый, б – 2-ой.

В русской группы преобладал процент студентов с уравновешенной активностью отделов ВНС на 1-ом этапе, но на 2-ом он несколько снизился за счет повышения процента студентов с парасимпатикотонией. Согласно полученным данным, на 2-ом этапе процент студентов с симпатикотонией был очень низким и в основном свойствен латино-американцам (рис.2). В норме значения относительного показателя pNN50% составляют от 5,6 до 32%, отражая преобладание парасимпатического звена регуляции над симпатическим. У студентов арабской и русской групп на обоих этапах и латино-американской группы на 1-ом этапе суммарная активность обоих отделов ВНС определяла ВСР.

Но у студентов индийской и африканской групп на обоих этапах и у латино-американской на 2-ом этапе значения pNN50% указывали на преобладание у них парасимпатической активности (табл. 2).

По индивидуальным значениям pNN 50% у большей части студентов преобладала парасимпатическая активность.

Так, у индийских студентов на обоих этапах, у арабских и латино-американских – на 2-ом этапе, у африканских – на 1-ом (рис. 3). У части студентов арабской и латино-американской групп на 1-ом этапе и у африканской на 2-ом этапе доминировала симпатикотония (рис. 3).

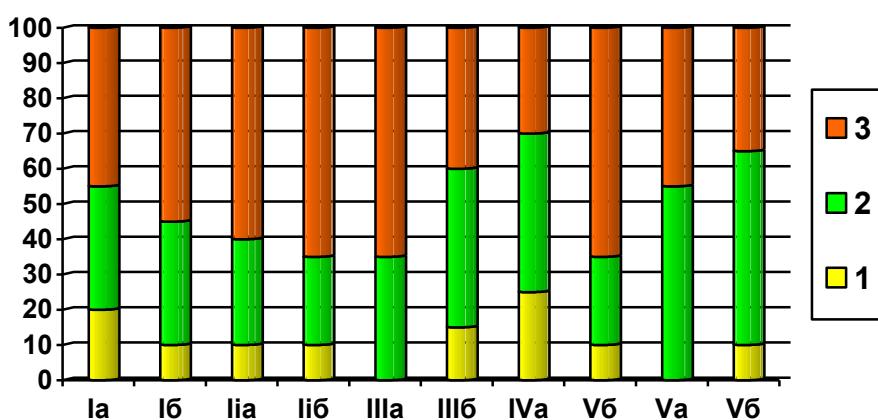


Рисунок 3 - Распределение (в %) студентов по индивидуальным значениям pNN50: 1 – симпатикотония, 2 – уравновешенность отделов ВНС, 3 – парасимпатикотония; группы: I – арабская, II – индийская , III – африканская, IV – латино-американская, V – русская; этапы: а – 1-ый, б – 2-ой.

Анализ индивидуальных значений pNN50 у студентов показал, что сбалансированность регуляторного влияния отделов ВНС на формирование СР на обоих этапах была наиболее выражена у русской группы – до 55%, против 30% и 25% у индийской группы соответственно на 1-ом и 2-ом этапах (см. рис. 3).

Заключение. По средним значениям RRNN на 1-ом этапе у латиноамериканской группы выявлено уравновешенное влияние отделов ВНС на активность синусового узла с оптимальным проявлением ВСР, а у остальных групп – индийской, африканской и латиноамериканской групп на обоих этапах преобладала ($p<0,05$) вагусная регуляторная активность, определяющая функцию разброса ВСР. Выраженность RRmax была выше ($p<0,05$) у африканской группы на 1-ом и у латиноамериканской на 2-ом этапе, определяя у них наиболее выраженную функцию разброса ВСР. По средним значениям RRmin функция концентрации ВСР была наиболее выражена ($p<0,05$) у студентов африканской группы на обоих этапах и 1-ом этапе у латиноамериканцев.

Суммарный эффект регуляции СР по средним параметрам SDNN был выражен у латиноамериканской группы ($p<0,05$) на 1-ом этапе по сравнению с арабской и африканской, а на 2-ом этапе у латиноамериканской группы по сравнению с русской. У арабской и африканской групп на 1-ом этапе и у латиноамериканской на 2-ом по средним значениям SDNN функцию концентрации ВСР обеспечила парасимпатическая регуляция. По значениям RMSSD у всех групп на 1-ом этапе проявлялась функция разброса ВСР, а у латиноамериканской и русской групп – стабилизации ВСР.

На 2-ом этапе усилилась функция разброса ($p<0,05$) у арабской, индийской и африканской групп, а у латиноамериканской и русской – стабилизация ВСР. У студентов индийской и африканской групп на обоих этапах и у латиноамериканской группы на 2-ом этапе по значениям pNN50% парасимпатическая активность определяла проявление функции разброса ВСР.

У остальных групп студентов на 1-ом и 2-ом этапах стабильность ВСР была обусловленная оптимальным проявлением автоматии синусного узла под контролем суммарной регуляторной активностью отделов ВНС.

ЛИТЕРАТУРА:

- Голухова, Е.З. Вариабельность сердечного ритма и методы её оценки / Е.З. Голухова, А.М. Алиева, Т.Т. Какучая и др. // Креативная кардиология. – 2009. – №1. – С. 76-82.
- Горст, В.Р. Уровень адаптации сердечно-сосудистой системы в юно-школьном возрасте и дисрегуляционные процессы / В.Р Горст, Н.А. Горст // Альманах «Новые исследования». – 2004. – №1 – 2 (6-7). – С. 133-134.
- Бабунец, И.В. Азбука вариабельности сердечного ритма / И.В. Бабунец, Э.М. Мириджанян, Ю.А. Мшаех – Ставрополь, 2011. – 112 с.
- Баевский, Р.М. Анализ вариабельности сердечного ритма при использовании различных электро-кардиографических систем / Р.М. Баевский, Г.Г. Иванов, Л.В. Чирейкин // Вестник аритмологии. - 2001. - № 24. - С. 65–83.
- Березный, Е.А. Практическая кардиоритмография / Е.А. Березный, А.М. Рубин, Г.А. Утехин. – СПб.: Нео, 2005. – 143с.
- Бокерия, Л.А. Вариабельность сердечного ритма: методы, измерения, интерпретация, клиническое использование / Л.А. Бокерия, О.Л. Бокерия, И.В. Волковская // Анналы Аритмологии. - 2009. – №4. – С. 22-32.
- Котельников, С.А. Вариабельность ритма сердца: представления о механизмах / С.А. Котельников // Физиология человека. - 2002. – Т. 28. № 41. – С. 130-143.
- Максимов, А.Л. Особенности вариабельности кардиоритма уроженцев Магаданской области в зависимости от типа вегетативной регуляции / А.Л. Максимов, А.Н. Лоскутова // Экология человека. - 2013. – № 6. – С. 3-9.
- Михайлов, В.М. Вариабельность ритма сердца / В.М. Михайлов // Опыт практического применения. - 2000. – 200 с.

10. Мониторирование и анализ ритма сердца. Технические средства электронной и компьютерной диагностики в медицине / Л. А. Краснов, В. П. Олейник. – Харьков: Нац. аэрокосм. ун-т им. Н. Е. Жуковского «ХАИ», 2014. – 84 с.
11. Ноздрачев, А.Д. Современные способы оценки функционального состояния автономной (вегетативной) нервной системы / А.Д. Ноздрачев, Ю.В. Щербатых // Физиология человека. - 2001. – №27.- №6. – С. 64-71.
12. Рудникова, Н.А. Информативность показателей вариабельности сердечного ритма в выявлении диагностически значимых нарушений сердечно-сосудистой системы на этапе скрининга / Н.А. Рудникова, П.В. Стручков, О.С. Цека // Функциональная диагностика. - 2010. - № 3. - С. 10–21.
13. Ходырев, Г.Н. Методические аспекты анализа временных и спектральных показателей вариабельности сердечного ритма (обзор литературы) / Г.Н. Ходырев, С.Н. Хлыбова, В.И. Циркин В.И. и др. // Вятский медицинский вестник. - 2011. – №3-4. – С. 60-70.
14. Шлык, Н.И. Вариабельность сердца в экспресс-оценке функционального состояния спортсмена / Н.И. Шлык, Е.А. Гаврилова // Прикладная спортивная наука. - 2016. - №2. – С 115- 125.
15. Heart rate variability: Standards of measurement, physiological interpretation, and clinical use // Europ. Heart J. 1996. Vol. 17. P. 354-381.
16. WMA Declaration of Helsinki. Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects; 2013.

ОСОБЕННОСТИ РЕГУЛЯЦИИ ФУНКЦИИ РАЗБРОСА И КОНЦЕНТРАЦИИ ВСР У СТУДЕНТОВ РАЗНЫХ ЭТНИЧЕСКИХ ГРУПП

Аль-Шаммари Мохаммед Ясим Исмаел, Погребняк Т.А,
Чернявских С.Д., Рыжкова Ю.П.

Резюме

Проводили исследование регуляции функции разброса и концентрации ВСР у пяти этнических групп студентов (арабской, индийской, африканской, латино-американской, русской) в возрасте 20-25 лет на двух этапах – в начале и конце 1-го года обучения. Показаны пути автономной регуляции функций ВСР: разброса (парасимпатотонии) и концентрации (симпатотония). В физиологических условиях установлено: у арабской, латино-американской и русской групп на обоих этапах и на 1-ом этапе у индийской группы преобладала функция стабилизации ВСР; у африканской группы на обоих этапах и индийской на 2-ом этапе – функция разброса ВСР по значениям RRNN. По значениям SDNN только у африканской группы на 1-ом этапе преобладала функция разброса ВСР, а у остальных групп – функция её стабилизации. По параметру RMSSD у всех групп доминировала функция разброса ВСР, наиболее выраженная на 1-ом этапе у индийской, африканской и латино-американской групп, а функция стабилизации ВСР выявлена только на 2-ом этапе у латино-американской и русской групп. По значениям pNN50% функция стабилизации ВСР выявлена у арабской и русской групп на обоих этапах и у латино-американской на 1-ом этапе, функция разброса ВСР – у индийской и африканской групп на обоих этапах, у латино-американской – на 2-ом.

FEATURES OF THE REGULATION OF THE SCATTER FUNCTION AND THE CONCENTRATION OF HRV IN STUDENTS OF DIFFERENT ETHNIC GROUPS

Al-Shammary M. G.I., Pogrebnyak T.A., Chernyavskikh S.D., Ryzhkova Y.P.
Summary

Conducted a study of the regulation of the function of scatter and concentration of HRV in five ethnic groups of students (Arab, Indian, African, Latin American, Russian) at the age of 20-25 years in two stages – at the beginning and end of the 1st year of study. The paths of autonomous

regulation of the functions of HRV are shown: scatter (parasympatotonia) and concentration (sympathotonia). Under physiological conditions, it was established: in the arab, latin-american, and russian groups, at both stages and at the first stage, the stabilization function of HRV prevailed in the indian group; in the african group at both stages and in the indian at the second – the function of the spread of HRV in the values of RRNN. According to the SDNN values, only the african group at the 1st stage was dominated by the scatter function of HRV, while for the other groups, the function of its stabilization prevailed. In terms of the RMSSD parameter, all groups were dominated by the spread function of HRV, most pronounced at the 1st stage by the indian, african, and latin-american groups, and the stabilization function of HRV was detected only at the 2nd stage by the latin- american and russian groups. According to pNN50%, the stabilization function of the HRV was found in the arabic and russian groups at both stages and in the latin- american at the first stage, the scatter function of the HRV in the indian and african groups at both stages, and in the latin-american at the second.

DOI 10.31588/2413-4201-1883-239-3-22-26

УДК 619:611.018:615.014.41:576. 809.33

ВЛИЯНИЕ ЦИТОКИНОВ НА КАРИОЛОГИЧЕСКУЮ СТАБИЛЬНОСТЬ КУЛЬТУР КЛЕТОК

Архарова И.А. –мл. науч. сотр.

ФГБНУ «Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности»

Ключевые слова: кариология, культура клеток, хромосомные aberrации, цитокины, питательные среды.

Keywords: caryology, cell culture, chromosomal aberrations, cytokines, cultures medium

Растущие масштабы производства диагностических и лечебно-профилактических препаратов требуют совершенствования технологии культивирования клеток. Клеточная культура – один из основных инструментов, используемый в разнообразных биомедицинских исследованиях. Для получения требуемого количества клеточного материала необходима экспансия клеток, т.е. размножение в достаточном количестве [2]. Большую роль в этом играет подбор оптимальной среды культивирования, использование кондиционированной клетками среды и наличие различных факторов, влияющих на деление клеток. С этой точки зрения весьма привлекательным выглядит добавление в среду ростовых факторов в т.ч. цитокинов.

Согласно данным ряда исследователей [1] цитокины представляют собой регуляторные пептиды, которые производятся почти всеми эукариотическими клетками. Цитокины оказывают влияние практически на все клетки, воздейст-

вую на большинство процессов, протекающих в организме [6].

Общий термин «цитокин» охватывает ряд определенных полипептидов. Последние представляют собой систему информации клеток, как в качестве сигнальных молекул, так и в качестве факторов роста и ингибирования, а также эти молекулы взаимодействуют с клетками с помощью специальных рецепторов.

Цитокины – это ключевые молекулы клеточного контроля. В результате многочисленных исследований к настоящему времени обнаружен ряд биологических эффектов цитокинов: иммуностимулирующий, противовирусный, антибактериальный и др. Поддерживаемые в коллекциях клеточные культуры должны сохранять исходные для популяции свойства и особенности генотипа, которые указывают на их чистоту [4, 5]. Использование клеток с отсутствием идентификационных характеристик ставит под сомнение объективность полученных результатов.

С этой целью широко используются методы цитогенетических исследований, позволяющие контролировать генетическое постоянство клеток по характеристике и набору хромосом [1]. С учетом актуальности проблемы, целью работы явилось изучение кариологических свойств культуры клеток MDBK, ВНК-21-13/02, выращенных на цитокинсодержащей среде.

Материал и методы исследований. Для проведения исследований в качестве тест-культур клеток использовали перевиваемые клеточные линии MDBK, ВНК-21-13/02 из коллекции ФГБНУ «ФЦТРБ-ВНИВИ». В качестве потенциальных стимуляторов роста культивируемых клеток *in vitro* оценивали различные концентрации препаратов цитокинов (IL-6, G-CSF (гранулоцитарно-макрофагальный колониестимулирующий фактор), Санкт-Петербург)). Перевиваемые линии культур клеток культивировали по общепринятой методике в стандартных условиях [3]. Для выращивания культуры клеток применяли питательные среды: 199, Игла МЕМ, ДМЕМ, ГЛА с добавлением в них сывороток крови, как взрослого крупного рогатого скота, так и плодов коров в концентрации 10%, антибиотиков (бензил-

пенициллина натриевой соли, стрептомицина сульфата, канамицина сульфата, амфотерицина В по 100 Ед/мл) и глутамина. Для снятия клеток со стекла при их пересевах применяли раствор трипсинверсена (1:3). Клетки инкубировали в культуральных флаконах (матрасах) при 37°C в атмосфере 5% CO₂. Согласно общепринятой в микробиологии методике. Препараты для рутинного цитогенетического исследования перевиваемых линий клеток готовили по общепринятой методике [7]. Для цитологического (кариологического) анализа хромосомные препараты готовили стандартным колхициновым методом с последующей окраской 2%-ным водным раствором Гимза. Для определения модального класса и интервала изменчивости по числу хромосом в перевиваемых линиях клеток анализировали по 100 метафазных пластинок на уровне 15 пассажа.

Результаты исследований. Кариологический анализ, проводили путем подсчета хромосом в 100 метафазных пластинках. Всего было проанализировано 600 метафазных пластинок. Результаты проведенного по стандартной методике кариологического анализа представлены на рисунке 1 и 2.

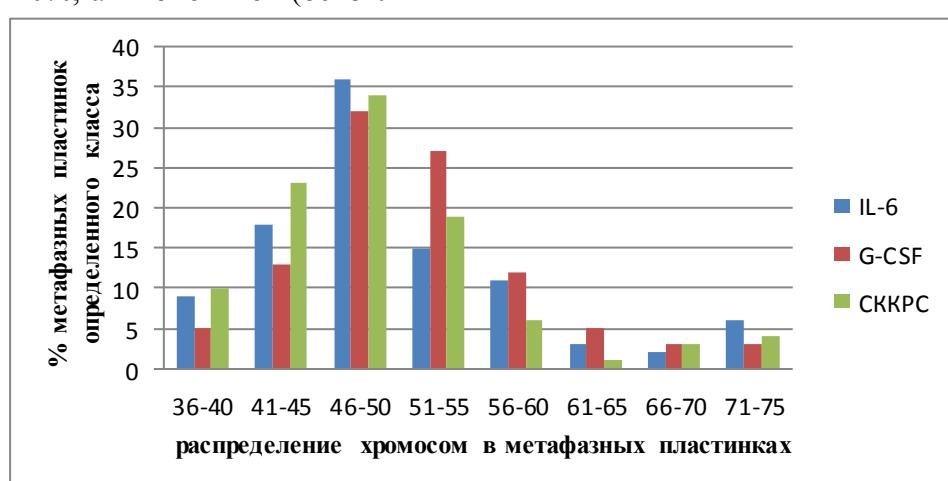


Рисунок 1 – Распределение хромосом в метафазных пластинках культуры клеток MDBK

Из данных рисунка 1 видно, что число хромосом в клетках, выращенных в цитокинсодержащей среде, колеблется от 36–75. Полученные данные показывают, что модальный класс метафазных пласти-

нок клеток MDBK, выращенных в присутствии сыворотки крови крупного рогатого скота, составил 46–50 хромосом, а содержание метафазных пластинок с этим модальным классом – 34%. Модальный класс

метафазных пластинок клеток MDBK, выращенных на цитокинсодержащей среде, также составил 46–50 хромосом, а содержание метафазных пластинок с этим модальным классом – 36% (IL-6) и 32% (G-CSF).

В следующей серии опытов изучали изменения на хромосомном уровне культуры клеток ВНК-21-13/02, выращенных на среде Игла МЕМ с добавлением цитокинов (IL-6, G-CSF) результаты исследований представлены на рисунке 2.

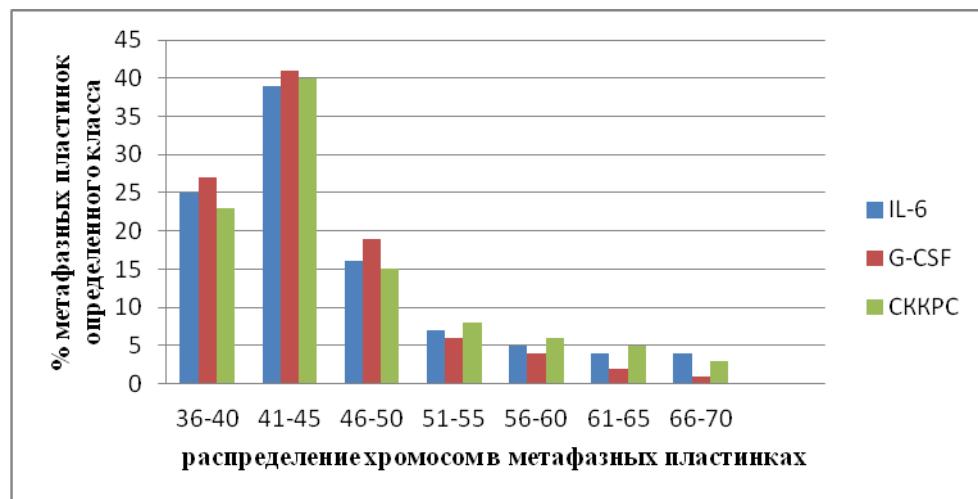


Рисунок 2 – Распределение хромосом в метафазных пластинках культуры клеток ВНК-21-13/02

Из рисунка 2 видно, что количественный разброс хромосом в метафазных пластинках клеток ВНК-21-13/02, выращенных на цитокин-содержащей среде, колеблется от 36–70. Модальный класс метафазных пластинок клеток ВНК-21-13/02, MDBK выращенных в присутствии сыворотки крови крупного рогатого скота, составил 41–45 хромосом при количестве метафазных пластинок с этим модальным классом – 40%. Модальный класс метафазных пластинок клеток, выращенных на цитокинсодержащей среде, составил также 41–45 хромосом, а содержание метафазных пластинок с этим модальным классом 39% (IL-6) и 41% (G-CSF).

Таким образом, в результате проведенных исследований установлено, что модальный класс хромосомных пластинок соответствует паспортным характеристикам перевиваемых культур клеток MDBK, ВНК-21-13/02 и они сохраняют высокий уровень кариологической стабильности в процессе длительного культивирования. В последующем течение 35 последовательных пассажей культуры сохранили свои основные цитоморфологические характеристики и ростовые свойства. Монослои

состоял из эпителиоподобных, плотно прилегающих друг к другу клеток, пролонгированной формы без зернистости цитоплазмы. Клетки при пересеве с коэффициентом 1 : 2 – 1 : 3 формировали конфлюэнтный монослои на 3–4 сутки культивирования. В результате проведенных исследований на вышеперечисленных бактериальных средах было установлено, что культуры клеток MDBK, ВНК-21-13/02 оказались стабильными.

Заключение. Ростовые, цитоморфологические свойства и кариологические характеристики клеток линий MDBK, ВНК-21-13/02 на протяжении не менее 35 непрерывных циклов стационарного культивирования при отработанных технологических режимах являются стабильными. Перевиваемая линия клеток MDBK, ВНК-21-13/02 соответствуют предъявляемым к ней требованиям и может использоваться в исследовательской и диагностической работе для наращивания вирусной массы с целью получения вакцинных препаратов для профилактики вирусных заболеваний животных.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Адамс, Р. Методы культуры клеток для биохимиков / Р. Адамс; пер. с англ. М.А. Пановым; ред. В.Ю. Поляков // М.: Мир. - 1983. – 313с.
2. Данлыбаева, Г.А. Влияние антиоксидантов и витаминов на функциональную активность клеток человека в условиях *in vitro* / Г.А. Данлыбаева // Биотехнология. Теория и практика. – 2016. - №1. – С.4–13.
3. Дьяконов, Л.П. Животная клетка в культуре / Л.П. Дьяконов, В.И. Ситьков // М.: «Компания Спутник+», 2009. – 656 с.
4. Орлов, А.П. Вопросы стандартизации клеток-продуцентов для биотехнологии / А.П. Орлов, Т.М. Каргина, Е.И.
- Саканян и др. // Биотехнология. – 2017. – Т. 33. - № 3. – С. 81–87.
5. Lallinger, G. Cold storage and cryopreservation of tick cell lines / G. Lallinger et al. // Parasites & Vectors. – 2010. – Vol. 37. - № 3. – P.1–5.
6. Mehrabani, D. Establishment, characterization and cryopreservation of Fars native goat fetal fibroblast cell lines / D. Mehrabani, M. Tajedini, A. Tamadon et al. // Asian Pacific Journal of Reproduction. – 2016. – Vol. 5. - № 3. – P. 247–251.
7. Moorhead, P.S. The serial cultivation of human diploid cell strains / P.S. Moorhead // Exp. Cell Res. – 1960. – P. 585–621.

ВЛИЯНИЕ ЦИТОКИНОВ НА КАРИОЛОГИЧЕСКУЮ СТАБИЛЬНОСТЬ КУЛЬТУР КЛЕТОК

Архарова И.А.

Резюме

Поддерживаемые в коллекциях клеточные культуры должны сохранять исходные для популяции свойства и особенности генотипа, которые указывают на их чистоту. Целью данного исследования было изучение кариологических свойств культуры клеток MDBK, BHK-21-13/02. Установлено, что клетки сохраняли исходные морфологические признаки после длительного культивирования, модальный класс хромосомных пластинок соответствовал паспортным требованиям, микробная и микроплазменная контаминация отсутствовала. Ростовые, цитоморфологические свойства и кариологическая характеристика перевиваемых линий на протяжении не менее 35 непрерывных циклов стационарного культивирования являются стабильными. При длительном хранении в жидком азоте – 196°C культура клеток сохраняет свои биологические свойства после разморозки, при культивировании соответствует предъявляемым требованиям и может быть использована для наращивания вирусной массы с целью получения вакцинных препаратов для профилактики вирусных заболеваний животных.

THE INFLUENCE OF CYTOKINES ON KARYOLOGICAL STABILITY OF CELL CULTURES

Arkharova I.A.

Summary

Cell cultures in collections must preserve their original properties and genotypical characteristics, indicating their purity. The aim of this work was to study the properties of cell lines culture after long-term cryopreservation. The cells retained their original morphological features, the modal class of chromosome plates meets the passport requirements, and microplasma microbial contamination was absent. Growth, cytomorphological properties and caryological characteristics of the MDBK, BHK-21-13/02 cell lines during at least 35 continuous cycles of stationary cultivation are stable. During the long-term storage in liquid nitrogen – 196°C the cell culture retains its biological

properties after defrosting, if the cultivation corresponds to the requirements and can be used for production of vaccines to prevent animal viral diseases.

DOI 10.31588/2413-4201-1883-239-3-26-28

УДК: 636. 082

НАСЛЕДСТВЕННОЕ ВЛИЯНИЕ МАТЕРЕЙ ПЕСЦА НА СРОКИ И ХАРАКТЕР ЭСТРУСА ДОЧЕРЕЙ

*Баранов В.А. - к.в.н., доцент, Халилова Г.Х. – магистрант

*ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана»

ФГОБОУ ВО «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К.И.Скрябина»

Ключевые слова: желательный срок, звероводство, эструс, целевой отбор
Keywords: desired period, fur farming, estrus, purposive selection

Промышленное разведение песцов обусловлено улучшением воспроизведенческой способности животных для получения сырья в соответствии с требуемыми сроками. Целью соблюдения сроков гона, является получение шкурок максимально возможных размеров и для этого требуется синхронный приход самок племенной группы в охоту до 30 марта, именно это позволит потомству получить необходимый период развития для их роста. Для этих целей используют ряд зоотехнических мероприятий. Концентрация лучших зверей в племенной группе проводится с целью получения от них молодняка с хорошими генетическими и фенотипическими качествами. Выявление лучших зверей и отбор их на ремонт племенного стада, ведётся путём зоотехнического учёта и племенной работы. Важным фактором, для отбора зверей являются характер и сроки эструса, так как срок прихода самок в охоту, определяет качество помёта и дальнейшее развитие щенков. Ранние сроки охоты у самок, способствуют более продолжительному развитию щенков, что влияет на получение от них шкурок больших размеров. Кроме того сроки и характер эструса, согласно литературным данным имеют свойство наследоваться, что позволяет вести избирательный отбор по данному признаку. Для определения требуемых признаков, необходимо знать различие самок по срокам эструса. Эст-

рус в зависимости от сроков отклонения от даты первого спаривания второго репродуктивного периода подразделяют на три вида:

Статичный эструс, в случае наступления охоты в одни и те же сроки в течение репродуктивной жизни самки. Максимальные отклонения от сроков даты первого спаривания второго периода размножения до пяти дней.

Стабильный эструс определяется отклонениями на протяжении репродуктивной жизни от даты первого спаривания второго репродуктивного сезона до 10 дней в ту или иную сторону.

Динамичный эструс от первого спаривания второго репродуктивного сезона имеет вариацию от даты первого спаривания вплоть до 30 дней, что является экономически невыгодным в производственных условиях, из-за невозможности планирования прихода самки в охоту и увеличения количества ссаживаний зверей во время гона. Сроки прихода в охоту разделяют на: ранние, когда самка приходит в охоту до 13 марта; средние определяются в случае прихода самки в охоту до 30 марта; поздние сроки, если самка покрывается вплоть до 10 апреля.

Материал и методы исследований. Изучение и анализ показателей воспроизводства песцов проводили по результатам щенения 11 матерей и 25 дочерей в условиях ЗАО «Бирюли» Высокогорского

района Республики Татарстан. Организацию воспроизведения песцов оценивали по данным племенных карточек, при этом изучали наследственные качества и их наследуемость, организацию воспроизведения по подготовке к гону и его проведения.

Результаты исследований. С целью анализа, потомки самок племенного направления были разделены на 2 группы, а именно на дочерей от самок, родившихся до 25 апреля, и дочерей от самок, имеющих дату рождения после 25 апреля. Выбор даты основан на рекомендациях в соответствии с литературными данными. На рисунке 1 дочери от матерей родившихся до 25 апреля дифференцированы в подгруппы в соответствии со сроком и характером эструса.

По результатам группировки, можно отметить, что большинство самок имеют статичный и стабильный ранние эструсы.

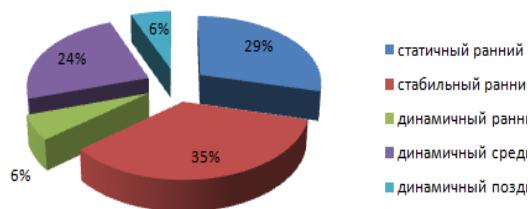


Рисунок 1 – Характеристика эструса у дочерей от матерей родившихся до 25.04.

Таким образом, 64 % дочерей имели желательные сроки эструса , а 36% дочерей – с нежелательными сроками.

На рисунке 2, дочери матерей, которые родились после 25 апреля и имеют 50% статичный ранний и средний эструсы, что отличается от дочерей предыдущей группы имеют только статичный ранний. У дочерей, родившихся от матерей имеющих дату рождения после 25 апреля имеют стабильный ранний эструс 12%, тогда как в группе дочерей, родившихся от матерей имеющих дату рождения до 25 апреля

сы, то есть самки приходят в охоту до 13 марта с отклонениями от срока от ± 5 дней у статичного и ± 10 дней у стабильного эструса. Количество самок, которые придут в охоту в ранние сроки и дадут потомство с эструсом подобным себе составляет 64%. Остальные дочери имеют динамичный характер эструса как ранний (6%), средний (24%), так и поздний (6%) сроки. Динамичный характер эструса имеет отклонение от даты прихода в охоту второго репродуктивного периода ± 30 дней, что по нашему мнению является нежелательным, по причине невозможности прогнозирования прихода самки в охоту.

Наличие у самок племенного поголовья динамичного эструса затрудняет производственный процесс во время гона, что увеличивает затраты труда на определение охоты у самки и приводит к повторным саживаниям.

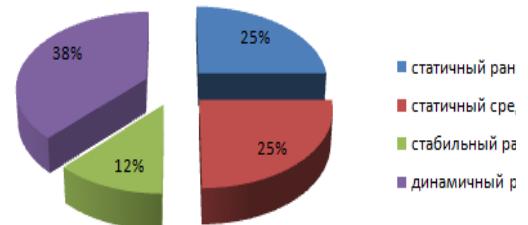


Рисунок 2 - Характеристика эструса у дочерей от матерей родившихся после 25.04.

процент в одноимённой подгруппе составляет 35%, что является более желательным. Все остальные самки от матерей рожденных после 25 апреля (38%) динамичный ранний эструс, что на 2% больше, чем в первой исследуемой группе. Хотя самки с динамичным ранним эструсом приходят в охоту до 13 марта, но нежелательным является динамичный характер эструса, так как для хозяйства сроки прихода самок в охоту, с разбросом в ± 30 дней нежелательны.

Матери, родившиеся после 25 апреля, имели 62% дочерей с желательными

сроками эструса и 38% с динамичным сроком.

Заключение. Таким образом, подтверждены результаты вывода, что признаки, по которым отбираются самки на племя, имеют свойство передаваться потомству и формировать основные характеристики эструса потомства.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Балакирев, Н.А. Звероводство / Н.А. Балакирев, Г.А. Кузнецов, М.: «КолосС», 2006. – 343 с.

2. Берестов, В.А. Звероводство / В.А. Берестов. – 2002 – 480с.
3. Бондаренко, С.П. Содержание пещер / С.П. Бондаренко - М.: Издательство АСТ. - 2004. – 127с.
4. Ильина, Е.Д. Основы генетики и селекции пушных зверей / Е.Д. Ильина, Г.А. Кузнецова. М. – 1969 – 279с.
5. Ильина, Е.Д. Звероводство / Е.Д. Ильина. - М.:Колос. - 1975 - 288с.
6. Смирнов, В. Песцы. Нутрии. Ондатры / В. Смирнов. – М. - 2001 – 386с.

НАСЛЕДСТВЕННОЕ ВЛИЯНИЕ МАТЕРЕЙ ПЕСЦА НА СРОКИ И ХАРАКТЕР ЭСТРУСА ДОЧЕРЕЙ

Баранов В.А., Халилова Г.Х.

Резюме

В статье обоснованы причины проведения отбора самок песца в племенную группу в зависимости от сроков и характера эструса, что определяет воспроизводительные способности потомства самок племенного поголовья. Эструс самок определяется сроком и характером, а также является наследуемым признаком. Таким образом, эструс в племенной группе является корректируемым, в случае ведения племенной работы по усовершенствованию сроков гона самок. Отбор самок в зависимости от их физиологических особенностей, в том числе по характеру эструса и ранним срокам охоты, в племенное поголовье позволят получить большее количество шкурок с большим размером.

HEREDITARY EFFECT OF SINGER'S MOTHERS ON TERMS AND CHARACTER OF ESTRUS OF DAUGHTERS

Baranov V.A., Khalilova G.H.

Summary

The article proves the reasons for the selection of female Arctic foxes in the breeding group, depending on the duration and nature of estrus, which determines the reproductive abilities of the offspring of female breeding stock. Estrus in females is determined by the term and nature, and inherited character. Thus, estrus in the breeding group is regulated, in the case of stock breeding to improve the duration of the females estrus. Selection of females, depending on their physiological characteristics, including the nature of estrus and early hunting, in the breeding stock will provide a greater number of skins with a large size.

ПРОДУКТИВНЫЕ КАЧЕСТВА И ЭКСТЕРЬЕРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ КОРОВ ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ РАЗНЫХ ЛИНИЙ

Батанов С.Д. – д. с/х н., профессор, **Шайдуллина М.М.** – аспирант

ФГБОУ ВО «Ижевская Государственная Сельскохозяйственная академия»

Ключевые слова: индекс типа телосложения коров, экстерьер, селекционно-генетические параметры, молочная продуктивность коров

Keywords: constitution index of cows, exterior, selection and genetic parameters, milk production of cows

Молочное скотоводство Российской Федерации играет важную роль в продовольственной безопасности страны. Поставлена государственная задача: доля молочной продукции на отечественном рынке должна составлять не менее 90%. Решение ее неразрывно связано с повышением продуктивности скота, рентабельности и конкурентоспособности отрасли. Ведущей молочной породой в стране является черно-пестрая (56,7%), которую разводят во всех федеральных округах. Практика мирового животноводства и передовых хозяйств России показывает, что наибольшего прогресса достигают там, где улучшение уровня и полноценности кормления животных сочетаются с хорошо спровоцированной племенной работой [1]. Важное направление в селекции крупного рогатого скота - сохранение и использование генетических ресурсов отечественных пород. Правильное использование пород с учетом направления уровня продуктивности, приспособленности к местным климатическим условиям, биологических особенностей животных имеет большое значение. Совершенствование количественных и качественных показателей молочной продуктивности коров - одно из направлений работы с черно-пестрой породой крупного рогатого скота. Среди факторов, обуславливающих количество и качество надоенного молока можно назвать происхождение, линейную принадлежность, характер роста и развития, лактация, условия кормления и содержания и др. Очень важно учитывать генетические и технологические факторы, влияющие на удой ко-

ров. При этом важная роль придается экстерьеру, характеризующему устройство организма и его связи с продуктивностью [3, 9]. Экстерьерный тип, как внешнее выражение конституции животного, следует рассматривать во всей сложности его взаимосвязи с продуктивными качествами комплексно, с позиции целостности организма. Тип животных связан с их здоровьем и продуктивностью [1, 2, 5, 6].

Цель наших исследований - изучение параметров продуктивности, экстерьера и определение взаимосвязи типа телосложения с продуктивным потенциалом крупного рогатого скота черно-пестрой породы разной линейной принадлежности. Для ее достижения были поставлены следующие задачи: оценка экстерьера и молочной продуктивности коров в зависимости от линейной принадлежности; определение влияния индекса типа телосложения на количество и качество надоенного молока за 305 дней лактации.

Материал и методы исследований. Исследования проводили в Агрофирме «Восток» МТК «ДуртМунча» Заинского района Республики Татарстан на коровах черно-пестрой породы. В молочно-товарном комплексе «Дурт Мунча» общее поголовье крупного рогатого скота составляет 1319 голов, в том числе коров 90 голов. Для проведения исследований были отобраны 2 группы коров-первотелок разной линейной принадлежности: 1 группа (24 головы) – линия Рефлекшн Соверинг 198998; 2 группа (27 голов) – линия Вис Бэк Айдиал 1013415. При формировании подопытных групп учитывали возраст

(разница не более 6 мес.) и период отела (разница не более одного месяца). Все опытное поголовье коров-первотелок находилось в одинаковых условиях кормления и содержания в соответствии с основными зоотехническими и зоогигиеническими требованиями. Животные оценивались в период с 90-го по 150-й день лактации с помощью измерения, и расчета экстерьерного индекса типа телосложения. У

$$ИТ = \frac{\sqrt{(2 \cdot ПОГ + 2 \cdot ПОТБ + ПДТ) \cdot ОП}}{ВХ} \quad (1)$$

ИТ – индекс телосложения; ПОГ – полуобхват груди, см;

ПОТБ – полуобхват тазобедренной области, см;

ПДТ – прямая длина туловища, см;

ОП- обхват пясти, см;

ВХ – высота в холке, см.

Молочную продуктивность оценивали по таким показателям, как убой за 305 дней последней законченной лактации (Уд), массовая доля жира (МДЖ) и белка(МДБ). При использовании этих показа-

$$ПИ = \frac{Уд \cdot (МДЖф + МДБф)}{Жб + Бб} \quad (2)$$

где МДЖф – фактическая массовая доля жира, %;

МДБф – фактическая массовая доля белка, %;

Жб – базисная норма массовой доли жира в молоке (3,4%);

Бб – базисная норма массовой доли белка в молоке (3,0%).

Удои коров учитывали при помощи контрольных доений, которые в хозяйстве проводят один раз в месяц. Суточная продуктивность равнялась сумме утрен-него и вечернего удоя, которую определяли с использованием индивидуального счетчика молока УУМ-1. Основные компоненты молока, такие как содержание жира (%), белка (%), были определены ежемесячно с использованием анализатора молока «Лактан-1». На основе исходных данных проведен расчет селекционно-генетических параметров показателей экстерьера и продуктивности коров в исследуемой популяции. Между всеми показателями оценки экстерьера, типа телосложения и молочной продуктивности животных была определена взаимосвязь путем расчета коэффициента корреляции. Основные данные по происхождению и молочной продуктивности животных были взяты из форм зоотех-

коров с помощью измерительных инструментов (мерная лента, мерная палка, циркуль) были взяты следующие промеры: высота в холке, полуобхват груди за лопatkами, прямая длина туловища, полуобхват тазобедренной области, обхват пясти.

Для более полной оценки типа телосложения животных был рассчитан экстерьерный индекс по формуле, разработанной С.Д. Батановым и И.А. Барановой:

телей были рассчитаны выход молочного жира, выход молочного белка.

По формуле (2) был определен продуктивный индекс:

нического и племенного учета, а также из электронной базы «СЕЛЭКС». Обработка экспериментальных данных проводилась с использованием ПК в программе Microsoft Excel и по методике вариационной статистики [4] с помощью программы математического моделирования MATLAB.

Результаты исследований. При разведении молочного скота важнейшую роль играет оценка животного по экстерьеру, поскольку внешний вид животного и его внутренние свойства тесно связаны с молочной продуктивностью. Размер тела животного считается характеристикой, которая подвержена влиянию большого количества генов и имеет высокую степень наследуемости. На первом этапе наших исследований была проведена сравнительная характеристика телосложения и продуктивных качеств коров разной линейной принадлежности. Один из эффек-

тивных путей совершенствования черно-пестрой породы - разведение по линиям. В условиях МТК «ДуртМунча» при сравнительной оценке животных анализируемых групп (таблица 1), было выявлено превосходство коров линии Вис Бэк Айдиал по удою за лактацию на 187,8 и 464,4 кг ($P<0,05^*$) (3,8% и 8,5%), а по продуктивному индексу соответственно на 126,2 и 469,5 кг ($P<0,05^*$) (2,3% и 7,9%).

Существенных различий по уровню содержания жира и белка в молоке коров анализируемых групп не было выявлено.

При этом следует отметить, что наиболее высокое содержание жира и белка в молоке имели коровы линии Рефлекшн Соверинг 3,89-3,91% и 3,06-3,13% соответственно. Правильная оценка экстерьера молочного скота дает возможность определить продуктивный и селекционный потенциал, как отдельных животных, так и всего стада в целом. Поскольку экстерьер тесно связан с молочной продуктивностью, отбирая животных по экстерьеру, селекционер косвенно отбирает их и по продуктивности.

Оценка по экстерьеру включает в себя как общее впечатление от животного (типичность, выраженность молочных форм, наличие пороков и недостатков), так и конкретные измерения отдельных частей тела животного, анатомически связанных между собой. Оценивая экстерьерные особенности животных, нами было выявлено, что коровы линии Вис Бэк Айдиал обладают более крупным телосложением с удлиненным туловищем, чем их аналоги линии Рефлекшн Соверинг. При этом они превосходили по высоте в холке на 0,8 и 1,4 см (0,6% и 1,1%), а по прямой длине туловища соответственно на 0,8 и 1,9 см (0,6% и 1,3%).

В то же время коровы линии Рефлекшн Соверинг отличаются более компактным телосложением и достоверно превосходят аналогов по промеру полуоб-

хват груди на 2,5 см ($P<0,05$) и 5,3 см ($P<0,01$) (2,6% и 5,8%), а по промеру полуобхват тазобедренной области на 1,9 см ($P<0,05$) и 3,2 см ($P<0,01$) (1,9% и 3,4%).

По комплексному индексу типа телосложения более высокие (на 0,2% и 0,8%) показатели имеют коровы линии Вис Бэк Айдиал, что характеризует лучшее развитие их экстерьерных признаков и формирование молочного типа. Широкое использование высокопродуктивных коров способствует накоплению ценного генетического и продуктивного потенциала в последующих поколениях, повышает вероятность получения еще более продуктивных коров.

Сравнительный анализ продуктивных признаков и экстерьерных особенностей коров внутри генеалогической группы в паре «мать-дочь» показал, что дочери с достоверной разницей превосходили своих матерей по удою при незначительных различиях по массовой доле жира и белка в молоке. По удою за 305 дней лактации и продуктивному индексу в генеалогической группе Вис Бэк Айдиал дочери превосходят своих матерей на 808,2 кг (15,4%) ($P<0,001$) и 892,3 кг (16,2%) ($P<0,001$), а по линии Рефлекшн Соверинг соответственно на 531,6 кг (10,8%) ($P<0,01$) и 549,0 кг (10,2%) ($P<0,01$).

Характеристика экстерьерно-конституциональных особенностей крупного рогатого скота черно-пестрой породы показало, что животные с определенными экстерьерными признаками и телосложением, которые обладают отличительными особенностями в молочном стаде.

Таблица 2 - Корреляционная зависимость между промерами и продуктивными показателями коров-дочерей и их матерей за 305 дней лактации

Показатель	Рефлекшн Соверинг 198998 (n=24)								Вис Бэк Айдиал 1013415 (n=27)							
	Дочь				Мать				Дочь				Мать			
	Удой	МДЖ	МДБ	Продуктивный индекс	Удой	МДЖ	МДБ	Продуктивный индекс	Удой	МДЖ	МДБ	Продуктивный индекс	Удой	МДЖ	МДБ	Продуктивный индекс
Высота в холке	0,11	0,04	0,11	0,18	0,06	0,20	-0,29	0,02	0,03	0,25	-0,01	0,16	0,10	0,25	0,26	0,22
Прямая длина туловища	0,19	-0,04	0,12	0,25	0,16	0,30	-0,17	0,13	0,16	-0,14	-0,24	0,07	0,24	0,04	-0,11	0,14
Полуобхват груди	0,18	0,12	0,24	0,22	0,21	-0,22	0,21	0,18	0,05	-0,04	0,07	0,11	0,25	-0,04	-0,01	0,17
Полуобхват тазобедренной области	-0,07	0,15	0,09	0,03	-0,05	0,19	0,17	0,15	0,06	0,21	0,07	0,14	0,12	0,21	0,14	0,16
Обхват пясти	0,01	0,15	-0,07	0,11	0,11	0,28	0,55	0,21	0,03	0,12	-0,05	0,09	-0,12	0,12	0,12	0,05
Индекс телосложения	0,07	0,11	0,09	0,16	0,13	0,18	0,05	0,20	0,31	0,09	0,15	0,21	0,19	0,14	0,03	0,29

Коровы обеих генеалогических групп характеризуются компактным телосложением с хорошо развитой грудной и тазовой областью.

При сравнительном анализе экстерьерных особенностей животных в паре «мать-дочь» выявлено превосходство дочерей по всем промерам тела.

В группе коров линии Рефлекшн Соверинг они превосходили своих матерей по величине таких промеров, как высота в холке (на 1,4%), прямая длина туловища (на 2,4 %, $P<0,05$), полуобхват груди (на 0,6%) и полуобхват тазобедренной области (на 1,1%) уступая по обхвату пясти на 2,0%.

Такая же тенденция отмечается и в популяции коров линии Вис Бэк Айдиал.

Таким образом, результаты анализа телосложения коров разных генеалогических групп свидетельствуют о том, что подопытные животные имеют характерный для молочного скота тип телосложения.

Эффективность селекции определяется интенсивностью отбора, величиной и направленностью фенотипических и генотипических корреляционных связей (таблица 2).

Как показывают результаты, из 96 парных фенотипических комбинаций оценок животных по продуктивным показателям и отдельным признакам экстерьера, все корреляции фенотипических показателей свидетельствуют о невысоком уровне взаимосвязей.

У коров обоих генеалогических групп установлена положительная взаимосвязь между удоем и высотой в холке (от 0,06 до 0,11), прямой длиной туловища от 0,16 до 0,24), и полуобхватом груди (от 0,05 до 0,25), а также между удоем и комплексным индексом типа телосложения (от 0,07 до 0,31).

Фенотипическая корреляция между показателями оценок экстерьера и качества молока была слабой и варьировала от - 0,01 до 0,25.

Для обеспечения более объективной оценки типа телосложения коров и повышения ее сопоставимости в пределах популяции необходимо проведение дополнительных измерений фенотипических показателей экстерьера, а именно организации линейной оценки животных.

Заключение. Характер и величина взаимосвязей между основными признаками молочной продуктивности и экстерьера коров имеют высокую изменчивость в зависимости от линейной принадлежности. При использовании животных линий Вис Бэк Айдиал и Рефлекшн Соверинг для получения высоких удоев и молока с хорошими технологическими свойствами необходимо отбор и подбор вести с учетом выявленных корреляций, что позволит повысить эффективность селекции.

Для коров обеих генеалогических групп проводить контроль роста животных, компактности телосложения и развития задней трети туловища.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 19-016-00192.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Батанов, С.Д. Селекционно-генетические параметры экстерьера и комплексная оценка типа телосложения молочного скота / С.Д. Батанов, И.А. Баранова, О.С. Старостина // Тенденции развития науки и образования. - 2018. - №43(6). - С. 13-20.
2. Батанов, С.Д. Продуктивное долголетие и воспроизводительные качества коров черно-пестрой породы отечественной и голландской селекции / С.Д. Батанов, М.В. Второпина, Е.И. Шкарупа // Зоотехния. - 2011. - №3. - С. 2.

3. Каналина, Н.М. Взаимосвязь между признаками молочной продуктивности коров разных линий / Н.М. Каналина, М.А. Сушенцова // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. - 2015. - Т. 221. - № 1. - С. 104-107.

4. Плохинский, Н.А. Биометрия / Н.А. Плохинский // Издательство московского университета. - 1970. - 369с.

5. Хаертдинов, Р.Р. Влияние породности молочных стад на качество товарного молока и белковый состав молочных продуктов: дис. канд. биол. наук: 06.02.01 / Хаертдинов Рамиль Равильевич. – Казань, 2005. – 149 с.

6. Чеченихина, О.С. Эффективность отбора коров по типу телосложения / О.С. Чеченихина // Актуальные проблемы развития АПК в научных исследованиях молодых ученых. - 2011. - С. 157-161.

7. Baimukanov, D.A. Productivity and estimated breeding value of the dairy cattle

gene pool in the republic of Kazakhstan / D.A. Baimukanov, S.K. Abugaliyev, N.B. Seidaliyev, et al. // Bulletin of the national academy of sciences of the republic of Kazakhstan. – 2019. - №1. – P. 39-53.

8. Brade, W. The stature of Holstein cows - a critical review / W. Brade, E. Brade // Tierärztliche Umschau. – 2017. – №73 (3). – P. 74-84.

9. Brade, W. Body size of Holstein cows –A critical analysis from the point of view of breeding and animal welfare / W. Brade // Berichte über Landwirtschaft. – 2017. – C.95.

10. Ulbricht, K. Analysis of character relationships in the Holstein breed 1. Communication: Relationships between the characteristics of the external appearance and increase of young bulls and parameters on the performance of daughters / K. Ulbricht, J. Stefler, U. Bergfeld, et al. // Zuchungskunde. – 2014. - №86 (4). – P. 217-236.

ПРОДУКТИВНЫЕ КАЧЕСТВА И ЭКСТЕРЬЕРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ КОРОВ ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ РАЗНЫХ ЛИНИЙ

Батанов С.Д., Шайдуллина М.М.

Резюме

Исследованы признаки молочной продуктивности и экстерьера коров разных генеалогических групп. По результатам оценки выявили различия между группами по удою (2,3–8,5%), качественным показателям молока (0,01–0,09%) и экстерьерным особенностям (1,9–5,8%). Результаты согласуются с исследованиями отечественных и зарубежных авторов, которые установили высокую степень наследственной обусловленности продуктивного потенциала и телосложения крупного рогатого скота. Установлен характер и величина коррелятивной связи между признаками молочной продуктивности и экстерьера, которая была не высокой и варьировала от -0,01 до +0,31, что согласуется результатами других авторов.

PRODUCTIVE QUALITIES AND EXTERIOR FEATURES OF BLACK-AND-WHITE BREEDS COWS OF DIFFERENT LINES

Batanov S.D., Shaydullina M.M.

Summary

The signs of milk production and the exterior of cows of different genealogical groups were investigated. According to the results of the assessment, differences between the groups in milk yield (2.3–8.5%), milk quality indicators (0.01–0.09%) and exterior features (1.9–5.8%) were revealed. The results are consistent with the studies of domestic and foreign authors, which established a high degree of hereditary conditionality of the productive potential and build of cattle. Is established the nature and magnitude of the correlative relationship between the signs of milk pro-

duction and the exterior, which was not high and varied from -0.01 to +0.31, which is consistent with the results of other authors.

DOI 10.31588/2413-4201-1883-239-3-35-39

УДК 619.614.31

ИЗУЧЕНИЕ АСКАРИДИОЗА У ПТИЦ И ВЫЯВЛЕНИЕ АСКАРИДИЙ В ПИЩЕВОМ КУРИНОМ ЯЙЦЕ

Белоусов В.И. - д.в.н., профессор, **Варенцова А.А.** - к.б.н.,

Базарбаев С.Б.** - к.в.н., доцент, *Черных О.Ю.** - д.в.н., профессор

ФГБУ «Центральная научно-методическая ветеринарная лаборатория»

*ФГОУ ВО «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К.И. Скрябина»

**ККБУ «Кропоткинская краевая ветеринарная лаборатория»

Ключевые слова: птица, гельминты, аскаридии, пищевое куриное яйцо, лабораторная диагностика

Keywords: bird, worms, ascaridia, edible chicken egg, laboratory diagnosis

Аскаридии поражают органы желудочно-кишечного тракта и способны мигрировать в организме большой птицы [2]. Яйца гельминтов распространены повсеместно: в питьевой воде, почве, фекалиях животных и птиц, кормах и во внешней среде. По мнению экспертов ВОЗ, гельминтозы в настоящее время в какой-то мере стали «не опасными болезнями» и во всем мире наблюдается недооценка их медико-социальной значимости. Даже в эндемичных странах им уделяется недостаточное внимание, как со стороны компетентных органов в областях медицины и ветеринарии, так и со стороны населения.

Существуют по меньшей мере 300 видов паразитов, которые могут находиться в организме животных и человека и поражать различные ткани и органы и вызывать общую интоксикацию организма, поскольку гельминты при питании выделяют в организме хозяина ядовитые вещества, которые всасываются в кровь, разносятся по тканям хозяина, воздействуя на его нервную систему и все жизненно важные органы [4, 5].

Методы диагностики гельминтозов делятся на две большие группы: прямые и косвенные. Прямые подтверждают наличие гельминтов, косвенные сообщают о возможности наличия гельминтов и необходимости проведения дифференциальной

диагностики. По способу заражения гельминты подразделяются на две группы. К первой группе относятся паразиты (власоглавы, остицы, аскариды), которыми можно заразиться через почву, воду, траву и другие предметы. Яйца этих гельминтов часто переносят мухи.

Во вторую группу входят гельминты (трихинеллы, trematodes), заражение которыми может произойти через мясо животных и рыбу. В зависимости от биологических особенностей паразитов и путей их распространения различают три основные группы гельминтозов: геогельминтозы, контактные (контагиозные) и биогельминтозы.

К геогельминтозам относятся: аскаридоз, трихоцефалез, анкилостомидозы, стронгилоидоз и другие заболевания животных и птицы. Геогельминты проходят стадии развития только во внешней среде без участия промежуточных хозяев. Развитие яиц происходит в почве, фекалиях или во внешней среде и определяется такими факторами, как температура, влажность и аэрация объекта, где они находятся.

Лабораторная диагностика является важным звеном при паразитарных заболеваниях. В то же время качество лабораторной диагностики зависит от множества факторов. Прежде всего, от правильного выбора методики и, несомненно, от опыта

и квалификации специалиста. При поисках инвазионного материала (паразитов, личинок, яиц и цист) в биологических жидкостях, тканях, выделения больного животного следует принимать во внимание диагностическую чувствительность каждого конкретного метода. Чувствительность метода, в свою очередь зависит от объема, правил отбора проб исследуемого материала, и, не редко, от кратности проводимых исследований [1]. Большой популярностью среди основных методов исследования на сегодняшний день используются иммунологические методы диагностики, а также метод полимеразной цепной реакции (ПЦР) для выявления генома возбудителей. Биологическим материалом для исследований на наличие гельминтов, их фрагментов, личинок и яиц служат фекалии, моча, содержимое кишечника, желчь, мокрота, ректальная и перианальная слизь, кровь, мышечная ткань. С учетом преобладающей локализации большинства наиболее распространенных гельминтов в желудочно-кишечном тракте, чаще всего объектом исследования являются фекалии. Макроскопические методы применяют для обнаружения выделенных гельминтов или их фрагментов: головки, обрывки стробилии или отдельные членики. Целью микроскопических исследований является обнаружение яиц и личинок. В настоящее время рекомендованы к применению толстый мазок по Като-Миура, методы седиментации, методы флотации. Нативные и концентрированные препараты фекалий: яйца гельминтов-аскарид, власоглава, карликового цепня, широкого лентеца, токсокар, trematod -кошачьей, сибирской двухусток, и т.д. В нативных необработанных фекалиях или жидких при промывании невооруженным глазом можно обнаружить целых или фрагменты взрослых аскарид, остиц, членики бычьего цепня, свиного цепней, обрывки стробилии широкого лентеца. Развитие малого бизнеса в пищевой промышленности при недостаточном технологическом контроле привело к снижению качества и безопасности пищевой продукции. Появляется продукция (мясо, рыба, пищевое яйцо), не прошедшая ветеринарно-санитарную экспертизу. Ухудше-

нию ситуации также способствует выдача ветеринарных сопроводительных документов, на пищевую продукцию, без проведения лабораторного контроля.

Материал и методы исследований. Для диагностики аскариоза птиц и выявления гельминтов в пищевом яйце кур мы использовали следующие методы исследований.

Органолептические исследования яиц. При внешнем осмотре обращают внимание на цвет, чистоту, целостность скорлупы яиц. Она должна быть чистая, цельная, крепкая с матовой поверхностью. Яйца с загрязненной и с поврежденной скорлупой выпускаются для немедленного использования, если отсутствуют признаки их порчи.

Для органолептического исследования разбивают яйцо, его содержимое осторожно выливают на чашку и определяют запах, цвет, форму желтка, консистенцию и соотношение отдельных частей белка. В свежем яйце желточная оболочка эластичная, упругая, желток сохраняет выпуклую форму. Но в процессе хранения яиц оболочка теряет эти свойства, желток приобретает сплошную форму.

Овоскопирование — это простой и в то же время очень информативный метод исследования яиц с использованием прибора Овоскоп. Сквозь поток света исследуют внутреннюю структуру яйца, процедуру желательно проводить в темноте, для лучшего рассмотрения под светом внутреннего содержимого яйца.

Для выделения пороков яйца и включений просвечивают в лучах направленного источника света на овоскопе. Свежие яйца выглядят желтоватыми (с белой скорлупой) или розовато – красными (с коричневой скорлупой) с красноватым полем в области желтка. При овоскопии выявляют: мелкие трещины, незаметные невооруженным глазом, различную высоту пуги, состояние белка и желтка, наличие пороков и включений. Для того, чтобы правильно провести овоскопирование яиц следует прибор разместить на ровной поверхности и привести его в рабочее состояние путем включения электрического освещения. Яйцо следует поместить в со-

ответствующее отверстие. Внимательно визуально просмотреть. При выявлении каких-либо посторонних включений и дефектов, содержимое яйца помещают в чашку Петри и тщательно рассматривают. Внутри яиц видны сгустки крови или другие включения (это могут быть песчинки, яйца гельминтов или попавшие в яйцевод перья) [3].

Методы обнаружения гельминтов.

Метод Като (толстый мазок с целлофаном). Данный метод очень удобен при массовых обследованиях. Этот метод основан на выявлении гельминтов в просветленном глицерином и окрашенном малахитовой зеленью мазке фекалий. Необходимы: целлофан, смесь Като, состоящая из 6 миллилитров 3% раствора малахитовой зелени в воде, 500 миллилитров глицерина, 500 миллилитров 6% раствора фенола. Целлофановые полоски помещают в раствор Като прилегая друг к другу (3-5 мл на 100 полосок). Через 24 часа полоски готовы к работе. Миллиграмм фекалий укладывают на предметное стекло толстым слоем, накрывают полоской целлофана и придавливают на предметном стекле резиновой пробкой таким образом, чтобы фекалии не выдавились из-под целлофана. Исследование мазка проводится через час после его приготовления. При отсутствии реактивов для приготовления смеси Като ее можно заменить 50% водным раствором глицерина. Выявление яиц проводится под микроскопом во всем толстом мазке. Этим методом выявляют яйца тениаринхов, аскарид, власоглавов, trematod и других.

Метод Фюллеборна. Данный метод основан на всплытии яиц гельминтов в насыщенном растворе NaCl с высокой относительной плотностью. Для этого растворяют 400 г NaCl в 1 л воды при кипячении. Относительная плотность раствора 1, 18-1, 22. Раствор хранят в закрытой бутыли. Для проведения анализа в банку объемом 30-50 мл помещают 2-3 г фекалий и при помешивании палочкой доливают почти доверху насыщенный раствор хлорида натрия. Полоской бумаги быстро удаляют всплывшие крупные частицы. Через 45-60 мин. отстаивания проволочной петлей снимают поверхностную пленку и

переносят ее на предметное стекло в каплю 50% водного раствора глицерина. Готовят несколько препаратов. Дополнительно просматривают 2-4 препарата из осадка, набирая его глазной пипеткой на 2 предметных стекла.

Методика обнаружения яиц гельминтов в фекалиях методом обогащения.

В химических стаканах тщательно размешивают стеклянной палочкой 5-10 г кала и 100- 200 мл одного из флотационных растворов. Сразу же после окончания размешивания удаляют стеклянной палочкой всплывшие на поверхность крупные частицы. К поверхности солевого раствора прикладывают предметное стекло. Если между смесью и предметным стеклом остается пустое пространство, то добавляют солевой раствор до полного соприкосновения смеси с предметным стеклом.

Оставляют для отстаивания на 20-30 мин, после чего предметное стекло снимают, кладут под микроскоп пленкой кверху и просматривают без покровного стекла всю пленку, прилипшую к поверхности предметного стекла. Во избежание высыхания во время исследования пленку можно смешать с двумя-тремя каплями 50 % раствора глицерина. Учитывают все обнаруженные в препарате яйца гельминтов [1].

Результаты исследований. Анализ результатов лабораторных исследований, проведенных в государственных ветеринарных лабораториях Российской Федерации показывает, что в птицеводческих хозяйствах проводят исследования птицы на нематодозы (аскаридиоз, гетеракидоз, гангутетракидоз, капиляриоз, сингамоз, тетрамероз), trematodозы (простогонимоз) и цестодозы (гименолипедоз, дрепанидотениоз). При этом исследуют, как правило, фекалии птицы. По данным отчетов 4-ВЕТ, среди птиц аскаридиоз установлен в Российской Федерации в 3,7% случаев исследований. Пищевое яйцо в ветеринарных лабораториях исследуют, в основном, на наличие сальмонелл, колоний мезофильных аэробных и факультативных анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ) и бактерий группы кишечных палочек (БГКП). При этом в среднем ежегодно количество

поло-жительных случаев выявления сальмонелл составляет 0,03%, КМАФАнМ – 0,08%, БГКП – 0,04%. Пищевое яйцо на наличие гельминтов, в частности на наличие аскаридий и гетеракисов не исследуется. Однако публикации ученых свидетельствуют о возможном попадании аскаридий в яйцо. Описаны многочисленные случаи обнаружения этих гельминтов в яйце курицы (Курашвили, 1959; Скрябин, 1961; Черткова, 1961; Павласек и Никитин, 2014). Необычная локализация гельминтов является следствием причин двоякого происхождения:

1. Биохимические и физические изменения среды обитания, например, изменение в составе содержимого в органе пищеварения, наличие препаратов, повышение температуры и т.д.;

2. Биологическая конкуренция с другими обитателями, в том числе и особями собственного вида и рода при сильной степени инвазии.

Аскаридии могут попадать в яйца при формировании яиц в яйцеобразующих органах через яйцеводы, куда гельминты попадают из клоаки. Личинки аскаридий и аскаридии обнаруживаются у кур с напольным их содержанием. У птицы с клеточным содержанием аскаридий в яйце, как правило, не обнаруживаются. Проведенные нами исследования на наличие гельминтов в пищевом курином яйце в рамках мониторинговых исследований по программе идентификации риска показали, что при исследовании (овоископирование, органолептические и микроскопические исследования) более 2000 тысяч проб (12 000) яиц, полученных от кур клеточного содержания, ни в одном случае аскаридий не обнаружено. Публикации исследователей и сообщения практических ветеринарных врачей указывают, что аскаридиоз у кур часто регистрируется у птицы с напольным содержанием, и особенно в стадах, где не применяются антигельминтные препараты. В Республике Адыгея по отчетным данным аскаридиоз у птицы регистрируют в 9,8% случаев. В связи с этим в 2018 году было подобрано фермерское хозяйство, не благополучное по аскаридиозу кур. В птичник с 250 кур несушек, с на-

польным содержанием птицы, было введено 100 голов кур несушек. В конце срока наблюдения за вновь введенной птицей (через 2 месяца) у 70% были выявлены аскаридии. В дальнейшем, экспериментальному заражению было подвергнуто 50 кур несушек породы Адлерская серебристая. Для заражения птицы перорально вводили водный раствор в объеме 5 мл³ с содержанием инфекционных личинок 50-100/мл³. Срок наблюдения составил 2 месяца. От экспериментально зараженной птицы в ходе эксперимента было исследовано более 2000 яиц, из которых в 2 образцах установлено наличие аскаридий (0,1%).

Заключение. Выбор того или иного метода зависит от вида гельминта, а также стадии заболевания. Присутствие паразитов может стать причиной развития достаточно серьезных проблем со здоровьем у животных и человека. На сегодняшний день в связи с сложившейся ситуацией следует уделить особое внимание профилактике аскаридиоза у птицы при напольном ее содержании. Профилактика гельминтозов включает комплекс мероприятий по выявлению больных аскаридиозом кур, их лечение, обеспечение надлежащих условий содержания птицы, исключающих распространение болезни. Объем и характер проводимых мероприятий по снижению заболеваемости аскаридиозом птицы должен определяться результатами гельминтологического мониторинга по выявлению аскаридиоза у кур несушек и мониторинга безопасности пищевого яйца на наличие в нем аскаридий. Доказана возможность наличия аскаридий в пищевом курином яйце, полученном от больной аскаридиозом птицы.

В результате проведенных исследований разработаны методические указания по обнаружению гельминтов (*Ascaridia galli*) в пищевом яйце.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Акбаев, М. Ш. Паразитология и инвазионные болезни животных / М. Ш. Акбаев, А. А. Водянов, Н. Е. Косминков и др. // М.: КолосС. - 2002 - 743с.
2. Боровков, М.Ф. Ветеринарно-санитарная экспертиза с основами технологии стандартизации продуктов животновод-

ства / М.Ф. Боровков, В.П. Фролов, С.А. Серко // Лань. - 2007. - С. 22-23.

3. Васильев, Д.А. Ветеринарно-санитарная экспертиза яиц / Д.А. Васильев // Ульяновская ГСХА. - 2004. - 10с.

4. ГОСТ 31654-2012 Яйца куриные пищевые. Технические условия [Элек-

тронный ресурс] – Режим доступа:
<http://docs.cntd.ru/document/1200095479>

5. Шилкина, Л.В. Эпизоотологическое проявление паразитарных систем в хозяйствах с различными технологиями / Л.В. Шилкина, О.В. Кодыренко, Ш.Н. Ибрагимов и др. // Ветеринария. - 2016. - №3. - С. 53-57.

ИЗУЧЕНИЕ АСКАРИДИОЗА У ПТИЦ И ВЫЯВЛЕНИЕ АСКАРИДИЙ В ПИЩЕВОМ КУРИНОМ ЯЙЦЕ

Белоусов В.И., Варенцова А.А., Базарбаев С.Б., Черных О.Ю.

Резюме

В статье представлены результаты анализа распространения в Российской Федерации аскаридиоза у птицы, в том числе аскаридиоза кур. По данным отчетов государственных ветеринарных лабораторий по форме 4-ВЕТ за 2017 год проведено 36966 исследований на обнаружение гельминтов в биоматериале. Установлено что аскаридиоз у птицы выявлен в 3,7% случаев. Подтверждено, что в большинстве случаев аскаридиозом заболевают куры при напольном их содержании и отсутствии противогельминтных мероприятий. Кроме того, проведены исследования на наличие аскаридий в более 12000 штук пищевого куриного яйца, отобранного из птицеводческих хозяйств клеточного содержания Краснодарского края, и 2000 штук яиц, полученных от экспериментально зараженных аскаридиозом кур. В результате проведенных исследований не установлено наличие аскаридий в пищевом яйце кур при клеточном содержании, однако, в яйце от экспериментально зараженных кур аскаридии выявлены в 0,1% случаев. Экспериментальным заражением кур инвазионными личинками аскаридий доказана возможность их миграции в организме больной аскаридиозом птицы и попадания в яйцо.

STUDYING ASKARIDIOSIS IN BIRDS AND IDENTIFICATION OF ASKARIDIA IN FOOD CHICKEN EGG

Belousov V.I., Varentsova A.A., Bazarbayev S.B., Chernykh O.Yu.

Summary

The article presents the results of the analysis of the spread in the Russian Federation ascariasis in poultry, including chickens ascariasis. According to the reports of the state veterinary laboratories to form 4-VET for 2017 36966 conducted research on detection of worms in the biomaterial. Established that ascariasis in poultry detected in 3.7% of cases. It was confirmed that in most cases, the sick chickens ascariasis floor with their contents and the absence of de-worming activities. In addition, studies on the presence of ascariasis in more than 12,000 pieces of food chicken eggs sampled from poultry farms the cell contents of the Krasnodar region, and 2,000 eggs obtained from experimentally infected chickens ascariasis. As a result, studies have found the presence of ascariasis in food egg chickens during cellular contents, however, in eggs from experimentally infected chickens ascariasis identified in 0.1% of cases. Experimental infection of chickens the infective larvae ascariasis proved the possibility of migrating a database in the body of the patient ascariasis birds and falling into the egg.

ДИНАМИКА СИНТЕЗА МЕТАЛЛОТИОНЕИНА НА ФОНЕ ШУНГИТА И ЦЕОЛИТА В РАЦИОНАХ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ, КОНТАМИНИРОВАННЫХ КАДМИЕМ И СВИНЦОМ

Бикташев Р.У. – д.с/х.н., вед. науч. сотр.

ФГБНУ«Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности»

Ключевые слова: цыплята-бройлеры, рационы, кадмий, свинец, шунгит, цеолит, печень, кровь, металлотионеин

Keywords: chicken-broilers, diets, cadmium, lead, shungite, ceolite, liver, blood, metallothionein

Металлотионеины (МТН) имеют высокую аффинность к ионам многих тяжелых металлов [6,9].

Благодаря наличию редокс-системы МТН участвуют в транспортных, детоксицирующих и других цитопротекторных функциях в организме животных и человека [5,8,10]. Наиболее активно МТН связывают ионы кадмия и свинца. Поэтому целью исследований явилось изучение динамики синтеза МТН при контаминации ра-

ционов цыплят-бройлеров сочетанно 0,5 ПДК кадмия и 0,5 ПДК свинца и применении различных доз высокодисперсных (1-6 мкм) сорбентов шунгита и цеолита.

Материал и методы исследований. В соответствии с целью исследований проведен опыт на цыплятах-бройлерах кросса Кобб – 500, сформированных в 7 групп по пять особей в каждой группе.

Таблица 1 –Схема опыта

№ групп	Характеристика рационов
1	Основной рацион (ОР)+0,5 ПДК Cd+0,5 ПДК Pb
2	ОР+0,5 ПДК Cd+0,5 ПДК Pb+0,25% шунгита+0,25% цеолита
3	ОР+0,5 ПДК Cd+0,5 ПДК Pb+0,5% шунгита+0,5% цеолита
4	ОР+0,5 ПДК Cd+0,5 ПДК Pb+0,5% шунгита
5	ОР+0,5 ПДК Cd+0,5 ПДК Pb+0,5% цеолита
6	ОР+0,5% шунгита
7	ОР+0,5% цеолита
8	ОР – биологический контроль

В качестве энтеросорбентов использовали высокодисперсные шунгит Зажогинского месторождения Республики Карелия и цеолит Шатрашанского месторождения Республики Татарстан. Опыт проведен в течение последних 28 дней технологического цикла выращивания цыплят-бройлеров.

В ходе опыта использовали полноцационные комбикорма ОАО «Набережночелнинский элеватор». Доступ птицы в корму и воде был свободным. Птицу взвешивали в начале и конце опыта инди-

видуально. В конце опыта бройлеров декапитировали, брали пробы тканей и органов для проведения гематологических, биохимических, гистологических исследований. Содержание металлотионеинов в плазме крови и печени определяли методом Шафрана Л.М. и др. [7].

Результаты исследований. Результаты представлены в таблицах 2 - 4. Из табл. 2 видно, что максимальный прирост живой массы имели бройлеры 6-й группы - 2476 г ($P<0,001$), которые получали основной рацион, обогащенный высокодисперс-

ным шунгитом в дозе 0,5%. Повышение продуктивности интактных бройлеров составляет 10,2% ($P<0,001$) по сравнению с показателем биологического контроля.

При производстве комбикормов отмечается повышение концентрации свободных радикалов за счет механического воздействия на питательные вещества (протеин, жир, клетчатка, безазотистые экстрактивные вещества) при дроблении [1,2]. Следовательно, шунгит окисляет

свободные радикалы, повышая тем самым переваримость и усвоение питательных веществ кормов. При использовании цеолита этого не происходит. Таким образом выясняется целесообразность использования шунгита в указанной дозе в комбикормах цыплят-бройлеров вне зависимости от контаминации тяжелыми металлами, то есть идеальных комбикормах.

Таблица 2 – Прирост живой массы цыплят-бройлеров в ходе опыта, г ($M\pm m$)

Живая масса	Группа							
	1	2	3	4	5	6	7	
в начале	642 $\pm 4,5$	772 $\pm 8,4$	732 $\pm 4,5$	752 $\pm 4,5$	738 $\pm 4,5$	762 $\pm 8,4$	762 $\pm 4,5$	736 $\pm 11,4$
в конце	2702 ± 26	2978 ± 24	2952 ± 14	3022 ± 26	3004 ± 13	3238 $\pm 18***$	2988 ± 20	2982 ± 17
Прирост всего	2060 $\pm 16**$	2206 ± 26	2220 $\pm 15***$	2270 ± 10	2266 ± 13	2476 $\pm 21***$	2226 ± 28	2246 ± 21
среднесу- точный	89,6 $\pm 5,9$	95,9 $\pm 20,2$	96,5 $\pm 5,2$	98,7 $\pm 3,9$	98,5 $\pm 0,5$	107,7 $\pm 1,2$	96,8 $\pm 2,4$	97,7 $\pm 6,6$
Затрата корма, кг/кг прироста	1,75	1,63	1,62	1,59	1,59	1,45	1,62	1,6

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

Соответственно бройлеры этой группы на 1 кг прироста затратили 1,45 кг комбикорма. Второе место по эффективности занимает 4-я группа с использованием шунгита в дозе 0,5% на фоне сочетанной контаминации рациона кадмием и свинцом. Прирост живой массы составил 2270 г при затрате 1,59 кг корма на 1 кг прироста. Контаминация рациона кадмием и свинцом в дозах по 0,5 ПДК снизила прирост живой массы бройлеров 1-й группы на 186 г (на 8,3%) по сравнению с биологическим контролем. Важным показателем является концентрация металлотионеина в плазме крови и печени цыплят-бройлеров. Металлотионеиновая система в организме выполняет транспортные функ-

ции по связыванию и выведению тяжелых металлов.

Из табл. 3 видно, что концентрация металлотионеина в плазме крови бройлеров 1-й группы повысилась на 148,5 нмоль/мл, то есть в 4,5 раза ($P<0,001$); 2-й группы - на 103,9 нмоль/мл, то есть в 3,4 раза ($P<0,001$) по сравнению с показателем биологического контроля (8-я группа). Концентрация металлотионеина плазме крови цыплят-бройлеров 3-й (0,5% шунгита+0,5% цеолита), 4-й (0,5% шунгита) и 5-й групп (0,5% цеолита) превышала значение биологического контроля в 1,5-2,0 раза и обеспечивала защиту организма птицы, что наглядно подтверждается показателями прироста живой массы (табл. 2).

Таблица 3 – Содержание металлотионеина в плазме крови цыплят-бройлеров, нмоль/мл ($M \pm m$)

Группа	МТН	Группа	МТН
1	191,3±2,4***	5	81,3±2,3***
2	146,7±4,3***	6	48,6±2,8
3	67,8±3,9**	7	46,2±0,8
4	86,1±5,6**	8	42,8±1,6

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

Таблица 4 – Содержание металлотионеина в печени цыплят-бройлеров, нмоль/г

Группа	МТН	Группа	МТН
1	2248±157***	5	797±56**
2	2057±215**	6	343±79
3	1212±156***	7	359±5
4	1283±380	8	360±5

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

Из таблицы 4 следует, что контаминация рациона 0,5 ПДК кадмия и 0,5 ПДК свинца инициирует шестикратное увеличение синтеза металлотионеина в печени (1-я группа), в печени бройлеров 2-й группы концентрация МТН повышается в 5,7 раза из-за недостаточности дозы сорбентов. Резкое снижение концентрации МТН в печени отмечается при повышении сочетанной дозы сорбентов до 0,5% (3-я группа). Результаты исследований показывают, что существует прямая зависимость концентрации металлотионеина в плазме крови от его концентрации в печени. Это означает возможность выявления металлотоксикозов прижизненно путем определения металлотионеина в плазме крови.

Заключение. Как показали исследования, применение сорбентов позволяет минимизировать концентрацию металлотионеина, что говорит об эффективной защите организма от тяжелых металлов. Соответственно снижается и концентрация тяжелых металлов в печени и плазме крови птицы. Физиологической нормой концентрации МТН в печени цыплят-бройлеров в возрасте 42 дней является 360 нмоль/г, в плазме крови – 40-45 нмоль/мл. Установлено, что сочетанная доза шунгита и цеолита по 0,25% оказалась недостаточной при контаминации рационов 0,5 ПДК кадмия и 0,5 ПДК свинца. Оптимальной дозой внесения является 0,5% шунгита + 0,5% цеолита. В этом случае гарантируется по-

лучение экологически чистой продукции в соответствии с действующим ГОСТ на мясную продукцию. Поскольку при этом достигается уровень продуктивности цыплят-бройлеров биологического контроля можно полагать, что применение шунгита и цеолита не влияет на обмен витаминов и не снижает биологическую ценность рациона. В целом комбинированное применение шунгита и цеолита в дозе по 0,5% в рационах цыплят-бройлеров позволяет профилактировать металлотоксикозы на фоне контаминации кормов кадмием и свинцом в концентрациях до 0,5 ПДК.

Длительное сочетанное применение сорбентов не оказывает влияние на обмен микроэлементов в организме и способствует полному проявлению генетического потенциала продуктивности птицы. Существует показатель анионной и катионной емкости минеральных сорбентов природного происхождения. Для шунгита этот показатель не имеет значения, так как он не адсорбирует тяжелые металлы, а переводит их в нерастворимые соединения после реакции взаимодействия с углекислотой [3,4,6]. Гистологические исследования органов птицы подтвердили эффективность применения изучаемых адсорбентов.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Аввакумов, Е.Г. Механические методы активации химических процессов / Е.Г. Аввакумов // Наука. – 1986. - 306с.

2. Беззубцева, М.М. Механоактиваторы агропромышленного комплекса. Анализ, инновации, изобретения / М.М. Беззубцева, В.С. Волков // монография. – 2014. - 161с.
3. Горштейн, А.Е. Адсорбционные свойства шунгитов / А.Е. Горштейн, Н.Ю. Барон, М.Л. Сыркина // Изв. вузов, химия и химич. технология. – 1979. - № 22. – С. 711–715.
4. Калинин, Ю.К. Экологический потенциал шунгита / Ю.К. Калинин // Материалы первой всероссийской научно-практической конференции: «Шунгиты и безопасность жизнедеятельности человека», Петрозаводск 3–5 октября 2006 г. – С. 5–10.
5. Подчайнов, С.Ф. Минерал цеолит – умножитель полезных свойств шунгита / С.Ф. подчайнов // Материалы первой всероссийской научно-практической конференции: «Шунгиты и безопасность жиз-
- недеятельности человека», Петрозаводск 3–5 октября 2006 г. – С. 10–74.
6. Пыхтеева, Е.Г. Металлотионеин: биологические функции. / Е.Г. Пыхтеева // Актуальные проблемы транспортной медицины. – 2010. - № 1 (19). – С.114-120.
7. Шафран, Л.М. Способ определения металлотионеина в биологических объектах / Л.М. Шафран, С.В. Тимофеева, В.В. Шерер и др. // Патент Украины. – Бюл. № 10, 2003 г.
8. Maret, W. Molecular aspects of human cellular zinc homeostasis: redox control of zinc potentials and zinc signals / W. Maret // Biometals. – 2009. – V. 22. - № 1. – P. 149-157.
9. Ngu, T.T. Metalation of metallothionein / T.T. Ngu, M.J. Stillman // IUBMB Life. – 2009. – V. 61. - № 4. – P. 438-446.
12. Vallee, B.L. The Function of metallothionein / B.L. Vallee // Neurochem. Int. – 1995. – V. 27. - № 1. – P. 23-33.

ДИНАМИКА СИНТЕЗА МЕТАЛЛОТИОНЕИНА НА ФОНЕ ШУНГИТА И ЦЕОЛИТА В РАЦИОНАХ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ, КОНТАМИНИРОВАННЫХ КАДМИЕМ И СВИНЦОМ

Бикташев Р.У.

Резюме

Проведен опыт на цыплятах-бройлерах кросса Кобб-500 при контаминации рационов сочетанно 0,5 ПДК кадмия и 0,5 ПДК свинца и применении различных доз высокодисперсных (1-6 мкм) сорбентов шунгита и цеолита. Максимальный прирост живой массы имели бройлеры, которые получали основной рацион обогащенный шунгитом в дозе 0,5% - 2476 г ($P<0,001$). Повышение продуктивности интактных бройлеров составляет 10,2% ($P<0,001$) по сравнению с показателем биологического контроля. Контаминация рациона 0,5 ПДК кадмия и 0,5 ПДК свинца инициирует шестикратное увеличение синтеза металлотионеина в печени. Снижение продуктивности при этом составляет 8,3% ($P<0,01$). Оптимальной дозой внесения является 0,5% шунгита + 0,5% цеолита. В этом случае гарантируется получение экологически чистой продукции. При этом достигается уровень продуктивности цыплят-бройлеров биологического контроля и можно полагать, что применение шунгита и цеолита не влияет на обмен витаминов и не снижает биологическую ценность рациона.

DYNAMICS OF METALLOTHIONEIN SYNTHESIS AT PHONE OF SHUNGITE AND CEOLITE IN CHICKEN-BROILER DIETS CONTAMINATED BY CADMIUM AND LEAD

Biktashev R.U.

Summary

The experiment on cross Cobb-500 chicken-broilers with combinative contamination of diets by 0,5 MPC cadmium and 0,5 MPC lead at phone use of various doses highdispersed (1-6 mcm) shungite and ceolite is conducted. Maximal growth of living mass had broilers which fed diet

enriched by shungite in dose 0,5% - 2476 g ($P<0.001$). The increase of intact broiler productivity was 10.2% ($P<0.001$) in comparison with biological control index. Contamination of diet by 0,5 MPC cadmium and 0,5 MPC lead initiate sixmultiple increase of metallothionein synthesis in liver. Decrease of productivity composes 8.3% ($P<0.01$). Optimal dose of introduction is 0,5% shungite + 0,5% ceelite. In that case ecologic pure production is guaranteed and level of productivity achieves biological control index. It may be suppose that use of shungite and ceelite does not influence on vitamins metabolism and does not decrease biological value of diet.

DOI 10.31588/2413-4201-1883-239-3-44-50

УДК 612.12:636.2.06-053+636.2.087.8

БИОХИМИЧЕСКИЙ СТАТУС ОРГАНИЗМА МОЛОЧНЫХ КОРОВ И МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ В ПИТАНИИ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ И ФИТОБИОТИЧЕСКИХ КОМПОНЕНТОВ

Боголюбова Н.В. – к.б.н., вед. науч. сотр., Рыков Р. А. – ст. науч. сотр.

ФГБНУ «Федеральный научный центр животноводства – ВИЖ имени академика Л.К. Эрнста»

Ключевые слова: биохимия крови, молочные коровы, телята, энергетическая добавка, фитобиотики

Keywords: blood biochemistry, dairy cows, calves, energy additive, phytobiotics

Продуктивность животных обусловлена и неразрывно связана с интенсивным течением процессов всех видов обмена веществ в органах и системах организма и напряженной их функциональной деятельностью. Актуальным можно рассматривать подход в ведении животноводства, позволяющий переходить от лечения заболеваний животных к их профилактике. Это связано с тем, что затраты на лечение и убытки при выбраковке продуктивных животных можно значительно снизить за счет улучшения условий кормления и содержания. К этому шагу нас подталкивают знания о критическом влиянии иммунной системы на основные физиологико-биохимические процессы в организме животных, особенно продуктивных и растущих. Так же в последнее время повышается спрос на качество животноводческой продукции и, как следствие, востребован поиск альтернативы применения антибиотиков. Решению поставленной проблемы способствует использование в питании животных различных кормовых добавок, обладающих адаптогенными и иммуномодулирующими свойствами. Так, известно, что должно качества надоенного молока у коров за счет уменьшения соматических клеток можно добиться, используя в рационах

смесь фитобиотиков [15]. У опытных коров при проведении данного эксперимента наблюдали усиление ферментативных процессов в преджелудках и снижение соотношение ацетата к пропионату в жидкости рубца. Многочисленные исследования продемонстрировали, что фитогенные соединения имеют различные функции, в том числе антимикробное, антиоксидантное и противовоспалительное действие, а также способствуют улучшению вкусовых качеств корма [13,14, 19].

Фитобиотики из трав и специи оказывают антимикробное действие, изменяя характеристики клеточных мембран [22]. Тиосульфинатные соединения чеснока могут подавлять рост бактерий и в сочетании с бактериальными ферментами эффективны против кишечной палочки, *Staphylococcus aureus* и *Salmonella* spp. [8,9]. Растительные экстракти могут быть использованы в качестве стимуляторов аппетита и пищеварения и для профилактики и лечения определенных патологий. Они способствуют стимуляции эндокринной системы организма, усиливая обменные процессы [20].

Растущие животные в период активного роста подвергаются окислительному стрессу [11]. Повышенную нагрузку

на организм испытывают и животные в период продуктивного использования. Различные фитобиотические соединения, к которым относятся флавоноиды, фенольные кислоты и другие являются сильными антиоксидантами и могут предотвратить перекисное окисление липидов путем нейтрализации свободных радикалов или путем активации антиоксидантных ферментов, таких как супероксиддисмутаза, катализ, глутатионпероксидаза и глутатионредуктаза. Сообщается, что биологически активные, составляющие рациона молодняка крупного рогатого скота на основе натуральных компонентов, являются альтернативной применения антибиотиков и способны регулировать процессы рубцовой ферментации [10].

Еще одной проблемой у продуктивных и растущих животных является нарушение энергетического питания. Особенно это актуально в летний период времени, когда организм животных, в частности коров, очень подвержен тепловому стрессу, следствием которого становится значительный спад продуктивности. Воздействие высоких температур способствует возникновению оксидативного стресса и снижению антиоксидантной защиты организма животных [12]. Актуальным в этот период является использование в питании животных энергетических, минеральных и биологически активных компонентов [21].

При скармливании новорожденным коровам энергетических компонентов в виде глицерина и пропиленгликоля наблюдали повышение молочной продуктивности без отрицательного воздействия на метаболический статус животных [17]. В другом эксперименте [16] использование в питании коров в транзитный период энергетических добавок пропиленгликоля и пропионата натрия способствовало уменьшению отрицательного энергетического баланса в организме и повышению среднесуточных надоев молока на 10 % по сравнению с контролем. У опытных животных был лучше состав молока и выше удой за 305 дней лактации. По мнению Long C. J. et al.(2015) [18] использование глицерина в рационах откармливаемого

скота способствует повышению образованию пропионовой кислоты, что может положительно влиять на качество получаемой мясной продукции.

Исследователи также наблюдали увеличение среднесуточных приростов живой массы у откармливаемого скота на 5-12,6 % при включении в рационы питания 2- 8 % глицерина от сухого вещества рационов. Широкое применение находят использование отечественных комплексных кормовых средств, содержащих в своем составе природные фитобиотические компоненты, способствующие решению ряда проблем, связанных с нарушениями метаболического и физиологического статуса животных.

Цель наших исследований состояла в изучении биохимического статуса организма молочных коров и молодняка крупного рогатого скота на доращивании с использованием в их рационах комплекса энергетических и фитобиотических компонентов.

Материал и методы исследований. Экспериментальные исследования проведены в условиях физиологического двора ФГБНУ ФНЦ ВИЖ им.Л.К.Эрнста и в хозяйстве ООО "АСТ-Групп" (Ставропольский район Самарской области) в летний период. В первом опыте объектом исследований служили бычки на доращивании ($n=7$, возраст 5-8 месяцев, живая масса на начало эксперимента 170 кг) черно-пестрой голштинизированной породы. Животные были разделены по принципу аналогов на 2 группы – контрольную и опытную. Бычки контрольной группы получали основной рацион, состоящий из зеленой массы, сена и зерновой дерти (70 % по питательности ячмень и 30 % пшеница). Бычки опытной группы получали дополнительно хвойную энергетическую добавку из расчета 2,5 мл на 10 кг живой массы. Хвойная энергетическая добавка (производство «ООО НТЦ Химинвест») представляет собой смесь энергетической составляющей в виде медицинского глицерина и хвойного экстракта. Продолжительность опыта составляла 90 дней. Второй эксперимент проведен на молочных коровах 2-5 месяца лактации

черно-пестрой голштинизированной породы ($n=10$). Основной рацион животных состоял из сена, зеленой массы, зерносмеси (ячмень, овес, шрот подсолнечный). В рационы опытной группы коров добавляли 150 г комплексной добавки, представляющей из себя усиленный состав хвойной энергетической, включающей кроме глицерина и хвойного экстракта, еще пропиленгликоль, льняное масло, сахар и минеральные компоненты. Длительность эксперимента составила 85 дней. Обменные процессы в организме подопытных животных изучали путем определения показателей белкового, липидно-углеводного и минерального обмена. Для этого в конце обоих экспериментов были отобраны образцы крови из хвостовой вены, через 3 часа после утреннего кормления. В образцах сыворотки крови на автоматическом биохимическом анализаторе Chem Well (Awareness Tehnology, США) определяли: концентрацию общего белка, альбумина, мочевины, глюкозы, холестерола, билирубина общего, хлоридов, активность АлАТ, АсАТ, ЩФ.

Цифровой материал исследований был обработан биометрически с использованием t -критерия Стюдента. Результаты считали достоверными при уровне значимости $P \leq 0,05$.

Результаты исследований. Мочевина является главным продуктом обмена белков. Согласно теории Кребса, мочевина образуется в печени в результате орнитинового цикла. Вначале в результате присоединения к аминокислоте орнитину одной молекулы углекислого газа и аммиака образуется цитруллин, который, в свою очередь, превращается в аргинин. Последний под действием фермента аргиназы распадается на мочевину и орнитин. В наших исследованиях в сыворотке крови опытных коров мы отмечали снижение концентрации мочевины на 10 %, что может свидетельствовать об усилении ее вовлечения в ассимиляционные процессы под действием кормовых факторов. Такие же результаты нами получены в эксперименте на молодняке. В сыворотке крови животных, получавших в составе рациона добавку энергетических и фитобиотиче-

ских компонентов, концентрация мочевины была ниже на 8,05%, по сравнению с их аналогами из контроля (таблица 1).

Креатинин также является одним из конечных продуктов белкового обмена в организме и образуется в процессе метаболизма в мышечной ткани и выводится из организма почками [6]. Известно, что при нарушении способности мочевыделительной системы выводить мочевину и креатинин, эти продукты белкового обмена начинают накапливаться в крови [3]. В наших исследованиях при скармливании хвойной энергетической добавки коровам, мы отмечали снижение концентрации креатинина в сыворотке крови на 15,7 %.

Главным углеводом крови и важнейшим энергетическим веществом организма является глюкоза, которая легче других веществ вовлекается в обмен веществ и быстрее других соединений подвергается разрушению до воды и углекислого газа, освобождая при этом энергию. Одна часть глюкозы появляется в крови в результате всасывания из пищеварительного тракта, а другая – в результате распада гликогена тканей.

В наших исследованиях в крови коров, получавших в составе рациона энергетическую добавку с сочетанием с фитобиотиками, уровень глюкозы был выше на 15,7 %, а в опыте с бычками изучаемый показатель также был выше в опытной группе на 5,4 %. Эти данные согласуются с авторами [2], которые показали, что применение разных доз пропиленгликоля в кормлении высокопродуктивных коров обеспечило нормализацию усвоения макроэлементов и повышение содержание глюкозы в крови на 12 %.

Холестерин – это жироподобное вещество, образующееся в печени и находящееся во всех клетках тела, а показатель его концентрации относится к интегральным, отражающим обмен веществ и энергии в организме. Холестерин необходим для формирования клеточных и митохондриальных мембран, стероидных гормонов, включая половые и кортикостероидные. Он играет определенную роль в обновлении мембранных липидов молочной железы. Высокий уровень холестерина –

один из главных факторов риска сердечно-сосудистых заболеваний. Уровень холестерина у коров, получавших в составе рациона хвойную энергетическую добавку, был значительно ниже по сравнению с контрольными (на 26,0%), что также указывает на наибольшую интенсивность обменных процессов у опытных коров. Снижение уровня в сыворотке крови бычков опытных групп холестерина на 15,9% ($P<0,05$) может также отражать более высокий уровень его использования организмом и вовлечения в биосинтетические процессы. Применяемые биологически активные вещества оказали положительное влияние на функциональное состояние печени. На это указывает тот факт, что концентрация общего билирубина в сыворотке коров опытной группы был на 31,2 %, по сравнению со значениями у их аналогов в контроле ($P<0,05$). Тенденцию к снижению уровня общего билирубина в сыворотке крови бычков, получающих с рационом хвойную энергетическую добавку, также отмечали в первом научно-хозяйственном эксперименте. Известно, что билирубин в организме животных образуется под действием фермента биливердинредуктазы из

биливердина, являющимся продуктом распада гема. Информация о том, что будучи оксицированным, билирубин превращается обратно в биливердин, стал причиной гипотезы о том, что первый является главным клеточным антиоксидантом [5].

Синтетическую функцию печени также можно оценить с помощью исследования активности ферментов переаминирования АлАТ и АсАТ, основной функцией которых является синтез и распад определенных аминокислот в организме. Аспартат- и аланинаминотрансферазы (АСТ и АЛТ) принимают активное участие в азотистом обмене, осуществляя связь через кетоглутаровую, щавелевоуксусную и пировиноградную кислоты между белковым, углеводным и жировым обменами веществ. В наших исследованиях мы наблюдали тенденцию к снижению активности АСТ в сыворотке крови коров опытной группы, получавших в составе рациона комплекс энергетических и биологически активных веществ. Ферменты АСТ и АЛТ обнаруживаются у коров во всех органах и тканях, но повышение их уровня в крови происходит при поражениях печени, скелетной мускулатуры, миокарда [4].

Таблица 1 - Биохимические показатели крови подопытных коров ($M\pm m$, $n=5$)

Показатель	Группа		Норма
	контрольная	опытная	
Белок общий, г/л	90,1±2,7	92,5±1,9	70-92
Альбумины, г/л	33,9±1,1	35,1±1,6	25-36
Глобулины, г/л	56,2±3,7	57,4±2,1	40-63
А/Г коэффициент	0,60	0,61	0,4-0,8
Мочевина, мМ/л	7,62±0,5	6,86±0,3	2,4-7,5
Креатинин, мкМ/л	91,4±6,3	77,0±11,1	62-163
АЛТ, МЕ/л	36,3±2,4	36,5±2,8	10-36
АСТ, МЕ/л	92,5±8,1	91,2±12,2	41-107
Щелочная фосфатаза, МЕ/л	60,9±16,1	52,3±8,0	31-163
Холестерин общий, мМ/л	6,9±0,5	5,1±0,9	2,1-8,2
Глюкоза, мМ/л	2,16±0,09	2,5±0,1	2,0-4,8 *
Билирубин общий, мкМ/л	11,8±0,82	8,12±0,16 *	1,16-8,15
Кальций, мМ/л	2,12±0,12	2,72±0,06	2,06-3,16
Фосфор, мМ/л	1,13±1,2	1,32±0,3	1,13-2,91
Са/Р	1,87	2,06	0,82-2,39
Магний, мМ/л	1,18±0,06	1,28±1,16	0,75-1,34

Различия по сравнению с контролем статистически достоверны при *- $P<0,05$

Ферменты переаминирования характеризуют синтетическую активность печени и поступают в кровь при разрушении гепатоцитов.

Снижение уровня АСТ может быть связано с увеличенной продолжительностью жизни клеток печени. И если в опыте

на коровах мы отмечали лишь тенденцию к снижению активности АСТ, то в сыворотке крови бычков опытной группы в первом эксперименте отмечали достоверное снижение активности как АСТ (на 19,6 %, $P<0,001$), так и АЛТ (на 12,8 %, $P<0,05$).

Таблица 2 - Биохимические показатели крови подопытных бычков ($M\pm m$, n=7)

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Белок общий, г/л	72,98±0,84	74,56±0,63
Альбумины, г/л	31,20±0,22	33,49±0,68**
Глобулины, г/л	41,78±0,58	41,07±0,46
А/Г коэффициент	0,75	0,82*
Мочевина, мМ/л	8,57±0,43	7,88±0,22
Глюкоза, мМ/л	5,93±0,22	6,25±0,12
Билирубин общий, мкМ/л	8,63±0,55	6,88±0,65
АЛТ, МЕ/л	23,83±0,77	20,77±1,01*
АСТ, МЕ/л	78,55±2,72	63,17±2,97***
Щелочная фосфатаза, МЕ/л	371,44±44,36	321,84±23,71
Холестерин общий, мМ/л	2,70±0,08	2,27±0,07*
Кальций, мМ/л	2,71±0,04	2,70±0,05
Фосфор, мМ/л	3,62±0,06	3,47±0,09
Магний, мМ/л	1,08±0,02	1,27±0,17
Са/Р отношение	0,75	0,78

Различия по сравнению с контролем статистически достоверны при *- $P<0,05$, **- $P<0,01$, *** - $P<0,001$

Щелочная фосфатаза (ЩФ) – фермент, образующийся в костной ткани, печени, слизистой оболочке кишечника, плаценте, легких. Активность этого ферmenta важно рассматривать параллельно с содержанием кальция и фосфора в крови животных. Известно, что повышенное содержание щелочной фосфатазы является одним из ранних признаков нарушения кальций-фосфорного обмена, костных заболеваний, при этом изменения в уровне содержания кальция и фосфора наступают не сразу [1]. У коров опытной группы активность ЩФ несколько ниже при недостоверной разнице, что может быть вызвано повышенным использованием минеральных веществ.

Кальциево-фосфорное соотношение у коров обеих групп находилось в пределах физиологических норм, но у опытных животных приближалось к верхней ее границе. Отмечена была также тенденция к

повышению в сыворотке крови опытных коров концентрации кальция, фосфора и магния. В сыворотке крови опытных бычков мы также отмечали некоторое снижение активности щелочной фосфатазы при примерно одинаковом содержании кальция и фосфора.

Заключение. Проведенные исследования дают основание сделать заключение о том, что использование в питании молочных коров и молодняка крупного рогатого скота энергетических и фитобиотических компонентов в виде хвойной энергетической добавки способствует улучшению белкового, углеводно-липид-ного и минерального обмена веществ.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Григорьева, Т.Е. Изоферментный состав щелочной фосфатазы сыворотки крови крупного рогатого скота в зависимости от возраста и физиолого-гигиенического состояния животных / Т.Е.Григорьева, Е.В.

Юрьева, Г.И. Иванов // Сельскохозяйственная биология. – 1991. - N 4.–С.40-43.

2. Заяц, В.Н. Влияние пропиленгликоля на углеводный обмен высоко-продуктивных коров / В.Н. Заяц, А.В. Кветковская, М.А. Надаринская // Зоотехническая наука Беларуси. - 2006. -Т. 41. - С. 195-201.

3. Зеленина, О.В. Биохимические показатели сыворотки крови коров в летний период / О.В. Зеленина, Л.В. Пузач // Сельскохозяйственные науки и агропромышленный комплекс на рубеже веков. - 2015. - № 9. - С. 8-13.

4. Казарцев, В.В. Унифицированная система биохимического контроля за состоянием обмена веществ коров / В.В.Казарцев, А.Н. Ратошный // Зоотехния. – 1986. - Т.3. – С.323-330

5. Куликова, Н.А. Исследование содержания билирубина в крови крупного рогатого скота / Н.А.Куликова // Международный студенческий научный вестник. – 2017. – С. 4-5.

6. Милаева, И.В. Особенности метаболизма лактирующих коров / И.В. Милаева, О.А. Воронина, С.Ю. Зайцев // RJOAS. – 2017. - 2(62). - 2017. - С.275-281.

7. Рекомендации по детализированному кормлению молочного скота: справочное пособие / ВИЖ им. Л.К.Эрнста: А.В.Головин, А.С.Аникин, Н.Г.Первов и др. – Дубровицы: ВИЖ им. Л.К.Эрнста. – 2016.- 242 с.

8. Ahmed, A.A. Adding natural juice of vegetables and fruitage to ruminant diets (B) nutrients utilization, microbial safety and immunity, effect of diets supplemented with lemon, onion and garlic juice fed to growing buffalo calves / A.A. Ahmed, N.I. Bassuony, A.M. Aiad, E.S. Awad,S.A. Mohamed // World Journal of Agricultural Science. – 2009. - 5(4).-P. 456-465.

9. Ahmed, S. In-vitro effects of aqueous extract of garlic (*Allium sativum*) and onion (*Allium sepa*) on *Trichomonas vaginalis* / S. Ahmed // Parasitology Unit Journal. – 2010. - 3. – P. 45-54.

10. Akbarian Tefaghi, M. Performance, rumen fermentation and blood metabolites of dairy calves fed starter mixtures supplemented with herbal plants, essential oils or monensin / M. Akbarian- Tefaghi, E.

Ghasemi, M. Khorvash // Journal of animal physiology and animal nutrition.- 2018.

11. Aurousseau, B. Oxygen radicals in Farm animals. Physio-logical effects and consequences on animal products / B. Aurousseau // INRA Production Animal's. – 2002. – 15. –P. 67-82.

12. Chauhan, S.S. Dietary antioxidants at supranutritional doses modulate skeletal muscle heat shock protein and inflammatory gene expression in sheep exposed to heat stress / S.S. Chauhan, P. Celi, F.T. Fahri, B.J. Leury, F.R. Dunshea // J. Anim. Sci. – 2014. - № 92.- P. 4897-4908.

13. Chengbo, Y. Phylogenetic compounds as alternatives to in-feed antibiotics: potentials and challenges in application / Y. Chengbo, M.A. Kabir, Chowdhury, Yongqing Hou and Joshua Gong // Pathogens.-2015.-№4.- P. 137-156.

14. Grzanna, R. Gingeran herbal medicinal product with broad anti-inflammatory actions / R. Grzanna, L. Lindmark, C.G. Frondoza // Journal of Medicinal Food. – 2005. - 8(2). – P. 125-132.

15. Hashemzadeh-Cigari, F., Khorvash M, Ghorbani G.R, Kadivar M, Riasi A, Zebeli Q. Effects of supplementation with a phytobiotics-rich herbal mixture on performance, udder health, and metabolic status of Holstein cows with various levels of milk somatic cell counts / F. Hashemzadeh-Cigari, M. Khorvash, G.R. Ghorbani, M. Kadivar, A. Riasi, Q. Zebeli //Journal of Dairy Scienc.- 2014.- 97(12) · P. 7487-7497.

16. Klebaniuk, R. Energy efficiency of diet for periparturient dairy cows supplemented with free fatty acids or glucogenic additives / R. Klebaniuk, G. Kochman, E. Kowalcuk-Vasilev, E. Ryszard Grela // Medycyna weterynaryjna. – 2016. - 72(12).- P.760-767.

17. Lomander, H., Supplemental feeding with glycerol or propylene glycol of dairy cows in early lactation-Effects on metabolic status, body condition, and milk yield / H. Lomander, J. Frössling, K. L. Ingvartsen, H. Gustafsson // Journal of Dairy Science.- V. 95(5).- P.2397-408 -2012.

18. Long, C. J. Effects of dietary glycerin on growth performance, carcass characteristics, and rumen metabolism of beef cattle / C. J. Long, A. D. Snead, A. R. Schroeder, T. L.

Felix // Felix Professional Animal Scientist. – 2015.- V. 31(6). – P. 568-576.

19. Srinivasan, K. Spices as influencers of body metabolism: An overview of three decades of research / K. Srinivasan, // Food Research International. – 2005.- 38.- P. 77-86.

20. Wenk, C. Herbs and botanicals as feed additives in monogastric animals / C. Wenk, // Asian-Australasian Journal of Animal Science. – 2003. - V. 16(2). – P. 282-289.

21. West, J.W. Effects of heat-stress on production in dairy cattle / J.W. West // J. Dairy Sci. – 2003. – V.86.- № 6. - P.3131-2144.

22. Windisch, W.M. Use of phytogenic products as feed additives for swine and poultry / W.M. Windisch, K. Schedle, C. Plitzner, A. Kroismayr // Journal of Animal Science. – 2008.- 86. –P. 140-148.

БИОХИМИЧЕСКИЙ СТАТУС ОРГАНИЗМА МОЛОЧНЫХ КОРОВ И МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ В ПИТАНИИ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ И ФИТОБИОТИЧЕСКИХ КОМПОНЕНТОВ

Боголюбова Н.В., Рыков Р.А.

Резюме

Цель наших исследований состояла в изучении биохимического статуса организма молочных коров и молодняка крупного рогатого скота на доращивании с использованием в рационах их питания комплекса энергетических и фитобиотических компонентов. Проведены эксперименты на 2 группах бычков на доращивании ($n=7$, возраст 5-8 месяцев) и молочных коров 2-5 месяца лактации. Бычки опытной группы получали дополнительно хвойную энергетическую добавку из расчета 2,5 мл на 10 кг живой массы (смесь медицинского глицерина и хвойного экстракта) в течение 90 дней, а коровы опытной группы 150 г/голову в сутки в течении 85 дней комплексную добавку на основе хвойной энергетической. Обменные процессы в организме подопытных животных изучали путем определения показателей белкового, липидно-углеводного и минерального обмена в сыворотке крови. Использование в питании молочных коров и молодняка крупного рогатого скота хвойной энергетической добавки способствует улучшению обменных процессов.

BIOCHEMICAL STATUS OF THE ORGANISM OF DAIRY COWS AND YOUNG CATTLE USING ENERGY AND PHYTOBIOTIC COMPONENTS IN THE DIET

Bogoliybova N.V., Rykov A.A.

Summary

The purpose of our research was to study the biochemical status of the organism of dairy cows and young cattle in rearing with the use of a complex of energy and phytobiotic components in their diets. Experiments were carried out on 2 groups of bulls on growing ($n = 7$, 5-8 months old) and dairy cows 2-5 months of lactation. The bulls of the experimental group received an additional coniferous energy additive at the rate of 2.5 ml per 10 kg of body weight (a mixture of medical glycerin and coniferous extract) for 90 days, and the cows of the experimental group 150 g / head per day for 85 days a complex additive based on coniferous energy. The metabolic processes in the body of experimental animals were studied by determining the indicators of protein, lipid-carbohydrate and mineral metabolism in blood serum. Use in the diet of dairy cows and young cattle energy and phytobiotic components in the form of coniferous energy supplement helps to improve metabolic processes.

ВЗАИМОСВЯЗЬ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ АКТИВНОСТИ ГЛУТАТИОНПЕРОКСИДАЗЫ В СЫВОРОТКЕ КРОВИ И ТКАНЯХ БЕЛЫХ БЕСПОРОДНЫХ КРЫС

Борискин П.В. – к.м.н., науч. сотр., ***Гулленко О.Н.** – к.б.н., доцент,
Девяткин А.А. – д.м.н., науч. сотр., ****Каримова Р.Г.** – д.б.н., профессор,
Павлова О.Н. – д.б.н., доцент, **Тороповский А.Н.** – к.м.н.

ООО «ТестГен»

*ЧУОО ВО «Медицинский университет «Реавиз»

**ФГБОУ ВО «Казанская государственной академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана»

Ключевые слова: глутатионпероксидаза, перекисное окисление липидов, сыворотка крови, печень, головной мозг, сердце, скелетные мышцы

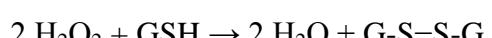
Keywords: glutathione peroxidase, lipid peroxidation, serum, liver, brain, heart, skeletal muscle

Совокупность разнообразных факторов, сопровождающих процессы жизнедеятельности, от неблагоприятной экологической обстановки до депрессивных эмоциональных состояний, приводят к формированию патологических изменений в организме, которым сопутствуют повышенное образование свободных радикалов. Накопление активных агентов, приводящих к повреждениям клетки называют оксидативным стрессом и в основе лежит перекисное окисление липидов (ПОЛ) [1]. ПОЛ негативно действует на клеточные мембранны, нарушает целостность клетки и соответственно ведет к дегенеративным процессам. В большом количестве накапливаются гидроперекиси липидов, диеноевые конъюгаты, шиффовы основания, ма-лоновый диальдегид вызывающие нарушение метаболизма на всех уровнях. Регу-

лирует свободно-радикальные процессы в организме антиоксидантная система, представленная комплексом защитных механизмов [2].

Одним из важнейших элементов ферментативного звена антиоксидантной защиты организма является глутатион-пероксидаза (ГП), способная катализировать реакцию детоксикации пероксидов без образования свободных радикалов, используя в качестве донора водорода восстановленный глутатион – γ-глутамилцистеинилглицина (GSH), а также синтезирующй и восстанавливающий низкомолекулярные тиолы [3].

При этом сульфидильная группа GSH окисляется до дисульфидной формы, отдавая электроны пероксиду водорода или гидропероксиду липида:



Окисленный глутатион восстанавливается под действием глутатионредуктазы:

$$\text{G-S-S-G} + \text{NADPH} + \text{H}^+ \rightarrow 2 \text{ GSH} + \text{NADP}^+$$

Для теплокровных животных характерно наличие нескольких форм глутатионпероксидаз, в зависимости от органа или ткани обнаружения. Чаще всего этот фермент является гомотетramerом, включающим в себя сelenоцистеин, необходимый для протекания ферментативной реакции. По данным некоторых исследований считают, что селенозависимая ГП отсутствует

у растений, бактерий, простейших насекомых, но функционирует у всех видов рыб, червей, млекопитающих. Это эволюционно молодой фермент, приобретение которого стало важным преимуществом для позвоночных и, возможно, привело к превращению селена из обычного элемента в биоэлемент. Дефицит селена в организме вызывает увеличение активных форм кисло-

рода в клетках, а, следовательно, влечет за собой ослабление иммунной системы, развитие заболеваний, связанных с многочисленными изменениями в структуре и функциях биополимеров (белков, нуклеиновых кислот и липидов). Динамика образования ГП позволяет делать выводы о механизме компенсации дезадаптационных сдвигов, об особенностях метаболизма при регуляции процессов свободнорадикального окисления и прогнозировать развитие и динамику патологических состояний у теплокровных организмов [4]. Так, согласно имеющимся данным, активность глутатионпероксидазы уже на ранних стадиях сосудистой патологии головного мозга уменьшена почти вдвое по сравнению со здоровыми и имеет тенденцию к дальнейшему уменьшению по мере прогрессирования заболевания [5]. Таким образом, цель нашего исследования состояла в изучении взаимосвязей распределения активности глутатионпероксидазы в сыворотке крови и тканях белых беспородных крыс.

Для реализации поставленной цели предстояло решить следующие задачи: определить активность глутатионпероксидазы в сыворотке крови и тканях печени, мозга, сердца, а также в скелетных мышечных тканях крыс; выявить взаимосвязи распределения активности ГП в сыворотке крови и тканях крыс.

Материал и методы исследований. Исследование проводили на белых

$$E_{\text{конт}} - E_{\text{опят}} \cdot 2147 = \text{мкМ/мин/мг белка печени (9)}$$

Коэффициент вариации метода равен 1,8%.

Активность глутатионпероксидазы изучали в тканях печени, сердца, мозга и в скелетной мышечной ткани крыс, а также в сыворотке крови. Для этого крыс убивали в соответствии с этическими нормами под эфирным наркозом методом декапитации, затем проводили извлечение необходимых тканей, которые (кроме сыворотки крови) промывали физиологическим раствором и сразу замораживали. Гомогенаты готовили механическим измельчением тканей массой 1 г с 9 мл трис-буфера (рН

беспородных половозрелых здоровых крысах-самцах одного месяца рождения, массой 170-190 г в количестве 150 штук, которые содержались в виварии в стандартных условиях.

Определение активности глутатионпероксидазы осуществляли по методу В.М. Мойн [6]. 100 мкл гомогената ткани (сыворотки крови) преинкубировали с 830 мкл 0,1 М трис – HCl буфера (рН 8,3), содержащего 6 Мм ЭДТА и 12 Мм азива натрия, в течение 10 минут при температуре 37⁰ С, затем добавляли 70 мкл 20 Мм раствора гидроперекиси третичного бутила (свежеприготовленного, разведением исходного реактива в 500 раз) и инкубировали 5 минут. Затем реакцию останавливали добавление 200 мкл холодной трихлоруксусной кислоты (ТХУ), осажденные белки удаляли центрифугированием. 100 мкл супернатанта вносили в 10 мл трис-НСl буфера и добавляли 100 мкл реактива Элмана (0,01 М раствор дитионитробензойной кислоты в метаноле). Через 5 минут пробы фотометрировали при длине волны 412 нм. Контрольная проба отличалась тем, что гомогенат в среду вносили непосредственно перед осаждением белков. С учетом разведения биологического материала в данном методе коэффициент молярной экстинкции ТНФА при длине волны 412 нм составляет 11400. Активность глутатионпероксидазы рассчитывают в микромолях израсходованного в реакции субстрата по формуле 9:

7,4), со скоростью 5000 об/мин в сосуде с двойными стенками, постоянно охлаждающимся проточной водой [7]. Цифровой материал подвергали статистической обработке путем непараметрического корреляционного анализа по Спирмену, а также с использованием коэффициентов гамма корреляции и Кенделя Тау.

Результаты исследований. В результате экспериментов был получен массив числовых данных активности глутатионпероксидазы в сыворотке крови и тканях крыс. Полученные результаты подвергали статистической обработке (табл.1). На

первом этапе проведения статистического анализа проводили проверку на соответствие нормальному распределению активности ГП в сыворотке крови и тканях крыс. Для этого использовался одновыборочный критерий Колмогорова – Смирнова. В ре-

зультате было установлено, что распределение активности ГП в сыворотке крови и тканях не соответствуетциальному. В связи с тем при дальнейшей статистической обработке нами были применены непараметрические методы анализа.

Таблица 1 - Распределение значений активности глутатиопероксидазы в сыворотке крови и тканях белых беспородных крыс

Описательная статистика объединённых групп	N	M	Ме	Min	Max	25 Perc	75 Perc	10 Perc	90 Perc
сыворотка крови	150	123,5	123,50	122,10	125,10	123,10	124,20	122,60	124,70
печень	150	1316,48	1316,50	1314,60	1318,20	1315,60	1317,20	1315,20	1317,50
головной мозг	150	126,10	126,15	124,80	127,90	125,40	126,70	125,20	127,00
сердце	150	272,04	271,90	270,70	273,80	271,50	272,60	271,25	273,10
скелетные мышцы	150	143,30	143,40	141,70	145,20	142,70	143,80	142,20	144,35

Для оценки взаимосвязи распределения активности ГП в сыворотке крови и тканях малых экспериментальных животных проводили исследование корреляций внутри группы наблюдения по непа-

раметрическому коэффициенту корреляции Спирмена (табл. 2), а также с использованием коэффициентов гамма корреляции (табл.3) и Кенделла Тау (табл.4).

Таблица 2 - Коэффициент корреляции Спирмена по распределению активности ГП в сыворотке крови и тканям крыс и значение р

Корреляция по Спирмену во всех объединённых измерениях	Valid N	Spearman R	p-level
сыворотка крови & печень	150	0,166924	0,041188
сыворотка крови & мозг	150	0,020437	0,803957
сыворотка крови & сердце	150	0,177898	0,029408
сыворотка крови & мышцы	150	0,074324	0,366039

По данным, представленным в таблице 2, прослеживается достоверно наличие слабой силы прямой корреляционной связи между активностью ГП в сыворотке крови и тканях печени ($0,17$ при $p \leq 0,041188$) и сыворотке крови и тканях сердца ($0,18$ при $p \leq 0,029408$). Так как ни-

каких других взаимосвязей между активностью глутатиопероксидазы в сыворотке крови и тканях крыс с помощью коэффициента корреляции Спирмена выявлено не было, решено было провести анализ с использованием критериев гамма корреляции (табл.3) и Кенделла Тау (табл.4).

Таблица 3 - Коэффициент гамма корреляции по распределению активности ГП в сыворотке крови и тканям крыс

MD pairwise deleted Marked correlations are significant at p <,05000				
	Valid N	Gamma	Z	p-level
сыворотка крови & печень	150	0,129765	2,228047	0,025877
сыворотка крови & мозг	150	0,014160	0,243504	0,807615
сыворотка крови & сердце	150	0,136009	2,351434	0,018701
сыворотка крови & мышцы	150	0,055708	0,966356	0,333866

Таблица 4 - Коэффициент Кенделла Тау корреляции по распределению активности ГП в сыворотке крови и тканям крыс

MD pairwise deleted Marked correlations are significant at p <,05000				
	Valid N	Kendall Tau	Z	p-level
сыворотка крови & печень	150	0,122696	2,228047	0,025877
сыворотка крови & мозг	150	0,013409	0,243504	0,807615
сыворотка крови & сердце	150	0,129490	2,351434	0,018701
сыворотка крови & мышцы	150	0,053216	0,966356	0,333866

По данным, представленным в таблицах 3 и 4 видно, что при изучении распределения активности ГП в сыворотке крови и тканях крыс выявлены прямые достоверные корреляционные связи слабой силы между активностью глутатион-пероксидазы в сыворотке крови и тканях печени, а также в сыворотке крови и тканях сердца белых беспородных крыс.

Заключение. Таким образом, все три примененные способы непараметрического корреляционного анализа для оценки взаимосвязи распределения активности глутатионпероксидазы в сыворотке крови и тканях крыс выявили, что при активности ГП в организме животных в пределах физиологической нормы достоверно определяется слабая прямая корреляционная связь между активностью ГП в сыворотке крови и тканях печени, а также в сыворотке крови и тканях сердца.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Венгеровский, А.И. Методические указания по изучению гепатозащитной активности фармакологических веществ / А.И. Венгеровский, И.В. Марков, А.С. Саратиков; под ред. В.П. Фисененко // Руководство по экспериментальному (доклиническому) изучению любых фармакологических веществ. - 2000. - С. 228-231.

2. Донченко, Г.В. Активность ферментов антиоксидантной защиты организма и

изменения липидного состава микросом при действии витамина Е и его производных / Г.В. Донченко и др. // Биоантиоксидант: тезисы докл. VI конф. - 2002. - С. 167-169.

3. Павлова, О.Н. Природа оксидативного стресса и способы его коррекции / О.Н. Павлова, С.А. Симакова // Материалы IV Всероссийской конференции с международным участием: «Медико-физиологические проблемы экологии человека», 26–30 сентября 2011 г. – Ульяновск. - 2011. – С. 244–246.

4. Руководство по экспериментальному (доклиническому) изучению новых фармакологических веществ / под общ. ред. Р.У. Хабриева.- 2-изд., перераб. и доп.- М.: Медицина, 2005.- 832 с.

5. Шульгин, К.К. Получение и свойства глутатионпероксидазы / К.К. Шульгин, Т.Н. Попова, Т.И. Рахманова // Прикладная биохимия и микробиология. – 2008. – Т. 44. - № 3. – С. 276–280.

6. Яворская, В.А. Интенсивность процессов перекисного окисления липидов и активность антиоксидантных ферментов в эритроцитах при начальных формах сосудистых заболеваний головного мозга / В.А. Яворская, В.А. Малахов, А.М. Белоус // Неврологический вестник. — 1995. — Т. XXVII. - Вып. 3–4. — С. 15-17

ВЗАИМОСВЯЗЬ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ АКТИВНОСТИ ГЛУТАТИОНПЕРОКСИДАЗЫ В СЫВОРОТКЕ КРОВИ И ТКАНЯХ БЕЛЫХ БЕСПОРОДНЫХ КРЫС

Борискин П.В., Гуленко О.Н., Девяткин А.А., Каримова Р.Г.,

Павлова О.Н., Тороповский А.Н.

Резюме

Некомпенсированное образование активных форм кислорода или окислительный стресс приводит к ряду патологических состояний. Противостоит свободнорадикальному окислению биосубстратов антиоксидантная защита организма, центральным звеном которой является глутатионредуктазная/глутатионпероксидазная система, обеспечивая детоксикацию пероксидов, сохраняя тем самым целостность клеточных мембран. Антиоксидантный эффект глутатионпероксидазы (ГП) в цепи свободнорадикального окисления липидов и белков, инициируемый активными формами кислорода, заключается в следующем: селенсодержащая ГП предотвращает продолжение процесса свободно-радикального окисления, во-первых, обезвреживая уже образовавшиеся гидроперекиси жирных кислот, во-вторых, предупреждает их образование, расщепляя перекись водорода, которая реагируя с супероксидным анион-радикалом, генерирует радикал гидроксила, чрезвычайно активно окисляющий органические молекулы всех типов. Динамика образования ГП позволяет делать выводы о механизме компенсации дезадаптационных сдвигов, об особенностях метаболизма при регуляции процессов свободнорадикального окисления и прогнозировать развитие и динамику патологических состояний у теплокровных организмов. При достижении цели исследования – изучении взаимосвязей распределения активности глутатионпероксидазы в сыворотке крови и тканях крыс, были решены следующие задачи: определена активность глутатионпероксидазы в сыворотке крови и тканях печени, мозга, сердца, а также в скелетных мышечных тканях крыс; выявлена взаимосвязь распределения активности глутатионпероксидазы в сыворотке крови и тканях крыс. В статье представлены результаты непараметрического корреляционного анализа для оценки взаимосвязи распределения активности глутатионпероксидазы в сыворотке крови и тканях белых беспородных крыс.

INTERRELATION OF THE DISTRIBUTION OF THE ACTIVITY OF GLUTATHIONPEROXIDASE IN THE SERUM OF BLOOD AND TISSUES OF WHITE IMPEDIQUE RATS

Boriskin P.V., Gulenko O.N., Devyatkin A.A., Karimova R.G., Pavlova O.N., Toropovsky A.N.

Summary

Uncompensated formation of reactive oxygen species or oxidative stress leads to a number of pathological conditions. The antioxidant defense of the body, which is central to the glutathione reductase / glutathione peroxidase system, counteracts the free radical oxidation of biosubstrates, ensuring the detoxification of peroxides, thereby preserving the integrity of cell membranes. The antioxidant effect of glutathione peroxidase (HG) in the chain of free radical oxidation of lipids and proteins, initiated by reactive oxygen species, is as follows: the selenium-containing HM prevents the continuation of the free radical oxidation process, first of all, neutralizing the fatty acid hydroperoxides that have already formed, and second, prevents them formation, splitting hydrogen peroxide, which reacts with a superoxide anion radical, generates a hydroxyl radical that is extremely actively oxidizing organic molecules seh types. The dynamics of the formation of HP allows to draw conclusions about the mechanism of compensation of maladaptation shifts, about the features of metabolism in the regulation of free radical oxidation processes and to predict the development and dynamics of pathological states in warm-blooded organisms. When the goal of the study was achieved, the relationship between the distribution of glutathione peroxidase activity in rat blood serum and tissues was solved, the following tasks were solved: the activity of glutathione peroxidase in

blood serum and tissues of the liver, brain, heart, and rat skeletal muscle tissue was determined; The interrelation of the distribution of the activity of glutathio peroxidase in the serum and tissues of rats was revealed. The article presents the results of a non-parametric correlation analysis for assessing the relationship between the distribution of the activity of glutathioperoxidase in blood serum and tissues of white outbred rats.

DOI 10.31588/2413-4201-1883-239-3-56-61

УДК 591.1:616.12-07

ДИНАМИКА ИЗМЕНЕНИЙ СОКРАТИТЕЛЬНОЙ ФУНКЦИИ СЕРДЦА И МЕХАНИЗМОВ ЕЕ РЕГУЛЯЦИИ У МЕЛКИХ ЛАБОРАТОРНЫХ ЖИВОТНЫХ ПРИ АДАПТАЦИИ К МЫШЕЧНЫМ ТРЕНИРОВКАМ

Вахитов И.Х. – д.б.н., профессор, **Волков А.Х.** – д.в.н., профессор,
Чинкин С.С. – к.б.н., доцент, **Вахитов Л.И.** - аспирант, ***Ибатуллин И.Р.** – ст. препод.

ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана»
*Казанский инновационный университет им В.Г. Тимерясова

Ключевые слова: мышечные тренировки, крысы, ударный объём крови, частота сердечных сокращений, насосная функция сердца

Keywords: muscle training, rats, stroke volume, heart rate, pumping function of the heart

Изучению закономерностей влияния различных режимов двигательной активности на функции сердца и механизмы его регуляции в постнатальном онтогенезе посвящены исследования ряда авторов [1,4,5,7,8]. Однако, значительное число работ выполнено по изучению особенностей хронотропной функции сердца, тогда как, изменения ударного объема крови у неполовозрелых животных изучены не достаточно.

В лаборатории КФУ ряд исследователей проводили эксперименты, по изучению ударного объема крови и механизмов его регуляции у неполовозрелых животных, подверженных различным режимам двигательной активности [2,3,9,10,11,12]. При этом, большинство исследователей систематические мышечные тренировки крысят начинали с 21-дневного возраста. Вместе с тем, особенности изменений показателей насосной функции сердца и механизмы его регуляции у неполовозрелых животных подверженных мышечным тренировкам на более ранних этапах постнатального развития остаются не достаточно изученными. В этой связи нами были впервые проведены исследования по изучению показателей насосной функции сердца и механизмов ее

регуляции у крысят, подверженных мышечным тренировкам с 14-дневного возраста.

Материал и методы исследований. В экспериментах использовали белых беспородных лабораторных крысят, которые были условно разделены на две подгруппы.

Животных первой экспериментальной группы, начиная с 14-дневного возраста и до 70-дней жизни, подвергли принудительным мышечным тренировкам – плаванием (ПДА). Крысят второй экспериментальной группы, с 14 до 70-дневного возраста, содержали в обычных условиях вивария по 6-8 животных (свободная двигательная активность - СДА). Показатели насосной функции сердца регистрировали в 14, 42 и 70-дневных возрастах. Для определения ударного объема крови использовали метод тетраполярной грудной реографии [13]. Дифференциированную реограмму регистрировали с помощью прибора РПГ-204 у наркотизированных крыс этами-налом натрия (40 мг/кг) при естественном дыхании. Для изучения симпатических влияний на насосную функцию сердца крыс в яремную вену через катетер вводили 0,1 % раствор обзидана в дозе 0,8 мл/100 г, и прозазин в концентрации

$1 \cdot 10^{-7}$ моль/л в дозе 0,17 мг/100 г массы тела. Для блокады парасимпатических влияний в яремную вену через катетер вводили 0,1 % раствор серно-кислого атропина, в дозе 0,3 мг на 100 гр массы тела. О выраженности симпатических и парасимпатических влияний на насосную функцию сердца крыс судили по сдвигам ЧСС и УОК после фармакологической блокады соответствующих рецепторов.

Введение обзидана блокирует β -адренорецепторы, а введение прозазина блокирует α -адренорецепторы и происходит снижение хроно- и инотропной функции сердца. Введение атропина, как известно, снимает тормозящие влияния блуждающих нервов и как следствие наступает увеличение УОК и ЧСС, за счет связывания постсинаптических М-холинорецепторов. Для оценки достоверности различий использовали стандартные значения t-критерия Стьюдента.

Результаты исследований. У крысят, 14-дневного возраста частота сердечных сокращений составляла $380,3 \pm 7,7$ уд/мин (Табл.1). В процессе содержания

крысят в режиме свободной двигательной активности (СДА) частота сердечных сокращений к 42-дневному возрасту увеличилась до $438,3 \pm 9,5$ уд/мин. Данная величина на 58,0 уд/мин оказалась больше по сравнению с исходными данными ($P < 0,05$). У животных группы СДА к 70-дням жизни частота сердце-биений несколько снизилась (11,1 уд/мин) и составила $427,2 \pm 8,0$ уд/мин ($P < 0,05$). Следовательно, у крысят содержащихся в режиме свободной двигательной активности с 14 до 42-дневного возраста ЧСС увеличивается, а к 70-дневному возрасту наблюдается некоторое ее снижение. У крысят, подверженных систематическим мышечным тренировкам начиная с 14 дневного возраста, частота сердечных сокращений к 42-дневному возрасту значительных изменений не претерпела, по сравнению с исходными данными сохраняясь на уровне с 377-380 уд/мин.

В процессе последующих мышечных тренировок этих же крысят с 42 до 70-дневного возраста ЧСС снизилась на 18,9 уд/мин ($P < 0,05$).

Таблица 1 - Частота сердечных сокращений (уд/мин) у крыс, находившихся в различных режимах двигательной активности

Сроки иссл. показ НФС	Свободная двигательная (СДА)	Мышечная тренировка (МТР)
14 дней	$380,3 \pm 7,71$	
42 дня	$438,3^* \pm 9,58$	$377,4 \pm 7,72$
70 дней	$427,2 \pm 8,04$	$358,5 \pm 5,38$

* - разница достоверна, по сравнению со значениями предыдущей группы ($P < 0,05$).

Следовательно, в процессе мышечных тренировок, организованных с 14 дневного возраста, частота сердечных сокращений к 42 дням жизни животных значительных изменений не претерпевает, тогда как, у животных, содержащихся в режиме свободной двигательной активности, произошло достоверное учащение частоты сердце-биений. Таким образом, систематические мышечные тренировки, организованные с 14-дневного возраста, в значительной степени сдерживают естественное возрастное учащение частоты сердце-биений. Проанализировав изменения ударного объема крови у животных

подверженных различным режимам двигательной активности (табл.1). У крысят, содержащихся в режиме свободной двигательной активности с 14 до 42-дневного возраста ударный объем крови увеличился с $0,042 \pm 0,003$ до $0,109 \pm 0,012$ мл. Прирост ударного объема крови крысят за 28 дней свободной двигательной активности составил 0,067 мл ($P < 0,05$). В процессе последующего содержания этих же крысят в режиме свободной двигательной активности от 42 до 70-дневного возраста УОК увеличился с 0,109 до 0,234 мл, т.е. на 0,125 мл ($P < 0,05$). Следовательно, в процессе последующих 28 дней жизни крысят УОК

претерпевает более существенные изменения, чем на предыдущем этапе жизни и разница составляет 0,058 мл (P<0,05). Таким образом, у крысят, содержавшихся в режиме неограниченной двигательной активности более выраженное увеличение УОК отмечается в диапазоне от 42 до 70-дневного возраста, чем от 14 до 42-дней жизни. Мышечные тренировки крысят способствуют значительному приросту ударного объема крови. Однако, темпы прироста УОК у крысят на первом и втором этапах мышечных тренировок выражены не одинаково. Как показали наши исследования, в процессе плавательных тренировок с 14 до 42-дневного возраста ударный объем крови увеличился с 0,042 до 0,238 мл, т.е. на 0,196 мл (P<0,05). В процессе последующих мышечных тренировок этих же животных от 42 до 70-дневного возраста УОК увеличился лишь на 0,089 мл (P<0,05). Следовательно, при мышечных тренировках крысят от 14 до 70-дневного возраста, темпы прироста ударного объема крови на первом этапе, т.е. от 14 до 42-дней более выражены, чем в последующем от 42 до 70-дней жизни. Для изучения симпатических и парасимпатических влияний на насосную функцию сердца крыс, в яремную вену через катетер вводили обзидан, прозазин и атропин. Введение обзидана и прозазина крысятам, подверженным с 14 до 42-дневного возраста мышечным тренировкам, вызвало урежение ЧСС по сравнению с исходными данными соответственно на 83,7 уд/мин (22,1 %) и 39,3 уд/мин (14,0%) (P<0,05). При введении атропина у этих же крыс произошло учащение сердцебиений на 87,7 уд/мин (22,7%) (P<0,05). Последующие мышечные тренировки этих же крыс с 42 до 70-дневного возраста привели к снижению реакции ЧСС на введение адреноблокаторов. Так при введении обзидана и прозазина у тренированных крыс в 70-дневном возрасте произошло снижение ЧСС соответственно на 76,0 уд/мин (21,1%) и 30,2 уд/мин (10,6%) (P<0,05).

При введении атропина у 70-дневных тренированных крыс ЧСС увеличилась на 105,8 уд/мин (29,2%). Данная реакция ЧСС на введение α, β-адreno и M-холиноблокаторов оказалась достоверно ниже по сравнению с реакцией ЧСС зарегистрированных в 42-дневном возрасте. Следовательно, в процессе систематических мышечных тренировок крыс с 14 до 70-дневного возраста урежение ЧСС связано с повышением активности блуждающего нерва, при одновременном понижении симпатических влияний в регуляции хронотропной функции сердца. При этом следует отметить, что симпатическое влияние в регуляции ЧСС более выраженное изменение претерпевает при мышечных тренировках в диапазоне с 14 до 42-дневного возраста. Так, у тренированных крыс в возрастном диапазоне с 14 до 42-дневного возраста, если симпатическое влияние в регуляции ЧСС снижается на 11,7%, то от 42 до 70 дней жизни данное снижение составил лишь 1,0% (P<0,05). У крысят в 14-дневном возрасте реакция УОК на введение обзидана и атропина составляла соответственно 18,5 и 35,8 %. В результате мышечных тренировок к 42-дневному возрасту реакция УОК на введение обзидана увеличилась до 22,3%, а на введение атропина снизилась до 18,8%. В процессе последующих мышечных тренировок этих же крысят до 70-дневного возраста реакция УОК на введение обзидана и атропина несколько снизилась и составила 16,6 и 15,8%.

Однако, данное снижение реакции УОК на введение обзидана и атропина менее выражено, чем в 42-дневном возрасте. Следовательно, у крысят подверженных мышечным тренировкам на более ранних этапах постнатального развития значительные изменения в регуляции ударного объема крови отмечается на начальном этапе тренировок плаванием.

Во всех таблицах разница достоверна, по сравнению со значениями предыдущей группы (P< 0.05).

Таблица 2 - Ударный объем крови (мл) крыс подверженных различным режимам двигательной активности

Возраст	Кол. жив.	Свободная двигательная активность (СДА)	Мышечная тренировка (МТР)
14 дн.	20	$0,042 \pm 0,003$	
42 дн	19	$0,109^* \pm 0,012$	$0,238^* \pm 0,018$
70 дн.	55	$0,234^* \pm 0,011$	$0,327^* \pm 0,0014$

Таблица 3 - Реакция частоты сердечных сокращений (%) у крыс подверженных различным режимам двигательной активности, при блокаде адрено и холинорецепторов

Возраст	Режимы двиг. активн.	Реакция частоты сердечных сокращений (%)		
		При введ обзидана	При введ. прозаз	При введ.атропина
14 дн	СДА	$33,8 \pm 2,3$	$16,0 \pm 2,4$	$6,5 \pm 1,8$
42 дн	СДА	$29,1 \pm 2,6^*$	$14,6 \pm 2,3$	$12,1 \pm 2,2^*$
	МТР	$22,1 \pm 2,5^*$	$14,0 \pm 2,5$	$22,7 \pm 1,7^*$
70 дн	СДА	$26,3 \pm 1,3^*$	$13,8 \pm 3,8$	$21,6 \pm 1,6^*$
	МТР	$21,1 \pm 2,4^*$	$10,6 \pm 2,3$	$29,2 \pm 1,8^*$

Таблица 4 - Реакция ударного объема крови (%) у крыс подверженных различным режимам двигательной активности, при блокаде адрено и холинорецепторов

Возраст	Режимы двиг.активности	Реакция ударного объема крови (%)		
		При введении обзидана	При введ прозазина	При введении атропина
14 дн	СДА	$18,5 \pm 3,3$	$26,6 \pm 4,8$	$35,8 \pm 3,4^*$
42 дн	СДА	$17,2 \pm 2,9^*$	$21,6 \pm 4,4$	$23,5 \pm 2,1^*$
	МТР	$22,3 \pm 3,1^*$	$24,5 \pm 3,3$	$18,8 \pm 3,3^*$
70 дн	СДА	$13,6 \pm 207^*$	$17,3 \pm 4,8$	$18,6 \pm 2,4^*$
	МТР	$16,6 \pm 108^*$	$18,5 \pm 6,7$	$15,8 \pm 2,1^*$

Заключение. Проведенные исследования позволяют нам сделать вывод о том, что у животных, содержавшихся в режиме свободной двигательной активности с 14 до 70-дневного возраста, частота сердечных сокращений и ударный объем крови в большей мере изменяются от 42 до 70-дней жизни. При систематических мышечных тренировках, организованных на более ранних этапах постнатального развития крысят, насосная функция сердца и механизмы ее регуляции, значительные изменения претерпевают на начальном этапе, т.е. от 14 до 42 дней. На наш взгляд, данный факт объясняется следующим. На фоне естественных процессов, происходящих в развивающемся организме крысят, мышечные тренировки на более ранних этапах постнатального развития, вы

зывают существенные изменения в самом сердце и механизмов ее регуляции. Во-первых - значительными темпами развивается гипертрофия миокарда. Вероятно, на первом этапе мышечных тренировок это происходит в большей степени за счет ускорения процессов деления кардиомиоцитов.

Однако в последующем, по мере роста и развития организма мышечные тренировки не столь значительно оказывают влияние на процессы деления клеток и их популяция меняется не значительно. Формирование гипертрофии миокарда на втором этапе тренировок, на наш взгляд, в большей мере происходит за счет увеличения массы кардиомиоцитов. Однако для данного процесса требуется большее количество времени. Возможно, вследствие этого, на втором этапе мышечных тренировок, изменения показателей насосной

функции сердца крысят менее выражены. Во вторых - мышечные тренировки, организованные на более ранних этапах постнатального развития, существенно изменяют симпатические и парасимпатические влияния, а так же их соотношение в регуляции насосной функции сердца. Мышечные тренировки так же, способствуют более быстрому созреванию внутрисердечных регуляторных механизмов. У мелких лабораторных животных, содержавшихся в режиме свободной двигательной активности частота сердечных сокращений, ударный объем крови и механизмы их регуляции в большей мере изменяются в возрастном диапазоне от 42 до 70-дней жизни. У крыс подверженных систематическим мышечным тренировкам, показатели насосной функции сердца и механизмы ее регуляции, значительные изменения претерпевают от 14 до 42 дней жизни животных.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Аршавский, И.А. Физиологические механизмы и закономерности индивидуального развития / И.А. Аршавский // Наука. - 1982.- 270с.
2. Гильмутдинова, Р.И. Влияние экзогенных норадреналина и ацетилхолина на сердце крысят, развивающихся при различных двигательных режимах / Р.И. Гильмутдинова // дисс ...канд. биол. наук. - Казань. -1992.-190с.
3. Зефиров, Т.Л. Нервная регуляция сердечного ритма крыс в постнатальном онтогенезе / Т.Л. Зефиров // Автореф. дисс. ... докт. мед. наук. – Казань. - 1999.- С. 39.
4. Зефиров, Т.Л. Влияние стимуляции блуждающих нервов на сердечный ритм крыс при блокаде β -адренорецепторов обзиданом / Т.Л. Зефиров, Н.В. Святова // Бюлл. экспер. биол. и мед. - 1998.- № 12. - С. 612-614.
5. Кулаев, Б.С., Анциферова Л.И. Онтогенез вегетативной нервной системы / Б.С. Кулаев, Л.И. Анциферова // Физиология вегетативной нервной системы. - 1981.- С. 495-511.
6. Махинько, В.И. Константы роста и функциональные периоды развития в постнатальной жизни белых крыс / В.И. Махинько, В.Н. Никитин // Молекулярные и физиологические механизмы возрастного развития. - 1975.- С. 308-326.
7. Миннибаев, Э.Ш. Роль α_1 - и β -адренорецепторов в регуляции сердечного выброса растущего организма / Э.Ш. Миннибаев // Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. – Казань.- 1997.- С. 16.
8. Нигматуллина, Р.Р. Насосная функция сердца развивающегося организма и ее регуляция при мышечных тренировках / Р.Р. Нигматуллина // Дисс. ... докт. биол. наук. – Казань. - 1999.- 455 с.
9. Ситдиков, Ф.Г. Адренергические и холинергические факторы регуляции сердца в онтогенезе у крыс / Ф.Г. Ситдиков, Т.А. Аникина, Р.И. Гильмутдинова // Бюлл. экспер. биол. и мед.-1998.- Т. 126.- С. 318-320.
10. Чинкин, А.С. Двигательная активность и сердце / А.С. Чинкин // Изд-во КГУ.- 1995.- 192с.
11. Чинкин, С.С. Особенности регуляций сердца при различных уровнях мышечной активности / С.С. Чинкин // Физiol. журн. СССР. - 1976.- Т. 62.- С. 1393-1395.
12. Kubicek, W.G. Development and evaluation of an impedance cardiac output system / W.G. Kubicek // Aerospace Med. – 1966. - 37. – Р.1208-12.

ДИНАМИКА ИЗМЕНЕНИЙ СОКРАТИТЕЛЬНОЙ ФУНКЦИИ СЕРДЦА И МЕХАНИЗМОВ ЕЕ РЕГУЛЯЦИИ У МЕЛКИХ ЛАБОРАТОРНЫХ ЖИВОТНЫХ ПРИ АДАПТАЦИИ К МЫШЕЧНЫМ ТРЕНИРОВКАМ

Вахитов И.Х., Волков А.Х., Чинкин С.С., Вахитов Л.И., Ибатуллин И.Р.
Резюме

Проведены исследования по изучению особенностей становления насосной функции сердца неполовозрелых крысят подверженных различным режимам двигательной активности на более ранних этапах индивидуального развития. Установлено, что у животных, содер-

жавшихся в режиме неограниченной двигательной активности с 14 до 70-дневного возраста, частота сердечных сокращений и ударный объем крови и механизмы их регуляции в большей мере изменяются в возрастном диапазоне от 42 до 70-дней жизни. При систематических мышечных тренировках, организованных на более ранних этапах постнатального развития крысят, насосная функция сердца и механизмы ее регуляции, значительные изменения претерпевают на начальном этапе, т.е. в возрастном диапазоне от 14 до 42 дней жизни животных.

DYNAMICS OF CHANGES OF THE REDUCTION FUNCTIONALITS AND MECHANISMS OF ITS REGULATION IN SMALL LABORATORY ANIMALS DURING ADAPTATION TO MUSCLE TRAINING

Vakhitov I.Kh., Volkov A.Kh., Chinkin S.S., Vakhitov L.I., Ibatullin I.R.

Summary

Studies have been conducted to study the peculiarities of the development of the pumping function of the heart of immature rat pups exposed to various modes of physical activity at earlier stages of individual development. It was established that in animals kept in the mode of unlimited motor activity from 14 to 70 days of age, the heart rate and stroke volume of blood and the mechanisms of their regulation will change to a greater extent in the age range from 42 to 70 days of life. With systematic muscle training organized at the earlier stages of postnatal development of rats, the pumping function of the heart and the mechanisms of its regulation undergo significant changes at the initial stage, i.e. in the age range from 14 to 42 days of animal life.

DOI 10.31588/2413-4201-1883-239-3-61-68

УДК 611.018.5

ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ТРОМБОЦИТАРНОГО ГЕМОСТАЗА У НОВОРОЖДЕННЫХ ТЕЛЯТ ЯРОСЛАВСКОЙ ПОРОДЫ

*Воробьева Н.В. - к.б.н., доцент, Медведев И.Н. - д.б.н., профессор

*Юго-Западный государственный университет

* Всероссийский НИИ физиологии, биохимии и питания животных – филиал ФГБНУ «Федеральный научный центр животноводства - ВИЖ имени академика Л. К. Эрнста»
Российский государственный социальный университет

Ключевые слова: телята, фаза новорожденности, Ярославская порода, тромбоциты, агрегация, секреция

Keywords: calves, newborn, Yaroslavl breed, platelets, aggregation, secretion

Физиологические особенности системы гемостаза в большой степени определяют процессы гемоциркуляции [15]. Большое значение в этом принадлежит тромбоцитам. Их гемостатическая активность определяет успешность микроциркуляции у любых живых организмов [14]. Известно, что активность тромбоцитов может меняться в ходе активного роста при старении на фоне формирования дисфункций, формировании явной патологии, появлении вазопатии и в условиях различ-

ных лечебных воздействий на организм [3]. При этом многие аспекты функционирования тромбоцитарного гемостаза у крупного рогатого скота остаются не изученными. Удалось найти только отдельные работы по оценке состояния тромбоцитов у продуктивных животных с учетом их генетических особенностей на отдельных этапах их онтогенеза [5, 6]. Эти разрозненные сведения не позволяют составить целостное представление об этом вопросе и создает потребность в продолжении пла-

номерных исследованиях. Важность этих исследований обеспечивается высокой значимостью активности тромбоцитов для капиллярного кровотока. Признано, что микроциркуляция определяет интенсивность роста и развития животных и его отдельных органов, реализуя их продуктивный потенциал [13]. Учитывая наличие генетических различий между породами крупного рогатого скота и большую физиологическую значимость активности тромбоцитов для реализации продуктивного потенциала, весьма важно было провести оценку функциональных особенностей тромбоцитов у телят высокопродуктивной по уровню молочности Ярославской породы на старте реализации их функциональных особенностей в онтогенезе. Цель – выяснить активность тромбоцитов у новорожденных телят Ярославской породы.

Материал и методы исследований. Исследования проводились в строгом соответствии с этическими принципами, установленными Европейской конвенцией о защите позвоночных животных, используемых в экспериментальных и других научных целях (принята в Страсбурге 18 марта 1986 года и подтверждена в Страсбурге 15 июня 2006 года) и одобрены локальным этическим комитетом Всероссийского НИИ физиологии, биохимии и кормления животных (протокол №11 от 17 января 2018 г.).

Исследование выполнено на 34 телятах ярославской породы, полученных от здоровых коров 2-3 стельности. Телята были осмотрены и обследованы за фазу новорожденности 5 раз: на 1-2, на 3-4, на 5-6, на 7-8 и на 9-10 сутки жизни. Непрямая оценка интенсивности синтеза тромбоксана в тромбоцитах и косвенная оценка в них ферментативной активности, участвующих в этом процессе цикло-оксигеназы и тромбоксансинтетазы проведены в трех пробах переноса на фотоэлектроколориметре [4]. В тромбо-цитах определяли содержание аденоzinтрифосфата (АТФ) и аденоzinдинифосфата (АДФ), активность их секреции при появлении в среде коллагена и уровень актина и миозина в белковом цитоскелете интактных и активированных

тромбоцитов под влиянием АДФ [4]. Время агрегации тромбоцитов (АТ) оценивали с помощью визуального микрометода [12], используя в качестве индукторов АДФ ($0,5 \times 10^{-4}$ М), коллагена (разведение 1:2 основной суспензии), адреналина ($5,0 \times 10^{-6}$ М), тромбина (0,125 ед/мл) и ристомицина (0,8 мг/мл) в плазме стандартизированной по числу тромбоцитов до 200×10^9 тромбоцитов. Уровень внутрисудистой активности тромбоцитов определяли в ходе фазово-контрастной микроскопии [12]. Полученные результаты исследования были обработаны с применением критерия Стьюдента.

Результаты исследований. У новорожденных телят Ярославской породы найдена тенденция к усилению исходно невысокой функциональной активности тромбоцитов. Так, у взятых под наблюдение телят на 1-2 сутки жизни АТ возникала в ответ на коллаген за $32,3 \pm 0,14$ с, в последующем ускоряясь к 9-10 суткам их жизни до $30,5 \pm 0,14$ с. Аналогичная тенденция к ускорению процесса АТ выявлена в ответ на АДФ и ристомицин до $36,6 \pm 0,13$ с и $46,6 \pm 0,15$ с, соответственно. При этом для АТ с тромбином и с адреналином также выявлена тенденция к сокращению времени ее наступления до $49,6 \pm 0,13$ с и $92,1 \pm 0,14$ с. Уровень тромбоцитов-дискоцитов в крови обследованных телят на протяжении фазы новорожденности испытывало тенденцию к снижению.

За время наблюдения за телятами сумма активных форм тромбоцитов в их крови повысилась на 10,5%. Число циркулирующих в их крови агрегатов тромбоцитов различных размеров также у них за первые 10 суток жизни существенно повышалось. Важным механизмом, формирующим тенденцию к усилению, АТ у новорожденных телят Ярославской породы, можно считать найденную тенденцию к росту в их тромбоцитах синтеза тромбоксана. Об этом косвенно судили по повышению АТ в простой пробе переноса, составляющей на 9-10 сутки жизни $34,2 \pm 0,09$ %. В основе этого у наблюдавшихся телят лежала тенденция к увеличению в их тромбоцитах активности циклооксигеназы и тромбоксансинтетазы. На это

указывало увеличение степени восстановления АТ в коллаген-аспириновой пробе, опосредованно оценивающей в тромбоци-

тах активность циклооксигеназы (к концу наблюдения $83,6 \pm 0,13\%$).

Таблица 1 – Тромбоцитарные показатели у новорожденных телят Ярославской породы

Учитываемые показатели	Телята Ярославской породы, n=34, M±m				
	1-2 сутки	3-4 сутки	5-6 сутки	7-8 сутки	9-10 сутки
Содержание АТФ в тромбоцитах до начала секреции, мкмоль/ 10^9 тр.	5,52±0,014	5,54±0,010	5,58±0,016	5,62±0,013	5,67±0,019
Содержание АДФ в тромбоцитах до начала секреции, мкмоль/ 10^9 тр.	3,31±0,005	3,32±0,003	3,39±0,007	3,43±0,012	3,46±0,009
Уровень секреции АТФ, %	32,3±0,10	33,5±0,16	33,9±0,08	34,5±0,09	34,9±0,14
Уровень секреции АДФ, %	43,4±0,12	43,6±0,13	43,9±0,16	44,6±0,14	45,6±0,20
Степень восстановления АТ при проведении коллаген-аспириновой пробы, %	82,3±0,07	82,5±0,05	82,6±0,06	83,0±0,10	83,6±0,13
Степень восстановления АТ при проведении коллаген-имидацольной пробы, %	42,4±0,02	42,5±0,06	42,9±0,05	43,5±0,10	44,6±0,12 p<0,05
Активность АТ в простой пробе переноса, %	31,8±0,06	31,9±0,12	32,0±0,04	33,2±0,08	34,2±0,09 p<0,05
Содержание актина в неактивных тромбоцитах, % к общему белку в тромбоцитах	31,4±0,10	31,5±0,08	31,9±0,11	32,6±0,16	33,5±0,10 p<0,05
Содержание актина в тромбоцитах при АДФ-агрегации, % к общему белку в тромбоцитах	39,0±0,15	39,2±0,14	39,7±0,08	40,5±0,05	41,3±0,12 p<0,05
Содержание миозина в неактивных тромбоцитах, % к общему белку в тромбоцитах	14,5±0,13	14,7±0,14	15,0±0,12	15,6±0,16	16,5±0,15 p<0,05
Содержание миозина в тромбоцитах при АДФ-агрегации, % к общему белку в тромбоцитах	28,9±0,20	29,1±0,17	29,6±0,14	30,5±0,17	31,9±0,19 p<0,05
Время наступления АТ с АДФ, с	38,1±0,12	38,0±0,16	37,8±0,07	37,1±0,05	36,6±0,13
Время наступления АТ с коллагеном, с	32,3±0,14	32,2±0,12	31,7±0,15	31,2±0,11	30,5±0,14
Время наступления АТ с тромбином, с	50,1±0,10	55,0±0,08	49,8±0,07	49,7±0,10	49,6±0,13

Время наступления АТ с ристомицином, с	48,2±0,15	48,1±0,17	47,6±0,14	47,2±0,20	46,6±0,15
Время наступления АТ с адреналином, с	95,2±0,22	94,7±0,16	93,5±0,21	93,0±0,18	92,1±0,14
Количество тромбоцитов-дискоцитов, %	75,2±0,19	74,8±0,16	74,0±0,18	73,3±0,14	72,6±0,16
Сумма активных форм тромбоцитов, %	24,8±0,12	24,2±0,16	26,0±0,14 p<0,05	26,7±0,18 p<0,05	27,4±0,17 p<0,05
Количество малых тромбоцитарных агрегатов, на 100 свободных тромбоцитов	3,9±0,08	4,1±0,04	4,4±0,02 p<0,05	4,8±0,03 p<0,01	5,3±0,05
Количество средних и больших тромбоцитарных агрегатов, на 100 свободных тромбоцитов	0,15±0,020	0,16±0,018	0,17±0,014 p<0,05	0,18±0,022	0,19±0,02 7

Примечание: р - достоверность динамики показателей по отношению к 1-2 суточному возрасту.

Уровень восстановления АТ в коллаген-имидазолевой пробе, косвенно оценивающей активность тромбоксансинтетазы в тромбоцитах телят также повышался и составлял на 9-10 сутки 44,6±0,12%.

Исходно невысокое содержание в тромбоцитах телят АТФ и АДФ имело склонность к повышению, достигая к 9-10 суткам жизни 5,67±0,019 и 3,46±0,009 мкмоль/10⁹ тромбоцитов. В этих условиях активность их секреции из тромбоцитов в течение первых 10 суток жизни испытала тенденцию к усилению до 34,9±0,14% и 45,6±0,20%. Содержание актина и миозина на 1-2-е сутки в неактивных тромбоцитах телят составляло 31,4±0,1% и 14,5±0,13% общего белка в тромбоците, а к концу наблюдения 33,5±0,10% и 16,5±0,15% общего белка в тромбоците. В процессе наблюдения у телят также найдена тенденция к росту образования актина и миозина в условиях агрегации тромбоцитов.

Длительно ведущиеся исследования позволили признать высокую биологическую значимость гематологических исследований на человеке и животных, т.к. они могут помочь раскрыть многие аспекты функционирования механизмов поддержания гомеостаза у млекопитающих [1,9]. Несмотря на большое значение для функционирования организма молодняка

высокопродуктивных пород крупного рогатого скота тромбоцитарная активность с учетом породной принадлежности остается исследована слабо [2]. Это послужило причиной провести настоящее исследование на высокопродуктивной и перспективной в современных условиях Ярославской породе [10,11].

Оценка у этих телят АТ в ответ на коллаген и ристомицин оказалась исходно невысокой, что указывало на невыраженную способность к адгезии их тромбоцитов в течение новорожденности, но испытывающую тенденцию к росту. Очевидно, в основе этого лежали два механизма [7]. О первом механизме можно было говорить, опираясь на найденную тенденцию к ускорению агрегации кровяных пластинок в ответ на коллаген. Это может быть связано с постепенным повышением на поверхности тромбоцитов телят в течение фазы новорожденности количества рецепторов к коллагену - гликопротеидов Ia – IIa и VI. В качестве второго механизма усиления адгезии тромбоцитов можно рассматривать у телят Ярославской породы повышение на их поверхности рецепторов к фактору Виллебранда (GPIb) при одновременном росте в их крови этого вещества. На это указывало выявленное у обследованных телят ускорение АТ с ристомици-

том [8]. Выявленная у новорожденных телят Ярославской породы тенденция к ускорению агрегации тромбоцитов, видимо, обеспечивает высокую защиту их организма от кровопотери. Небольшое ускорение их АТ в ответ на сильные индукторы агрегации (коллаген и тромбин), возможно, связано с некоторым увеличением рецепторов к ним на тромбоцитах при небольшой активации фосфолипазы С и фосфоинозитольного пути и легкой стимуляции фосфолирирования протеинов сократительной системы [12]. Тенденция к росту образования инозитолтрифосфата в тромбоцитах телят ярославской породы обеспечивалась, видимо, небольшим усилением выхода Ca^{2+} из его депо, являясь причиной роста стимуляции у них процесса самосборки и сокращения актомиозина [4].

В ответ на слабые индукторы агрегации (АДФ и адреналин) у телят Ярославской породы процесс агрегации тромбоцитов имел склонность к ускорению. Это обеспечивалось, видимо, повышением плотности рецепторов к ним на поверхности тромбоцитов, физиологическим усилением экспрессии фибриногеновых рецепторов (GPIIb-IIIa) и некоторым повышением активности в них фосфолипазы A₂. Последний механизм обеспечивал выход из мембранных фосфолипидов определенного количества арахидоновой кислоты, что способствовало тенденции к усилению синтеза тромбоксана A₂. Кроме того, найденная у телят Ярославской породы тенденция к росту функциональных возможностей циклооксигеназы и тромбоксансинтетазы тромбоцитов обеспечивает генерацию физиологически необходимого количества тромбоксана A₂. На это указывали результаты проб переноса, показавшие в кровяных пластинках обследованных телят небольшое усиление активности обоих ферментов превращения арахидоновой кислоты в тромбоксан – циклооксигеназы и тромбоксансинтетазы. Еще одним значимым механизмом обеспечения склонности к ускорению АТ у новорожденных телят Ярославской породы также следует считать выявленную у них тенденцию к усилению актинообразования и миозинообразования в ответ на появление

в плазме индуктора агрегации и склонность к росту секреции из тромбоцитов АТФ и АДФ [12]. В крови обследованных животных найдена тенденция к росту количества активных форм тромбоцитов, что указывает на повышение у них чувствительности тромбоцитов к индукторам агрегации. Кроме того, склонность к росту внутрисосудистой активности тромбоцитов также указывала на наличие тенденции к росту доступности коллагена сосудистой стенки для тромбоцитов вследствие тенденции к увеличению в их крови количества свободноциркулирующих агрегатов тромбоцитов. Это также косвенно указывало на небольшое увеличение в крови новорожденных телят Ярославской породы других индукторов агрегации (АДФ, тромбина, адреналина) [6]. Найденная тенденция к росту у наблюдавшихся телят исходно невысокой агрегирующей способности тромбоцитов вызывает склонность к повышению содержания активных форм тромбоцитов и их агрегатов разных размеров. Это можно считать важным механизмом минимизации риска кровотечений. Выявленная внутрисосудистая активность тромбоцитов у новорожденных телят Ярославской породы доказывает высокую активность адгезивных и агрегационных свойств тромбоцитов в крови и дает основания предполагать с учетом сведений литературы [3], видимо, за счет наличия большого числа рецепторов к сосудистым дезагрегантам на мембране.

Заключение. Новорожденным телятам Ярославской породы свойственна функциональная оптимальность активности тромбоцитов. Она обеспечивает требующиеся с точки зрения физиологии условия для исключения у них риска кровотечений, а также оптимум микроциркуляции и достаточный уровень обмена веществ в их тканях. Это возможно у них за счет невысокой активности механизмов, обеспечивающих тромбоцитарные адгезию, агрегацию и секрецию. Невыраженная внутрисосудистая активность тромбоцитов у новорожденных телят Ярославской породы способствует обеспечению поддержания гомеостаза в условиях достаточности кровотока в капиллярах всех

внутренних органов, что создает условия для их быстрого роста и развития.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Глаголева, Т.И. Сосудистый контроль над агрегационными свойствами форменных элементов крови у телят-молочников / Т.И. Глаголева // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2015. – Т. 222. - №2. – С. 58-62.
2. Глаголева, Т.И. Физиологические особенности спонтанной агрегации эритроцитов у телят молозивного питания / Т.И. Глаголева // Международный вестник ветеринарии. – 2016. – №4. – С.80-83.
3. Ермолаева, Т.А. Программа клинико-лабораторного обследования больных тромбоцитопатиями / Т.А. Ермолаева, О.Г. Головина, Т.В. Морозова и др. // СПб. - 1992. – 25с.
4. Завалишина, С.Ю. Гемостатическая активность сосудистой стенки у новорожденных телят / С.Ю. Завалишина // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2012. – №1. – С.37-39.
5. Завалишина, С.Ю. Тромбоцитарная активность у новорожденных телят при железодефицитной анемии / С.Ю. Завалишина // Ветеринария. – 2012. – №2. – С.51.
6. Завалишина, С.Ю. Сосудистый гемостаз у телят в период молочно-растительного питания / С.Ю. Завалишина // Зоотехния. – 2012. – № 2. – С. 21.
7. Завалишина, С.Ю. Контроль сосудистой стенки над индуцированной агрегацией тромбоцитов у новорожденных телят в условиях дефицита железа / С.Ю. Завалишина, Т.И. Глаголева // Ветеринарная практика. – 2013.– №2. – С.40.
8. Завалишина, С.Ю. Сосудисто-тромбоцитарные взаимодействия у стельных коров / С.Ю. Завалишина // Фундаментальные исследования. – 2015.– № 2-2. – С.267-271.
9. Кудрявцева, О.В. Генетическая обусловленность групповой и индивидуальной фенотипической изменчивости уровня признаков молочной продуктивности коров Ярославской породы / О.В. Кудрявцева, А.Е. Колганов, Д.К. Некрасов, М.С. Федосова // Аграрный вестник Верхневолжья. – 2017.– №4(21). – С.72-80.
10. Филинская, О.В. Характеристика показателей лактации коров Ярославской породы / О.В. Филинская, О.В. Ивачкина // Вестник АПК Верхневолжья. – 2017.– № 4(40). – С.12-17.
11. Чинаров, В.И. Оценка конкурентоспособности молочных пород крупного рогатого скота / В.И. Чинаров // Достижения науки и техники АПК. – 2018.– Т.32. - №10. – С.74-78.
12. Шитикова, А.С. Тромбоцитарный гемостаз / А.С. Шитикова // Изд-во СПб. ГМУ. - 2000. – 227с.
13. Diagnostical Appreciation of Physiological Reaction of Intravascular Thrombocytes Activity of Two-Years-Old Mice to Regular Physical Loads / S.Y. Zavalishina, Y.A. Vatnikov, E.V. Kulikov, E.D. Sotnikova, V.I. Parshina, E.O. Rystsova, M.V. Kochneva, N.V. Sturov, O.N. Makurina // Biomedical and Pharmacology Journal. – 2017.– Т.10, №1.– С.129-136.
14. Glagoleva, T. I. Aggregative Activity of Basic Regular Blood Elements and Vascular Disaggregating Control over It in Calves of Milk-vegetable Nutrition / T.I. Glagoleva, S.Yu. Zavalishina // Annual Research & Review in Biology. 12(6): 1-7, 2017; Article no.ARRB.33767 DOI: 10.9734/ARRB/2017/33767
15. Tkacheva, E.S. Physiological features of platelet aggregation in newborn piglets / E.S. Tkacheva, S.Yu. Zavalishina // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. – 2018. –T.9, №5. – С. 36-42.

ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ТРОМБОЦИТАРНОГО ГЕМОСТАЗА У НОВОРОЖДЕННЫХ ТЕЛЯТ ЯРОСЛАВСКОЙ ПОРОДЫ

Воробьева Н.В., Медведев И.Н.

Резюме

Функциональное состояние тромбоцитов у крупного рогатого скота способно меняться в зависимости от многих факторов внешней и внутренней среды. Большой интерес представляет состояние их активности в самом начале онтогенеза, которое может различаться у разных пород животных. Цель работы – выяснить активность тромбоцитов у новорожденных телят Ярославской породы. Исследование проведено на 34 телятах Ярославской породы, полученных от здоровых коров после 2-3 стельности. Все телята были планово обследованы на 1-2, 3-4, 5-6, 7-8 и 9-10 сутки их жизни. В работе были применены биохимические, гематологические и статистические методы исследования. У обследованных телят за время фазы новорожденности отмечена тенденция к росту активности агрегации тромбоцитов в ответ на все испытанные индукторы. Количество дискоидных тромбоцитов в крови телят Ярославской породы за время наблюдения испытывало тенденцию к снижению. Количество подвергшихся активации тромбоцитов за время наблюдения возросло у них на 10,4%. Количество циркулирующих по крови мелких, а также средних и больших агрегатов тромбоцитов также имели у них тенденцию к росту в течение фазы новорожденности. Эти изменения в значительной мере обеспечивались у телят Ярославской породы тенденцией к росту синтеза в тромбоцитах тромбоксана. Это происходило у них в результате усиления в них циклооксигеназы и тромбоксансинтетазы. Большую роль в этом играло повышение уровня содержания в тромбоцитах аденоzinфосфатов и тенденция к повышению их секреции. Количественное содержание актина и миозина в интактных тромбоцитах телят Ярославской породы повысились за фазу новорожденности на 6,7% и 13,8%, соответственно. При этом у них отмечена тенденция к росту дополнительного синтеза актина и миозина на фоне агрегации тромбоцитов на 6,7% и 10,4%, соответственно. Полученные данные позволяют считать, что для новорожденных телят Ярославской породы свойственна невысокая активность агрегации и секреции тромбоцитов. Это обеспечивает у них хорошие условия для процесса микроциркуляции. Небольшая внутрисосудистая тромбоцитарная активность у этих телят формирует нужные условия для обмена веществ в их тканях, способствуя их росту и развитию.

PHYSIOLOGICAL FEATURES OF PLATELET HEMOSTASIS IN NEWBORN CALVES OF YAROSLAVL BREED

Vorobyeva N.V., Medvedev I.N.

Summary

The functional state of platelets in cattle can vary depending on many factors external and internal environment. Of great interest is the status of their activity at the beginning of ontogenesis, which may vary in different species of animals. The aim of this work is to find out the activity of platelets in newborn calves in the Yaroslavl breed. The study was conducted on 34 of the Yaroslavl breed calves obtained from healthy cows after 2-3 of pregnancy. All calves were examined for the planning of 1-2, 3-4, 5-6, 7-8 and 9-10 day of their lives. The applied biochemical, hematological and statistical methods of research. The examined calves during the neonatal phase, a tendency to increased activity of platelet aggregation in response to all tested inducers. The number of discoid platelets in the blood of calves of the Yaroslavl breed experienced a tendency to decrease during the observation period. The number of victims of platelet activation during the observation they have increased by 10.4%. The number of circulating blood of small and medium and large aggregates of platelets also had their rising trend during the phase of neonatal. These changes are largely provided in calves Yaroslavl breed a tendency to increase synthesis of thromboxane in platelets. This oc-

curred as a result of the strengthening in them of cyclooxygenase and thromboxane synthetase. A large role was played by increase of a level of content in platelets of adenosine phosphates and a tendency to increase their secretion. The quantitative content of actin and myosin in intact platelets calves in the Yaroslavl breed was increased in the phase of neonatal 6.7% and 13.8%, respectively. While they have a marked tendency to increase synthesis of additional actin and myosin on the background of platelet aggregation by 6.7% and 10.4%, respectively. The data obtained suggest that newborn calves in the Yaroslavl breed is characterized by low activity of aggregation and secretion of platelets. This ensures that they have good conditions for the process of microcirculation. Small intravascular platelet activity in those calves creates the necessary conditions for metabolism in the tissues, promoting their growth and development.

DOI 10.31588/2413-4201-1883-239-3-68-76

УДК 636.4.082.263:591.111.05

ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ СВИНЕЙ ПОЛТАВСКОЙ МЯСНОЙ ПОРОДЫ РАЗЛИЧНЫХ ГЕНОТИПОВ

*Гарская Н.А. - к.б.н., доцент, Перетятько Л.Г. - к.с/х.н., ст. науч. сотр.

*Луганский национальный аграрный университет
Институт свиноводства и агропромышленного производства НААН Украины

Ключевые слова: полтавская мясная порода, хряки, свиноматки, клетки крови, референтный интервал, коэффициент вариации

Keywords: Poltava meaty breed, boars, sows, blood cells, reference interval, coefficient of variation

Современные системы разведения сельскохозяйственных животных должны основываться на более полном и эффективном использовании биологических возможностей их организма. Гематологические показатели являются важными характеристиками функционального состояния и потенциальных возможностей свиней, они не передаются из поколения в поколение в неизменном готовом виде, а формируются в процессе онтогенеза на базе взаимодействия наследственности особей и условий среды [1]. Использование гематологических показателей позволяет конкретнее определять генотипическую ценность особей т.к. даёт возможность оценить условия формирования продуктивных особенностей, прогнозировать их в раннем онтогенезе [2].

Актуальность данной работы так же определяют недостаточно изученный гематологический статус селекционируемых популяций свиней полтавской мясной породы и литературные достаточно заметные различия по нормам гематологических показателей у свиней. Целью работы явля-

лось проведение сравнительного анализа морфологических показателей крови у свиней различных генотипов полтавской мясной породы.

Материал и методы исследований. Исследования были проведены на чистопородном поголовье основных хряков и свиноматок полтавской мясной породы ООО «Племзавод «Беловодский»» Луганской области, Украина. Гематологические показатели изучали у свиней, линий и семейств, полученных «в чистоте» и с «прилитием крови» финского ландраса и скороспелой мясной породы. Все животные относились к классам элита и первый. Отбирали клинически здоровых животных по принципу пар-аналогов. В крови определяли: количество эритроцитов, гемоглобина, лейкоцитов, лейкоцитарную картину крови (формулу) [3]. Вычисляли: гемоглобиновый индекс (цветной показатель) и содержание гемоглобина в 1 эритроците [4]. Статистическую обработку полученных результатов исследований проводили с использованием пакета прикладных программ «Statistica-7».

Результаты исследований. Согласно результатам проведённого анализа, с учетом принадлежности животных к той или иной группе, следует отметить, что

морфологический состав крови всех исследуемых животных находится в пределах физиологической нормы с учётом возрастного периода и состояния.

Таблица 1 – Показатели эритроцитарной картины крови основных хряков полтавской мясной породы различных генотипов, ($M \pm m$)

Показатель	Генотип Линии, полученные «в чистоте»	Линии, полученные с «прилитием крови»		Физиологическая норма
		скороспелой мясной породы	финского ландраса	
		I группа (n=17)	II группа (n=5)	
Количество эритроцитов, ($10^{12}/\text{л}$)	5,66 \pm 0,33	5,18 \pm 0,55	6,17 \pm 0,84	5-8 [6] 5,5-9,0[7]
Lim	4,97 \div 6,35 (1,38)	3,42 \div 6,94 (3,52)	2,54 \div 9,8 (7,26)	6-7,5[8]
Cv, %	23,68	21,43	23,68	5-9,9[9]
Количество гемоглобина, (г/л)	103,47 \pm 3,26	107,5 \pm 6,19	109,33 \pm 5,93	100-160[6] 90-120[7]
Lim	96,54 \div 110,4 (13,86)	87,77 \div 127,23 (39,46)	83,84 \div 134,83 (50,99)	90-110[8] 99-119[5]
Cv, %	13,04	11,54	9,39	
Гемоглобиновый индекс, ед	0,57 \pm 0,03	0,63 \pm 0,028	0,55 \pm 0,094	0,8-1,0 допустимо ± 15% [8]
Lim	0,51 \div 0,63 (0,12)	0,54 \div 0,72 (0,18)	0,15 \div 0,96 (0,81)	
Cv, %	21,06	9,53	29,09	
Содержание гемоглобина в одном эритроците, пк	18,98 \pm 0,99	21,06 \pm 0,94	18,5 \pm 3,18	16-19 [8] 16-31[9]
Lim	16,87 \div 21,0 9 (4,22)	18,06 \div 24,06 (6,0)	4,82 \div 32,17 (27,35)	
Cv, %	21,61	8,98	29,73	

Здесь и в дальнейшем * - вероятность разницы между группами $p \leq 0,05$; ** - вероятность разницы между группами $p \leq 0,01$; *** - вероятность разницы между группами $p \leq 0,001$.

Нами установлено, что у основных хряков и свиноматок полтавской мясной породы совокупность всех изученных показателей эритроцитарной картины крови отличалась однородностью т.к. полученные коэффициенты вариации, не превышали 33%.

Полученные данные не позволили обнаружить каких-либо достоверных различий в средних величинах красной крови основных хряков, т.е. на данные показатели прилитие крови существенного влияния не оказало (табл. 1). В тоже время, установлено, что у животных линий, полученных «в чистоте» диапазон возможных значений (размах вариации) по всем показателям был наименьший, а границы дове-

рительных интервалов попадали в величины физиологической нормы (за исключением гемоглобинового индекса), а прилитие крови приводило к увеличению диапазона возможных значений.

При этом наибольший размах вариации и степень разбросанности значений (Cv) наблюдалась при прилитии крови финского ландраса (за исключением степени разбросанности количества гемоглобина). Высокие значения коэффициента изменчивости у этой группы, могут свидетельствовать о том, что организм животных в большей степени подвергается функциональным нагрузкам и более широко участвует в приспособлении.

Таблица 2 – Показатели эритроцитарной картины крови основных свиноматок полтавской мясной породы различных генотипов, ($M \pm m$)

Показатель	Генотип		Физиологическая норма
	Семейства, полученные «в чистоте»	Семейства, полученные «с прилитием крови»	
		скороспелой мясной породы	финского ландраса
I группа (n=48)	II группа (n=9)	III группа (n=8)	
Количество эритроцитов, ($10^{12}/л$)	5,54±0,1	5,22±0,23	5,74±0,34
Lim	5,34÷5,75 (0,41)	4,68÷5,74 (1,06)	4,89÷6,59 (1,7)
Cv, %	12,46	13,03	17,77
Количество гемоглобина, (г/л)	112,19±2,6 **	129,89±7,58 ***	119,13±3,96
Lim	106,97÷117,41 (10,44)	112,41÷147,37 (34,96)	109,77÷128,48 (18,71)
Cv, %	16,03	17,51	9,4
Гемоглобиновый индекс, ед.	0,62±0,015 ***	0,77±0,066***	0,64±0,031
Lim	0,59÷0,64 (0,05)	0,62÷0,92 (0,3)	0,56÷0,71 (0,15)
Cv, %	16,4	25,72	13,6
Содержание гемоглобина в одном эритроците, пк	20,31±0,51 ***	25,51±2,21 ***	21,11±1,03
Lim	19,27÷21,35 (2,08)	20,42÷30,61 (10,19)	18,68÷23,54 (4,86)
Cv, %	17,58	25,99	13,79

Однако пониженный коэффициент вариации (Cv) у животных может свидетельствовать о сильном давлении отбора [10]. Анализ показателей красной крови основных свиноматок полтавской мясной породы показал (табл. 2), что животные семейств с прилитием крови скороспелой мясной породы, характеризовались самым высоким содержанием в крови гемоглобина, цветного показателя и количеством гемоглобина в одном эритроците, при этом, не отличаясь по количеству эритроцитов от других групп. Они достоверно превосходили аналогов I группы по количеству гемоглобина на 17,7 г/л или 13,62% ($p \leq 0,01$) при незначительном влиянии организованного фактора 10,99%, по значению цветного показателя – на 0,15 ед. или 19,48% ($p \leq 0,01$) при низком влиянии организованного фактора 17,29%, по количеству гемоглобина в одном эритроците - на 5,2 пк или 20,38% ($p \leq 0,01$).

При этом влияние организованного фактора было низким – 16,9%. Данные отличия могут свидетельствовать о более ак-

тивных окислительных процессах в организме животных, данного генотипа. Свиноматки с прилитием крови финского ладраса также имели большее значение данных показателей по сравнению с животными I группы, но различия находились в пределах ошибки средней арифметической, т.е. недостоверны. В результате анализа полученных статистических параметров крови свиноматок различных генотипов, не удалось выявить их однозначной динамики соответствия изменениям параметрам хряков. Свиноматки семейств, полученных «в чистоте» также имели по всем изученным показателям эритроцитарной картины крови наименьшее значение размаха вариации, границы доверительных интервалов также попадали в величины физиологической нормы (также за исключением гемоглобинового индекса), а «прилитие крови» приводило у свиноматок к увеличению диапазона возможных значений. Однако следует отметить увеличение изменчивости (Cv) показателей в

группе «чистых» семейств и уменьшение - в группе с кровью финского ландраса.

Сводные данные показателей лейкоцитарной картины крови основных хряков и свиноматок полтавской мясной породы различных генотипов приведены в таблицах 3, 4.

Лейкоцитарная формула исследуемых животных отражает общую картину белой крови, характерную для этого вида млекопитающих. Гемограмма, вне зависимости от пола и генотипа, в целом характеризуется лимфоцитарным профилем (46,0-68,18%), на долю нейтрофилов приходится 24,77-41,5%, базофилов - 1,25-2,0%, эозинофилов - 4,25-9,5%, моноцитов - 1,25-6,67%. Наиболее выраженными у хряков были межгрупповые различия по числу лейкоцитов. Высоким содержанием лейкоцитов в исследуемый период отличались животные II группы, с кровью скороспелой мясной породы, которые превышали значение хряков I группы на $4,9 \cdot 10^9/\text{л}$

Таблица 3 – Показатели лейкоцитарной картины крови основных хряков полтавской мясной породы различных генотипов, ($M \pm m$)

Показатель	Генотип				Физиологическая норма	
	Линии, полученные «в чистоте»	Линии, полученные «с прилитием крови»				
		скороспелой мясной породы	финского ландраса			
	I группа (n=17)	II группа (n=5)	III группа (n=5)			
Количество лейкоцитов, ($10^9/\text{л}$)	$14,49 \pm 0,68^*$	$18,68 \pm 2,38^*$	$16,35 \pm 1,88$		8-16[8] 15-20[6, 9]	
Lim	$13,05 \div 15,93$ (2,88)	$11,09 \div 26,26$ (15,17)	$8,25 \div 24,45$ (16,2)			
Cv, %	19,26	25,54	19,94			
Количество нейтрофилов, ($10^9/\text{л}$)	$5,73 \pm 0,41$	$7,58 \pm 0,84$	$6,77 \pm 1,27$		2,77-7,8[6]	
Lim	$4,84 \div 6,63$ (1,79)	$4,91 \div 10,24$ (5,33)	$1,32 \div 12,23$ (10,91)			
Cv, %	26,01	22,17	32,5			
Количество нейтрофилов, (%)	$39,46 \pm 1,76$	$41,5 \pm 3,52$	$41,0 \pm 4,04$		32-78,7[9]	
Lim	$35,63 \div 43,3$ (7,67)	$30,29 \div 52,71$ (22,42)	$23,61 \div 58,39$ (34,78)			
Cv, %	16,1	16,99	17,08			
Лейкоцитарная формула	Количество базофилов, (%)	$1,77 \pm 0,28$	$1,3 \pm 0,25$	$2,0 \pm 0,58$	0-2[6] 0-1[8] 0-1,3[9]	
	Lim	$1,16 \div 2,38$ (1,22)	$0,45 \div 2,05$ (1,6)	$0 \div 4,48$ (4,48)		
	Cv, %	57,07	40,0	50,0		
	Количество эозинофилов, (%)	$4,85 \pm 0,56$	$4,3 \pm 0,25$	$4,33 \pm 2,4$	1-11 [6] 1-4 [8] 0,3-10,3[9]	
	Lim	$3,62 \div 6,08$ (2,46)	$3,45 \div 5,05$ (1,6)	$0 \div 14,68$ (14,68)		

Cv,%	41,86	11,77	96,08	
Количество миелоцитов, (%)	0	0	0	0[6] 0[8]
Количество юных нейтрофилов, (%)	0,9±0,25	0,25±0,25	1,33±0,67	0[6] 0-2[8]
Lim	0,3÷1,39 (1,09)	0÷1,04 (1,04)	0÷4,2 (4,2)	
Cv,%	94,96	96,91	50,38	
Количество палочкоядерных нейтрофилов, (%)	5,69±0,84	6,75±0,63	6,67±1,2	0-4[6] 2-4[8] 1-7[11]
Lim	3,86÷7,53 (3,67)	4,75÷8,75 (4,0)	1,5÷11,84 (10,34)	
Cv,%	17,58	18,67	31,19	
Количество сегментоядерных нейтрофилов, (%)	32,94±2,32	34,5±3,07	33,0±3,6	28-47[6] 40-48[8] 18-60[11]
Lim	27,88÷37,97 (10,09)	24,73÷44,27 (19,54)	17,49÷48,51 (31,02)	
Cv,%	25,37	17,8	18,91	
Количество лимфоцитов, (%)	48,7±2,09	48,3±2,95	46,0±2,08	39-62[6] 40-50[8] 18,7-61,7[11]
Lim	44,13÷53,25 (9,12)	38,85÷57,65 (18,8)	37,04÷54,96 (17,92)	
Cv,%	15,49	12,23	7,83	
Количество моноцитов, (%)	5,15±0,79	4,6±0,96	6,67±1,76	2-10[6] 2-6 [8] 0,3-4,0[11]
Lim	3,43÷6,88 (3,45)	1,45÷7,55 (6,1)	0÷14,26 (14,26)	
Cv,%	55,34	42,45	45,88	

«Прилипание крови» привело к увеличению количества лейкоцитов и нейтрофилов в крови свиноматок семейств, созданных методом «прилипание крови», причем наибольшее значение показателей было отмечено у животных с кровью скороспелой мясной породы.

Преимущество над группой «чистых» семейств по количеству лейкоцитов составило $2,06 \cdot 10^9/\text{л}$ или 16,22% ($p \leq 0,05$), по количеству нейтрофилов - $1,7 \cdot 10^9/\text{л}$ или 39,9% ($p \leq 0,05$).

В структуре генотипической изменчивости данных признаков на долю организованного фактора приходилось 7,29% и 18,11% соответственно. Свиноматки с прилипанием крови финского ландраса также превосходили животных существующих семейств по количеству лейкоцитов на $0,52 \cdot 10^9/\text{л}$ или 4,66% и по количеству нейтрофилов на $0,89 \cdot 10^9/\text{л}$, или 21,39%, но установленная разница была только физической, т.е. различия находились в приде-

лах ошибки средней арифметической. Анализ лейкоцитарной формулы показал, что концентрация гранулоцитов (базофилов, эозинофилов, нейтрофилов) была практически одинакова в крови животных всех групп, а по количеству агранулоцитов были установлены некоторые отличия. Так, у свиноматок семейств, полученных «в чистоте», содержание лимфоцитов и моноцитов было наибольшим и составляло 63,64 и 3,27 % соответственно, что может свидетельствовать о повышении защитных сил организма. «Прилипание крови» привело к снижению количества лимфоцитов на 18,61% ($p \leq 0,05$) у животных с кровью финского ландраса и на 10,63% у животных с кровью скороспелой мясной.

По количеству моноцитов снижение составило 8,25% и 61,77% ($p \leq 0,01$) соответственно. При этом влияние организованного фактора было низким - 3,47% по показателю лимфоцитов и 7,8% - по моноцитам.

Таблица 4 - Показатели лейкоцитарной картины крови основных свиноматок полтавской мясной породы различных генотипов, ($M\pm m$)

Показатель	Генотип			Физиологическая норма	
	Семейства, полученные «в чистоте»	Семейства, полученные «с прилитием крови»			
		скороспелой мясной породы	финского ландраса		
	I группа (n=47)	II группа (n=8)	III группа (n=7)		
Количество лейкоцитов, ($10^9/\text{л}$)	10,64±0,33 ***	12,7±0,79 ***	11,16±1,6	8-16[8] 15-20[6, 9]	
Lim	9,9÷11,3 (1,32)	10,84÷14,56 (3,72)	7,25÷15,08 (7,83)		
Cv, %	21,15	17,56	38,0		
Количество нейтрофилов, ($10^9/\text{л}$)	2,58±0,25 ***	4,23±0,56 ***	3,28±1,0	2,77-7,8[6]	
Lim	2,0÷3,11 (1,06)	2,45÷6,01 (3,56)	0,08-6,47 (6,39)		
Cv, %	46,13	26,48	61,28		
Количество нейтрофилов, (%)	24,36±2,0	30,25±5,36	32,0±3,16	32-78,7[9]	
Lim	20,21÷28,52 (8,31)	13,26÷47,31 (39,46)	21,94÷42,06 (20,12)	25-62,1[9]	
Cv, %	38,47	35,44	19,75		
Лейкоцитарная формула	Количество базофилов, (%)	1,29±0,25	1,25±0,5	2,0±0,5 0-2[6] 0-1[8] 0-1,3[9]	
	Lim	1,06÷1,54 (0,48)	1,05÷1,55 (0,5)	1,78÷2,22 (0,44)	
	Cv, %	36,03	57,15	31,3	
	Количество эозинофилов, (%)	7,64±1,0	8,5±1,85	9,5±1,94 1-11 [6] 1-4 [8] 0,3-10,3[9]	
	Lim	5,55÷9,72 (4,17)	2,62÷14,38 (11,76)	3,34÷15,66 (12,32)	
	Cv, %	61,52	43,53	40,74	
	Количество миелоцитов, (%)	0	0	0[6] 0[8]	
	Количество юных нейтрофилов, (%)	0	0	0[6] 0-2[8]	
	Количество палочкоядерных нейтрофилов, (%)	3,0±0,34	4,0±1,08	3,25±1,31 0-4[6] 2-4[8] 1-7[11]	
	Lim	2,3÷3,7 (1,4)	0,56÷7,44 (6,88)	0÷7,43 (7,43)	
	Cv, %	52,34	54,0	80,93	
	Количество сегментоядерных нейтрофилов, (%)	21,36±2,02	25,75±4,44	28,75±3,33 28-47[6] 40-48[8] 18-60[11]	
	Lim	17,16÷25,56 (8,4)	11,61÷39,89 (28,28)	18,17÷39,33 (21,16)	
	Cv, %	44,29	34,49	23,13	
	Количество лимфоцитов, (%)	63,44±2,05 **	58,75±4,55	53,5±3,23** 39-62[6] 40-50[8]	
	Lim	59,37÷67,9 (8,53)	44,26÷73,24 (28,98)	43,23÷63,77 (20,54) 18,7-61,7[9] 29-65[11]	
	Cv, %	15,11	15,51	12,06	
	Количество моноцитов, (%)	3,27±0,53***	1,25±0,48***	3,0±0,71 2-10[6] 2-6 [8]	
	Lim	2,17÷4,38 (2,21)	0÷2,77 (2,77)	0,75-÷5,25 (4,5) 0,3-4,0[9]	
	Cv, %	16,21	76,8	23,67	

Достоверно низкое количество моноцитов у свиноматок II группы может свидетельствовать о снижении напряжения адаптационных возможностей организма и функциональной активности ретикулоэндотелиальной системы [12]. В тоже время достоверно низкое значение лимфоцитов у животных III группы может свидетельствовать о напряжении в защитных системах организма т.к. известно, что разрушение лимфоцитов может являться источником белка, превращающимся в глюкозу в критические периоды жизнедеятельности [13, 14].

Проведённый статистический анализ показал, что представленный комплекс лейкоцитарных показателей свиноматок отличался от соответствующей направленности у хряков, за исключением увеличения увеличению диапазона возможных значений в группах с кровью финского ландраса и скороспелой мясной. Нами установлено, что у свиноматок полтавской мясной породы только совокупность показателя количества лимфоцитов отличалась однородностью, а границы доверительных интервалов не попадали в величины физиологической нормы.

Заключение. Результаты исследования крови племенных свиней полтавской мясной породы позволили установить различия в её морфофизиологических показателях между животными разного генотипа. Использование метода «прилитие крови» для создания новых линий и семейств свиней, вызывает различные изменения в гематологических показателях в зависимости от пола. У хряков различных генотипов отмечается нивелирование различий по показателям эритроцитарной картины крови и большинству лейкоцитарных показателей. Свиноматки испытывают большее влияние генотипа и большее давление внешних факторов по сравнению с хряками. Животные линий и семейств с кровью скороспелой мясной породы имеют более высокие биологические возможности к жизнедеятельности в данных природно-климатических и технологических условиях, т.е. более перспективны для дальнейшей селекционной работы. Согласно полученным результатам исследо-

вания можно сделать вывод, что для свиней данного генотипа характерен более высокий обмен веществ, состояние гуморальных механизмов природной резистентности организма, и, следовательно, они имеют потенциал к более высокой продуктивности.

«Прилитие крови» финского ландраса, приводит к более глубоким, разнонаправленным изменениям в гематологических показателях, как хряков, так и свиноматок. Возможно, здесь играет роль «географическая принадлежность пород», которые использовались для прилития крови. Использование более «близкой» породы приводит к решению проблем, связанных со снижением жизнеспособности генетически высокопродуктивных животных, неблагоприятных эффектов односторонней селекции на продуктивность, неблагоприятных технологических факторов.

Полученные данные о гематологическом профиле свиней помогут установить среднепопуляционный гематологический статус породы в данных условиях, проводить мониторинг и корректировку состояния свиней в зависимости от пола и генотипа в условиях современных промышленных технологий.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Бусловская, Л.К. Характеристика адаптационных реакций у кур при вибрационном воздействии разной частоты и транспортировке / Л.К. Бусловская, А. Ю. Ковтуненко // Сельскохозяйственная биология. - 2009. - № 6. - С. 80-84.
2. Гжецький, М.Р. Система крові. Фізіологічні та клінічні основи: Навч. посібник / М. Р. Гжецький, О. С. Заячківська // Львів: Світ. - 2001. - 176с.
3. Довідник: Фізіолого-біохімічні методи досліджень у біології, тваринництві та ветеринарній медицині / (За ред. Влізло В. В., Федорук Р. С., Макар І. А. та ін.) – Інститут біології тварин УААН. – Львів, 2004. - 399 с.
4. Кудрявцев, А.А. Клиническая гематология животных / А.А. Кудрявцев, Л.А. Кудрявцева // М.: «Колос». - 1974. - 399с.
5. Лабораторные методы исследования в клинике: Справочник / Под ред.

- В.В. Меньшиков. – М.: Медицина, 1987. - 368с.
6. Надводнюк, А.И. Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики: Справочник / Под ред. проф. Кондратюка И. П. // М.: Колос. - 2004. - 520с.
 7. Надводнюк, А.И. Стресс у сельскохозяйственных животных / А.И. Надводнюк, Е. И. Штирбу, С.Х. Хайдарлиу // Механизмы развития стресса. - 1987. - С. 210-217.
 8. Плященко, С.И. Стрессы у сельскохозяйственных животных и их профилактика: учебно-методическое пособие / С.И. Плященко, В.И. Сапего, В.В. Соляник // БГАТУ. - 2001. - 46с.
 9. Понд, В. Дж. Биология свиньи / Пер. с англ. и предисл. В.В. Поп. // М.: «Колос». - 1983. - 334с.
 10. Симонян, Г.А. Ветеринарная гематология / Г.А.Симонян, Ф.Ф. Хисамутдинов // М.: Колос. - 1995. - 256с.
 11. Сэхляну, В. Химия, физика и математика жизни: монография / В. Сэхляну // Науч. изд-во. - 1969. - 517с.
 12. Тян, Е.А. Гематологический статус свиней крупной белой породы Западной Сибири / Е.А. Тян. // Вестник Новосибирского государственного аграрного университета. - 2004. - № 1. - С. 87-91.
 13. Федоренкова, Л. А. Естественная резистентность и биохимический состав крови чистопородного и гибридного молодняка свиней / Л.А. Федоренкова, И.С. Петрушко, Т. В. Батковская // Зоотехническая наука Беларуси. – 2009. – Т. 44.– № 1. – С. 155 - 162.

ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ СВИНЕЙ ПОЛТАВСКОЙ МЯСНОЙ ПОРОДЫ РАЗЛИЧНЫХ ГЕНОТИПОВ

Гарская Н.А., Перетятько Л.Г.

Резюме

Разработка новых современных систем разведения сельскохозяйственных животных должна основываться на более полном и эффективном использовании биологических возможностей их организма, в том числе и гематологических показателей. Однако для этого необходимо установить гематологический статус селекционируемых популяций. Учитывая достаточно заметные разнотечения по нормам гематологических показателей у свиней, мы посчитали необходимым сравнить показатели клинического статуса у племенных свиней, так как именно эти животные играют важную роль в переносе генетического прогресса из племенных в товарные стада. Исследование проведено на трёх породных группах: 1) линии и семейства, полученные «в чистоте», 2) линии и семейства, полученные с «прилитием крови» финского ландраса, 3) линии и семейства, полученные с «прилитием крови» скороспелой мясной породы. В крови определяли: количество эритроцитов, гемоглобина, лейкоцитов, лейкоцитарную картину крови (формулу). Вычисляли: гемоглобиновый индекс (цветной показатель) и содержание гемоглобина в 1 эритроците. Результаты исследования крови племенных свиней полтавской мясной породы позволили установить отличия в её морфофизиологических показателях между животными разного генотипа. Животные линий и семейств с кровью скороспелой мясной породы имеют более высокие биологические возможности к жизнедеятельности в данных природно-климатических и технологических условиях, то есть более перспективны для дальнейшей селекционной работы. Свиноматки испытывают большее влияние генотипа и большее давление внешних факторов по сравнению с хряками.

HEMATOLOGICAL PARAMETERS OF PIGS OF POLTAVA MEATY BREED OF DIFFERENT GENOTYPES

Garskay N.A., Peretiatko L.G.

Summary

The development of new modern systems of breeding farm animals should be based on a more complete and effective use of the biological capabilities of their bodies, including hematological parameters. However, it is necessary to establish the hematological status of the selected populations. Taking into account quite noticeable differences in the norms of hematological parameters in pigs, we considered it necessary to compare the clinical status of breeding pigs, as these animals play an important role in the transfer of genetic progress from breeding to commercial herds. The study was carried out on three breed groups: 1) lines and families obtained "in purity", 2) lines and families obtained with "inflow off blood" of the Finnish landrace, 3) lines and families obtained with "inflow off blood" of Precocity meaty breed. The number of erythrocytes, hemoglobin, leukocytes, leukocyte ratio (formula) were determined in the blood. The hemoglobin index (color index) and hemoglobin content in 1 erythrocyte were calculated. The results of the study of the blood of breeding pigs Poltava meat breed allowed to establish differences in its morphological and physiological parameters between animals of different genotypes. Animals of lines and families with blood of precocity meaty breed have higher biological opportunities to activity in the given climatic and technological conditions, that is more perspective for further selection work. Sows are more influenced by genotype and more pressure from external factors than boars.

DOI 10.31588/2413-4201-1883-239-3-76-80

УДК 612.13

ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРУПНЫХ ДИКИХ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ СЕМЕЙСТВА КОШАЧЬИХ

Гильмутдинов Р.Я. – д.б.н., профессор, ***Малев А.В.** – к.б.н., **Шаламова Г.Г.** – к.б.н.

ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана»

*МБУК «Казанский зооботсад»

Ключевые слова: бурый медведь, гематология, биохимия крови, ферментативный профиль

Keywords: brown bear, hematology, blood biochemistry, enzymatic profile

Ветеринарное обслуживание экзотических животных в условиях неволи предполагает проведение определенных диагностических процедур [1,2]. Несмотря на общеизвестную значимость гематологических и биохимических исследований в арсенале лабораторных методов диагностики, применительно к экзотическим видам животных они фактически не отработаны. При наличии исследований по крови различных видов крупных диких кошачьих, полученные результаты отличают значительный разброс и противоречивость [3,6,8 и др.], нередко они отличаются в разы, даже в работе одного и того же ис-

следователя. Ситуация нередко доходит до абсурда, когда по данным Международной Системы Учета Животных (International Species Information System – ISIS), США, где аккумулируется мировая информация по гематологии и биохимии крови экзотических и диких животных, среднее арифметическое (M) нередко по величине меньше, чем ошибка средней арифметической (m). Это, естественно, не позволяет использовать соответствующие показатели на практике в диагностических и других целях. В определенной степени это связано, на наш взгляд, с разнообразием используемых методик, в частности взятия

крови. Так, работы по выбору места для забора крови у крупных экзотических кошачьих достаточно разноречивы. С.С. Липницкий и соавт. [4] рекомендуют осуществлять кардиопункцию у кошачьих по методикам, аналогичным для собак. Естественно, эти предложения в принципе не приемлемы при работе с дикими и экзотическими видами семейства кошачьих. В целом, у представителей кошачьих кровь обычно берут из вен предплечья, бедра, голени, краевой ушной и яремной. Использование большеберцовой вены редко дает удовлетворительные результаты. Б. Марма [5] осуществлял забор крови у африканского льва из подкожной медиальной вены. Eulenberger et al. [7], A. Kuntze, P. Hunsdorff [9] при работе с тигром, пумой, львом и оцелотом пользовались подкожной веной конечности - v. saphena. C. Hawkey, M. Hart [8] брали кровь у экзотических кошачьих (пума, лев, тигр, леопард, ягуар и гепард) из головной или яремной вен после успокаивающей инъекции фенциклидина или кетамина.

Материал и методы исследований. Работа выполнена в условия Казанского зооботсада и ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана». В опытах были использованы 2 тигра (самец и самка), 3 льва (все самцы) и 1 снежный барс

(самка). Исследованы гематологические и биохимические показатели. Для временно-го обездвиживания животных использовали деполяризующий миорелаксант «адилин-супер» в сочетании с корректором-транквилизатором вводимых животному выстрелом из винтовки “Cap-Chur” 22 калибра с помощью «летающего шприца». Опыты проводились в весенне-летний период (май-август).

Кровь стабилизировали антикоагулянтом ЭДТА – брали в пробирки «Becton Dickinson» (США). Количество лейкоцитов определяли на автоматическом счетчике «Sismex», лейкоформулу – в мазках. Биохимические исследования крови проводились как с помощью автоматического биохимического анализатора «Plus M560» фирмы «Bayer» (США), так и в ручном режиме. Количество глюкозы определяли по цветной реакции с ортотолуидином, общего белка – рефрактометрическим методом.

Результаты исследований. Гематологические показатели у тигров, львов и снежного барса представлены в таблице 1. Теоретически, учитывая, что снежные барсы являются горными животными, количество эритроцитов у них должно было быть больше, чем у львов и тигров – равнинных представителей семейства кошачьих.

Таблица 1 –Гематологические показатели у крупных диких кошачьих

Показатель	Вид животного	Пол	
		Самка	Самец
Hb, г/л	Тигр	129	123
	Лев	-	120 ± 39
	Снежный барс	118	-
RBC, $\times 10^{12}/\text{л}$	Тигр	6,7	6,1
	Лев	-	$8,1 \pm 1,1$
	Снежный барс	6,7	-
WBC, $10^9/\text{л}$	Тигр	9,8	10,3
	Лев	-	$10,4 \pm 3,2$
	Снежный барс	6,2	-
MCV, fl	Тигр	57	55
	Лев	-	$51,3 \pm 4,7$
	Снежный барс	-	-
MCH, пг	Тигр	21,1	20,1
	Лев	-	$15,7 \pm 1,0$
	Снежный барс	18	-

Более же низкие величины эритроцитарных индексов у снежных барсов полученные в наших опытах мы связываем с относительно длительным содержанием их в условиях равнины. Значительные различия из исследованных показателей выявлены у тигров и львов в RBC и MCH, у тигров и снежных барсов – в Hb и WBC, у львов и снежных барсов – в RBC и WBC. Количество эритроцитов и общее содержание гемоглобина в крови тигров, полученное в наших исследованиях согласуется с данными [8], но количество гемоглобина

значительно превышает величины, представленные в работе [6]. Количество эритроцитов в крови тигров также значительно выше, чем получено в опытах [5].

Биохимические показатели крови тигров, львов и снежного барса представлены в таблице 2. Как следует из таблицы 2, выявлено большее, чем у львов, количество общего белка и креатинина в крови тигров. Содержание общего белка в крови тигров было сопоставимо с таковым у снежного барса, однако креатинина у последнего было в 1,5 раза меньше.

Таблица 2 – Биохимические показатели крови крупных диких кошачьих

Показатель	Вид животного	Пол	
		Самка	Самец
Общий белок, г/л	Тигр	102,6	55,9
	Лев	-	$68,6 \pm 5,0$
	Снежный барс	79,1	-
Холестерин, мг/л	Тигр	8,4	4,1
	Лев	-	$7,8 \pm 2,1$
	Снежный барс	5,6	-
Мочевина, моль/л	Тигр	12,5	9,12
	Лев	-	$12,4 \pm 7,2$
	Снежный барс	14,6	-
Глюкоза, моль/л	Тигр	6,01	6,25
	Лев	-	$5,86 \pm 0,53$
	Снежный барс	7,15	-
	05.06	$8,5 \pm 0,4$	$7,9 \pm 0,2$
Креатинин, мкмоль/л	Тигр	233,7	168,6
	Лев	-	$133 \pm 60,4$
	Снежный барс	128,6	-

Активность щелочной фосфатазы у тигров была более, чем в 2 раза выше в сравнении со львом и снежным барсом. Активность аланинаминотрансферазы у тигров была сопоставима с таковой у львов, но значительно превышала ее величину у снежного барса. Активность аспартатаминотрансферазы у тигров была сопоставимой с таковой у снежного барса, но ниже, чем у львов.

Наибольшая активность амилазы отмечалась у львов, далее, в порядке сни-

жения ее величины, следовали тигры и снежный барс. Ферментативный профиль крови крупных диких кошачьих представлен в таблице 3. Выявлено наибольшее количество АлТ и щелочной фосфатазы у тигров, наименьшее – у снежного барса. По количеству аспартатаминотрансферазы лидирует лев, и минимум отмечается у снежного барса. Количество амилазы было наибольшим у львов, далее следовали тигры и наименьшее количество этого фермента имело место у снежного барса.

Таблица 3 – Ферментативный профиль крови крупных диких кошачьих

Фермент, ед/л	Вид животного	Пол	
		Самка	Самец
Аланинамино-трансфераза	Тигр	24,3	21,6
	Лев	-	$20,9 \pm 6,4$
	Снежный барс	15,8	-
Аспартатамино-трансфераза	Тигр	16,1	15,4
	Лев	-	$24,6 \pm 5,5$
	Снежный барс	15,9	-
Щелочная фосфатаза	Тигр	83,2	66,4
	Лев	-	$22,7 \pm 5,1$
	Снежный барс	34,5	-
Амилаза	Тигр	260	1091
	Лев	-	1081 ± 43
	Снежный барс	258	-

Гендерные различия изучались у тигров и выявлено большее количество аланинаминотрансферазы, аспартатамино-трансферазы и щелочной фосфатазы у самки, а амилазы – у самца.

Заключение. Значительные различия выявлены у тигров и львов в RBC и MCH, у тигров и снежных барсов – в Hb и WBC, у львов и снежных барсов – в RBC и WBC. В целом наши данные согласуется с таковыми [8], но отличаются от результатов [5,6]. Большее, чем у львов, количество общего белка и креатинина выявлено в крови тигров. Содержание общего белка в крови последних было сопоставимо с таковым у снежного барса, у которого креатинина было в 1,5 раза меньше. Активность щелочной фосфатазы у тигров была более, чем в 2 раза выше в сравнении со львом и снежным барсом. Активность аланинаминотрансферазы у тигров была сопоставима с таковой у львов, но значительно превышала ее величину у снежного барса. Активность аспартатамино-трансферазы у тигров была сопоставимой с таковой у снежного барса, но ниже, чем у львов. Наибольшая активность амилазы отмечалась у львов, далее, в порядке снижения ее величины, следовали тигры и снежный барс.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Гильмутдинов, Р.Я. Сравнительная гематология животных / Р.Я. Гильмутдинов, Р.Г. Ильязов, А.В. Иванов. – Казань: Фэн, 2005. – 288с.

2. Гильмутдинов, Р.Я. Инфекционные болезни экзотических и диких животных / Р.Я. Гильмутдинов, А.В. Иванов, А.Н. Панин. – М.: Колос, 2010. – 666с.

3. Епифановский, Н.И. Влияние смеси солей железа и меди на рост, развитие и некоторые гематологические показатели крови молодняка львов, леопардов и пум / Н.И. Епифановский // Сб. науч. статей. – Ростов на Дону, 1972. – С. 100-107.

4. Липницкий, С.С. Справочник по болезням комнатных, зоопарковых, цирковых и экзотических животных / С.С. Липницкий, В.Ф. Литвинов и др. // Минск: Ураджай, 1992. - 415 с.

5. Марма, Б. Сравнительно-физиологические исследования крови некоторых представителей млекопитающих в условиях зоопарков. автореф. дис. ... канд. биол. наук. / Б. Марма – Вильнюс, 1966. – 23с.

6. Нетусова, В.Е. Количественный состав крови некоторых видов диких животных / В.Е. Нетусова, В.И. Корнеева // Сб. науч. статей. – Ростов на Дону, 1972. – С.180-184.

7. Eulenberger, K. Der gesamteinweissgehalt und das elektropherogramm des blutserum in verschiedenen altersstadien des sibirischen tigers (*Pantera tigris altaica*) / K. Eulenberger, U. Schuhmack, K. Elze, S. Seifert // In: Erkrankungen der Zootiere. XVI Internat. Symp. über die Erkrankungen der Zootiere, in Erfurt, 1974. – P. 143-149.

8. Hawkey, C. Haematological reference values for adult pumas, lions. Tigers, leopards, jaguars and cheetahs / C. Hawkey, M. Hart // Res. Vet. Sci. – 1986. – V. 41. – N 2. – P. 268-269.

9. Kuntze, A. Hamatologische befunde und serumelektrolytwerte (Na, K, Ca, Mg, P)

bei kraken und gesunden grosskatzen (Lowe, tiger, leopard, puma) / A. Kuntze, P. Hunsdorff // Erkrakungen der der Zootiere Verhandlungsbericht des X VIII Internat. Symp. Uber die Erkrankungen der Zooottiere, in Innsbruck, Berlin, GDR: Akademie0Verlag, 1976. – S. 353-359.

ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРУПНЫХ ДИКИХ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ СЕМЕЙСТВА КОШАЧЬИХ

Гильмутдинов Р.Я., Малев А.В., Шаламова Г.Г.

Резюме

Получены сведения по морфометрии, биохимии и ферментативному профилю крови тигра, льва и снежного барса, что позволит в перспективе повысить уровень диагностических исследований у этих животных. Значительные различия выявлены у тигров и львов в количестве эритроцитов, у тигров и снежных барсов – в количестве лейкоцитов, а у львов и снежных барсов – в количестве эритроцитов и лейкоцитов. Наибольшее количество аланинаминотрансферазы и щелочной фосфатазы отмечено у тигров, наименьшее – у снежного барса. По количеству аспартатаминотрансферазы лидирует лев, и минимум отмечается у снежного барса. Количество амилазы было наибольшим у львов, далее следовали тигры и наименьшее количество этого фермента имело место у снежного барса. Гендерные различия изучались у тигров и выявлено большее количество аланинаминотрансферазы, аспартатаминотрансферазы и щелочной фосфатазы у самки, а амилазы – у самца. Необходимо отметить, что из-за малой выборки полученные данные необходимо рассматривать как предварительные.

HEMATOLOGICAL INDICATORS OF LARGE WILD REPRESENTATIVES OF CAT FAMILIES

Gilmutdinov R.Ya., Malev A.V., Shalamova G.G.

Summary

Information was obtained on morphometry, biochemistry, and the enzymatic profile of the blood of a tiger, a lion, and a snow leopard, which will make it possible in the future to increase the level of diagnostic studies in these animals. Significant differences were found in tigers and lions in the number of erythrocytes, in tigers and snow leopards in the number of leukocytes, and in lions and snow leopards in the number of erythrocytes and leukocytes. The highest amount of alanine aminotransferase and alkaline phosphatase was observed in tigers, the smallest - in the snow leopard. By the number of aspartate aminotransferase, the lion is in the lead, and the minimum is observed in the snow leopard. The amount of amylase was greatest in lions, followed by tigers, and the least amount of this enzyme occurred in the snow leopard. Gender differences were studied in tigers and a greater amount of alanine aminotransferase, aspartate aminotransferase and alkaline phosphatase was detected in the female, and amylase in the male. It should be noted that due to the small sample, the data obtained should be considered as preliminary.

ЭХОКАРДИОГРАФИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ПРИ ПАТОЛОГИИ СЕРДЦА У КОШЕК БРИТАНСКОЙ ПОРОДЫ

Гирфанов А.И. – к.в.н., Ахмадеева К.Э. – аспирант

ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана»

Ключевые слова: кошки, кардиомиопатия, патогенез, патология сердца, эхокардиография

Keywords: cats, cardiomyopathy, pathogenesis, heart disease, echocardiography

В настоящее время в современной ветеринарной литературе имеется большое количество данных посвященных морфологии различных органов у хищных животных [1, 2], но мало сведений посвященных патологии сердечнососудистой системы у кошек. Среди болезней сердца у кошек британской породы широко распространение имеет гипертрофическая кардиомиопатия, поэтому целью настоящей работы является изучение эхокардиографических изменений при патологии сердца. Гипертрофическая кардиомиопатия (ГКМП) – это заболевание сердечной мышцы, которое в большинстве случаев приводит к патологическому утолщению мышечных стенок. ГКМП является наиболее распространенным заболеванием сердца у кошек и характеризуется концентрической гипертрофией левого желудочка и как диастолической, так и систолической дисфункцией. Диастолическая дисфункция приводит к увеличению левого предсердия и последующей застойной сердечной недостаточности. Систолическая дисфункция возникает при прогрессировании заболевания. У кошки ГКМП на ранней стадии протекает бессимптомно, при этом дисфункция миокарда может возникать с прогрессированием заболевания [5]. В дальнейшем болезнь приводит к изменению функции сокращения и расслабления мышц сердца и развитию клинических признаков. Очень редко (вероятно, <5% времени) у кошек утолщение стенок приводит к аритмиям и является причиной внезапной смерти. Для подтверждения ГКМП важно исключить другие причины утолщения (гипертрофии) сердечной

мышцы, такие как хроническая гипертензия, гипертриеоз и затруднения оттока [3]. ГКМП у кошек чаще всего вызывается мутациями в генах, которые кодируют мышечные белки, участвующие в сокращении и расслаблении клеток сердечной мышцы. У кошек было выявлено несколько мутаций, которые, по-видимому, ответственны за заболевание у определенных пород. В других случаях, однако, мутаций не было обнаружено, но генетическая основа подозревается, потому что болезнь, по-видимому, связана с определенными породами и может быть показана как наследственная [5].

Утолщение стенок сердца при ГКМП, в отличие от рабочей гипертрофии стенок, развивающейся в ответ на активное поведение некоторых животных как компенсаторный фактор, не является нормальным. Степень утолщения мышечных стенок в конечном итоге определяет клиническую тяжесть заболевания – у некоторых кошек заболевание протекает в легкой форме, у других ГКМП можно классифицировать как тяжелое заболевание. Кроме того, у кошек разные мутации могут вызывать разную степень утолщения [5, 6].

Поскольку ГКМП развивается и прогрессирует, структура и функция сердца изменяются несколькими способами. Главная проблема при ГКМП заключается в неспособности левого желудочка расслабиться надлежащим образом. Утолщенные стенки левого желудочка становятся менее гибкими, что препятствует достаточному расслаблению или растяжению левого желудочка, чтобы заполнить его кровью из левого предсердия. Это ненормальное рас-

слабление и неспособность к растяжению могут в конечном итоге привести к накоплению крови «вверх по течению» от левого желудочка, а именно к левому предсердию и легочной циркуляции и вызвать отек легких и плевральный выпот соответственно. [3, 6]. Небольшое количество кошек может страдать от тромбоэмболии аорты, которая вызывает чаще всего блокирование кровотока к задним конечностям, приводя к внезапному параличу, сильной боли и смерти. Эхокардиограмма (ЭхоКГ) с цветовым потоком и спектральной допплеровской визуализацией предлагает лучшее средство для диагностики ГКМП. ЭхоКГ позволяет ветеринарному врачу наблюдать за физической структурой и динамической функцией сердца [3]. Это исследование не является инвазивным и практически не представляет опасности для кошки.

Материал и методы исследований. Исследования проводились в ветеринарных клиниках г. Казани. Объектом исследования служили коты ($n=5$) и кошки ($n=5$) британской породы в возрасте от 5 до 8 лет, у которых эхокардиографически диагностировали гипертрофическую кардиомиопатию. Все изученные животные

содержались в условиях городских квартир, кормление осуществлялось специализированными кормами различных фирм производителей. Жалобы владельцев животных на наличие каких-либо признаков болезни сердца не отмечались. ЭхоКГ производилась с целью профилактической диагностики сердечных патологий перед стерилизацией или кастрацией. Ультразвуковое исследование проводили с помощью аппарата Mindray DC 7, используя мультичастотный секторный датчик в В-, М- и допплеровском режимах по общепринятой методике.

Результаты исследований. В ходе эхокардиографического исследования было установлено изменение морфометрических показателей сердца при гипертрофической кардиомиопатии у кошек британской породы (таблица).

У котов британской породы диаметр левого желудочка во время диастолы превышал физиологическую норму на 2,1%, в то время как диаметр левого желудочка при систоле превысил нормальный показатель на 11,8%. Диаметр легочной артерии у котов увеличился, по сравнению с физиологической нормой, на 6,3%.

Таблица - Изменение морфометрических показателей сердца при гипертрофической кардиомиопатии у кошек британской породы

Показатели	Норма	ГКМП	
		коты	кошки
Диаметр левого желудочка при диастоле	$13,5 \pm 2,5$	$16,34 \pm 0,81$	$13,89 \pm 0,69$
Диаметр левого желудочка при систоле	8 ± 2	$11,18 \pm 0,55$	$8,52 \pm 0,42$
Диаметр легочной артерии	$10,75 \pm 2,25$	$13,82 \pm 0,69$	$11,29 \pm 0,56$
Задняя стенка левого желудочка	$4,25 \pm 1,75$	$8,45 \pm 0,42$	$6,95 \pm 0,34$
Стенка правого желудочка	$4,25 \pm 1,75$	$8,39 \pm 0,41$	$6,72 \pm 0,33$
Межжелудочковая перегородка	$4,25 \pm 1,75$	$8,50 \pm 0,42$	$7,01 \pm 0,35$

У кошек британской породы диаметр левого желудочка при диастоле, в отличие от котов, не изменился и находится в пределах физиологической нормы, то же самое касается и диаметра левого желудочка при систоле. Диаметр легочной артерии у кошек находился в пределах нормы. Как у котов, так и у кошек британской породы отмечались значительные морфометрические изменения правой и левой

стенки желудочек сердца, а также межжелудочковой перегородки. У котов стенка левого желудочка увеличена по сравнению с физиологической нормой на 40,8%, стенка правого желудочка – на 39,9%. Толщина межжелудочковой перегородки превысила нормальный показатель на 41,7%. У кошек толщина стенки левого желудочка по сравнению с физиологической нормой увеличилась на 15,9%,

тогда как толщина стенки правого желудочка - на 12,0%. Толщина межжелудочковой перегородки увеличивалась на 16,8% в сравнении с нормальным показателем.

При анализе фракции укорочения и фракции выброса левого желудочка было установлено, что у котов фракция укоро-

чения уменьшилась на 5,7 % по сравнению с нормальным показателем, в то время как у кошек фракция укорочения находилась в пределах физиологической нормы. Фракция выброса левого желудочка у котов и у кошек, снизилась на 29,7% и 10,6% соответственно.

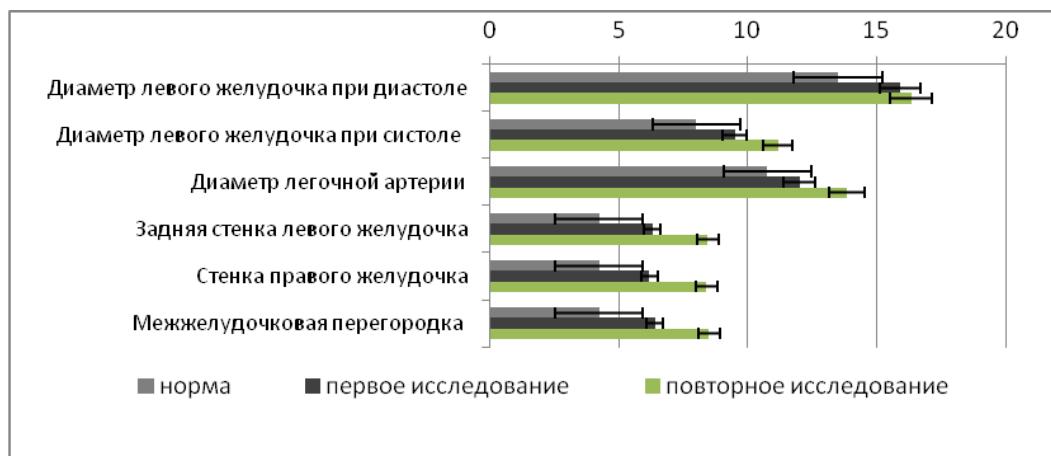


Рисунок 1 - Динамика изменений размеров структур сердца при гипертрофической кардиомиопатии котов британской породы

Проводив анализ изменений морфометрических показателей структур сердца при гипертрофической кардиомиопатии на различных сроках заболевания, была установлена динамика развития гипертрофии миокарда у котов и кошек (рисунок 1, 2).

У котов британской породы при первичном исследовании было установлено, что диаметр левого желудочка при диастоле был в пределах нормы, при вторичном исследовании диаметр увеличился на 2,7% и стал больше нормы на 2,1%. Диаметр левого желудочка при систоле при первичном исследовании был в пределах нормы, в то время как при повторном исследовании (через 11 месяцев) он стал больше на 16,8%, что характеризуется увеличением относительно нормы на 11,8%. Диаметр легочной артерии у котов при первичном исследовании не превышал верхней границы нормы, при повторном исследовании он увеличился на 14,0%.

На рисунке 1 можно увидеть динамику морфометрических показателей ле-

вого и правого желудочка, а также межжелудочковой перегородки у котов британской породы. Так при первичном исследовании толщина стенки левого желудочка была выше нормы на 5,0%, правого желудочка на 3,1%, а межжелудочковой перегородки на 6,6%. При повторном исследовании отмечалось увеличение размеров стенки левого желудочка на 35,8%, правого желудочка на 36,8% и межжелудочковой перегородки на 35,0%.

На рисунке 2 можно увидеть динамику изменений морфометрических показателей сердца при развитии гипертрофической кардиомиопатии у кошек британской породы.

Как видим из рисунка, диаметры левого желудочка при систоле и диастоле в изучаемый период не превышали нормы. Диаметр легочной артерии также находился в пределах нормы.

Изменения отмечались в толщине стенок правого и левого желудочков, а также межжелудочковой перегородки.

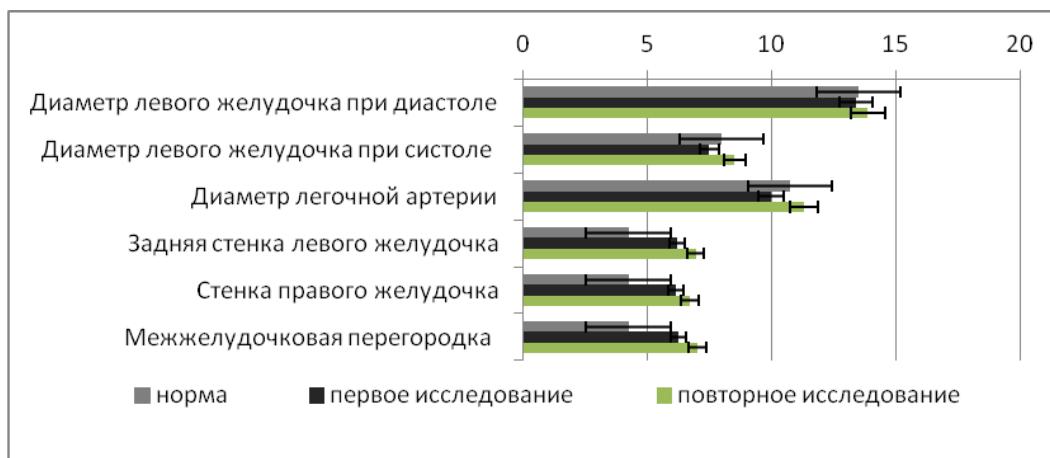


Рисунок 2 - Динамика изменений размеров структур сердца при гипертрофической кардиомиопатии кошек британской породы

У кошек британской породы толщина стенки левого и правого желудочка при первичном исследовании была выше нормы на 3,8% и 2,5, тогда как при повторном исследовании эти размеры увеличились на 12,0% и 9,5% соответственно. Межжелудочковая перегородка при первичном исследовании была больше нормы на 4,5%, а при повторном исследовании - на 12,3%.

Заключение. Результаты исследований показывают, что у котов, в отличие от кошек, гипертрофическая кардиомиопатия протекает в более тяжелой форме, у них отмечается уменьшение фракции сердечного выброса левого желудочка, что свидетельствует о снижении давления из-за деформации клапанов.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Гирфанов, А.И. Анатомия бронхиального дерева у пушных зверей из отряда хищных / А.И. Гирфанов, Ф.Г. Гирфанова // Морфология. - 2014. - Т. 145. - № 3. - С. 55.

2. Веремеева, С.А. Лимфатические сосуды и узлы желудка пушных зверей / С.А. Веремеева, В.Н. Теленков // Вестник Мицуринского государственного аграрного университета. - 2019. - № 1. - С. 95-97.

3. Christiansen, L.B. Ultrastructural myocardial changes in seven cats with spontaneous hypertrophic cardiomyopathy / L.B. Christiansen, C. Prats, P. Hyttel, J. Kosh // Journal of veterinary cardiology. - 2015. - № 17. - P. 220-232.

4. Linney, C.J. Left atrial size, atrial function and left ventricular diastolic function in cats with hypertrophic cardiomyopathy / C.J. Linney et al. // The Journal of small animal practice. - 2014. - № 55 (4). - P. 198-206.

5. Ueda, Y.A. One Health Approach to Hypertrophic Cardiomyopathy / Y.A. Ueda, J.A. Stern // The Yale journal of biology and medicine. - 2017. - № 90 (3). - P. 433-448.

6. White, A.J. End-stage hypertrophic cardiomyopathy in a cat / A.J. White // The Canadian veterinary journal. - 2015. - № 56 (5). - P. 509-511.

ЭХОКАРДИОГРАФИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ПРИ ПАТОЛОГИИ СЕРДЦА У КОШЕК БРИТАНСКОЙ ПОРОДЫ

Гирфанов А.И., Ахмадеева К.Э.

Резюме

Целью настоящей работы является изучение эхокардиографических изменений при патологии сердца у кошек британской породы. Исследования проводились в ветеринарных клиниках г. Казани. Объектами исследований служили коты ($n=5$) и кошки ($n=5$) британской породы в возрасте от 5 до 8 лет. В результате исследования было установлено, что у котов, по сравнению с кошками, гипертрофическая кардиомиопатия протекает в более тяжелой

форме, у них отмечается уменьшение фракции сердечного выброса левого желудочка, что свидетельствует о снижении давления из-за деформации клапанов.

ECHOCARDIOGRAPHIC CHANGES IN PATHOLOGY OF THE HEART IN CATS OF THE BRITISH BREED

Girfanov A.I., Akhmadeeva K.E.

Summary

The purpose of this work is to study the echocardiographic changes in the pathology of the heart in cats of the British breed. Studies were conducted in veterinary clinics of Kazan. The objects of the research were cats ($n = 5$) and cats ($n = 5$) of the British breed aged 5 to 8 years. The study found that in cats, compared with cats, hypertrophic cardiomyopathy occurs in a more severe form, they have a decrease in the fraction of cardiac output of the left ventricle, which indicates a decrease in pressure due to valve deformation.

DOI 10.31588/2413-4201-1883-239-3-85-89

УДК 619:616.1

ЭХОКАРДИОГРАФИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ПРИ ЛЕГОЧНОЙ ГИПЕРТЕНЗИИ РАЗЛИЧНОЙ СТЕПЕНИ ТЯЖЕСТИ У СОБАК С ХРОНИЧЕСКОЙ СЕРДЕЧНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТЬЮ

Гирфанов А.И. – к.в.н., Ахмадеева К.Э. – аспирант, Каримова Р.Г. – д.б.н., профессор

ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины им. Ени Н.Э. Баумана»

Ключевые слова: собаки, патология сердца, хроническая сердечная недостаточность, патогенез, эхокардиография

Keywords: dogs, heart disease, chronic heart failure, pathogenesis, echocardiography

В современной специальной отечественной и иностранной литературе имеется большое количество данных посвященных исследованию различных структур организма продуктивных животных инвазивными способами [2, 3], и крайне мало сведений на применение неинвазивных методов. Особенно мало в отечественной литературе трудов, посвященных исследованию патологии сердечнососудистой системы домашних животных, в частности дилатационной кардиомиопатии собак при легочной гипертензии различной степени тяжести. В связи с этим целью настоящей работы является изучение эхокардиографических изменений при патологии сердца.

Хроническая сердечная недостаточность (ХСН) – это состояние, при котором сердце не обеспечивает в достаточном количестве циркуляцию крови для удовлетворения метаболических потребностей

организма, она сопутствует практически всем болезням сердца (врожденные пороки, кардиомиопатия, кардиосклероз и др.) [1].

Сердечнососудистая система поддерживает нормальное кровяное давление и кровоток. При болезнях сердца организм использует определенные механизмы, чтобы попытаться нормализовать эти функции и компенсировать негативное воздействие болезни на организм. Например, у собак с дилатационной кардиомиопатией кровоток замедляется из-за низкой способности сердца сокращаться. Это приводит к снижению артериального давления, поскольку с каждым ударом перекачивается меньше крови. Под воздействием симпатической нервной системы в организме включаются компенсаторные механизмы, обеспечивающие способность сердечной мышцы сокращаться и увеличение частоту сердечных сокращений. Эти эффекты ис-

чезают в течение нескольких дней, после чего гормональные механизмы активируются. Эти реакции увеличивают сердечный выброс, кровяное давление, объем крови и кровоток. Объем крови может увеличиться на 30% у собак с тяжелой сердечной недостаточностью. Эти механизмы позволяют собаке компенсировать легкое, затем умеренное, а затем даже тяжелое заболевание, часто в течение многих лет. В конечном итоге прогрессирующая недостаточность сердечной мышцы и длительная активация гормонов в попытке нормализовать кровоток приводят к повреждению сердца и других органов, развитию недостаточности сердечной мышцы. Кровоток становится еще хуже с прогрессирующими признаками застойной сердечной недостаточности [4].

Легочная гипертензия (ЛГ) является закономерным этапом вышеописанного патогенеза хронической сердечной недостаточности, но в этом аспекте она остается малоизученной [6]. Истинная распространенность ЛГ при ХСН неизвестна, в первую очередь потому, что определение ЛГ в эпидемиологических исследованиях основывалось на эхокардиографических данных с различными определениями и порогами, тогда как измерения инвазивной гемодинамики были задокументированы только в нескольких исследованиях. При этом ЛГ связанная с ХСН встречается у собак в 35-60 % случаев [5].

Материал и методы исследований. Исследование проводилось на базе ветеринарных клиник города Казани. В нем приняли участие собаки ($n=42$) в возрасте от 8 до 14 лет разных пород. Кормление со стола, содержание квартирное или вольерное. Жалобы владельцев включали повышенную утомляемость, постоянную вялость в последнее время, отышку во время активной игры.

Эхокардиографическое исследование (ЭхоКГ) проводили с помощью аппарата Mindray DC 7, используя мультичастотный

секторный датчик в В-, М- и допплеровском режимах по общепринятой методике. У всех собак эхокардиографическая характеристика правого желудочка (ПЖ) была получена из левого апикального 4-камерного обзора, оптимизированного для правой стороны сердца. RVEDA измеряли с помощью планиметрии в конце желудочковой диастолы, отслеживание от боковой стороны триkuspidального кольцевого пространства к стороне межжелудочковой перегородки, за исключением области кольцевого пространства и трабекулярной структуры. TAPSE измеряли по записям в М-режиме бокового аспекта кольца триkuspidального клапана, видимого с левой апикальной 4-камерной проекции, оптимизированной для правого сердца. Фракционное изменение площади (FAC) было получено из областей камеры ПЖ с использованием формулы: $FAC = (\text{Диастолическая область ПЖ} - \text{систолическая область ПЖ}) / \text{Диастолическая область ПЖ} \times 100$. Нормированные FAC и TAPSE (FACn и TAPSEn) были рассчитаны как отношение FAC или TAPSE к массе тела с использованием аллометрического масштабирования.

Результаты исследований. С помощью ЭхоКГ было установлено изменение морфофункциональных показателей сердца у собак при различных формах легочной гипертензии. Для сравнения морфофункциональных изменений анализировали такие эхокардиографические показатели как, градиент систолического давления на триkuspidальном клапане, индекс полости правого желудочка во время диастолы, систолическая экскурсия триkuspidальной кольцевой плоскости, нормализованная по массе тела, фракционное изменение площади, нормализованное по массе тела.

Результаты анализа ультразвукового исследования были представлены в виде графиков (рисунок 1 и 2).

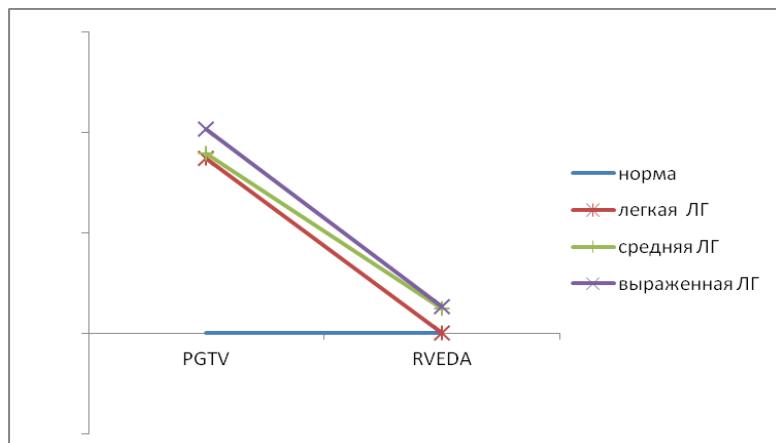


Рисунок 1 - Градиент систолического давления на трикуспидальном клапане (PGTV) и индекс полости правого желудочка во время диастолы (RVEDA) при легочной гипертензии (ЛГ) различной степени тяжести.

Как видно из рисунка 1, градиент систолического давления на трикуспидальном клапане в норме стремится к 0, но при легкой легочной гипертензии этот показатель увеличивается на 55%, в то время, как при умеренной легочной гипертензии разница составила 60%, а при выраженной – 107%.

Индекс полости правого желудочка во время диастолы у животных с легкой формой легочной гипертензии уменьшился на 1% по сравнению с нормой. При уме-

ренной легочной гипертензии индекс полости правого желудочка во время диастолы увеличился на 74%, а при выраженной легочной гипертензии - на 82%. Необходимо отметить, что при одномерном анализе среди клинических и эхокардиографических переменных градиента давления трикуспидальной регургитации ($P=0,002$) и тяжести трикуспидальной регургитации ($P<0,001$) показали положительную связь с индексом полости правого желудочка во время диастолы.

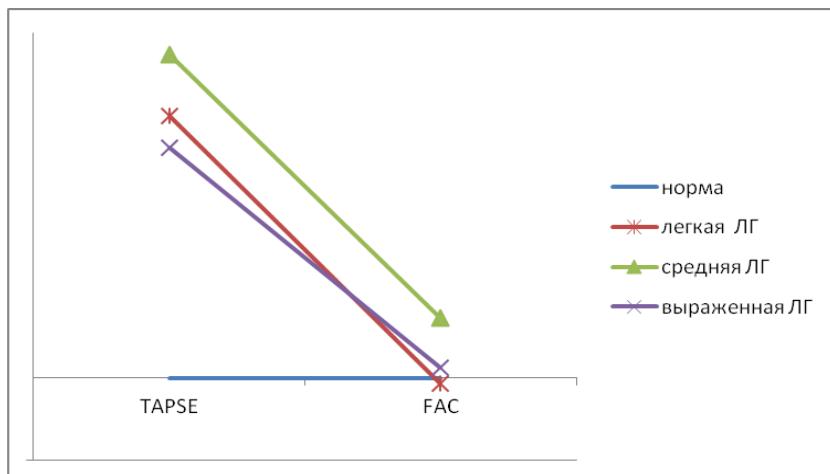


Рисунок 2 - Нормированные систолическая экскурсия трикуспидальной кольцевой плоскости (TAPSEn) и фракционное изменение площади (FACn) при легочной гипертензии различной степени тяжести

Из рисунка 2 видно, что нормированная систолическая экскурсия трикуспидальной кольцевой плоскости при легкой легочной гипертензии увеличилась на 39%

по сравнению с нормой, в то время как при умеренной легочной гипертензии разница в показателях составила 50%.

При выраженной легочной гипертензии систолическая экскурсия трикуспидальной кольцевой плоскости увеличилась относительно нормы на 33%, но при этом снизилась на 17% в отношении этого же показателя при средней легочной гипертензии.

Следует отметить, что нормированное фракционное изменение площади при легкой легочной гипертензии уменьшилось по сравнению с нормой на 1%, в то время как при средней легочной гипертензии этот показатель увеличился 7%. При сравнении изменений фракционной площади при выраженной и средней легочной гипертензии наблюдается уменьшение первой относительно ко второй на 6%. При этом разница между изменением фракционной площади при выраженной легочной гипертензии и нормой составила +6%.

Заключение. Таким образом, у исследованных животных при средней и выраженной легочной гипертензией наблюдалась трикуспидальная регургитация, в связи с чем у этих животных увеличивались показатели градиента систолического давления на трикуспидальном клапане, индекса полости правого желудочка во время диастолы, нормированной систолической экскурсии трикуспидальной кольцевой плоскости, нормированного фракционного изменения площади.

При этом ряд показателей при средней легочной гипертензии был выше, чем при выраженной легочной гипертензии, что может быть объяснено сохранением систолической функции правого желудочка.

ЭХОКАРДИОГРАФИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ПРИ ЛЕГОЧНОЙ ГИПЕРТЕНЗИИ РАЗЛИЧНОЙ СТЕПЕНИ ТЯЖЕСТИ У СОБАК С ХРОНИЧЕСКОЙ СЕРДЕЧНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТЬЮ

Гирфанов А.И., Ахмадеева К.Э., Каримова Р.Г.

Резюме

Целью настоящей работы является изучение эхокардиографических изменений при легочной гипертензии различной степени тяжести у собак. В исследовании приняли участие собаки ($n=42$) в возрасте от 8 до 14 лет разных пород. В результате исследования было установлено, что у исследованных животных при средней и выраженной легочной гипертензии наблюдалась трикуспидальная регургитация, в связи, с чем у этих животных увеличивались показатели RVEDA, TAPSEn, PGVT, FACn. При этом ряд показателей при средней легочной

ЛИТЕРАТУРА:

1. Ахмадеева, К.Э. Биохимический состав крови у собак с хронической сердечной недостаточностью в декомпенсированной стадии / К.Э. Ахмадеева, Р.Г. Каримова // Материалы национальной научно-практической конференции с международным участием «Научно-прикладные аспекты производства, переработки и ветеринарно-санитарного контроля сельскохозяйственной продукции», 2019. - С. 49.
2. Гирфанов, А.И. Сравнительная морфология бронхиального дерева у куньих / А.И. Гирфанов // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. - 2010. - №4. - С.221-223.
3. Веремеева, С.А. Лимфатические сосуды и узлы желудка пушных зверей / С.А. Веремеева, В.Н. Теленков // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. - 2019. - № 1. - С. 95-97.
4. Merveille, A.C. Pulmonary Vein to Pulmonary Artery Ratio is an Echocardiographic Index of Congestive Heart Failure in Dogs with Degenerative Mitral Valve Disease / A.C. Merveille // J Vet Intern Med. - 2015. - № 29 (6). - P. 1502–1509.
5. Rosenkranz, S. Left ventricular heart failure and pulmonary hypertension / S. Rosenkranz et al. // Eur Heart J. - 2016. - № 37 (12). - P. 942–954.
6. Rosenkranz, S. Pulmonary hypertension associated with left heart disease: Updated Recommendations of the Cologne Consensus Conference 2018 / S. Rosenkranz and al. // PlumX Metrics. - 2018. - № 272 suppl. - P. 53-62.

гипертензии был выше, чем при выраженной легочной гипертензии, что может быть объяснено сохранением систолической функции миокарда.

ECHOCARDIOGRAPHIC CHANGES IN PULMONARY HYPERTENSION OF DIFFERENT DEGREE OF DOGS WITH CHRONIC HEART FAILURE

Girfanov A.I., Akhmadeeva K.E., Karimova R.G.

Summary

The purpose of this work is to study the echocardiographic changes in pulmonary hypertension of varying severity in dogs. The study involved dogs ($n = 42$) aged 8 to 14 years old of different breeds. As a result of the study, it was found that tricuspid regurgitation was observed in the studied animals with moderate and severe pulmonary hypertension, in connection with which these animals increased RVEDA, TAPSEn, PGVT, FACn. At the same time, a number of indicators with mean pulmonary hypertension were higher than those with severe pulmonary hypertension, which can be explained by the preservation of the systolic function of the myocardium.

DOI 10.31588/2413-4201-1883-239-3-89-94

УДК – 612.15+796.8+615.84

СОСТОЯНИЕ КРОВОТОКА ГОЛОВНОГО МОЗГА У СПОРТСМЕНОВ СИЛОВЫХ ВИДОВ СПОРТА И ЕГО ОПТИМИЗАЦИЯ МЕТОДОМ ТРАНСКРАНИАЛЬНОЙ ЭЛЕКТРОСТИМУЛЯЦИИ

Гонохова А.С. – магистрант, Замчий Т.П. – к.б.н., доцент

ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет физической культуры и спорта»

Ключевые слова: силовые виды спорта, реоэнцефалография, церебральная гемодинамика, транскраниальная электростимуляция, восстановление

Keywords: power sports, rheoencephalography, cerebral hemodynamics, transcranial electrostimulation, recovery

Для достижения больших спортивных результатов существуют разнообразные способы. Так, например, максимальные силовые возможности спортсменов в тяжелой атлетике и пауэрлифтинге проявляются при натуживании и задержке дыхания (Воробьев А.Н., 1977; Синяков А.Ф., Степанова С.В., 1994), которые приводят к адаптации системы кровообращения, зачастую вызывая ее напряжение. В частности, это выражается в повышении артериального давления в состоянии относительного покоя, ухудшении кровотока в нижних конечностях и головном мозге, признаки варикозного расширения вен (Браун Н.А., Калинина И.Н., 2006; Кужугет А.А., Рубанович В.Б., Михайлов А.М., 2010; Спицин А.П., Калабин О.В., 2011; Кирьянова М.А., Калинина И.Н., 2011; Замчий Т.П. с соавторами, 2012, 2014) и др.

Диагностика ранних и скрытых гемодинамических изменений является определяющим в управлении и оптимизации тренировочного процесса, а также своевременном использовании лечебно-профилактических и реабилитационных мероприятий (Рогулева Л.Г., 2016).

В настоящее время проблеме оценки функционального состояния и оптимизации периферического кровообращения конечностей у спортсменов силовых видов спорта уделяется достаточно большое внимание (Кужугет А.А., Рубанович В.Б., Михайлов А.М., 2010; Спицин А.П., Калабин О.В., 2011; Замчий Т.П. с соавторами, 2012; Рогулева Л.Г. с соавторами, 2014, 2015), тогда как проблемам изучения состояния и нормализации мозгового кровотока посвящены единичные

исследования (Сусина Н.П., 2011; Овчинников В.Г., 2012; Сышко Д.В., 2014)

Таким образом, изучение адаптационных реакций головного мозга и поиск эффективных средств его оптимизации представляет особую значимость и обуславливает актуальность исследования.

Материал и методы исследований. Исследование проводилось на базе межкафедральной научно-исследовательской лаборатории «Медико-биологическое обеспечение спорта высших достижений» Сибирского государственного университета физической культуры и спорта. В исследовании церебральной гемодинамики приняли участие 15 девушек и 21 юноша, занимающихся силовыми видами спорта (пауэрлифтинг, тяжелая атлетика). Возраст испытуемых составил от 19 до 25 лет. Все спортсмены имели высокую спортивную квалификацию (от 1 разряда до мастера спорта) и стаж занятий силовыми видами спорта от 2 до 6 лет. Исследование мозгового кровотока проводилось методом реоэнцефалографии с помощью 6-канального аппаратно-программного комплекса «РеоСпектр» фирмы Нейрософт (г. Иваново) параллельной записью ЭКГ в состоянии покоя в положении сидя. Исследование проводилось в 2 отведениях (фронтомастоидальном (Fm) и окципитомастоидальном (Om) отведениях) правого (d) и левого (s) полушария, характеризующих главные сосудистые бассейны: бассейн внутренних сонных артерий и вертебрально-базилярный бассейн. Для нормализации церебральной гемодинамики использовалась транскраниальная электростимуляция (ТЭС). Сеансы ТЭС проводились у трёх спортсменов, показатели которых имели выраженное отклонение от нормы. Исследуемые имели высокую спортивную квалификацию, 2 из них имели звание мастера спорта и 1 – мастер спорта международного класса по пауэрлифтингу. ТЭС проводилась с помощью полигрограммного аппарата «ТРАНСАИР-05» первый сеанс проходил в течение 20 минут, последующие четыре сеанса длились по 30 минут. Режим применения ТЭС: импульсы прямоугольные биполярные от 1 до 3 мА. Допуском врачом к сеансам ТЭС

являлось отсутствие эпилептической активности по электроэнцефалографии, а также травм головы (сотрясения, ушибы).

Результаты исследований. Реографическое исследование представляет собой бескровный неинвазивный метод исследования мозгового кровотока, основанный на измерении биологического импеданса, меняющегося пропорционально пульсовому кровенаполнению. Анализ функционального состояния мозгового кровотока у лиц, занимающихся силовыми видами спорта, проводился по 3 группам показателей: показатели, характеризующие интенсивность артериального кровотока; тонус и эластичность артерий; венозное русло. Оценивая интенсивность артериального кровотока у спортсменов, было выявлено, что 52% исследуемых имеют нормальную интенсивность артериального кровотока, у 38% – она снижена, а у 10% – повышенна. При анализе тонуса и эластичности артерий у 48% юношей отмечены нормальные значения, у 43% спортсменов – понижение, а 10% – повышение относительно нормы. Анализируя гемодинамику в венозном русле, было выявлено, что 52% обследуемых имеют высокие значения, 43% – в пределах нормы, а у 5% юношей отмечается низкий показатель гемодинамики. Значительно большее количество нарушений кровообращения головного мозга у спортсменов силовых видов спорта, выявлено в зоне вертебрально-базилярного бассейна. Анализ функционального состояния мозгового кровотока у девушек, занимающихся силовыми видами спорта, показал следующее. Оценивая интенсивность артериального кровотока у спортсменок, было выявлено 100% пре-вышение нормы. Нормальные значения тонуса и эластичности артерий имеют 66% девушек, у 7% отмечено понижение, а 27% – повышение. Большинство спортсменок (53%) имеют отклонения в гемодинамике венозного русла, т.е. отмечаются признаки венозного застоя и затруднения оттока крови из полости черепа, у 47% – в пределах нормы. Значительно большее количество нарушений кровообращения головного мозга у спортсменок силовых видов спорта, в отличие от лиц мужского пола

выявлено в бассейне внутренних сонных артерий.

Проведенные исследования позволяют констатировать, что в процессе подготовки спортсменов силовых видов спорта необходимы восстановительные мероприятия по профилактике и оптимизации церебральной гемодинамики ввиду наличия неблагоприятных состояний, связанных с задержкой дыхания и натуживанием, что выражается в повышении интенсивности артериального кровотока, тонуса и эластичности артерий, затруднением гемодинамики в венозном русле. Проведение мероприятий восстановительного характера, на наш взгляд, будут способствовать минимизации влияния неблагоприятных факторов, которые сопровождают тренировочную и соревновательную деятельность спортсменов.

Анализ литературы позволил выявить лишь некоторое количество лечебно-профилактических и реабилитационных мероприятий, позволяющих оптимизировать гемодинамику головного мозга. В исследованиях Д.В. Сышко (2014) выявлена положительная динамика в возрастании тонуса магистральных сосудов и снижении тонуса крупных и средних артерий при применении паравертебральной миорелаксации у спортсменов (Сышко Д.В., 2014). В.Г. Овчинниковым (2012) показано активизирующее влияние ингаляцией эфирных масел на мозговую гемодинамику у спортсменов (Овчинников В.Г., 2012). Как отмечает И.Н. Солопов (2014), существенные

позитивные изменения состояния церебральной гемодинамики у легкоатлетов вызывала тренировка с поэтапным повышением объема дополнительного «мертвого» пространства (Солопов И.Н., 2014).

Метод транскраниальной электростимуляции в практике спорта относительно новый несмотря на его активное использование в медицинской сфере. Как отмечает в своих исследованиях Л.Г. Рогулева (2015), транскраниальная электростимуляция оказывает гомеостатическую направленность на тонус мелких и средних церебральных сосудов, показатели венозного оттока и сопротивления сосудов (Рогулева Л.Г., 2015). Нами предпринята попытка определения влияния курса транскраниальной электростимуляции, состоящего из 5 сеансов, с целью оптимизации церебрального кровотока у спортсменов силовых видов спорта. Сеансы ТЭС применялись у трёх спортсменов, показатели которых имели выраженное отклонение от нормы.

До проведения сеанса транскраниальной электростимуляции у спортсмена А.М., мастера спорта международного класса по пауэрлифтингу, отмечалось понижение интенсивности артериального кровотока в бассейне внутренних сонных артерий преимущественно в правом полушарии (рис. 1) и повышение тонуса и эластичности артерий в вертебрально-базилярном бассейне аналогично в правом полушарии.

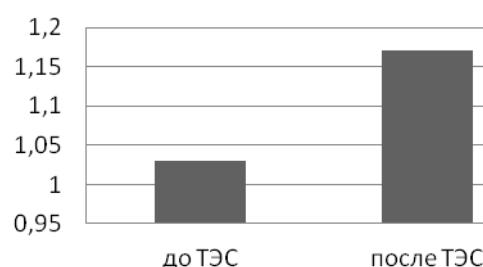


Рисунок 1 - Показатель интенсивности артериального кровотока (у.е.) до и после ТЭС

После проведения сеансов ТЭС отмечалась нормализация интенсивности артериального кровотока (рис. 1) и пониже-

ние до нормальных значений тонуса и эластичности артерий.

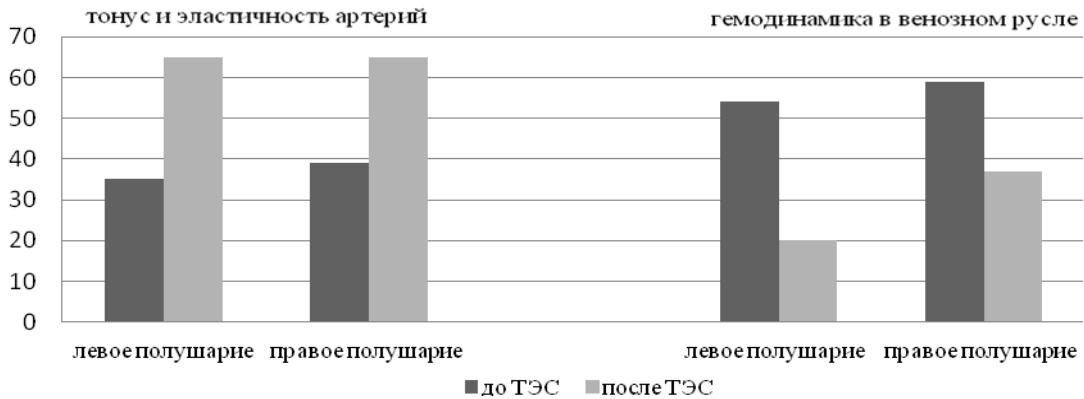


Рисунок 2 - Показатели тонуса, эластичности артерий и гемодинамики в венозном русле (%) до и после ТЭС

У обследуемого спортсмена Г.А., мастера спорта по пауэрлифтингу, до проведения сеанса транскраниальной электростимуляции отмечалось понижение тонуса и эластичности артерий в бассейне внутренних сонных артерий в обоих полушариях и повышение гемодинамики в венозном русле в вертебрально-базилярном бассейне обоих полушарий.

После проведения сеансов ТЭС наблюдалось понижение до нормальных значение тонуса и эластичности артерий в

обоих полушариях, а так же нормализация гемодинамики в венозном русле идентично в обоих полушариях (рис. 2).

У спортсмена К.И., мастера спорта по пауэрлифтингу до проведения сеанса транскраниальной электростимуляции отмечалось понижение интенсивности артериального кровотока в бассейне внутренних сонных артерий преимущественно в левом полушарии (рис. 3) и повышение гемодинамики в венозном русле в аналогичном бассейне обоих полушарий.

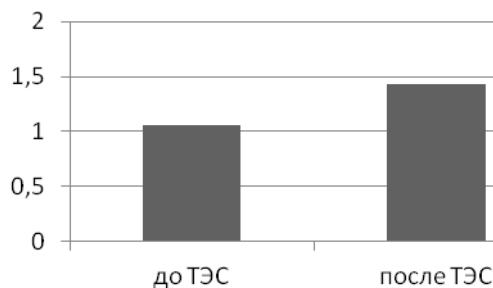


Рисунок 3 - Показатель интенсивности артериального кровотока (у.е.) до и после ТЭС

После проведения сеансов ТЭС наблюдалось нормализация интенсивности артериального кровотока (рис. 3) и снижение гемодинамики в венозном русле до нормальных значений.

Заключение. Таким образом, проведенные исследования позволяют заключить, что силовые виды спорта вызывают напряжение в системе кровообращения головного мозга, что на наш взгляд, обусловлено фактором натуживания и задержки дыхания, без которых проявление максимальной силы невозможно. Лица

мужского пола, занимающиеся силовыми видами спорта, в меньшей степени подвержены негативным влиянием указанных факторов, что выражается в меньшем проценте выявленных нарушений по сравнению с девушками. Однако не зависимо от половой принадлежности, в подготовку спортсменов требуется включение дополнительных исследований по диагностике церебральной гемодинамики, а также профилактических мер (например, лечебная гимнастика и корригирующих мероприятий (например, паравертебральная миоре-

лаксация, дыхание эфирными маслами, транскраниальная электростимуляция и др.). Было выявлено положительное влияние ТЭС на все звенья сосудистой системы головного мозга даже после 5-кратного его применения.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Браун, Н.А. Эпидемиологическая характеристика нарушений венозного кровообращения у спортсменов ситуационных видов спорта / Н.А. Браун, И.Н. Калинина // Вестник ЮУрГУ. – 2006. – № 3. – С. 18-21.
2. Замчий, Т.П. Функциональная характеристика системы кровообращения пауэрлифтеров высокой квалификации / Т.П. Замчий, М.В. Кузин, М.Х. Спатаева // Омский научный вестник. – 2014. – № 4 (131). – С.125-128.
3. Замчий, Т.П. Состояние церебральной гемодинамики у тяжелоатлетов в покое и при задержке дыхания / Т.П. Замчий, Ю.В. Корягина // Физкультурное образование Сибири. – 2012. – Т. 29. – № 1. – С. 53-56.
4. Замчий, Т.П. Особенности региональной гемодинамики спортсменов, развивающих выносливость, силу и силовую выносливость / Т.П. Замчий, Ю.П. Салова, Ю.В. Корягина // Лечебная физкультура и спортивная медицина. – 2012. – № 7. – С. 23-27.
5. Кирьянова, М.А. Методика комплексной оценки центрального и периферического кровообращения квалифицированных спортсменов с учетом специфики мышечной деятельности / М.А. Кирьянова, И.Н. Калинина // Лечебная физкультура и спортивная медицина. – 2011. - № 4(88). – С. 13-19.
6. Кужугет, А.А. Функциональные особенности внешнего дыхания и кровообращения у спортсменов в зависимости от квалификации / А.А. Кужугет, В.Б. Рубанович, А.М. Михайлов // Материалы II Всероссийской научно-практической конференции «Психологопедагогические и медико-биологические проблемы ФКС и Т. – 2010. – С. 160-164.
7. Овчинников, В.Г. Влияние композиций эфирных масел на показатели мозгового кровообращения в зависимости от пола спортсменов / В.Г. Овчинников // Физическое воспитание и спортивная тренировка. – 2012. - № 2 (4). - С. 83-87.
8. Рогулева, Л.Г. Влияние транскраниальной электростимуляции на регионарный кровоток у пауэрлифтеров и единоборцев / Л.Г. Рогулева, Ю.В. Корягина // В сборнике: Проблемы развития физической культуры и спорта в новом тысячелетии Всероссийская научно-практическая конференция. – 2014. – С. 161-166.
9. Рогулева, Л.Г. Оптимизация восстановительных процессов у борцов и спортсменов силовых видов спорта методом транскраниальной электростимуляции / Л.Г. Рогулева, Ю.В. Корягина, Т.П. Замчий // В сборнике: Олимпийский спорт и спорт для всех. – 2015. – С. 550-553.
10. Рогулева, Л.Г. Оптимизация регионарной гемодинамики спортсменов при транскраниальной электростимуляции / Л.Г. Рогулева // Материалы II Всероссийской отраслевой научной интернет-конференции преподавателей спортивных вузов в режиме on-line. Научно-организационное управление ФГБОУ ВПО «Российский государственный университет физической культуры, спорта, молодёжи и туризма». – 2014. – С. 68-73.
11. Рогулева, Л.Г. Влияние транскраниальной электростимуляции на функциональное состояние спортсменов, занимающихся борьбой и силовыми видами спорта: автореф. дис. канд. мед. наук / Л.Г. Рогулева // Сиб. гос. мед. ун-т МЗ РФ. – 2016. – 22 с.
12. Солопов, И.Н. Изменение параметров гемодинамики у спортсменов при предельных физических нагрузках в жарком климате с помощью эргогенических средств / И.Н. Солопов, В.П. Катунцев, А.Г. Камчатников и др. // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 6. – С. 1386.
13. Спицин, А.П. Особенности регионального кровообращения у спортсменов, занимающихся силовым троеборьем (пауэрлифтингом) / А.П. Спицин, О.В. Калабин // Новые исследования. – 2011. – Т. 1. – № 28. – С. 75-82.
14. Сусина, Н.П. Качественные характеристики мозговой гемодинамики у

спортсменов тяжелоатлетов в тренировочный период и период активного отдыха / Н.П. Сусина и др. // Материалы I Всероссийского конгресса «Медицина для спорта». – 2011. – С. 427-429.

15. Сышко, Д.В. Влияние паравертебральной миорелаксации на мозговое кровообращение у спортсменов / Д.В. Сышко // Педагогика, психология и медико-биологические проблемы физического воспитания и спорта. – 2014. – № 1. – С. 69-75.

СОСТОЯНИЕ КРОВОТОКА ГОЛОВНОГО МОЗГА У СПОРТСМЕНОВ СИЛОВЫХ ВИДОВ СПОРТА И ЕГО ОПТИМИЗАЦИЯ МЕТОДОМ ТРАНСКРАНИАЛЬНОЙ ЭЛЕКТРОСТИМУЛЯЦИИ

Горохова А.С., Замчий Т.П.

Резюме

Проведенные исследования показывают, что силовые нагрузки вызывают напряжение в системе кровообращения головного мозга, которые обусловлены натуживанием и задержкой дыхания, сопровождающих выполнение упражнений такого характера. У большинства спортсменов силовых видов спорта отмечается нормальная интенсивность артериального кровотока, тонус и эластичность артерий, но имеются отклонения в венозном русле, выражющиеся в ухудшении венозного оттока из полости черепа и признаки венозного застоя. Лица женского пола характеризуются более выраженными гемодинамическими изменениями. Так, интенсивность артериального кровотока у всех спортсменок превышает значения нормы, у большинства отмечается нормальный тонус и эластичность артерий, а также аналогичные мужчинам отклонения в гемодинамике венозного русла. Данные исследования указывают на необходимость включения дополнительных исследований по диагностике церебральной гемодинамики, а также профилактических мероприятий по его оптимизации у спортсменов силовых видов спорта. Одним из таких методов, оптимизирующих гемодинамику головного мозга, является транскраниальная электростимулация, которая оказывает гомеостатическое влияние. Было выявлено положительное влияние ТЭС на все звенья сосудистой системы головного мозга даже после 5-кратного его применения.

A STATE OF BLOOD FLOW TO THE BRAIN IN ATHLETES OF POWER SPORTS AND ITS OPTIMIZATION BY THE METHOD OF TRANSCRANIAL ELECTROSTIMULATION

Gorohova A.S., Samchi T.P.

Summary

Power loads cause tension in the circulatory system of the brain, which are caused by straining and holding the breath. Most athletes of strength sports have: normal intensity of arterial blood flow; normal tone and elasticity of the arteries; have abnormalities in the venous line. Women are characterized by more pronounced hemodynamic changes. The intensity of the arterial blood flow in all sportswomen exceeds the normal values, most of them have normal tone and elasticity of the arteries, as well as deviations in the hemodynamics of the venous bed similar to men. These studies indicate the need to include additional studies on the diagnosis of cerebral hemodynamics, as well as preventive on its optimization in strength sports athletes. One of such methods, optimizing the hemodynamics of the brain, is transcranial electrostimulation, which has a homeostatic effect. A positive effect of TES on all parts of the vascular system of the brain was revealed even after 5 times of its use.

ИНФИЦИРОВАННОСТЬ СЛИЗИСТОЙ ЖЕЛУДКА У СВИНЕЙ БАКТЕРИЯМИ РОДА *HELICOBACTER*

Госманов Р.Г. – д.в.н., профессор, ***Поздеев О.К.** – д.м.н., профессор,
Нургалиев Ф.М. – к.в.н., доцент, ***Морозова Л.Г.** – к.б.н., доцент

ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана»

*Казанская государственная медицинская академия - филиал ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Министерства здравоохранения РФ

Ключевые слова: *helicobacter suis*, уреазная проба, свиньи, лабораторная диагностика
Keywords: *helicobacter suis*, urease test, pigs, laboratory diagnostics

Сообщения об обнаружении спиралевидных бактерий в слизистой известны ещё с конца XIX в. В частности, G. Bizzozero (1893) выявил спиралевидные бактерии в париетальных клетках желудка собак, а H. Salomon (1896) установил, что эти бактерии могут передаваться от зараженных мышей кошкам и собакам. Так же следует вспомнить исследования W. Kreinitz (1905), J.L. Doenges (1938), A.S. Freedberg и L.E. Barron (1940), E.D. Palmer (1954) и др., указывающих на данный микроорганизм в своих работах. Более того, Walery Jaworski из Ягеллонского Университета (Краков) в 1899 году не только обнаружил эти бактерии в желудке человека, но и сделал обоснованное предположение об их роли в развитии гастритов [3, 6, 12].

Однако эти открытия игнорировались в течение многих лет, пока Robert Penn Warren и Barry James Marshall (1983) не открыли *Campylobacter pylori* (ныне *Helicobacter pylori*) и доказали его этиологическую значимость в развитии гастритов, опираясь на постулаты Коха. В настоящее время эту бактерию считают наиболее распространенным этиологическим агентом антрального гастрита человека и важным фактором в патогенезе рецидивов язвенной болезни желудка и 12-перстной кишки [4]. Позднее было установлено, что бактерии рода *Helicobacter* довольно широко распространены у различных животных, а сам *H. pylori* может встречаться как у человека, так и у животных [3].

Впервые хеликобактеры, отличные от *H. pylori*, у свиней подробно описали и

охарактеризовали E.N. Mendes с соавт. (1990) и назвали его *Gastrospirillum suis*. В 1995 году D.M.M. Queiroz и др., реклассифицировали выделенную от свиней бактерию как *Helicobacter heilmannii*. В 1999 D. De Groote переименовал её *Candidatus H. suis* [12]. К сожалению, все попытки культивировать микроорганизм на питательных средах были безуспешными [6, 8, 10, 13]. После секвенирования гена 16S рРНК изолятов, было чётко установлено, что они принадлежат к роду *Helicobacter*. Последовательности генов 16S рРНК показали 99,7% гомологию, что указывает на то, что выделенные ранее микроорганизмы составляли один таксон и считаются идентичными [12]. В настоящее время чётко установлено, что распространность *H. suis* среди свиней сильно различается в разных экспериментах, варьируя от 8,0 до 95,0 %. Тем не менее, большинство исследований указывает о высокой распространенности носительства (60% и более) [6, 7, 9, 10, 12]. Необходимо отметить, что *H. suis* остается трудно культивируемым микроорганизмом *in vitro*, что очень сильно затрудняет его лабораторную диагностику и постановку диагноза и до настоящего времени, в России подобных исследований не проводили. С этой целью нами было предпринято изучение распространенности *H. suis* и характера морфологических изменений слизистой оболочки желудка свиней в Республике Марий Эл.

Материал и методы исследований. Образцы слизистой были получены при плановом забое на убойном пункте в

Республике Марий Эл (20 голов свиней). Желудки вскрывали продольно вдоль большой кривизны, содержимое удаляли, поверхность слизистой оболочки аккуратно промывали стерильным физиологическим раствором. Состояние слизистой оболочки оценивали по методике предложенной J.J.C. Hessing (0 до 5), где 0 соответствует неповрежденной слизистой оболочке; 1 – указывает на умеренный гиперкератоз, охватывающий менее 50% поверхности; 2 – соответствует тяжелому гиперкератозу с охватом более 50% поверхности; 3 – показывает на наличие гиперкератоза и несколько небольших эрозий (менее 5, площадью 2,5 см²); 4 – указывает на гиперкератоз и обширные эрозии (более 5 и / или более 2,5 см²); 5 – соответствует гиперкератозу и наличию очень больших эрозий (более 10 эрозий или более 5 см²) и / или язвы [11]. Затем готовили мазки-отпечатки слизистой фундального и антравального отделов желудка для первичной микроскопии. Для дальнейшей работы в условиях лаборатории от каждого желудка с соблюдением правил асептики отбирали по три образца слизистой антравального отдела желудка. Полученный материал помещали в пробирки с транспортной средой (тиогликоловой). Его транспортировку осуществляли в течение 2-3 часов в термосумке с хладоэлементом.

В лаборатории проводили посев на селективную питательную среду (5% кровяной агар, ванкомицин 5 мг, триметоприм 25 мг, амфотерицин В 2,5 мг). Все три фрагмента желудка помещали на одну



Рисунок 1 - Язва желудка свиньи

чашку Петри и тщательно растирали их по поверхности питательной среды стерильным шпателем. После проведения посева остатки образцов слизистой снимали с чашки бактериологической петлей и каждый из фрагментов помещали в отдельную пробирку с тестом на уреазную активность. Чашки Петри с посевами помещали в анаэростат, создавая микроаэрофильные и капнофильные условия. Инкубирование проводили 5 суток при 37° С. После инкубирования проводили визуальную оценку роста колоний. Подозрительных колоний (мелкие, круглые, блестящие, гладкие, прозрачные, «росинчатые» колонии диаметром 1-3 мм) подвергали исследованию в биохимических тестах, микроскопировали, оценивали подвижность методом раздавленной капли для подтверждения принадлежности к хеликобактерам.

Результаты исследований. После забоя свиней производили вскрытие желудков, удаляли содержимое и оценивали состояние слизистой оболочки. При визуальном осмотре желудков свиней отмечали наличие или отсутствие пораженных участков слизистой оболочки в фундальной и антравальной областях желудка. Только в одном случае были обнаружены эрозии в пилорической части желудка. Оценивая состояние слизистой оболочки желудков по J.J.C. Hessing были получены следующие результаты: 0 – 2 (10%); 1 – 4 (20%); 2 – 6 (30%); 3 – 4 (20%); 4 – 3 (15%); 5 – 1 (5%) образцов слизистой желудка свиней (Рис.1).

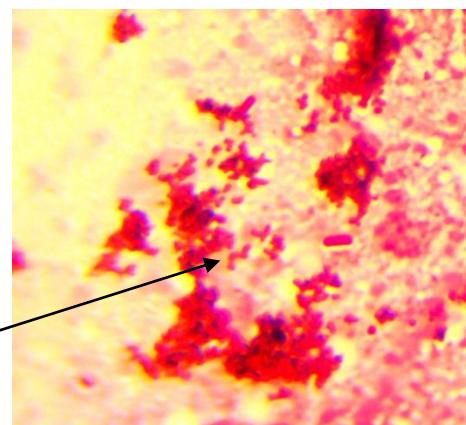


Рисунок 2 - Мазок отпечаток слизистой оболочки желудка свиньи. 1 - Известные формы бактерий

Уреазную активность выявляли используя Clo-test. Образец биоматериала из транспортной среды помещали в пробирку с реагентами. Все пробирки (опытные и контрольную) инкубировали при 37° С. Учет результатов Clo-теста производили через 1 час, 3 часа и 24 часа. В 17 пробах зарегистрировали положительный результат, наблюдали изменение желтой окраски среды на малиново-красный.

При микроскопии изготовленных мазков-отпечатков слизистой фундального и антрального отделов желудка на фоне окрашенной слизи обнаруживали более интенсивно окрашенные изогнутые и спиралевидные грамотрицательные палочки, диаметром от 0,2 до 0,8 мкм и длиною от 2 до 5 мкм (Рис. 2). Характерные микроорганизмы этим методом были обнаружены в 8 образцах слизистой оболочки из 20 желудков свиней. Все эти образцы были получены из желудков с патологоанатомическими изменениями соотнесенных к группам 2, 3, 4 и 5. В материале от свиней с неповрежденной слизистой оболочкой желудка и умеренным гиперкератозом хеликобактерии микроскопическим методом не

обнаружили. На селективной питательной среде из 20 проб на 10 чашках Петри к 5 дню выросли мелкие, диаметром 0,5 мм, круглые, выпуклые, прозрачные, влажные колонии. Данный рост колоний характерен для хеликобактерий. В мазках из колоний, при окраске по Граму обнаруживали извитые формы в виде С и S, а так же кокковидные клетки. Извитые формы в препарате «раздавленная капля» были подвижны. Оценивали уреазную активность выросших культур.

Обобщенные результаты макроскопических, биохимических, микроскопических и культуральных исследований представлены в таблице 1.

Как видно из представленных данных таблицы индикация бактерии рода *Helicobacter* в слизистой оболочке желудков свиней разными методами дает схожие результаты и частично совпадает с макроскопической картиной. Наиболее чувствительным методом исследования явился уреазный тест (85%), менее чувствительными методами оказались выделение на питательной среде (50%) и микроскопический метод (40%).

Таблица 1 – Обнаружение и выделение бактерий рода *Helicobacter* в слизистой оболочке желудков свиней.

Оценка состояния слизистой оболочки по Hessing J.J.C.	Количество желудков с патологией отнесенных в группу согласно оценке	Уреазный тест		Количество проб, в которых обнаружены извивтыес формы бактерий под микроскопом		Количество проб, в которых выделены хеликобактерии на питательной среде	
		+	-	+	-	+	-
0	2	0	2	0	2	0	2
1	4	4	0	0	4	1	3
2	6	5	1	2	4	3	1
3	4	4	0	3	1	3	3
4	3	3	0	2	1	2	1
5	1	1	0	1	0	1	0
Итого (%)	20	17 (85)	3 (15)	8 (40)	12 (60)	10 (50)	10 (50)

Примечание: + положительно; - отрицательно.

Заключение. В литературе указывается, что причинами патологии в желудке у свиней (гастриты, эрозии, язвы) являются нарушения в кормлении, содержании и эксплуатации животных. Например, отравления вызванные микотоксинами, растительными или другими ядами, загрязнение инородными предметами, неправиль-

ная подготовка кормов (горячие или очень холодные), влияние стрессовых факторов, генетическая предрасположенность отдельных пород [1,5]. С другой стороны ряд авторов указывает, что патологии в желудке у свиней (гастриты, эрозии, язвы) связаны с присутствием в желудке хеликобактерий *H. suis*, *H. pylori* и др. [6, 7, 11,

12]. В других исследованиях, связь между хеликобактерной инфекцией и наличием язвенной болезни у животных выяснить до конца не удается, что требует дополнительных исследований [1, 2].

Результаты нашей работы показали, что в отобранных образцах из желудков свиней с патоморфологическими признаками гастрита и язвами обнаружены микроскопическими, культуральными и биохимическими методами характерные бактерии для рода *Helicobacter*. Во всех случаях материал был взят из участков с видимыми патологиями на слизистой оболочке желудков, что косвенно подтверждает этиологическую роль бактерии рода *Helicobacter* в этих заболеваниях.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Бабкина, Т.Н. Язвенная болезнь в историческом аспекте / Т.Н. Бабкина, А.В. Козлова // Матер. междунар. науч.-практич. конф.: «Актуальные проблемы и методические подходы к диагностике и лечению профилактике болезней животных» – ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет». – 2018. – С. 6-11.
2. Госманов, Р.Г. Комплексная лабораторная диагностика хеликобактериоза у свиней / Р.Г. Госманов, Ф.М. Нургалиев, Р.М. Нургалиев // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. - 2013. – Т. 215. – С. 77-81.
3. Иванов, А.В. Хеликобактеры животных и их значение в патологии человека / А.В. Иванов, О.К. Поздеев, Ю.В. Валеева // Ветеринарный врач – 2010. - № 6. – С. 17-21.
4. Маев, И.В. Инфекция *Helicobacter pylori*: монография / И.В. Маев, А.А. Самсонов, Д.Н. Андреев. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016. – 256 с.
5. Щербакова, Г.Г. Внутренние болезни животных [Электронный ресурс] : учебник / под общ.ред. Г.Г. Щербакова, А.В. Яшина, А.П. Курденко, К.Х. Мурзагулова. – Санкт-Петербург : Лань, 2014. - 720 с.; URL: <http://e.lanbook.com/book/52621> (дата обращения: 12.01.2019)
6. Baele, M. Isolation and characterization of *Helicobacter suis* sp. nov. from pig stomachs / M. Baele // International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology. -2008. – 58. – P. 1350–1358.
7. Chloë De Witte. In-feed bambermycin medication induces anti-inflammatory effects and prevents parietal cell loss without influencing *Helicobacter suis* colonization in the stomach of mice / Chloë De Witte et al. // Vet Res. – 2018. - 49:35 - 16p.; URL: <https://doi.org/10.1186/s13567-018-0530-1> (дата обращения: 12.03.2019)
8. Dulciene, M.M. A spiral microorganism in the stomach of pigs / M.M. Dulciene et al. // Veterinary Microbiology. – 1990. – P. 199-204.
9. Dulciene, M.M. Association Between *Helicobacter* and Gastric Ulcer Disease of the Pars Esophagea in Swine / M.M. Dulciene. et al. // Gastroenterology. – 1996. – P. 19–27.
10. Grasso, G.M. Prevalence of helicobacter-like organisms in porcine gastric mucosa: a study of swine slaughtered in Italy / G.M. Grasso et al. // Comp. Immun. Microbiol infect. – 1996 –Vol. 19. – No. 3. P. 213-217.
11. Hessing, J.J. Changes in the mucous membrane of the pars oesophageal part of the stomach – prevalence and relations to stress / J.J. Hessing et al. // Tijdschr. Diergeneesk. - 1992. – 117. – P. 445–450.
12. Jong-Hwan, Park The high prevalence of *Helicobacter* sp. in porcine pyloric mucosa and its histopathological and molecular characteristics / Park Jong-Hwan, et al. // Veterinary Microbiology. – 2004. – P. 219–225.
13. Park, J.-H. Experimental Infection of Mice with Tightly Coiled Spiral Bacteria (“*Candidatus Helicobacter suis*”) Originating from the Pig Stomach / J.-H. Park et al. // J. Comp. Path. – 2003. - Vol. 129. – P. 154–160.

ИНФИЦИРОВАННОСТЬ СЛИЗИСТОЙ ЖЕЛУДКА У СВИНЕЙ БАКТЕРИЯМИ РОДА *HELICOBACTER*

Госманов Р.Г., Поздеев О.К., Нургалиев Ф.М., Морозова Л.Г.
Резюме

Результаты данного исследований показали, что в отобранных образцах из желудков свиней с патоморфологическими признаками гастрита и язвами обнаружены микроскопическими, культуральными и биохимическими методами бактерии рода *Helicobacter*. Уреазную активность выявляли используя Clo-test, в 85% пробах зарегистрировали положительный результат. Микроскопическим методом были обнаружены хеликобактерии в 40% образцах слизистой оболочки желудков свиней. На селективной питательной среде в микроаэрофильных условиях при +37 °C в 50% наблюдали рост колоний хеликобактерий. Как видно из полученных результатов, индикация бактерии рода *Helicobacter* в слизистой оболочке желудков свиней разными методами дала схожие результаты и частично совпадала с макроскопической картиной. Наиболее чувствительным методом исследования явился уреазный тест, менее чувствительными методами оказались выделение на питательной среде и микроскопический метод. Во всех случаях материал был взят из участков с видимыми патологиями на слизистой оболочке желудков, что косвенно подтверждает этиологическую роль бактерии рода *Helicobacter* в этих заболеваниях.

BACTERIA OF THE GENUS HELICOBACTER INFECTIVITY OF THE GASTRIC MUCOSA IN PIGS

Gosmanov R.G., Pozdeev O.K., Nurgaliyev F.M., Morozova L.G.
Summary

The results of this study showed that bacteria specific to the genus *Helicobacter* were found in the samples from the pigs' stomachs with pathomorphological signs of gastritis and ulcers with the help of microscopic, cultural and biochemical methods. Urease activity was detected using Clo-test, and a positive result was registered in 85% of the samples. *Helicobacteria* were discovered in 40% of samples of the mucous membrane of the pigs' stomachs by microscopic method. The growth of *Helicobacter pylori* colonies on selective nutrient medium under microaerophilic conditions at +37 °C was observed in 50%. From the obtained results seen the *Helicobacter* bacterium indication in the mucous membrane of pigs' stomachs by different methods gave similar results and partially coincided with the macroscopic picture. The most sensitive method of investigation was urease test, less sensitive methods were isolation on the nutrient medium and microscopic method. In all cases, the material was taken from areas with visible pathologies on the gastric mucosa, that indirectly confirms the etiological role of the *Helicobacter* genus bacterium in these diseases.

ПРОФИЛАКТИКА И ЛЕЧЕНИЕ ТЕЛЯТ, БОЛЬНЫХ ДИСПЕСИЕЙ, С ПРИМЕНЕНИЕМ «ЯНТОВЕТА»

Грачева О.А. – к.в.н., доцент

ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана»

Ключевые слова: корова, новорожденные телята, диспепсия, гипотрофия
Keywords: the cows, newborn calves, dyspepsia, hypotrophy

Заболевания новорожденных телят, связанные с нарушением обменных процессов, иммунодефицитом и адаптацией к условиям содержания животных в хозяйствах, широко распространены и причиняют большой экономический ущерб. В настоящее время предложено немало способов и средств лечения и профилактики диспепсии новорожденных телят, однако проводимые лечебно-профилактические мероприятия постоянно нуждаются в совершенствовании и конкретизации с учетом факторов, вызывающих заболевание [4,5].

Выявление общих закономерностей возникновения и протекания диспепсии у молодняка, равно как создание и внедрение на этой основе новых средств лечения и профилактики, составляют весьма актуальную проблему скотоводства [6,7].

Целью настоящего исследования явилась оценка применения метаболического средства «Янтовет» на основе янтарной кислоты и органического соединения фосфора [3], разработанного на кафедре терапии и клинической диагностики с рентгенологией, для профилактики и лечения в комплексной схеме при диспепсии телят.

Материал и методы исследований. Работа выполнена на базе кафедры терапии и клинической диагностики с рентгенологией ФГБОУ ВО «Казанская академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана», ООО «Калинина» агрофирмы «Мензелинские зори» Мензелинского района Республики Татарстан. Ранее проведенным научно-производственным опытом было изучено влияние «Янтовета» на некоторые показатели обмена веществ сухостойных коров, для чего были сформированы

ны две группы животных - аналогов по 15 голов в каждой [2]. Коровам опытной группы за 30 дней до отела внутримышечно, трижды с интервалом 2-3 дня вводили средство «Янтовет» из расчета 15 мл/животное. Вторая группа служила контролем. После отела коров группы провели оценку клинического состояния и гематологического статуса рожденных от них телят.

Далее для оценки влияния изучаемого средства при диспепсиях новорожденных опыт проводили на телятах, заболевших в возрасте от 3-5 дней, с живой массой 29 - 30 кг. Телят в контрольную и опытную группу включали при появлении первых признаков заболевания. Для лечения животных контрольной группы применяли схему лечения, принятую в хозяйстве: внутримышечное введение сульфетрисана в дозе 1 мл/10 кг живой массы и тетравита 3 мл, внутривенное вливание 0,9% раствора натрия хлорида в дозе 150 мл и 5% раствора глюкозы в дозе 150 мл. При диспепсии у животных опытной группы применяли аналогичную схему лечения, как и для контрольной группы, но кроме этого в схему внутримышечно включали испытуемое средство «Янтовет» в дозе 5 мл /гол трижды через день. В течение опыта ежедневно проводили клиническое обследование телят. Наблюдения за телятами продолжали до месячного возраста. При этом учитывали прирост живой массы.

Результаты исследований. В процессе клинических наблюдений учитывали следующие показатели: реакцию на раздражители; время появления двигательного и сосательного рефлексов; состояние кожного покрова; массу при рождении, что позволило рандомизировать новорожденных на две группам: нормотрофики и

гипотрофики. В наших исследованиях количество телят - нормотрофиков, полученных от коров опытной группы, составило 70% животных, тогда как от контрольных животных - 50% рожденных телят характеризовались как гипотрофики. Живая масса телят при рождении в опытной группе составила $30,70 \pm 3,79$ кг, в то время как в контрольной - $27,80 \pm 4,67$ кг, что ниже на 9,4%.

Для более полной оценки статуса телят были проведены морфологические и биохимические исследования крови. В целом морфологические показатели крови телят, полученных от опытной и контрольной групп, находились в пределах ориентировочных нормативов для новорожденных телят, хотя между группами наблюдались некоторые различия. Уровень гемоглобина и эритроцитов был не-

значительно выше у опытных телят. У всех телят опытной группы отмечался более высокий уровень обменных процессов, что могло быть следствием применения изучаемого препарата коровам в стельный сухостойный период. Уровень общего белка в сыворотке крови опытных телят был выше на 5,6%, глюкозы - на 11,2%, щелочного резерва - на 6,5%, общего кальция - на 3,2% и неорганического фосфора - на 1%. С момента рождения до 15-ти дневного возраста вели наблюдения за клиническим состоянием животных. За этот период диспепсией в контрольной группе заболели 7 телят, а в опытной - 4 животных, что ниже на 13,4%. При этом диспепсия в контрольной группе возникала раньше на 1-2 дня, а среднесуточный привес у таких животных был ниже на 60 г или на 11,7% (таблица1).

Таблица 1- Заболеваемость телят диспепсией

Показатели	Контрольная группа	Опытная группа
Заболело телят	7 (46,7%)	5 (26,7%)
День начала заболевания	3-4	4-5
Срок выздоровления, суток	$7,5 \pm 1,2$	$5,2 \pm 1,8$
Среднесуточный прирост живой массы, г	$525,0 \pm 20,8$	$595,0 \pm 64,6$

Таким образом, применение изучаемой композиции коровам в сухостойный период способствует нормализации у них обменных процессов, что благоприятно влияет на показатели естественной резистентности, рожденных от них телят и повышает их устойчивость к желудочно-кишечным заболеваниям [1]. Введение сухостойным коровам изучаемого средства не позволило существенно снизить заболеваемость новорожденных телят, поэтому в соответствии с поставленными задачами, нами были проведены также исследования по применению препарата на основе органических соединений в схеме лечения диспепсии новорожденных телят. Изучив систему получения молодняка в хозяйстве, нами сделаны выводы, что основными причинами диспепсии являются: физиологически необоснованная структура рациона стельных коров; нарушение режима кормления и содержания молодняка (несвоевременная выпойка молозива, низкое содер-

жание в нем иммуноглобулинов). При клиническом исследовании больных диспепсий телят на первый план выступают признаки гипотрофии. Отмечали анемию видимых слизистых оболочек, тахикардию до 120-150 ударов в минуту. Осмотром отмечали угнетение, снижение реакции на раздражители, у отдельных животных отмечали тонико-клонические судороги, возбуждение. При проведении клинического исследования телят обеих группы установлено, что температура тела у животных составляла $38,2 \pm 0,5^{\circ}\text{C}$, частота дыхания - $51,5 \pm 2,5$, пульс - $115 \pm 29,0$ ударов в 1 минуту. Аппетит понижен или отсутствует. Частота дефекации до 7 раз в сутки. Каловые массы жидкой консистенции, серо-желтого цвета со слизью или пузырьками газа. Клинические признаки в начале заболевания у животных опытной и контрольной групп не имели принципиальных отличий.

Через 1-2 дня, с начала расстройства пищеварения, у 4-х телят контрольной группы наблюдали нарастающее угнетение, слабую реакцию на внешние раздражители. В результате обезвоживания у больных появлялись очертания контура костей, понижалась масса тела. Слизистые оболочки были бледными, цианотичными, суховатыми. Шерстный покров взъерошен, тургор кожи понижен. С развитием обезвоживания и токсикоза у телят выявили признаки сердечно-сосудистой недостаточности, характеризующиеся тахикардией, пульс был нитевидным, слабого наполнения, тоны сердца глухими, сердечный толчок ослаблен. На 6-й день заболевания один теленок пал.

У 4-х больных телят контрольной группы на 3-5-й день заболевания отмечали улучшение состояния. Общее состояние оценивалось как удовлетворительное. Животные проявляли интерес к корму, были бо-

лее активные. При пальпации брюшная стенка мягкая и безболезненная. При дефекации - каловые массы жидкой консистенции. У больных телят контрольной группы нормализация работы желудочно-кишечного тракта происходила на 9-10 день с начала заболевания. У телят опытной группы до 3- 4-го дня заболевания наблюдали угнетение, общую слабость, отсутствие аппетита, слабые реакции на внешние раздражители. При этом слизистые оболочки ротовой, носовой полости, конъюнктива были бледными, цианотичными. Каловые массы жидкой консистенции. На 5-6-й день заболевания у этих животных отмечали улучшение общего состояния.

Проявлялся интерес к корму, повышение двигательной активности. При дефекации - каловые массы кашицеобразной консистенции.

Таблица 2 – Сроки выздоровления и сохранность телят

Показатели	Контрольная группа (n=5)	Опытная группа (n=5)
Сохранность от заболевших, %	80	100
Среднесуточный прирост живой массы, г	510,0±45,0	590,0±25,0
Срок выздоровления, суток	9±2	7±2

Введение препарата оказало положительное влияние на общее состояние животных опытной группы, ускоряло сроки выздоровления на 2-е суток и ускоряло обменные процессы, что выражалось повышением среднесуточных привесов, в опытной группе он составил 590,0±25,0 г, против 510,0±45,0 г в контрольной, что выше на 15,7 % (таблица 2).

Заключение. Таким образом, применение сухостойным коровам в последний месяц стельности средства, содержащего янтарную кислоту и органическое соединение фосфора, положительно влияет

на состояние новорожденных телят, полученных от этих животных, повышая процент рождения более физиологически зрелых телят и устойчивость их к заболеваниям желудочно-кишечного тракта. Введение

испытуемой композиции в принятую в хозяйстве схему лечения диспепсии ускоряло выздоровление животных на двое суток, повышало сохранность и стимулировало среднесуточный прирост живой массы телят.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Волкова, С.В. Физиологическое состояние родителей и резистентность новорожденных телят / С.В. Волкова, Н.Н. Максимюк // Сельскохозяйственная биология. – 2008. – № 6. – С. 95-99.
2. Грачева, О.А. Влияние "Янтовета" на клинико-физиологический статус сухостойных коров / О.А. Грачева, А.Р. Шагеева // Ученые записки КГАВМ. - 2019. - Т. 237. - С. 51-56.
3. Грачева, О.А. Клинико-биохимическое обоснование применение препарата «Янтовет» при кетозе коров / О.А.Грачева

// Ученые записки КГАВМ. - 2016. – Т.229.
- С.13-17.

4. Данилевская, Н.В. Система получения здорового приплода. Профилактика болезней новорожденных телят / Н.В. Данилевская // Справочник ветеринарного врача. – 2006. - С. 236-249.

5. Иваненко, О.Ю. Эффективность применения пробиотического препарата при диспепсии телят / О.Ю. Иваненко, М.Г. Зухрабов, О.А.Грачева // Ученые записки КГАВМ. – 2013. – Т. 215. - С. 137-141.

6. Субботин, В.В. Научно обоснованная система получения здорового молодняка и профилактики желудочно-кишечных болезней новорожденных телят (рекомендации) / В.В. Субботин, Н.С.Ивкин, В.Т.Самохин, А.Г.Шахов // Москва. – 2002. - 22 с.

7. Шахов, А.Г. Этиология и профилактика массовых желудочно-кишечных и респираторных болезней телят и поросят / А.Г. Шахов // Материалы междунар. науч.-практ. конф. - Воронеж, 2002. – С. 3-8.

ПРОФИЛАКТИКА И ЛЕЧЕНИЕ ТЕЛЯТ, БОЛЬНЫХ ДИСПЕПСИЕЙ, С ПРИМЕНЕНИЕМ «ЯНТОВЕТА»

Грачева О.А.

Резюме

Коровам опытной группы за 30 дней до отела внутримышечно трижды с интервалом 2-3 дня вводили средство «Янтовет» из расчета 15 мл/животное. Вторая группа служила контролем. После отела коров контрольной и опытной группы провели оценку клинического состояния и гематологического статуса рожденных от них телят. Применение сухостойным коровам в последний месяц стельности средства, содержащего янтарную кислоту и органическое соединение фосфора, положительно влияет на состояние новорожденных телят, полученных от этих животных, повышая процент рождения более физиологически зрелых телят и устойчивость их к заболеваниям желудочно-кишечного тракта. Далее для оценки влияния изучаемого средства при диспепсиях новорожденных опыт проводили на телятах, заболевших в возрасте от 3-5 дней. Для лечения животных контрольной группы применяли схему лечения, принятую в хозяйстве, а животным опытной группы кроме этого в схему лечения внутримышечно включали испытуемый препарат «Янтовет» в дозе 5 мл /гол трижды через день. Введение испытуемой композиции в принятую в хозяйстве схему лечения диспепсии ускоряло выздоровление животных на двое суток, повышало сохранность и стимулировало среднесуточный прирост живой массы телят.

REVENTION AND TREATMENT OF CALVES, PATIENTS WITH DEPPECTS, WITH THE APPLICATION OF "YANTOVET"

Gracheva O.A.

Summary

For the cows of the experimental group, 30 days before calving intramuscularly three times with an interval of 2-3 days, the drug Yantovet was injected at the rate of 15 ml / animal. The second group served as a control. After calving, cows of the control and experimental group assessed the clinical state and the hematological status of calves born from them. Next, to assess the impact of the studied agents in the dyspepsia of newborns, the experiment was carried out on calves who were ill from 3-5 days old. For the treatment of animals of the control group, the treatment regimen adopted in the household was used, and the animals of the experimental group also included the test drug "Yantovet" intramuscularly in a dose of 5 ml / goal three times every other day. The use of remedies containing succinic acid and organic phosphorus in the last month of pregnancy to dry cows has a positive effect on the condition of newborn calves obtained from these animals, increasing the percentage of birth of more physiologically mature calves and their resistance to diseases of

the gastrointestinal tract. The introduction of the tested composition into the dyspepsia treatment scheme adopted in the household accelerated the recovery of animals for two days, increased the safety and stimulated the average daily gain in live weight of calves.

DOI 10.31588/2413-4201-1883-239-3-104-109

УДК 619:636.7:616-006.44

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЦИТОМОРФОЛОГИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ ПРИ ЛИМФАДЕНОПАТИЯХ У СОБАК

Григорьева А.В. – аспирант, Савинков А.В. - д.в.н.

ФГБОУ ВО «Самарский государственный аграрный университет»

Ключевые слова: собаки, цитология, лимфаденопатия, лимфоциты, лимфома

Keywords: dog, cytology, lymphadenopathy, lymphocytes, lymphoma

Лимфомы - это группа онкологических заболеваний лимфатической ткани, первоначально внекостномозгового происхождения, развивающихся преимущественно в лимфатических узлах и в лимфоидных тканях паренхиматозных органов (селезенка, печень, легкие), кишечнике, коже. Лимфомы являются одной из наиболее распространенных неопластических патологий у собак. Встречаемость лимфом у собак составляет примерно 80% от всех заболеваний кроветворной системы. В большинстве случаев болезнь поражает животных среднего возраста (6-7 лет), хотя может возникать и у более молодых особей. Предрасположенность к данному заболеванию была отмечена у таких пород как боксер, шотландский терьер, бассетхаунд, эрдельтерьер, чау-чау, немецкая овчарка, пудель, сенбернар, бульдог, бигль, рottweiler и золотистый ретривер. Гендерные особенности лимфомы у собак не указываются [3,6,12].

Следует отметить, что нередко увеличение лимфоузлов животного длительное время остаётся незамеченным владельцами или принимается ими за воспалительную реакцию, вследствие чего собака попадает на приём уже при сильной выраженности клинической картины, или после долгого безрезультатного лечения. Причина этого в том, что лимфаденопатия (любое изменение лимфатических узлов по размеру, и/или консистенции, и/или количеству) является одним из наиболее распространенных симптомов в клинической

практике, как признак самых различных нозологий [4, 5, 8, 11]. Диагностика лимфом базируется на данных клинического осмотра, инструментальных методов исследования и лабораторных анализов крови, общеклинического и биохимического, а также данных биопсии пораженного лимфатического узла. Основным анализом, позволяющим подтвердить диагноз «лимфома», является морфологическое исследование материала из лимфатического узла. В медицинской практике для исследования берётся часть пораженного лимфоузла или весь лимфатический узел целиком. В ветеринарии зачастую используется цитологическое исследование мазков-отпечатков или материала, взятого с помощью тонкоигольной аспирационной биопсии. Простота, относительно небольшая стоимость, достаточно быстрое получение результатов, высокая достоверность при типичных клинических симптомах объясняют широкое распространение этого метода [1, 4, 5, 7].

Работы зарубежных исследователей содержат достаточно много информации (в том числе наглядной) о критериях сравнительной цитологической оценки различных патологий лимфоидной ткани, в то время как данные отечественной литературы по этому вопросу весьма скучны. Что вынуждает при исследовании цитологического мазка обращаться к медицинским источникам, или работать напрямую с иностранной литературой.

Недостаток материалов по данному вопросу и послужил основанием для настоящего исследования. Цель исследования: определить ценность цитологического метода исследования при дифференциальной диагностике патологий лимфоидной системы. Задачи исследования: провести цитологическое исследование различных состояний лимфатических узлов у собак и дать характеристику каждому исследуемому процессу; оценить информативность метода и возможность его применения в клинической практике.

Материал и методы исследований. В исследовании использовались материалы, взятые от собак с различными состояниями лимфоузлов. Для приготовления цитологических мазков использовались методы тонкоигольной аспирационной биопсии и мазков-отпечатков. Готовые мазки после высушивания на воздухе окрашивались по Паппенгейму и исследовались под иммерсионным объективом (100 X) для оценки морфологии клеток и под 40X объективом – для оценки митотической активности. В качестве микрометра для определения размера лимфоидных клеток использовался эритроцит: ядро малого, среднего и большого лимфоцитов собаки составляет от 1 до 1,5, от 2 до 2,5, и 3 диаметра красных кровяных клеток (эритроцитов) соответственно. Наиболее характерные участки были сфотографированы для наглядного подтверждения полученных данных. Для лучшей сравнительной оценки были взяты материалы от 14-ти животных: с нормальным лимфоузлом (5 животных), реактивным лимфоузлом (4 животных) и с лимфомами (5 животных). В исследовании участвовали животные разных пород (лабrador ретривер, метис, немецкая овчарка, тибетский спаниель, такса стандартная, такса жесткошерстная, чихуа-хуа, ротвейлер), различного пола, возрастом от 5 до 12 лет.

Результаты исследований. Образцы из здоровых лимфоузлов были получены в поликлинических условиях с целью определения микрометастазов новообразований, а также для контроля после лечения дерматита. Забор материала про-

водился методом тонкоигольной аспирационной биопсии.

Основная масса лимфоцитов (порядка 90%) в исследуемых мазках была представлена малыми, хорошо дифференцированными, лимфоцитами. Их ядра интенсивно окрашены, без видимых ядрышек, шаровидной формы, или с незначительным углублением. Цитоплазма слабо базофильна, представлена небольшим узким ободком. Средние лимфоциты обнаруживаются в значительно меньшем количестве (всего около 5-10%), также заметны единичные большие лимфоциты. Ядра этих клеток крупнее, хроматин менее конденсирован, вследствие чего ядро оптически более светлое, может быть заметно ядрышко. Цитоплазма более обильная и часто базофильная. Зрелые плазматические клетки также обнаруживаются в небольшом количестве. Их ядра имеют плотную хроматиновую субстанцию и эксцентрично располагаются в обильной базофильной цитоплазме. От больших лимфоцитов плазматические клетки отличает бледная перинуклеарная зона. Единичные тучные клетки и нейтрофилы также могут присутствовать (рис.1).

Для оценки морфологии клеток реактивных лимфоузлов в данном исследовании использовался материал от собак с различными новообразованиями: фиброаденома, adenокарцинома молочной железы, плоскоклеточный рак кожи. Материал отбирался хирургическим путём при удалении новообразований. Метастатического поражения лимфоузлов не выявлено.

В цитологическом мазке реактивного лимфоузла преобладали малые лимфоциты, однако отмечалось увеличение (от 15% и больше) количества средних и больших типов клеток в общей популяции. Увеличилось также чисто плазматических клеток индивидуально для каждого случая, в том числе со смещением в сторону незрелости. Обнаруживалось и небольшое количество активированных плазматических клеток (клеток Мотта), характеризующихся обилием цитоплазмы, заполненной сферическими бледными вакуолями, тельцами Рассела.

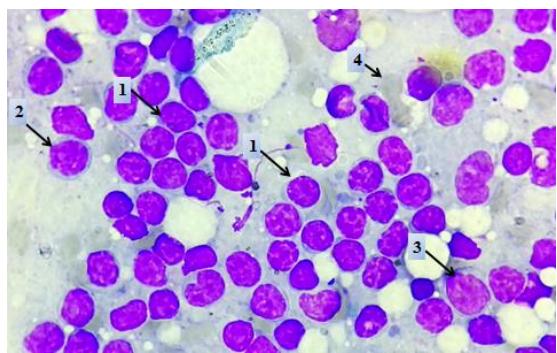


Рисунок 1 - Метис, 5 лет, сука. Нормальный лимфоузел. Малые лимфоциты (1), средние лимфоциты (2), большие лимфоциты (3). Эритроцит (4). Ок. 20, об. 100. Окраска по Паппенгейму

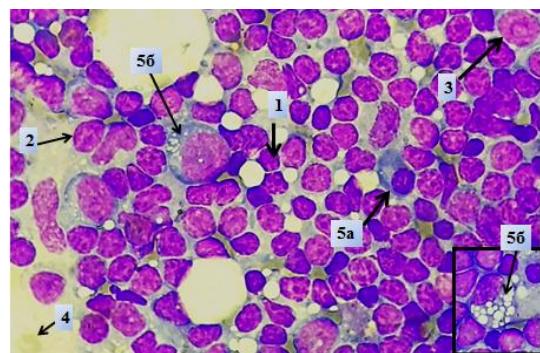


Рисунок 2 - Немецкая овчарка, 12 лет, сука. Реактивный лимфоузел. Малый лимфоцит (1), средний лимфоцит (2), большой лимфоцит (3). Эритроцит (4). Плазматическая клетка (5): нормальная зрелая клетка (5а), активированная клетка (5б). Ок. 20, об. 100. Окраска по Паппенгейму

Также в большем объёме, чем в здоровом лимфоузле, однако меньшем, чем при лимфадените присутствовали нейтрофилы (<5%), эозинофилы (<3%), макрофаги и тучные клетки (единичные).

В общем цитологическая картина исследуемых образцов демонстрирует небольшое увеличение числа гранулоцитов, а также незрелых форм лимфоцитов, что характерно для паранеопластической реакции лимфоузла. (рис.2).

Такая онкологическая патология лимфатических узлов как лимфома (мультицентрическая форма) отмечалась у собак на приме в ветеринарной поликлинике у разнородных животных старше пяти лет. В большинстве случаев отмечались жалобы владельцев на плохое самочувствие и ухудшение аппетита. При осмотре зафиксировано увеличение некоторых из доступных пальпации лимфатических узлов: подчелюстных, предлопаточных, подколенных, паховых и др. Узлы слабо болезненные, плохо подвижные, гладкие, плотные, форма несколько неровная, температура соответствует окружающим тканям. У ряда животных были сложности с проглатыванием пищевого кома из-за увеличения подчелюстных лимфатических узлов

и давления на область глотки. У подопытных животных была проведена тонкоигольная аспирационная биопсия наиболее изменённых лимфатических узлов, предпочтение отдавалось подколенным и предлопаточным.

В мазках присутствовала смешанная популяция клеток, преобладали в основном средние и большие лимфоциты (около 50% от общего количества клеток). Митотическая активность подсчитывалась на среднем увеличении (ок.20, об. 40) в пяти полях зрения. Был установлен митотический индекс от низкого до высокого: 0-1 митотический рисунок на 5 полей зрения характеризовали низкий, 2-3 митотических рисунка средний и 3-4 митотических рисунка высокий уровень митотической активности.

В фоне препарата обнаруживались небольших размеров базофильные цитоплазматические фрагменты (лимфогрануллярные тельца), возникающие в результате разрыва незрелых и хрупких лимфоцитов (могут встречаться и в здоровых лимфатических узлах, однако в лимфоме наблюдается большее их количество). Также отмечено наличие небольшого количества мелких эозинофильных фрагментов разру-

шенных ядер. В ряде мазков в фоне обнаруживалось большое количество эритроцитов. У четырёх животных была диагно-

стирована В-клеточная фолликулярная лимфома.

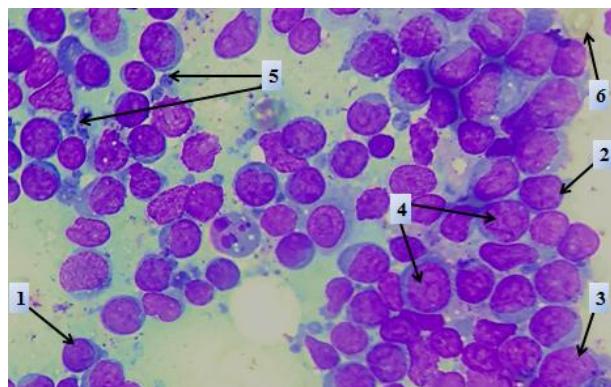


Рисунок 3 - Такса жесткошерстная, 8 лет, кобель. В-клеточная лимфома. Малый лимфоцит (1), средний лимфоцит (2), большой лимфоцит (3). Ядрышки (4). Лимфогранулярные тельца (5). Эритроцит (6). Ок. 20, об. 100. Окраска по Паппенгейму

Ядра лейкоцитов округлой формы, с разреженной хроматиновой субстанцией, содержат от одного до пяти хорошо заметных, преимущественно центрально расположенных ядрышек. Цитоплазма базофильная и достаточно скучная (рис 3). У пятой собаки (ротвейлер, 6 лет, сука) хозяева обратили внимание на увеличение подчелюстных лимфоузлов, однако в течение шести месяцев животное не проходило

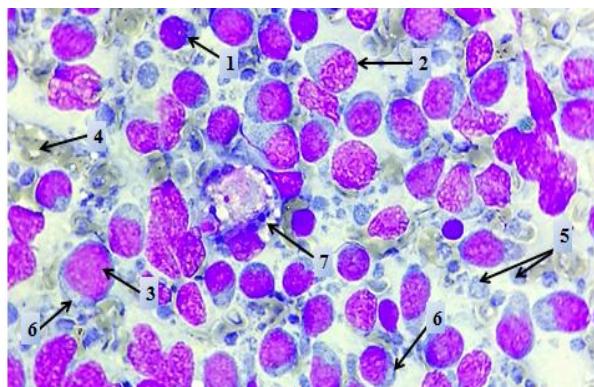


Рисунок 4 - Ротвейлер, 6 лет, сука. Лимфома маргинальной зоны селезенки. Лимфоциты: малый (1), средний (2), большой (3). Эритроцит (4). Лимфогранулярные тельца (5). Цитоплазматические включения (6). Фагоцитоз лимфогландулярных телец (7). Ок. 20, об. 100. Окраска по Паппенгейму

должного обследования. На момент обращения в ветеринарную клинику наблюдалось увеличение всех доступных пальпации лимфоузлов, животное было сильно истощено. В мазках большинство лимфоцитов характеризовались признаками плазматизации: широкой цитоплазмой, перинуклеарным просветлением, а также разрежением хроматиновой субстанции. Ядрышки слабозаметные

Таблица 1 - Сравнительная характеристика лимфаденопатий у собак

	Нормальный лимфоузел	Реактивный лимфоузел	В-клеточная фолликулярная лимфома,	Лимфома лимфоплазмоцитарного типа
Преобла-дающий тип клеток	Малые	Малые, с увеличением числа средних и больших	Средние и большие	Смешанная популяция клеток
Ядрышки	Могут быть видны в средних и больших лимфоцитах	Могут быть видны в средних и больших лимфоцитах	Хорошо заметные, 1-5 штук, преимущественно центрально расположенные	слабозаметные
Хроматино-вая субстанция	Преимущественно достаточно плотная	Плотная, в отдельных клетках может быть разреженной	Разряжение, характерное для юных форм клеток	Разреженная
Цитоплазма	Достаточно скучная	Увеличение объема цитоплазмы	Увеличение объема цитоплазмы	Обильная, с перинуклеарным просветлением (плазмоцитация клеток)

Плазмоциты, гранулоциты	Встречаются в единичном количестве	Встречаются в большем количестве чем в нормальном лимфоузле, но в меньшем, чем при лимфадените, наличие активированных плазмоцитов	Встречаются в единичном количестве	Плазмоцитация лимфоцитов, единичные гранулоциты
Фон препарата	Сравнительно скучный: некоторое количество эритроцитов и единичные лимфогранулятные тельца	Сравнительно скучный: некоторое количество эритроцитов и единичные лимфогранулятные тельца	Умеренно выраженный: некоторое количество эритроцитов, значительное количество лимфогранулярных телец.	Обильный: инфильтрация эритроцитами, большое количество лимфогранулярных телец.

Заключение. Таким образом, при исследовании цитологического материала разновозрастных собак разных пород с различными состояниями лимфатических узлов были установлены морфологические признаки, характеризующие каждое из этих состояний.

Проведена сравнительная оценка и определён комплекс параметров, позволяющих дифференцировать лимфомы от здоровых и реактивных лимфатических узлов. Исходя из проделанной работы можно судить о достаточно высокой эффективности цитологического метода диагностики при исследовании лимфатических узлов. Метод не требует больших затрат материалов и оборудования, а также прост в исполнении и не затратен по времени.

Фактически предварительный диагноз можно установить в течение 2-3 часов после отбора материала. Всё это делает цитологическую диагностику удобной для первичной диагностики новообразований, также простота метода позволяет применять его даже в рядовых ветеринарных клиниках при наличии в них лаборатории.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Мазуров, В.И. Классификация лимфом. морфология, иммунофенотип, молекулярная генетика неходжкинских лимфом / В.И. Мазуров, Ю.А. Криволапов // Практическая онкология. – 2004. – Т.5. - №3. – С. 169-175.

2. Пономарева, О.В. Неходжкинские злокачественные лимфомы из клеток маргинальной зоны: диагностика и лечение / О.В. Пономарева, О.В. Юрченко // Онкология. – 2013. – Т. 15. - № 3. – С. 241-253.

3. Cora, R. The utility of fine needle aspiration cytology in canine lymphadenopathies / R. Cora, A.F. Gal, M. Taulescu, F. Tabaran, R. Vidrighinescu, C. Catoi // Annals of R.S.C.B. – 2015. – Vol. XIX. - Issue 2. – P. 47-54.

4. Karen, M.Y. Cytologic Evaluation of Lymph Nodes in Dogs and Cats / M. Y. Karen // Proceedings of the SCIVAC Congress, Rimini, Italy. - 2007. – P. 494 - 495.

5. Kim, A. Lymph node cytology What Should & Should Not be There / A. Kim // Today's Veterinary Practice. - 2014. – P. 18-22.

6. Morris, J. Small animal oncology / J. Morris, J. Dobson // Blackwell Science. - 2001. - P. 228.

7. Rose, E. Raskin Canine And Feline Cytology: A Color Atlas And Interpretation Guide, Second Edition / E. Raskin Rose, J. Denny Meyer // Copyright by Saunders, an imprint of Elsevier Inc. – 2010. - P. 77-122.

8. Ruiz de Gopegui, R. Causes of lymphadenopathy in the dog and cat / R. Ruiz de Gopegui, B. Penalba, Y. Espada // Veterinary Record. – 2004. – July 3. – P. 23-24.

9. Seelig, Davis M. The Comparative Diagnostic Features of Canine and Human Lymphoma / Davis M. Seelig, Anne C. Avery, E. J. Ehrhart and Michael A. Linden // Vet. Sci. - 2016. – P. 11-29.

10. Thangapandian, M. Cytological diagnosis of canine lymphadenopathies / M. Thangapandian and C. Balachandran // Vet. Arhiv. - 2010. - 80 (4). – P. 499-508.

11. Vail, David M. Lymphoma in Dogs: Diagnosis & Treatment / David M. Vail // NAVC clinician's brief. – 2009. – December. – P. 15-19.

12. Valli, V.E. Classification of Canine Malignant Lymphomas According to the World Health Organization Criteria / V.E.

Valli, M. San Myint, A. Barthel, D. Bienzle et al. // Veterinary Pathology. – 2011. - 48(1). – P. 198-211.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЦИТОМОРФОЛОГИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ ПРИ ЛИМФАДЕНОПАТИЯХ У СОБАК

Григорьева А.В., Савинков А.В.

Резюме

Данное исследование проведено с целью оценки полезности цитологического метода в дифференциальной диагностике лимфаденопатий у собак. Были отобраны цитологические образцы от 14 собак с различным состоянием лимфатических узлов. Высушенные на воздухе мазки, окрашенные по Паппенгейму, исследовали под микроскопом для цитоморфологического анализа. Среди рассмотренных 14 случаев цитологически определён диагноз: 5 нормальных лимфатических узлов, 4 реактивных лимфатических узла и 5 лимфом. Проведенные исследования дают основание утверждать, что цитологический метод является полезным диагностическим мероприятием в дифференциальной диагностике лимфаденопатий у собак благодаря его скорости и простоте исполнения.

COMPARATIVE CYTOMORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS CHANGES IN LYMPHADENOPTATHY IN DOGS

Grigorieva A.V., Savinkov A.V.

Summary

This study was carried out to evaluate the usefulness of cytological technique in differential diagnosis of canine lymphadenopathies. The cytologic samples collected from 14 dogs with different condition of the lymph nodes. Air dried smears stained with Pappenheim stains observed in a microscopic field to cytromorphological analysis. The cytological diagnosis made from 14 cases were, 5 normal lymph node, 4 reactive lymph node, and 4 lymphomas. Conducted studies give reason to confirm that cytological method of research is a useful diagnostic procedure in differential diagnosis of canine lymphadenopathies because of its simplicity and rapidity.

КОРТИЗОЛ И ЕГО ВЗАИМОСВЯЗЬ С ЛЕЙКОЦИТАМИ В ОРГАНИЗМЕ ХРЯКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ

Джапаров Е.К. – аспирант, **Дерхο М.А.** – д.б.н., профессор

ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный аграрный университет»

Ключевые слова: кортизол, популяции лейкоцитов, корреляция, хряки-производители

Keywords: cortisol, leukocyte populations, correlation, boar-producers

В условиях современных свиноводческих предприятий, отличающихся высокой концентрацией и специализацией свиней, важнейшей проблемой является организация воспроизведения поголовья и получение приплода с желаемыми признаками [5, 15, 21]. Её решение напрямую сопряжено с уровнем здоровья хряков-производителей, определяющим, как спермопродукцию, так и качество спермы.

В промышленных условиях физиологическое состояние животных напрямую связано с их способностью приспособливаться к действию технологических факторов [6, 8]. Поэтому уровень здоровья – это некий компромисс между адаптационным потенциалом организма и модификацией процессов его жизнедеятельности, включая физиологические, иммунологические, биохимические и структурные реакции, в ходе приспособления к условиям окружающей промышленной среды.

О состоянии здоровья хряков можно судить по лейкоцитарному составу крови, изменчивость которого сопряжена как с адаптационными процессами [1, 2, 6, 9], так и с иммунологическими реакциями [13, 19]. Пул лейкоцитов в периферическом кровеносном русле отражает уровень общей резистентности организма, являющегося основой его индивидуальности и целостности. Это обусловлено тем, что лимфоциты, моноциты, нейтрофилы, эозинофилы и базофилы содержат в своем составе и выделяют в ходе иммунных реакций биологически активные соединения, оказывающие влияние на их результативность. Иммунный гомеостаз организма сопряжен с концентрацией кортизола, кото-

рый, являясь частью гипофизарно-адренокортической системы, участвует в регуляции пролиферативных процессов в органах кроветворения и как следствие в поддержании пула клеток в периферическом кровеносном русле [3, 11, 23]. Гормон влияет на адгезию и миграцию лейкоцитов, определяя эффективность иммунных реакций в организме, регулирует состояние лимфоидной ткани, а также количество лимфоцитов, базофилов и эозинофилов в крови [4]. При этом в единичных работах приводятся объяснения взаимосвязи пула лейкоцитов с биологическими эффектами кортизола [4, 11], что и актуализирует тему исследований.

Целью нашей работы явилось изучение влияния породы на лейкоцитарный состав крови хряков, и сопряженность уровня кортизола с количеством лейкоцитарных клеток в крови.

Материал и методы исследования. Работа выполнена в 2017-2018 г. г. на базе ООО «Агрофирма АриАнт». Объектом исследования служили хряки-производители 1, 2 и 3-летнем возрасте, из которых по породному признаку было сформировано три группы: I группа – породы дюрок ($n=101$); II группа – йоркшир порода ($n=29$) и III группа – порода ландрас ($n=35$). Кормление и содержание животных было одинаковым и осуществлялось в соответствии с принятой в хозяйстве технологией.

Материалом исследования служила кровь, которую брали из краиальной полой вены. Для определения морфологических показателей её набирали в стандартизированные вакуумные пробирки, содер-

жащие в качестве антикоагулянта этилендиаминтетрауксусную кислоту (ЭДТА). Сыворотку крови получали общепринятым методом [14]. Лейкоцитарный профиль крови определен на базе ООО «Инвитро» (г. Челябинск) при помощи гематологического анализатора SYSMEX XE2100 (Япония). В сыворотке крови определяли концентрацию кортизола с помощью готовых наборов реагентов «КОРТИЗОЛ – ИФА - БЕСТ» (г. Новосибирск, Россия), предназначенных для иммуноферментного метода (ИФА). Стрипсы инкубировали в терmostатируемом шейкере «ELMI Sky Line Shaker ST-3» (ELMI Ltd., Латвия) с последующим измерением оптической плотности ридером микропланшетов – «MINDRAY MR-96A Elisa Microplate Reader» (MINDRAY Ltd., КНР).

Результаты лабораторных исследований были подвергнуты статистической обработке при помощи «пакет анализа» в

программе для работы с электронными таблицами Microsoft Excel.

Статистическая обработка данных включала определение средней величины и её ошибки, коэффициентов корреляции. Расчеты выполнены на ПК при использовании табличного процессора «Microsoft Excel-2010», пакета прикладной программы «Versia».

Результаты исследований. Содержание хряков-производителей в условиях промышленной среды обитания формирует зависимость их организма от комплексного воздействия технологических факторов, что, в первую очередь, отражается на иммунологическом статусе, о котором судили по лейкоцитарному составу крови. Хотя количество лейкоцитов в периферическом кровеносном русле колебалось в пределах границ нормы, но с возрастом, независимо от генотипа хряков, оно снижалось, достигая минимальной величины в 3-летнем возрасте (табл. 1).

Таблица 1 – Морфологические показатели крови, $X \pm Sx$

Показатель	Порода								
	I группа, Дюрок (n=104)			II группа, Йоркшир (n=29)			III группа, Ландрас (n=35)		
	1г (n=36)	2г (n=58)	3г (n=10)	1г (n=11)	2г (n=14)	3 г (n=4)	1г (n=12)	2г (n=19)	3 г (n=4)
Лейкоциты, $10^9/\text{л}$	14,91± 0,46	14,49± 0,31	13,67± 0,74	16,05± 0,46	14,47± 0,63	13,56± 0,29*	15,22± 0,58	13,76± 0,37*	12,51± 0,73*
Базофилы, %	0,00± 0,00	0,09± 0,04	0,10± 0,10	0,00± 0,00	0,00± 0,00	0,00± 0,00	0,00± 0,00	0,05± 0,05	0,00± 0,00
Эозинофилы, %	5,00± 0,41	5,86± 0,36	7,00± 0,71	6,09± 0,89	6,57± 0,82	7,25± 1,03	4,58± 1,19	5,63± 0,56	5,75± 2,06
ПН, %	2,14± 0,16	2,26± 0,25	3,00± 0,70	1,82± 0,55	2,36± 0,80	2,50± 0,87	1,83± 0,47	2,11± 0,41*	2,75± 0,41
СН, %	41,44± 1,34	39,71± 0,80	36,00± 3,71	40,64± 2,99	40,29± 2,75	36,75± 1,97	45,42± 1,75	40,74± 2,74	33,75± 3,80*
Лимфоциты, %	44,61± 1,19	45,79± 0,82	48,20± 3,68	43,64± 3,39	45,17± 1,24	48,25± 0,85	41,09 ±1,79	45,21± 2,89	51,75± 6,22
Моноциты, %	6,81± 0,21	6,29± 0,20	5,70± 0,62	7,81± 0,11	5,61± 0,46	5,25± 1,93	7,08± 0,23	6,26± 0,67	6,00± 0,41
Кортизол, нмоль/л	89,83± 2,12	70,47± 2,81*	63,68± 6,07*	96,66± 7,97	88,32± 5,96	78,70± 4,18	71,18± 8,50	58,84± 6,81	52,99± 9,52

Примечание: * - $p \leq 0,05$ по сравнению с возрастом 1 год

В организме дюрок уровень клеток снижался на 8,32%, йоркширов – на 15,51% ($p \leq 0,05$) и ландрасов – на 17,81 ($p \leq 0,05$). Следовательно, уровень реактивности хряков-производителей снижался с

возрастом, свидетельствуя об уменьшении защитных сил в организме. Результаты наших исследований согласуются с данными [10]. Авторы тоже отмечали возрастное угасание защитных возможностей в

организме хряков. Возраст свиней влиял на вариабельность клеток в лейкограмме. Хотя они и происходили в пределах границ физиологической нормы, но отражали изменения биологического статуса организма в ходе постнатального онтогенеза. Так, в кровеносном русле хряков возрастало количество эозинофилов.

Прирост показателя у дюрков составил 40,00%, йоркширов – 19,05% и ландрасов - 25,54%. Эозинофилы – это клетки, обладающие ярко выраженным антитоксическими свойствами, что обусловлено их способностью синтезировать и секретировать большое количество биологически активных соединений, а также адсорбировать на своей поверхности различные рецепторы и адгезивные молекулы [12]. Следовательно, по мере увеличения возраста хряков-производителей и соответственно длительности их существования в промышленной технологической среде возрастал уровень воздействия на их организм чужеродных агентов. Данный факт обеспечивал рост количества эозинофильных гранулоцитов в крови и, как следствие, сохранение тканевого и иммунологического гомеостаза. Пул лейкоцитарных клеток, определяющий общую реактивность организма, характеризуется наличием взаимосвязей в биологических эффектах его отдельных клеток. В частности, антитоксические свойства эозинофилов сопряжены с иммунными эффектами лимфоцитов, которые непосредственно контактируют с веществами антигенной природы.

Поэтому на фоне прироста числа эозинофилов происходило и увеличение количества лимфоцитов. В организме 3-летних хряков породы дюрок, йоркшир и ландрас уровень клеток превышал величину 1-летних животных на 8,05; 10,56 и 25,94% (табл. 1).

Рост числа лейкоцитарных клеток (эозинофилов, лимфоцитов) в периферическом кровотоке отражал не только уровень проникновения чужеродных соединений в организм хряков-производителей, но и эффективность механизмов их элиминации [12]. В ходе промышленного использования хряков в их организме

уменьшалось количество клеток, обеспечивающих протекание клеточных реакций в виде фагоцитоза. Так количество сегментоядерных нейтрофилов (СН) в лейкограмме 3-летних свиней, по сравнению с 1-летними, уменьшалось у дюрков, йоркширов и ландрасов, соответственно, на 13,13; 9,57 и 25,69%, хотя процесс их пролиферации в органах кроветворения активировался (число палочкоядерных нейтрофилов (ПН) увеличилось на 40,18; 37,36 и 50,27%). Аналогичная тенденция выявлена и в отношении моноцитов (макрофагов). Возрастная убыль данных клеток в лейкограмме дюрков составила 16,29%, йоркширов 32,78% и ландрасов 15,25% (табл. 1). Следовательно, в промышленных условиях лейкоцитарный состав крови хряков определялся как породой свиней, так и возрастом, отражая адаптационные способности их организма. Данный факт влиял и на продуктивное долголетие животных. В популяции породы дюрок, йоркшир и ландрас наименьшее количество особей выявлено в возрасте 3 года (табл. 1).

Об адаптационных способностях организма свиней косвенно можно судить по концентрации гормона кортизола, который опосредует воздействие любых стресс-факторов на процессы жизнедеятельности организма, как на молекулярном, клеточном, органном, так и организменном уровнях [11, 24].

Во-первых, уровень кортизола в крови зависел от породы хряков-производителей. Максимальная концентрация гормона выявлена в организме йоркширов, а минимальная - ландрасов. Так, йоркширы превосходили своих аналогов породы дюрок на 7,30-25,32% и ландрасов на 35,79-50,10%. Во-вторых, уровень кортизола определялся возрастом хряков-производителей. Наибольшая концентрация гормона содержалась в крови 1-летних животных, наименьшая – 3-летних. Возрастные отличия по кортизолу у дюрков составили 29,11%, йоркширов 18,58 и ландрасов 25,55%. Следовательно, концентрация кортизола в крови генетически детерминирована, то есть сопряжена с породой животных, а также определяется чувстви-

тельностью свиней к стрессу. Поэтому в ходе эксплуатации хряков-производителей в условиях свинокомплекса в популяции породы минимальное количество особей выявлялось в группе 3 - летних животных, так как к этому возрасту сохранялись только свиньи, обладающие наибольшей стрессустойчивостью и адаптационной способностью. Результаты наших исследований согласуются с данными [7, 16]. Авторы тоже отмечали влияние породы и

возраста свиней на уровень кортизола в крови. Известно, что биологические эффекты кортизола включают и регуляцию уровня реактивности организма животных [11].

Поэтому мы оценили сопряженность концентрации гормона с изменчивостью лейкоцитарных клеток в крови хряков путем расчета коэффициентов корреляции. При их анализе были выявлены следующие особенности (табл. 2).

Таблица 2 – Корреляции кортизола с лейкоцитами, $X \pm Sx$

Показатель	Порода								
	I группа, Дюрок (n=104)			II группа, Йоркшир (n=29)			III группа, Ландрас (n=35)		
	1 г (n=36)	2 г (n=58)	3 г (n=10)	1 г (n=11)	2 г (n=14)	3 г (n=4)	1 г (n=12)	2 г (n=19)	3 г (n=4)
Лейкоциты, $10^9/\text{л}$	0,19± 0,17	0,16± 0,13	-0,64± 0,27	0,07± 0,33	0,43± 0,26	-0,15± 0,69	0,12± 0,31	-0,33± 0,23	-0,74± 0,47
Эозинофилы, %	0,12± 0,17	-0,08± 0,13	0,21± 0,35	0,19± 0,32	-0,05± 0,29	0,02± 0,70	0,06± 0,32	-0,25± 0,24	0,85± 0,37
ПН, %	-0,09± 0,17	0,38± 0,12*	-0,19± 0,34	0,81± 0,19*	0,30± 0,27	-0,22± 0,69	-0,44± 0,29	0,30± 0,23	0,01± 0,70
СН, %	0,57± 0,14*	0,43± 0,12*	-0,70± 0,25*	0,43± 0,30	0,67± 0,21*	-0,21± 0,69	0,83± 0,17*	0,56± 0,20*	0,95± 0,23*
Лимфоциты, %	0,42± 0,16*	0,36± 0,13*	0,62± 0,28	-0,49± 0,29	0,71± 0,20*	-0,90± 0,31*	0,69± 0,22*	0,68± 0,18*	-0,92± 0,28*
Моноциты, %	-0,12± 0,17	0,16± 0,13	0,71± 0,25*	-0,34± 0,31	0,13± 0,29	0,70± 0,51	-0,40± 0,29	-0,04± 0,24	-0,13± 0,70

Примечание: * - $p \leq 0,05$

Положительные значения коэффициентов корреляции преобладали над отрицательными. У дюрок, йоркширов и ландрасов они составили 66,67; 61,11 и 55,56% от их общего количества, свидетельствуя о прямом влиянии кортизола на количество лейкоцитарных клеток в кровеносном русле. Это обусловлено способностью гормона регулировать адгезию и миграцию лейкоцитов, состояние кроветворных органов, а также элиминацию клеток из организма [11, 18, 22]. Количество достоверных коэффициентов корреляции у хряков породы дюрок составило 38,89%, йоркширов 22,22% и ландрасов 33,33%. В частности, концентрация кортизола, независимо от породы и возраста свиней, была статистически значимо взаимосвязана с количеством лимфоцитов. Значения коэффициентов корреляции у дюрок, йоркширов и ландрасов колеба-

лись в интервале, соответственно, $r=0,36 - 0,62$ ($p \leq 0,05$), $r=-0,49 - -0,90$ ($p \leq 0,05$) и $r=0,68 - -0,92$ ($p \leq 0,05$). С одной стороны, это было следствием способности гормона регулировать состояние лимфоидной ткани и скорость пролиферации лимфоцитов, а также скорость их миграции из лимфоидных органов в циркулирующий пул [17]. С другой стороны, контроля кортизолом функциональных возможностей и биологических эффектов клеток [18, 20]. Поэтому на фоне возрастного снижения уровня кортизола в крови хряков возрас- тала процентная доля лимфоцитов в лейкограмме.

Уровень кортизола статистически значимо влиял на число сегментоядерных нейтрофилов в кровеносном русле свиней. В популяции хряков-производителей породы дюрок, йоркшир и ландрас значения коэффициентов корреляции колебались в

границах, соответственно, $r=0,43 - -0,70$ ($p\leq0,05$), $r=0,43 - 0,67$ ($p\leq0,05$) и $r=0,56 - 0,95$ ($p\leq0,05$). Значит, биологические эффекты кортизола предусматривали регуляцию количества сегментоядерных нейтрофилов в кровотоке. При этом, независимо от породы свиней, на фоне снижения концентрации кортизола происходила и убыль числа СН. Возможно, это было следствием повышения метаболического статуса сегментоядерных нейтрофилов, что отражалось на эффективности фагоцитарных процессов.

Заключение. Таким образом, результаты наших исследований показали, что в промышленных условиях возраст и порода хряков-производителей определяет характер и направленность изменений лейкоцитарного состава крови, хотя и в пределах границ физиологической нормы. Количество лейкоцитов в организме 3-летних дюроков, йоркширов и ландрасов уменьшается, по сравнению с 1-летними, на 8,32; 15,51 ($p\leq0,05$) и 17,81% ($p\leq0,05$). В лейкограмме хряков с возрастом увеличивается количество эозинофилов и лимфоцитов: у дюроков на 40,00 и 8,05%, йоркширов – на 19,05 и 10,56%, ландрасов - на 25,54 и 25,94%, соответственно. Это происходит на фоне уменьшения числа сегментоядерных нейтрофилов и моноцитов. Количество клеток в лейкограмме дюроков снижается на 13,13 и 16,29%, йоркширов 9,57 и 32,78%, ландрасов на 25,69 и 15,25%. Концентрация кортизола зависит от породы (максимальный уровень гормона содержится в крови йоркширов (78,70-96,66 нмоль/л), минимальный – ландрасов (52,99-71,18 нмоль/л)) и возраста хряков (наибольшая концентрация в крови 1-летних животных, наименьшая – 3-летних: возрастные отличия у дюроков составляют 29,11%, йоркширов 18,58 и ландрасов 25,55%). Концентрация кортизола взаимосвязана с количеством лейкоцитарных клеток. При этом положительные значения коэффициентов корреляции у дюроков, йоркширов и ландрасов составляют 66,67; 61,11 и 55,56% от их общего количества. Количество достоверных коэффициентов корреляции у хряков породы дюрок составило 38,89%, йоркширов

22,22% и ландрасов 33,33%. Кортизола, независимо от породы и возраста свиней, статистически значимо взаимосвязан с количеством лимфоцитов ($r_{дюрок}=0,36 - 0,62$ ($p\leq0,05$), $r_{йоркшир}=-0,49 - -0,90$ ($p\leq0,05$) и $r_{ландрас}=0,68 - -0,92$ ($p\leq0,05$)); сегментоядерных нейтрофилов ($r_{дюрок}=0,43 - -0,70$ ($p\leq0,05$), $r_{йоркшир}=0,43 - 0,67$ ($p\leq0,05$) и $r_{ландрас}=0,56 - 0,95$ ($p\leq0,05$)).

ЛИТЕРАТУРА:

1. Алиджанова, И.Э. Оценка метаболических показателей и гормонального статуса в условиях стресса / И.Э. Алиджанова и др. // Профилактическая медицина. – 2012. – Т. 13. – С. 748-753.
2. Ахмадиев, Г.М. К вопросу разработки способа оценки и прогнозирования чувствительности к стрессу животных, птиц и человека на различных этапах постнатального онтогенеза / Г.М. Ахмадиев // Материалы XIX международной науч.-практ. конф.: «Инновации в науке». - 2013. – С. 30-36.
3. Гарт, В.В. Зависимость уровня кортизола в сыворотке крови свиней новой мясной породы от их стресс-чувствительности / В.В. Гарт // Ученые записки Витеб. гос. акад. вет. медицины. – 2004. – Т. 40, ч. 2. – С. 16.
4. Говорова, Л.В. Влияние кортизола и соматотропного гормона на развитие оксидативного стресса у детей при критических состояниях инфекционной природы / Л.В. Говорова и др. // Инфектология. – 2014. – Т. 6. – № 2. – С. 25-31.
5. Гришкова, А.П. Использование в скрещивании хряков специализированных мясных пород в условиях промышленного комплекса «Чистогорский» Кемеровской области / А.П. Гришкова, В.А. Волков // Вестник НГАУ. – 2012. – № 1(22). – Ч. 2. – С. 34-37.
6. Дедкова, А.И. Клинико-физиологическое состояние свиней на откорме при уплотненном содержании / А.И. Дедкова, Н.Н. Сергеева // Вестник ОрелГАУ. – 2010. – №3. – С. 84-87.
7. Дежаткина, С.В. Физиологическое обоснование применения соевой окары и цеолитсодержащего мергеля в животноводстве: дис. ... докт. биол. наук:

03.03.01; 06.02.08. / Дежаткина Светлана Васильевна. – М., 2015. – 321 с.

8. Дерхо, М.А. Некоторые особенности биологического паспорта ремонтных свинок / М.А. Дерхо, Т.И. Середа // Материалы национ. науч. конф. ИВМ: «Актуальные вопросы биотехнологии ветеринарной медицины: теория и практика». – 2018. – С.85-89.

9. Донник, И.М. Клетки крови как индикатор активности стресс-реакций в организме цыплят / И.М. Донник, М.А. Дерхо, С.Ю. Харлап // Аграрный вестник Урала. – 2015. – № 5 (135). – С. 68-71.

10. Зайцев, В.В. Динамика показателей естественной резистентности организма хряков в постнатальном онтогенезе / В.В. Зайцев, С.А. Сергеева, Л.М. Зайцева // Вопросы современной науки и практики. Университет им. В.И. Вернадского. – 2008. – № 1(11). – Т. 1. – С. 97-100.

11. Колесник, Е.А. Характеристика факторов гипофизарно - адренокортикалльной регуляции и неспецифических адаптивных реакций у бройлерных цыплят / Е.А. Колесник, М.А. Дерхо // Проблемы биологии продуктивных животных. – 2017. – № 1. – С. 81-91.

12. Литвинова, Л.С. Цитотоксический потенциал эозинофильных гранулоцитов у больных с синдромом эозинофилии / Л.С. Литвинова и др. // Бюллетень сибирской медицины. – 2006. – № 3. – С. 26-31.

13. Максимов, А.Г. Изменение гематологических, иммунологических и биохимических показателей крови у свиней при транспортном стрессе / А.Г. Максимов // Сельскохозяйственная биология. – 2010. – № 6. – С. 60-66.

14. Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики / И.П. Кондрахин и др. // М.: КолосС. - 2004. – 520с.

15. Никитченко, В. Е. Закономерности роста тканей у свиней [Электронный ресурс] / В.Е. Никитченко, Д.В. Никитченко // Вестник РУДН. Серия: Агрономия и животноводство. – 2008. – №4. – Режим доступа: [https://cyberleninka.ru /article /n/zakonomernosti-rosta-tkaney-u-sviney](https://cyberleninka.ru/article/n/zakonomernosti-rosta-tkaney-u-sviney) (дата обращения: 01.04.2019).

16. Павлов, Е.В. Влияние доменно-структурированных магнитных полей и кормовой добавки «Агромега» на гормональный фон и содержание белка в крови хряков / Н.В. Безбородов, В.В. Семенютин, Е.В. Павлов // Известия Оренбургского ГАУ. – 2015. – №55. – С. 207-211.

17. Полозюк, О.Н. Естественная резистентность свиней в условиях промышленной технологии выращивания / О.Н. Полозюк и др. // Ветеринария. – 2010. – № 9. – С. 43-47.

18. След, А.Н. Лейкоциты и особенности их взаимосвязей с кортизолом и прогестероном в организме сухостойных коров / А.Н. След, М.А. Дерхо // Известия ОГАУ. – 2019. – № 1(75). – С. 133-136.

19. Чуличикова, С.А. Лейкоцитарные индексы как индикатор иммунного статуса организма коров на ранних сроках стельности / С.А. Чуличикова, М.А. Дерхо // АПК России. - 2016. - Т. 75. - № 1. - С. 47.

20. Brown-Borg, H.M. Lymphocyte proliferative responses in neonatal pigs with high or low plasma cortisolconcentration after stress induced by restraint / H.M. Brown-Borg, H.G. Klemcke, F. Blecha // Am J. Vet. Res. – 1993. – Vol. 54(12). – P. 2015-2020.

21. Derkho, M.A. Thyroid hormone role in metabolic status and economic beneficial feaures formation in replacement gilts of different breeds / M.A. Derkho et. al. // Tchê Química Journal. – 2019. – Vol. 16. – N 31. – P. 471-483.

22. Ponsuksili, S. Elucidating molecular networks that either affect or respond to plasma cortisol concentration in target tissues of liver and muscle / S. Ponsuksili et. al. // Genetics. – 2012. – Vol. 192(3). – P. 1109-1122.

23. Schonreiter, S. Assessment of cortisol in swine by saliva: new methodo - logical approaches / S. Schonreiter, A.J. Zanella // Archiv fur Tierzucht. – 2001. – Vol. 43 (Special). – P. 165-170.

24. Turner, A.I. Susceptibility of reproduction in female pigs to impairment by stress or elevation of cortisol / A.I. Turner, P.H. Hemsworth, A.J. Tilbrook // Domest Anim Endocrinol. – 2005. – Vol. 29(2). – P. 398-410.

КОРТИЗОЛ И ЕГО ВЗАИМОСВЯЗИ С ЛЕЙКОЦИТАМИ В ОРГАНИЗМЕ ХРЯКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ

Джапаров Е.К., Дерхо М.А.

Резюме

Экспериментально было изучено влияние породы на морфологический состав крови хряков-производителей и сопряженность уровня кортизола с параметрами крови. Объектом исследования служили хряки породы дюрок, йоркшир и ландрас. Установлено, что возраст и порода животных определяет характер и направленность изменений пула лейкоцитов в крови в пределах границ физиологической нормы. Количество лейкоцитов в организме 3-летних дюроков, йоркширов и ландрасов уменьшается, по сравнению с 1-летними, на 8,32; 15,51 ($p \leq 0,05$) и 17,81% ($p \leq 0,05$). В лейкограмме хряков с возрастом увеличивается количество эозинофилов и лимфоцитов: у дюроков на 40,00 и 8,05%, йоркширов – на 19,05 и 10,56%, ландрасов - на 25,54 и 25,94%, соответственно. Это происходит на фоне уменьшения числа сегментоядерных нейтрофилов и моноцитов. Количество клеток в лейкограмме дюроков снижается на 13,13 и 16,29%, йоркширов 9,57 и 32,78%, ландрасов на 25,69 и 15,25%. Концентрация кортизола зависит от породы (максимальный уровень гормона содержится в крови йоркширов (78,70-96,66 нмоль/л), минимальный – ландрасов (52,99-71,18 нмоль/л)) и возраста хряков (наибольшая концентрация в крови 1-летних животных, наименьшая – 3-летних: возрастные отличия у дюроков составляют 29,11%, йоркширов 18,58 и ландрасов 25,55%). Концентрация кортизола взаимосвязана с количеством лейкоцитарных клеток. При этом положительные значения коэффициентов корреляции у дюроков, йоркширов и ландрасов составляют 66,67; 61,11 и 55,56% от их общего количества. Количество достоверных коэффициентов корреляции у хряков породы дюрок составило 38,89%, йоркширов 22,22% и ландрасов 33,33%. Кортизол, независимо от породы и возраста свиней, статистически значимо взаимосвязан с количеством лимфоцитов ($r_{\text{дюрок}}=0,36 - 0,62$ ($p \leq 0,05$), $r_{\text{йоркшир}}=-0,49 - -0,90$ ($p \leq 0,05$) и $r_{\text{ландрас}}=0,68 - -0,92$ ($p \leq 0,05$)); сегментоядерных нейтрофилов ($r_{\text{дюрок}}=0,43 - -0,70$ ($p \leq 0,05$), $r_{\text{йоркшир}}=0,43 - 0,67$ ($p \leq 0,05$) и $r_{\text{ландрас}}=0,56 - 0,95$ ($p \leq 0,05$)).

CORTISOL AND HIS RELATIONSHIPS WITH LEUKOCYTES IN THE ORGANISM OF BOAR-PRODUCERS

Dzhaparov E.K., Derkho M.A.

Summary

The effect of the rock on the morphological composition of the blood was experimentally studied. The object of the study was boars of the breed Duroc, Yorkshire and Landrace. It has been established that the age and breed of animals determine the nature and direction of changes in the blood within the limits of the physiological norm. The number of leukocytes in the body of 3-year-old Durks, Yorkshire and landraces is reduced, as compared with 1-year-olds, by 8.32; 15.51 ($p \leq 0.05$) and 17.81% ($p \leq 0.05$). In the leukogram, the number of eosinophils and lymphocytes increases: in 40% and 8.05%, in Yorkshire - by 19.05 and 10.56%, in landrace - by 25.54 and 25.94%, respectively. This occurs against the background of an open number of segmented neutrophils and monocytes. The number of cells in the Duroc leukogram decreases by 13.13 and 16.29%, Yorkshire 9.57 and 32.78%, landraces by 25.69 and 15.25%. The concentration of cortisol depends on the breed (the maximum level of hormones in the blood of Yorkshire (78.70-96.66 nmol / l), the minimum - landraces (52.99-71.18 nmol / l) and the age of boars (the highest concentration in blood 1 -year animals, the smallest - 3-year-olds: the age differences of the Durks were 29.11%, the Yorkshire 18.58 and the landraces 25.55%). Cortisol concentration is related to the number of leukocyte cells. At the same time, the positive values of the correlation coefficients for the Durks, Yorkshire and landraces were set at 66.67; 61.11 and 55.56% of their total. The number of reliable correlation

coefficients for Duroc boars was 38.89%, Yorkshire 22.22% and landraces 33.33%. Cortisol, regardless of the breed and age of the pigs, statistically significant relationships with the number of lymphocytes ($r_{durok} = 0.36 - 0.62$ ($p \leq 0.05$)), $r_{yorkshire} = -0.49 - -0.90$ ($p \leq 0.05$) and $r_{landraces} = 0.68 - -0.92$ ($p \leq 0.05$)); segmented neutrophils ($r_{durok} = 0.43 - -0.70$ ($p \leq 0.05$)), $r_{yorkshire} = 0.43$, $r_{landraces} = 0.67$ ($p \leq 0.05$) and $r_{landraces} = 0.56 - 0.95$ ($p \leq 0.05$).

DOI 10.31588/2413-4201-1883-239-3-117-121

УДК 619: 618.1: 615.036.8

КЛИНИЧЕСКИЕ ИСПЫТАНИЯ ПРЕПАРАТА «БИОМАСТИМ»

Дятлов Н.В. – аспирант, Коба И.С. – д.в.н.

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина»

Ключевые слова: Биомастим, профилактика маститов, пробиотическое средство, клиническая эффективность, лабораторные испытания

Keywords: Biomastim, mastitis prevention, probiotic drug, clinical efficacy, laboratory tests

Среди заболеваний коров, обусловливающих снижение молочной продуктивности и санитарно-технологических качеств молока, особое место занимает мастит – воспаление молочной железы [2]. Он наносит огромный экономический ущерб, так как у больных животных резко снижается молочная продуктивность и ухудшается качество молока, выбраковываются высокоудойные коровы, маститное молоко нельзя реализовывать [4]. Для лечения больных маститом коров применяют главным образом антибиотики, а одним из методов профилактики заболеваний молочной железы является антисептическая обработка сосков вымени средствами, которые содержат в своем составе йод или хлоргексидин [1].

В настоящее время все большее внимание общественности приковывается к экологической безопасности продуктов питания, в том числе к содержанию антибиотиков и дезинфицирующих средств в молочной продукции. С одной стороны, это приводит к интенсивному развитию средств регистрации присутствия следов химиотерапевтических средств в молоке, применяемых на молочных заводах, с другой – к стремлению производителей молока обеспечить высокое качество своей продукции, не теряя при этом ее рыночную стоимость.

Альтернативой использованию дезинфицирующих средств и антибиотиков

является применение средств на основе пробиотиков для обработки вымени после доения [3]. Также следует отметить, что использование пробиотиков не приводит к нежелательным изменениям микроценоза кожи вымени молочных коров, которые в свою очередь могут способствовать развитию резистентных штаммов микроорганизмов.

Целью исследования явилось со-поставление клинической эффективности препарата отечественной разработки «Биомастим» (содержит в своем составе штаммы-пробионты *Bacillus subtilis* B-5225 (не менее 1×10^8 КОЕ в 1 см³ препарата) и *Enterococcus faecium* СТФ 1/56 (не менее 1×10^8 КОЕ в 1 см³ препарата) и показателей эффективности его аналога бельгийского производства (фирмы «Chrisal») – препарата HD Udder Stabilizer (содержит споровые формы *Bacillus subtilis*). Следует отметить, что в состав препарата «Биомастим», в отличие от его импортного аналога, добавлен краситель на основе хлорофилла, что значительно упрощает контроль обработок со стороны ветеринарного врача.

Материал и методы исследований. Исследование проводилось на базе хозяйства ООО АФ «им. Ильича» Выселковского района Краснодарского края. В хозяйстве применяется беспривязная система содержания, дойка производится два раза в день на аппарате типа «Карусель».

Для проведения опыта было отобрано по принципу пар-аналогов 96 клинически здоровых коров голштинской породы – по 48 голов в опытную и контрольную группы. Перед проведением опыта все животные были исследованы на скрытый мастит, а также на наличие трещин сосков вымени. Секрет вымени всех участвующих в опыте животных был предварительно проверен на 5 основных показателей качества (жир, белок, плотность, СОМО, количество соматических клеток) на приборе «Клевер». Рабочие растворы препаратов приготавливали непосредственно перед применением путем разведения в теплой воде до получения соответствующей концентрации в соответствии с рекомендациями производителя – для препарата Биомастим использовали 10%-ную концентрацию рабочего раствора, препарат HD Udder Stabilizer первые 28 дней использовали в 7%-ной концентрации, затем использовали 3%-ный раствор препарата.

Обработки проводили после доения, два раза в день на протяжении 45 дней с помощью пульверизатора. Животных опытной группы обрабатывали препаратом «Биомастим», животных контрольной группы – препаратом HD Udder Stabilizer. Клиническую эффективность препаратов оценивали по трем основным показателям: частота распространения клинических маститов, частота распространения скрытых маститов, частота распространения трещин сосков вымени на начало опыта, 14-й и 45-й дни исследования.

Результаты исследований. По результатам наблюдения за животными установлено, что к концу второй недели использования средства «Биомастим» количество коров, больных клиническим маститом, составило 6,3%, в то время как в контрольной группе оно составляло 8,3%. На 45 день опыта процент коров, больных маститом, в опытной и контрольной группе снизился до 4,2%.

Таблица 1 - Сравнение профилактической эффективности препаратов «Биомастим» и средства-аналога HD Udder Stabilizer

Группы	День исследования	Клинический мастер		Скрытый мастер		Трещины сосков вымени	
		гол.	%	гол.	%	гол.	%
Опытная (n = 48)	0-й (перед началом опыта)	0	0	0	0	12	25
	14-й	3	6,3	5	10,4	10	20,8
	45-й	2	4,2	4	8,3	4	8,3
	Среднее значение	1,67	3,5	3,0	6,23	8,67	18,03
Контрольная (n = 48)	0-й (перед началом опыта)	0	0	0	0	14	29,2
	14-й	4	8,3	6	12,5	9	18,8
	45-й	2	4,2	5	10,4	5	10,4
	Среднее значение	2,0	4,17	3,67	7,63	9,33	19,47

Анализируя заболеваемость коров скрытым маститом, прослеживается явная тенденция к снижению заболеваемости в опытной группе, к 14 дню использования средства «Биомастим» заболеваемость коров составила 10,4%, а в контрольной группе 12,5%. К 45 дню опыта коров, больных скрытым маститом, в опытной группе было на 2,1%

меньше, чем в контрольной и составило 8,3% и 10,4% соответственно. Проведенные исследования состояния сосков вымени на наличие трещин показало, что на протяжении всего опыта у коров опытной группы данное заболевание уменьшалось и в среднем составило 18,03%, в то время как в группе, где применяли HD Udder Stabilizer, трещины

соков вымени встречались в 19,47% (табл. 1). В ходе апробации профилактической эффективности Биомастима была проведена проверка показателей качества молока и подсчет соматических клеток в молоке.

Таблица 2 - Показатели качества молока в опытной и контрольной группе на начало и конец опыта

Показатели	Опытная группа		Контрольная группа	
	Начало опыта	Конец опыта	Начало опыта	Конец опыта
Массовая доля жира, %	3,218±0,198	3,324± 0,112	2,990±0,205	3,235±0,101
Массовая доля белка, %	3,341 0,09	3,469±0,097	3,175±0,065	3,31±0,087
Плотность, кг/м ³	28,423±0,694	29,413±0,423	28,988±0,487	30,002±0,265
СОМО	8,349±,108	8,507±0,177	8,344±0,100	8,39±0,074
Соматические клетки, тыс./см ³	101±7,583	99,6±5,70	110,5±7,800	101,167±5,474

При подсчете соматических клеток в молоке было установлено, что на всем протяжении опыта они находились на физиологическом уровне и каких-либо достоверных отклонений в опытной и контрольной группе не наблюдалось. То есть за весь промежуток исследований число соматических клеток в опытной и контрольной группе не превышало физиологической нормы.

Для оценки эффективности антагонистического действия штаммов-пробионтов исследуемых препаратов, а также для оценки их жизнеспособности, на базе ГБУ «Кропоткинская краевая ветеринарная лаборатория» была проведена экспертиза (№2038/368 от 11.03.2019) 8 (восьми) проб (по 4 от каждой группы) смывов с кожи сосков вымени животных, участвующих в эксперименте.

В результате было обнаружено, что в пробах, отобранных от животных опытной группы, присутствуют микроорганизмы рода *Enterococcus*, входящие в состав препарата «Биомастим», что подтверждает их жизнеспособность. Прочих стрептококков, стафилококков, синегнойной и патогенной кишечной палочки в

в результате, показатели качества молока на начало и конец опыта у животных обеих групп не имеют достоверных различий (табл. 2).

пробах от животных обеих групп выделено не было, что свидетельствует о достаточной эффективности обоих препаратов. В виду особой актуальности санитарно-биологического контроля общей бактериальной обсемененности молока при применении препаратов на основе пробиотических штаммов микроорганизмов, на базе ГБУ «Кропоткинская краевая ветеринарная лаборатория» была проведена экспертиза (№2039/702-709 от 09.03.2019) показателя КМАФАнМ 8 (восьми) проб (по 4 от каждой группы) секрета вымени коров, участвующих в опыте. В результате обнаружилось, что данный показатель у животных опытной группы в среднем превысил таковой животных контрольной группы на $0,05 \times 10^5$ КОЕ/см³, оставаясь, тем не менее, в пределах допустимых значений. Соответно результаты этой экспертизы с исследованием смывов с кожи сосков вымени на условно-патогенную микрофлору, можно предположить, что более высокая степень бактериальной обсемененности у коров опытной группы связана как раз с присутствием на коже *Bacillus subtilis* и *Enterococcus faecium*, которые входят в состав препарата.

Заключение. Клиническая эффективность «Биомастим», оцененная по трем ключевым показателям, указывает на то, что препарат является эффективным средством для профилактики клинического и скрытого мастита. Следует отметить, что средство Биомастим является экологически чистым и в ходе проверки показателей качества молока, каких-либо отклонений от физиологической нормы не установлено. При подсчете соматических клеток в молоке число соматических клеток в опытной группе не превышало физиологической нормы.

Показатель общей бактериальной обсемененности секрета вымени коров опытной группы превышает таковой в контрольной группе на $0,05 \times 10^5$ КОЕ/см³, что связано с присутствием в микроценозе кожи вымени животных опытной группы микроорганизмов рода *Bacillus subtilis* и *Enterococcus faecium*, которые входят в состав препарата, что свидетельствует о жизнеспособности пробиотических штаммов.

КЛИНИЧЕСКИЕ ИСПЫТАНИЯ ПРЕПАРАТА «БИОМАСТИМ»

Дятлов Н.В., Коба И.С.

Резюме

В данной статье описываются результаты проведенных производственных испытаний препарата «Биомастим», который в своем составе содержит штаммы-пробионты *Bacillus subtilis* B-5225 (не менее 1×10^8 КОЕ в 1 см³ препарата) и *Enterococcus faecium* СТФ 1/56 (не менее 1×10^8 КОЕ в 1 см³ препарата) и показателей эффективности его аналога бельгийского производства (фирмы «Chrisal») – препарата HD Udder Stabilizer (содержит споровые формы *Bacillus subtilis*). К 14 дню использования средства «Биомастим» заболеваемость коров составила 10,4%, а в контрольной группе 12,5%. К 45 дню опыта, коров, больных скрытым маститом, в опытной группе было на 2,1% меньше, чем в контрольной и составило 8,3% и 10,4% соответственно. Проведенные исследования состояния сосков вымени на наличие трещин показали, что на протяжении всего опыта у коров опытной группы данное заболевание уменьшалось и в среднем составило 18,03%, в то время как в группе, где применяли HD Udder Stabilizer, трещины сосков вымени встречались в 19,47%. На основании проведенных опытов нами доказано, что «Биомастим» является эффективным средством для профилактики клинического и скрытого мастита. Следует отметить, что средство Биомастим является экологически чистым и в ходе проверки показателей качества молока, каких-либо отклонений от физиологической нормы не установлено. При подсчете соматических клеток в молоке число соматических клеток в опытной группе не превышало физиологической нормы.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Баркова, А.С. Болезни сосков молочной железы коров. Этиология, патогенез, диагностика, лечение и профилактика / А.С. Баркова, А. Колчина, А. Елесин // Academic Publishing. - 2012. - 222с.
2. Баркова, А.С. Заболеваемость коров маститом и качество молока / А.С. Баркова, Е.И. Шурманова, А.К. Липчинская, А.Г. Барanova // Аграрный вестник Урала. - 2010. - № 11-2 (77). - С. 10.
3. Кравченко, Г.А. Эффективность применения пробиотических средств фирмы «Chrisal» для профилактики заболеваемости коров маститами и повышения качества молока / Г.А. Кравченко // Молодежь и наука. - 2014. - № 3. - С. 24.
4. Лапаева, П.С. Оценка актуальности применения пробиотических средств для профилактики мастита у коров в сельхозорганизациях Свердловской области / П.С. Лапаева // Молодежь и наука. - 2013. - № 4. - С. 10.

CLINICAL TRIALS OF BIOMASTIM

Dyatlov N.V., Koba I.S.
Summary

This paper gives production tests results of Biomastim which contains probiotic strains of *Bacillus subtilis* B-5225 (not less than 1×10^8 CFU in 1 cm^3) and *Enterococcus faecium* (not less than 1×10^8 CFU in 1 cm^3) and the Belgian production (“Chrisal” company) drug-analogue performance indicators – “HD Udder Stabilizer” drug (contains *Bacillus subtilis* spore forms). By the 14th day of Biomastim use cows incidence was 10,4% when in control group it was 12,5%. By the 45th day of use in the experimental group it was 2,1% less cows with latent mastitis than in the control group (8,3% and 10,4% respectively). Udder nipple cracks examination shows, that during the whole experiment this disease was decreasing in the experimental group and averaged 18,03%, when in the HD Udder Stabilizer group udder nipple cracks were in 19,47% of cases. Based on these experiments we proved, that Biomastim is an effective clinical and latent mastitis prevention drug. It should be noted, that Biomastim is ecologically clean and during milk quality research any abnormalities were not established. Somatic cell count in the experimental group did not exceed the physiological norm.

DOI 10.31588/2413-4201-1883-239-3-121-125

УДК 582.28:63.002.6

ПОРАЖЕННОСТЬ КОРМОВ ГРИБАМИ РОДА ФУЗАРИУМ

Ермолаева О.К. – к.б.н., с.н.с., **Потехина Р.М.** – к.б.н., в.н.с.,
Матросова Л.Е. – д.б.н., в.н.с., **Семенов Э.И.** – к.б.н.

ФГБНУ «Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности»

Ключевые слова: грибы, микотоксины, фузариум, корма, зерно
Keywords: fungis, mycotoxins, fusarium, feed, corn

Фузариоз - это заболевание растений, вызывающее значительные потери урожая и качества зерна. Зараженность зерна грибами рода *Fusarium* приводит к снижению энергии прорастания и всхожести семян. Микотоксины, присутствующие в зерне, делают его непригодным для использования на пищевые и кормовые цели, вызывая заболевания домашних животных и птиц.

Грибы рода *Fusarium* чрезвычайно широко распространены в природе, встречаются в различных географических зонах, экологических условиях, на разнообразных субстратах. Количество грибов рода *Fusarium*, выделенных из различных сред, может достигать 10-20% общего числа обнаруженных почвенных микромицетов. Род *Fusarium* в целом представляет обширную биологически неоднородную группу грибов. Среди них есть и паразиты,

и полупаразиты, способные поражать только ослабленные растения, и сапропфиты. Известны фузарии, паразитирующие на насекомых, а также вызывающие мицозы и токсикозы человека и теплокровных животных.

По данным М.М. Левитина [8] большинство грибов этого рода – фитопатогены. Практически нет растений, не поражаемых данным грибом. Он опасен для злаков, овощных, плодовых, декоративных, хвойных культур. В России потери урожая от фузариоза достигают 100-110 млн. т., в пересчете на зерно на сумму порядка 12-15 млрд. долларов. Повышенная температура и влажность воздуха в 2016 году способствовали интенсивному нарастанию фузариоза колоса на посевах озимой пшеницы в Краснодарском крае. Вредносность болезни была наиболее высокой на посевах по предшественникам кукурузы

на зерно, колосовые зерновые, подсолнечник. Болезнь отмечена в посевах зерновых культур России [5,8], Англии, Швеции, Франции, Италии, Голландии, Норвегии, Японии, Канады, Австралии, Германии, Бразилии [9], Белоруссии [2], Украины [3]. Различные виды микромицетов способны продуцировать весьма обширный набор токсинов. Грибы продуценты микотоксинов хорошо растут и вырабатывают токсины на различных субстратах, практически повсеместно [4,6,9,14,17,18]. Образовавшиеся микотоксины обладают высокой токсичностью и могут вызывать различные патологические состояния животных [3,5,10,12]. Все это позволяет считать проблему фузариоза международной и актуальной. В связи с этим, целью данных исследований было проведение микологического анализа сельскохозяйственной продукции поступившей для исследований в ФГБНУ «ФЦТРБ-ВНИИВИ».

Материал и методы исследований. В качестве объекта исследования использовали пробы сельскохозяйственной продукции, поступивших для исследования из различных районов РТ в период 2018 года. Микологические исследования проводили путем высева проб кормов на пластинчатый слой агаризованной среды Чапека в чашках Петри. Посевы культивировали в термостате при температуре 25⁰С, согласно методике, описанной Курасовой В.В. и соавт. [7]. Видовую идентификацию проводили в соответствии с Пидопличко Н.М., Билай В.И. [1,11]. МР «Фузариоз зерновых культур». Токсичность выделенных штаммов грибов определяли на простейших - *Paramecium caudatum*.

Результаты исследований. Проведенный микологический анализ различных образцов сельскохозяйственной продукции показал широкое распространение микроскопических грибов рода *Fusarium* – потенциальных продуцентов высокотоксичных микотоксинов. По результатам анализа микрофлоры кормов в некоторых районах Республики Татарстан выделены раз-

личные зоны контаминации по распространению фузариоза. Учитывали степень и характер загрязнения кормов микроскопическими грибами рода *Fusarium* в определенных районах республики Татарстан, погодно - климатические условия. Так, теплая сырая или нестабильная осень с чередованием холодных и теплых периодов, неустойчивая метеорологическая обстановка зимой, чередование оттепелей, морозов, таяния снегов и частых осадков, а также чрезмерно мягкие зимы способствуют заражению всходов, благоприятствуют сохранению на посевах пшеницы буровой ржавчины, корневых гнилей, появлению снежной плесени (*F. moniliforme*). Увеличение количества осадков наряду с понижением температуры воздуха в фазах цветения пшеницы, налива зерна аналогичным образом способствуют поражению растений *F. avenaceum*. Подобные погодные условия обеспечивают возможность хорошего сохранения в почве и растительных остатках агрессивных возбудителей, таких как *F. graminearum*, *F. nivale* и т.п. Полученные результаты хорошо согласуются с известными данными, указывающими на особую роль метеорологических и агроклиматических факторов, и диктуют необходимость углубленного изучения особенностей условий вегетации озимой пшеницы в различных агроклиматических зонах. К зонам высокой контаминации мы отнесли зоны, где поражение достигает 60-100%. Наиболее распространен фузариоз в Менделеевском, Тукаевском, Буйинском и Актанышском районах. Остальные зоны считаются зонами средней контаминации (Высокогорский, Елабужский, Мамадышский и Спасский), поражается 40-60% зерновых. Зоны слабой контаминации патогена отсутствуют, т.к. даже при минимальном заражении початков в зерне могут накапливаться канцерогенные для человека и животных микотоксины - фумонизины.

Степень пораженности кормов грибами рода *Fusarium* представлена в таблице.

Таблица - Распространение фузариоза в кормах РТ

Районы	Контаминация корма, %
Пестречинский	20
Мензелинский	30
Высокогорский	40
Мамадышский	45
Елабужский	50
Спасский	55
Менделеевский	60
Буинский	65
Тукаевский	70
Актанышский	100

Наибольшее количество токсичных грибов приходилось на род *Fusarium* (26,8%), среди которых присутствовали *F. sporotrichiella*, *F. graminearum*, *F. culmorum*, *F. moniliforme*, *F. poae*. Проведенная видовая идентификация показала, что в кормах из хозяйств Актанышского района обнаруживали *F. sporotrichiella*, *F. graminearum*, *F. moniliforme*, *F. avenaceum*, *F. culmorum*. При анализе кормов из Буинского района выделены грибы *F. sporotrichiella*, *F. graminearum*, *F. moniliforme*, *F. culmorum*, *F. oxysporum*. В Высокогорском районе зерновые также загрязнены микромицетами различных родов. Из наиболее опасных грибов-продуцентов микотоксинов были выявлены представители рода *Fusarium* (*F. sporotrichiella*, *F. graminearum*, *F. moniliforme*, *F. culmorum*, *F. avenaceum*). В Елабужском районе были идентифицированы *F. sporotrichiella*, *F. graminearum*, *F. culmorum*, *F. oxysporum*. В хозяйствах других исследуемых районах идентифицировали преимущественно *F. sporotrichiella* и *F. graminearum*. Все выделенные изоляты в свежей траве Елабужского, Пестречинского, Мензелинского района показали токсичность, а из Мамадышского, Актанышского и Тукаевского района изоляты про-дуктировали Т-2 токсин и дезоксизиниваленол (ДОН).

Заключение. Проведенный микологический анализ кормов, поступивших из различных районов РТ показал высокую степень распространения грибов рода *Fusarium*. Наибольшая высокая контаминация микромицетов отмечена в хозяйст-

вах Актанышского, Тукаевского, Буинского, Менделеевского района. Из выделенных грибов рода *Fusarium* доминировали *F. sporotrichiella* и *F. graminearum*, продуцирующих при определенных условиях высокотоксичные метаболиты – Т-2 токсин и дезоксизиниваленол. Таким образом, распространение микроскопических грибов, в том числе рода *Fusarium* возможны в любом районе и хозяйстве республики.

Систематический мониторинг содержания микроскопических грибов позволяет предотвращать микотоксикозы в отдельных регионах благодаря своевременному проведению профилактических мероприятий. По результатам микологического исследования сельскохозяйственным предприятиям выданы рекомендации по использованию токсичных кормов.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Билай, В.И. Фузарии / В.И. Билай. – Киев: Наук. - 1977. – 444с.
2. Буга, С.Ф. Проблема фузариозов зерновых культур в Республике Беларусь и пути ее решения / С.Ф. Буга, Л.А. Ушкевич // Тез. докл. науч.-коорд. Совещ.: «Фузариоз колоса зерновых злаковых культур». - 2014. - С. 11-12.
3. Валиев, А.Р. Иммуносупрессия в патогенезе Т-2 микотоксикоза и её фармакокоррекция / А.Р. Валиев, Э.И. Семёнов, Ф.Г. Ахметов // Ветеринарный врач. - 2011. - № 2. - С. 4-6.
4. Гагкаева, Т.Ю. Фузариоз зерновых культур / Т.Ю. Гагкаева, О.П. Гаврилова, М.М. Левитин и др. // Защита и карантин растений. – 2011. - №5. - С. 2-3.

5. Иванов, А.А Проблема микотоксикозов в птицеводстве / А.А. Иванов, Э.И. Семёнов, И.М. Егоров // Ветеринарный врач. - 2013. - № 1. - С. 2-5.
6. Иванов, А.В. Грибы продуценты афлатоксина B1 в Поволжье / А.В. Иванов, С.А. Танасева, О.К. Ермолаева, Э.И. Семёнов // Успехи медицинской микологии. - 2014. - Т. 13. - С. 347-349.
7. Курасова, В.В. Методы исследования в ветеринарной микологии / В.В. Курасова, В.В. Костин, Л.С. Малиновская // М.: «Колос». – 1971. – 312с.
8. Левитин, М.М. Фузариоз колоса зерновых культур / М.М. Левитин // Защита и карантин растений. – 2002. - №1. - С. 16-17.
9. Львова, Л.С. Особенности образования дезоксиваленола и зеараленона в зерне пшеницы, пораженной фузариозом колоса / Л.С. Львова, О.И. Кизленко, А.П. Шульгина // Микология и фитопатология. – 1997. - Вып.6. - С. 52-58.
10. Матросова, Л.Е. Ветеринарно-санитарная экспертиза мяса свиней при афлатоксикозе // Л.Е. Матросова, Э.И. Семенов, С.А. Танасева и др. // Мясная индустрия. - 2015. - № 5. - С. 51-52.
11. Пидопличко, Н.М. Атлас мукоральных грибов / Н.М. Пидопличко, А.А. Милько // Киев: Наукова думка. - 1971. – 188с.
12. Семенова, С.А. Применение гумата железа для профилактики микотоксикоза / С.А. Семенова, С.Г. Гаврилов, И.Т. Хусаинов, Р.М. Потехина, З.А. Канаурская, Н.Н.
- Мишина, Э.И. Семёнов // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. - 2015. - № 224. - С. 192-195.
13. Соколова, Г.Д. Сравнительный анализ разных видов грибов из рода *Fusarium* / Г.Д. Соколова // Микология и фитопатология. – 2016. - Т.42. - Вып. 2. - С.97-105.
14. Смирнов, У.С. Микотоксины: фундаментальные и прикладные аспекты / У.С. Смирнов, Ф.М. Зайченко, И.Г. Рубежняк // Современные проблемы токсикологии. – 2000. – № 1. – С. 2-12.
15. Шипилова, Н.П. Видовой состав и биоэкологические особенности возбудителей фузариоза семян зерновых культур: автореф. дис. ... канд. биол. наук / Н.П. Шипилова. - Санкт – Петербург, 1994. – 22 с.
16. Parry, D. *Fusarium* earblight (scab) in small grain cereals-a revive / D. Parry, N. Keskin, A. Guner // Appl. Environ. Microbiol. - 2015. - V. 64. - P. 1366–1371.
17. Pasquali, M.A. European database of *Fusarium graminearum* and *F. culmorum* trichothecene genotypes / M.A. Pasquali, M. Beyer, A. Logrieco et al. // Frontiers in Microbiology. - 2016. - Т. 7. - № APR. - С. 00406.
18. Yumangulova, G.M. Effect of abiotic stressors on T-2-producing environmental isolates of *Fusarium sporotrichioides* / G.M. Yumangulova, E.I. Semenov, R.M. Potekhina et al. // Journal of Pharmacy Research. - 2017. - Vol. 11. - Iss. 10. - P. 1226-1229.

ПОРАЖЕННОСТЬ КОРМОВ ГРИБАМИ РОДА ФУЗАРИУМ

Ермолаева О.К., Потехина Р.М., Матросова Л.Е., Семенов Э.И.

Резюме

В статье представлены результаты микологического анализа сельскохозяйственной продукции, поступившей для исследований в ФГБНУ «ФЦТРБ-ВНИВИ» из различных районов Республики Татарстан. В работе выделены различные зоны контаминации по распространению фузариоза, учитывая степень и характер загрязнения кормов микроскопическими грибами рода *Fusarium* в определенных районах Республики Татарстан. В зоне высокой контаминации поражение достигает 60-100%. Наиболее распространен фузариоз в Менделеевском – 60%, Тукаевском – 70%, Буинском – 65%, Актанышском районе - 100%. Остальные зоны считаются зонами средней контаминации, в этих зонах поражается 40-60% зерновых. В Высокогорском районе 40%, Елабужском – 55%, Мамадышском – 45% и Спасском – 55%. Все выделенные изоляты в свежей траве Елабужского, Пестречинского, Мензелинского рай-

она показали токсичность, а из Мамадышского, Актанышского и Тукаевского района изоляты продуцировали Т-2 токсин и ДОН.

INFESTATION OF FUNGI WITH FUNGI OF THE GENUS FUSARIUM

Ermolaeva O.K., Potechina R.M., Matrosova L.E., Semenov E.I.

Summary

The article presents the results of mycological analysis of agricultural products received for studies in the FEDERAL state scientific institution "FCTRБ-arrvi" from various parts of the Republic of Tatarstan. The paper identifies various contamination zones for the spread of *Fusarium*, given the degree and nature of contamination of feed by microscopic fungi of the genus *Fusarium* in certain areas of the Republic of Tatarstan. In the zone of high contamination the lesion reaches 60-100%. The most common *Fusarium*: Mendeleev-60%, Tukaevsky – 70%, Buinsk – 65%, Aktanyshsky district -100%. Other zones are considered to be zones of average contamination, 40-60% of grain is affected in these zones. In the highlands region 40%, Elabuga – 55%, Mamadysh – 45% and Spassky – 55%. All the selected isolates in fresh grass Elabuga, pestrechinskiy, Menzelinsky district showed toxicity, and Mamadyshsky, Aktanyshsky and Tukaevsky district, the isolates had produced T-2 toxin and DON.

DOI 10.31588/2413-4201-1883-239-3-125-129

УДК: 636.592.085.16

ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ ДОБАВОК НА ВЕСОВЫЕ КАЧЕСТВА ИНДЕЕК

*Загородняя А.Е. – ветеринарный врач, Столяров В.А. – д.в.н., профессор

*ООО «Ветеринар»

ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Мордовский ГУ им. Н.П. Огарева»

Ключевые слова: продуктивность, добавки, прирост, тушки, индейки

Keywords: productivity, supplementation, growth, carcass, turkey

В настоящее время комбикорма, используемые в питании птицы, характеризуются достаточным количеством и оптимальным соотношением питательных веществ, однако, избыточное включение отдельных ингредиентов в корма, не позволяет достичь оптимальных соотношений по содержанию биологически активных веществ [6,7]. Современные разработки специальных кормовых добавок позволяют повысить биологическую ценность кормов [4,5]. В своих исследованиях мы должны были провести сравнительные изучения роста и развития индюков в процессе их выращивания при использовании кормовых добавок предназначенных для улучшения системы пищеварения.

Объектом исследования была кормовая добавка ЦСП РМ и ХЭД. Цеолитсодержащая порода Атяшевского проявления

Республики Мордовия (ЦСП РМ) относятся к смешанному типу осадочных цеолитовых руд. Для них характерно повышенное содержание цеолитов и калия, понижение – токсичных элементов и низкая водостойкость. Кроме того, повышенные сорбционные свойства позволяют это вещество активно применять в животноводстве и ветеринарии для коррекции патологических и физиологических состояний организма животных[1]. Хвойная энергетическая добавка (ХЭД) разработана на основе уникальной технологии переработки древесной зелени, основанная на извлечении биологически активных веществ новым селективным экстрагентом. Экстрагент не токсичен, позволяет улучшить эксплуатационные свойства получаемых продуктов, обладает антибактериальными свойствами, обеспечивающими сохранение

потребительских качеств продукции в течение продолжительного периода. Разработанная технология отличается одностадийностью, низкими энергетическими затратами, безотходностью производства и высокой экологичностью. Схема производства хвойной энергетической добавки выглядит следующим образом: экстрагент — измельчение древесной зелени — экстракция БАВ — хвойная энергетическая добавка. Изготовителем ХЭД добавки является ООО НТЦ «Химинвест» г. Нижний Новгород. ХЭД однородная вязкая жидкость с характерным хвойным запахом, оливково-зеленого или темно-зеленого цвета, содержание воды не более 50%, pH 8,0 - 9,0, плотность не менее 1,126 и массовой долей каротина на 100 г экстракта не менее 3 мг%. При проведении исследований химического состава ХЭД установлено содержание витаминов группы В: В₁, В₂, В₃, В₅, В₆, В₉, а также каротиноиды и многие другие биологически активные соединения [2,3].

Цель работы - изучить мясную продуктивность у индеек кросса «Универсал» при выращивании на рационах с минеральными добавками.

Материал и методы исследований. Поголовье суточных индюшат кросса «Универсал», доставленные из ООО «Норовская индейка» Кочкуровского района Республики Мордовия, в количестве 30 голов разделили, по принципу аналогов, на три группы по 10 голов в каждой группе. Первая группа - контрольная получала основной рацион. Индюкам первой опытной группы назначили препарат ЦСП РМ (4 % от основного рациона) совместно с препаратом ХЭД (4 % от основного рациона). Индюкам второй опытной группы назначили препарат ХЭД в количестве 4 % от основного рациона. Все подопытные индюшата содержались в помещениях напольно с обогревом инфракрасными лампами. Параметры микроклимата, плотность посадки птицы, фронт кормления,

поения во всех группах были одинаковые и соответствовали рекомендациям по выращиванию индюшат кросса «Универсал». Применили четырехфазное кормление: стартовый корм применяли до 21-суточного возраста, корм рост 1 - от 21 суточного до 56 -суточного возраста, корм рост 2 – с 56 суточного возраста до 91 суток, и финишный корм скармливали с 91 суточного возраста до убоя птицы.

Плановый убой подопытной птицы осуществляли перед сменой рациона в условиях вивария Аграрного института ФГОУВПО «МГУ им. Н.П. Огарева».

Оценку клинических показателей и продуктивных качеств индеек проводили по результатам ежедневного осмотра, учитывая при этом активность, наличие аппетита, чистоту перьевого покрова и естественных отверстий, сохранность поголовья. Живую массу тела определяли путем индивидуального взвешивания индюшат каждой группы в начале опыта, а также на 3,21,56,91,150 сутки выращивания.

Результаты исследований. Результаты взвешивания индюшат кросса «Универсал» свидетельствуют об увеличении живой массы как в опытных группах, так у контрольной (таб.№1). У птиц опытных групп 1 и 2 увеличение массы тела происходит более интенсивно по сравнению с контролем и к 21-му суточному возрасту составило 102 %, 106 % и 100 % соответственно. А к 56-м суткам масса индеек составила 118 %, 108 % и 100 % соответственно. Впоследствии различия по живой массе между группами становится не достоверными и можно отметить, что этот показатель на протяжении всего эксперимента выше в опытных группах. В 91-е сутки в первой опытной группе масса тела составила 120 %, а во второй опытной группе 118 % в сравнении с контрольной группой. К 150- суточному возрасту данный показатель составляет: 117 % и 116 % по сравнению с контрольной группой.

Таблица 1 - Влияние ЦСП РМ и ХЭД на продуктивные качества индеек.

Возраст индеек, суток	Живая масса пред убойной птицы, г		
	Контрольная	Первая опытная	Вторая опытная
1	58,64±1,9	58,84±1,8	58,73±1,5
3	72,6±2,4	79,6±2,7	79,3±2,5
21	540,3±10,3	553,0±16,2	572,6±15,7*
56	3310,6±0,1	3930,0±89,8*	3588,3±84,3*
91	7105,0±118,4	8550,0±115,2*	8420,0±119,5*
150	8670,0±124,5	10170,0±158,6*	10105,2±147,3*
Среднесуточный прирост за период выращивания, г.	57,79	67,86	67,42
Относительный прирост живой массы, %	146,85	171,84	171,05

* - различие с контролем достоверности $p<0,05$.

Важным показателем роста молодняка является среднесуточный прирост живой массы. Результаты наших исследований свидетельствуют о том, что индейки опытных групп превосходили сверстников контрольной группы по среднесуточному приросту живой массы за период от 1 до

150 дней первая опытная группа на 10,07 г (17,4 %), вторая опытная группа на 9,63 г (16,6%). За весь период выращивания (1-150 дн.) интенсивность роста у индеек первой опытной группы составила 171,84 %, второй опытной группе составила 171,05%, а в контрольной группе 146,85 %.

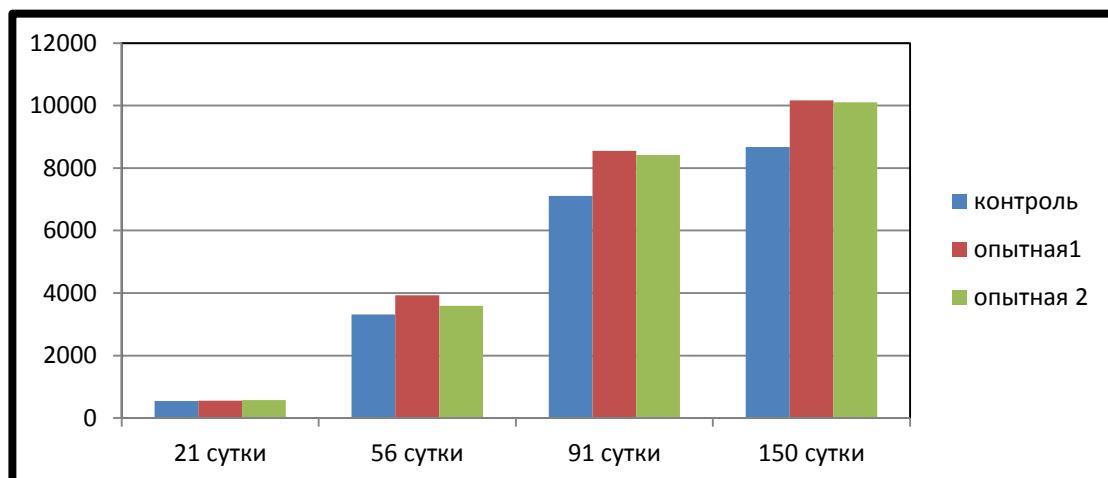


Рисунок 1 - Динамика роста живой массы индеек.

Заключение. Таким образом, была проведена сравнительная оценка действия минеральных добавок ЦСП РМ и ХЭД на мясную продуктивность индюшат кросса «Универсал». Лучшими откормочными показателями отличалась первая опытная группа, получавшая с кормом ЦСП РМ и ХЭД в количестве 4 г. на 10 кг корма.

Препараты ЦСП РМ и ХЭД улучшили мясную продуктивность птицы.

Установлено, что эти минеральные вещества способствуют улучшению среднесуточного прироста живой массы индюков на 16,6%.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Загородняя, А.Е. Влияние препарата хвойной энергетической добавки (ХЭД) на морфометрические параметры и показатели печени индеек кросса « Универсал» / А.Е. Загородняя // XLIV Огарёвские чте-

ния материалы научной конференции: в 3 частях. Ответственный за выпуск П. В. Сенин. - 2016. - С. 96-100.

2. Загородня, А.Е. Влияние препаратов ЦСП РМ и ХЭД на рост и развитие индеек в постинкубационном онтогенезе / А.Е Загородня, В.А. Столяров // Ресурсосберегающие экологически безопасные технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции. – 2016. – С. – 80-82.

3. Патент РФ № 2640359 /28.12.2017. Способ повышения продуктивности индеек кросса «Универсал» / Зенкин А.С., Загородня А.Е., Столяров В.А. и др. // Патент России № 2016129976

4. Семенченко, С.В. Влияние пробиотиков на мясную продуктивность цыплят бройлеров кросса иса-15 / С.В. Семенченко, В.Н. Нефедова, А.А. Савинова //

Иновации в науке. - 2014. - № 1 (26). – С.108-117.

5. Тахо-Годи, Г.А. Применение биологически активных препаратов и современных технических средств рефлексотерапии для повышения уровня защиты организма животных / Г.А. Тахо-Годи, В.В. Федюк, Е.И. Федюк // Известия Высших Учебных Заведений. Северо-Кавказский Регион. Серия: Естественные Науки. - 2007. - № 4. – 132с.

6. Технология первичной переработки продуктов животноводства: учеб. для вузов. / А.И. Баранников, Ю.А. Колосов, С.В. Семенченко, И.В. Засемчук, А.С. Дегтярь. - Издательство Дон ГАУ, 2010. - 177с.

7. Фисинин, В.И. Российское птицеводство на фоне мировых тенденций / В.И. Фисинин // Животноводство России. - 2002. - №4. - С.3-5.

ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ ДОБАВОК НА ВЕСОВЫЕ КАЧЕСТВА ИНДЕЕК

Загородня А.Е., Столяров В.А.

Резюме

В работе описаны результаты исследований применения минеральных добавок, на показатели роста массы тела индеек. Целью исследований явилось определение массы тела птицы, в зависимости от применения совместно с комбикормами минеральных добавок. Исследования проводились на индейках, по принципу пар аналогов, было сформировано три группы птиц по 10 голов в каждой группе. Первая группа - контрольная получала основной рацион. Индюкам первой опытной группы назначили препарат ЦСП РМ (4 % от основного рациона) совместно с препаратом ХЭД (4 % от основного рациона). Индюкам второй опытной группы назначили препарат ХЭД в количестве 4 % от основного рациона. В ходе наших исследований установлено, что среднесуточный прирост живой массы за весь период эксперимента составил: в контрольной группе – 57,79 г, в опытной группе – 67,86 г. Увеличение среднесуточного прироста живой массы индеек опытной группы, по сравнению с контрольной, составило 17,42%. За весь период выращивания (1-150 дн.) интенсивность роста у индеек опытной группы составила 171,84 % в контрольной группе 146,85 %.

INFLUENCE OF MINERAL ADDITIVES ON WEIGHT QUALITY TURKEYS

Zagorodnyaya A.E., Stolyarov V.A.

Summary

The paper describes the results of studies of the use of mineral supplements on the growth of body weight of turkeys. The aim of the research was the determination of the mass of the bird's body, depending on the application, together with compound feeds and mineral supplements. Studies were conducted on turkeys, on the principle of pairs of analogues, two groups of birds were formed, 10 heads in each group. The first group - the control group received a basic diet. Turkeys of the first experimental group were prescribed the drug CSP RM (4% of the main diet) together with

the drug HEAD (4% of the main diet). Turkeys of the second experimental group were prescribed the drug HEAD in the amount of 4 % of the main diet. In the course of our studies, it was found that the average daily gain in live weight for the entire period of the experiment was: in the control group – 57.79 g, in the experimental group – 67.86 g. The increase in the average daily gain in live weight of turkeys of the experimental group, compared with the control group, was 17.42%. For the entire period of cultivation (1-150 days.) the growth rate of turkeys in the experimental group was 171.84% in the control group of 146.85%.

DOI 10.31588/2413-4201-1883-239-3-129-134

УДК 619: 618.1: 615.036.8

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ГЕЛЯ ПРИ СУБКЛИНИЧЕСКОМ МАСТИТЕ У КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Иванова Е.А. – аспирант, Коба И.С. – д.в.н.

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина»

Ключевые слова: мастит, профилактика маститов, скрытый мастит, клиническая эффективность, лабораторные испытания

Keywords: mastitis, prevention of mastitis, subclinical mastitis, clinical efficacy, laboratory test

Молоко – один из наиболее ценных продуктов отрасли животноводства. Поэтому повышение продуктивности коров и улучшение качества молока, а также поддержание молочной железы коров в здоровом состоянии является одной из основных задач развития молочного скотоводства [1,2,3]. Различные нарушения, связанные с содержанием и правилами доения животных, приводят к серьезным заболеваниям молочной железы, в частности к маститам. По данным Министерства сельского хозяйства РФ, более 55% сырого молока, как сырья, не удовлетворяет переработчиков, особенно в летнее время [4]. Примесь 5-10% молока от больных скрытым маститом коров делает все молоко непригодным для переработки на сыры и молочные продукты [5]. Известны способы лечения субклинического мастита у коров путем введения через канал соска мастисаны – А, Б, Е, мастидина, пенэрсина и других препаратов. Недостатки данных способов лечения субклинического мастита у коров заключаются в том, что антибиотики, сульфаниламиды, входящие в состав препаратов, раздражают ткани молочной железы, угнетают местную резистентность, нарушают естественный биоценоз молочной железы, что ведет к развитию дисбакте-

риоза, частому рецидивированию патологического процесса.

В течение длительного времени компоненты препаратов (антибиотики, сульфаниламиды) выделяются с молоком, что создает угрозу здоровью.

Основным направлением в лечении субклинического мастита у лактирующих коров является применение средств, которые в своем составе не содержат антибиотики и сульфаниламиды.

Целью нашего исследования явилось определение минимальной подавляющей концентрации препарата на основе хелатного соединения цинка, определение терапевтической эффективности 3-х видов геля на основе хелата цинка и дальнейшее исследование наиболее эффективного образца.

Материал и методы исследований. Определение минимальной подавляющей концентрации препарата на основе хелатного соединения цинка в отношении условно-патогенной микрофлоры, вызывающей острый послеродовой эндометрит и мастит у коров, а также его антимикозную активность в отношении грибов, выделенных у коров больных маститом и острым послеродовым эндометритом. За минимальную подавляющую концентрацию (МПК) принимали наименьшую кон-

центрацию препарата (из серии последовательных двукратных разведений), обеспечивающую отсутствие роста. Чувствительность микроорганизмов к антибиотикам определяли на среде АГВ луночным методом, а также методом наложения стандартных дисков с антибиотиками и методом кратных серийных разведений в МПБ.

Клинический опыт проводили в учебно-опытном хозяйстве «Кубань» ФГБОУ ВО Кубанского государственного аграрного университета имени И.Т. Трубилина. Объектом исследований являлись 53 коровы, больные субклиническим маститом, находящиеся на 2-3 месяце лактации. Животных разделили на 4 группы: в первой опытной группе было 11 голов, во второй опытной группе – 12 голов, в третьей опытной группе – 14 голов, в контрольной группе – 16 голов. У всех включенных в опыт животных проводили обследование молочной железы (клинически и с диагностическим реагентом).

В первой серии опытов проводились рекогносцировочные исследования трех видов геля с различной концентрацией хелата. Терапию коров, больных скрытым маститом, проводили по следующей схеме: в первый день лечения всем животным вводили внутримышечно в дозе 15 см³ кетопрофен и ежедневно двукратно обрабатывали молочную железу гелями на основе хелатных соединений

цинка № 1 (в первой опытной группе), № 2 (во второй опытной группе) и № 3 (в третьей опытной группе), а также камфорной мазью (в контрольной группе). Лечение проводили в течение 5 дней. Животных, не вылеченных за 5 дней, переводили на терапию с внутрицистернальным введением антибиотических препаратов.

Вторую серию опытов проводили на 60 коровах, у которых диагностировали субклинический мастит при помощи калифорнийского теста и при помощи анализатора молока вискозиметрического «Соматос - Мини». Животных разделили на 3 равные группы по 20 коров. В первой опытной группе животных применяли гель №3. Во второй опытной группе гель №3 в сочетании с инъекцией кетопрофена, который вводили внутримышечно в дозе 15 см³.

В контрольной группе использовали камфорную мазь и введение внутримышечно в дозе 15 см³ кетопрофена (однократно). За животными вели наблюдение, учитывая их общее состояние и состояние молочной железы.

Результаты исследований. Нами были проведены последовательные кратные разведения действующего вещества препарата (на основе хелата цинка) от 1:1 до 1:32 в мясопептонном агаре. Результаты исследований приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Определение МПК препарата на основе хелатного соединения цинка

№ п/п	Тест-культуры	Хелатные соединения цинка					
		1:1	1:2	1:4	1:8	1:16	1:32
1	<i>Kl. Cryocrescens</i>	-	-	-	-	+	+
2	<i>Kl. pneumoniae ssp. ozaenae</i>	-	-	-	-	+	+
3	<i>B. subtilis</i>	-	-	-	-	-	+
4	<i>S. scuiri</i>	-	-	-	+	+	+
5	<i>S. gallinarum pullorum</i>	-	-	-	+	+	+
6	<i>E. aerogenes</i>	-	-	-	+	+	+
7	<i>E. coli</i>	-	-	-	+	+	+
8	<i>Str. faecalis</i>	-	-	-	+	+	+
9	<i>St. aureus</i>	-	-	-	+	+	+

Примечание: + - наличие роста микрофлоры на МПА
- - отсутствие роста микрофлоры на МПА

В результате при разведении 1:1, 1:2, 1:4 роста условно-патогенной микро-

флоры не наблюдалось. При разведении хелата цинка 1:8 не выявлен рост *Kl.*

cryocrescens, *Kl. pneumoniae* ssp. *ozaenae*, *B. subtilis*. При разведении 1:16 не выявлен рост *B. subtilis*. Остальная микрофлора дала активный рост в виде лучей на месте посева. Таким образом, минимальная подавляющая концентрация препарата составляет 1:4, что соответствует 25% концентрации в растворителе. Определение

антибактериальной активности действующего вещества проводили методом диффузии в агар (для микроорганизмов на среде АГВ, для грибов на среде Сабуро). Оценку чувствительности осуществляли по диаметру зоны задержки роста микроорганизмов. Результаты исследований приведены в таблице 2.

Таблица 2- Антибактериальная активность гелей № 1, 2 и 3 на основе хелатного соединения цинка

№ п/п	микрофлора	Зона задержки роста м/о, мм		
		Гель № 1	Гель №2	Гель №3
1	<i>Kl. cryocrescens</i>	25,6	26,1	26,3
2	<i>Kl. pneumoniae</i> ssp. <i>ozaenae</i>	21,4	23,4	23,2
3	<i>Kl.rinoscleromatis</i>	18,5	14,5	16,6
4	<i>S. galinarum pulorum</i>	15,4	13,2	13,1
5	<i>E. coli</i>	21,4	19,6	20,2
6	<i>E. aerogenes</i>	28,6	31,1	30,4
7	<i>Pr. mirabilis</i>	14,6	13,6	12,7
9	<i>Citr.diversus</i>	26,5	20,4	22,2
10	<i>St. aureus</i>	14,8	11,3	14,1
11	<i>St. gallinarum</i>	20,3	21,4	20,5
12	<i>Str.agalactiae</i>	25,7	22,5	25,1
13	<i>C. glabrata</i>	19,3	21,4	22,9
14	<i>A. fumigatus</i>	24,5	27,7	25,5
15	<i>P. citrinum</i>	22,1	23,8	23,4
16	<i>F.oxisporum</i>	13,9	17,6	15,3

Хелат цинка обладает выраженной антибактериальной активностью в отношении *Kl. cryocrescens*, *Kl. pneumoniae* ssp. *ozaenae*, *E. coli*, *E. aerogenes*, *Ctr.diversus*, *St. gallinarum*, *St. scuiris*, *Str.agalactiae* и выраженной антимикозной активностью в отношении *C. glabrata*, *A. fumigatus*, *P. citrinum*, *F.oxisporum*. При этом он обладает умеренной активностью в отношении *Kl. rinoscleromatis*, *S. galinarum pulorum*, *Pr. mirabilis*, *St. aureus*

и *F.oxisporum*. По результатам исследований отмечено, что все три вида геля обладают выраженной антимикозной и антибактериальной активностью.

В связи с этим нами были проведены рекогносцировочные исследования трех видов геля с различной концентрацией хелата. Клинические испытания проводили в учебно-опытном хозяйстве АО «Кубань» Кореновского района и ООО «Ильича» Выселковского района.

Таблица 3 – Определение наиболее эффективного геля предназначенного для лечения субклинического мастита в опытных и контрольной группах

Группы	Животных в группе	Выздоровело за 5 дней	Эффективность терапии
1-я опытная группа	11	3	27,3
2-я опытная группа	12	6	50
3-я опытная группа	14	10	71,4
Контрольная группа	16	11	68,75

Таким образом, наиболее эффективным средством для обработки вымени при субклиническом мастите является гель №3, эффективность терапии которым составила 71,4%, что на 2,65% выше, чем применение широко используемой камфорной мази. При этом расход данного геля ниже в 1,5 раза по сравнению с камфорной мазью, и гель не обладает специфическим запахом, что делает работу с

ним более удобной для доярок. Эффективность геля № 2 составила 50%, а геля № 1 – 27,3 %. Дальнейшими исследованиями было изучение терапевтической эффективности геля № 3 при субклинических маститах у коров как самостоятельное средство и в сочетании с инъекцией кетопрофена. Для этого было сформировано 3 группы по 20 голов в каждой.

Таблица 4 - Терапевтическая эффективность геля №3

Группы животных	На 3-й день лечения		Всего за курс лечения (5 дней)	
	Заболело клиническим маститом, (животных)	Заболело клиническим маститом, (%)	Заболело клиническим маститом, (животных)	Заболело клиническим маститом, (%)
Опытная 1 (n=20)	2	10	6	30
Опытная 2 (n=20)	1	5	3	15
Контрольная (n=20)	2	10	7	35

В ходе проводимых исследований нами было установлено, что на 3-й день лечения в первой опытной группе, где использовался в качестве терапии только гель у двух животных (10%) мастит перешел в клиническую форму. В то время как в группе, где применяли гель совместно с инъекцией кетопрофена клинический мастит, отмечали у 5% животных. В контрольной группе количество коров, у которых субклинический мастит перешел в клинический, составил 10%. К 5 дню лечения терапевтический эффект в первой

опытной группе животных составил 70%, во второй опытной группе 85%, а в третьей 65%.

Таким образом, применение разработанного геля на основе хелатных соединений цинка совместно с однократным применением нестероидных противовоспалительных препаратов приводит к клиническому выздоровлению 85% животных. Для уточнения клинической картины нами были проведены лабораторные исследования проб молока на количество соматических клеток.

Таблица 5 - Количество соматических клеток в молоке

Группы животных	До лечения	На 3-й день лечения	5-й день лечения
Опытная 1	686±31,982	495,556±40,57	236,458±36,637
Опытная 2	667±30,557	305,263±41,212	188,231±40,546
Контрольная	673±31,587	348,285±41,143	245,143±54,234

Также стоит отметить, что к третьему дню лечения количество соматических клеток в молоке первой опытной снизилось на 27,8%, во второй опытной группе на 54,7%, а в контрольной на 48,2%. К 5-

му дню лечения во второй опытной группе количество соматических клеток снижалось до 188 в см^3 , что на 25% ниже, чем в первой опытной группе и на 30,3% по сравнению с контрольной группой.

Заключение. Разработанный гель №3 на основе хелата цинка обладает выраженной антимикозной и антибактериальной активностью.

Применение геля №3 в качестве монотерапии при скрытом мастите у коров позволяет получить терапевтический эффект 70%.

А при совместном применении с нестероидными противовоспалительными средствами терапевтический эффект геля составляет 85%. Данное средство снижает количество соматических клеток в молоке.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Ильинский, Е.В. Усовершенствование лечебных мероприятий при мастите у коров / Е.В. Ильинский, А.Н. Трошин, О.В. Котова // Труды Кубанского государственного аграрного университета. - 1995.- № 349. - С. 53-56.
2. Конопельцев, И.Г. Диагностика скрытого мастита у коров / И.Г. Конопель-

цев, А.И. Варганов, Л.Е. Бояринцев // Ветеринария. - 1991. - № 11. - С. 44-45.

3. Новикова, Е.Н. Распространение и профилактика мастита коров / Е.Н. Новикова, А.А. Лысенко, Ю.В. Козлов, М.Б. Решетка // Ветеринария Кубани. - 2018. - № 3. - С. 3-6.

4. Семиволос, А.М. Эффективность применения препаратов из микроскопических грибов для лечения коров при маститах / А.М. Семиволос, В.А. Агольцов, И. Идельбаев // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. - 2006. - № 5. - С. 26-30.

5. Шаев, Р.К. Лечебная эффективность биогенных стимуляторов "ЭПЛ" и "ПДЭ" при некоторых формах мастита у лактирующих коров / Р.К. Шаев, М.А. Багманов // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. - 2013. - № 2 (26). - С. 35-37.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ГЕЛЯ ПРИ СУБКЛИНИЧЕСКОМ МАСТИТЕ У КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Иванова Е.А., Коба И.С.

Резюме

Недостатки лечения субклинического мастита у коров препаратами, содержащими в своем составе антибиотики и сульфаниламиды заключаются в том, что входящие в состав препаратов данные вещества, раздражают ткани молочной железы, угнетают местную резистентность, нарушают естественный биоценоз молочной железы, что ведет к развитию дисбактериоза, частому рецидивированию патологического процесса. Основным направлением в лечении субклинического мастита у лактирующих коров является применение средств, которые в своем составе не содержат антибиотики и сульфаниламиды. На кафедре терапии и фармакологии Кубанского ГАУ разработан гель на основе хелата цинка для лечения субклинического мастита у коров.

Хелат цинка обладает выраженной антибактериальной активностью в отношении *Kl. corynebacterium*, *Kl. pneumoniae* ssp. *ozaenae*, *E. coli*, *E. aerogenes*, *Ctr.diversus*, *St. gallinarum*, *St. scuirii*, *Str.agalactiae* и выраженной антимикозной активностью в отношении *C. glabrata*, *A. fumigatus*, *P. citrinum*, *F. oxysporum*. При этом он обладает умеренной активностью в отношении *Kl. rinoscleromatis*, *S. galinarum pulorum*, *Pr. mirabilis*, *St. aureus* и *F. oxysporum*. Терапевтический эффект при монотерапии гелем при скрытом мастите у коров позволяет получить 70%. А при совместном применении с нестероидными противовоспалительными средствами терапевтический эффект геля составляет 85%. Для уточнения клинической картины были проведены лабораторные исследования проб молока на количество соматических клеток. Стоит отметить, что к третьему дню лечения количество соматических клеток в молоке в группе коров, где проводили лечение только гелем снизилось на 27,8%, в группе, где проводили лечение геля совместно с нестероидным противовоспалительным средством, – на 54,7%. К 5-му дню лечения в группе, где проводили лечение с НПВС, количество соматиче-

ских клеток снижалось до 188 в см³, что на 25% ниже, чем в группе, где проводили монотерапию гелем.

THE EFFECTIVENESS OF THE GEL IN SUBCLINICAL MASTITIS IN CATTLE.

Ivanova E.A., Koba I.S.

Summary

Disadvantages of curing cows' subclinical mastitis by medicine, which contain antibiotics and sulphanylarnides lay in the fact that the pharmaceutical compositions with these substances irritate the mammal tissues, oppress local resistance, interfere with the natural biotic community of the mammal. It tends to dysbacteriosis, frequent relapses of pathological process. The main area in treatment of subclinical mastitis of lactating cows is using medicine, which doesn't contain antibiotics and sulphanylarnides.

Chelate of Zincum possesses expressed antibacterial activity concerning Kl. cryocrescens, Kl. pneumoniae ssp. ozaenae, E. coli, E. aerogenes, Ctr.diversus, St. gallinarum, St. scuir, Str.agalactiae ivyrazhennoyantimikozny activity concerning C. glabrata, A. fumigatus, P. citrinum, F.oxisporum. At the same time it has moderate activity concerning Kl. rinoscleromatis, S. galinarum pulorum, Pr. mirabilis, St. aureus and F.oxisporum. Therapeutic value of gel mono therapy during curing cows' subclinical mastitis gives 70% of recovery. Therapeutic effect of gel therapy combined with nonsteroidal anti-inflammatory remedies represents 85 percent of recovery. To clarify the clinical picture the laboratory researches of milk samples for quantity of somatic cells were made. It should be noted, that by the third day of treatment the quantity of somatic cells in milk of the group of cows, which had only gel mono therapy lowered to 27,8%. In the group, where gel therapy was combined with nonsteroidal anti-inflammatory remedy – to 54,7%. By the 5th day of treatment in the group, which was cured by NPVS the quantity of somatic cells fell to 188 square centimeters, what is 25 % less than in the group, where gel mono therapy was made.

DOI 10.31588/2413-4201-1883-239-3-134-137

УДК 619:616.995.132:636.1

РАСПРОСТРАНЕНИЕ ПАРАСКАРИДОЗА У ЛОШАДЕЙ ПРИ ТАБУННО-КОНЮШЕННОМ И КОНЮШЕННОМ СОДЕРЖАНИИ

Идрисов А.М. – к.в.н., доцент, **Гайнутдинов Т.Р.** – к.б.н., **Низамов Р.Н.** – д.в.н., профессор,
Шашкаров В.П. – к.б.н., ***Мингалеев Д.Н.** – д.в.н., доцент

ФГБНУ «Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности»
*ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана»

Ключевые слова: лошади, Parascaris equorum, яйца, гельминтокоопроовоскопия, ПГВ, НГВ, тип содержания, инвазированность

Keywords: horses, Parascaris equorum, eggs, gelmintocoprooscopy, PGV, NGV, type of keeping, invasiveness

Среди многих проблем, связанных с интенсификацией животноводства, важной является разработка и усовершенствование методов и средств борьбы с гельминтозными заболеваниями животных. Гельминты, паразитируя в организме животных, используют его как среду обитания, питания и сохранения своей популяции,

чем наносят большой вред дефинитивному хозяину. Лошади чаще всего инвазированы: паракаридаами, стронгилятами, трихонематидами, оксиуриками и аноплоцефалятами. Паразиты пищеварительного тракта имеют особое место, иногда они приводят к гибели животных или к резкому снижению продуктивности. Болезнь

характеризуется расстройством пищеварительного тракта, явлениями колик, нервными припадками и недоразвитостью [3, 6]. К числу распространенных гельминтозов лошадей относится параскаридоз. Зараженность лошадей *Parascaris equorum* в отдельных регионах России достигает 80 – 100% [2, 7]. Болезнь причиняет большой экономический ущерб вследствие падежа животных, особенно жеребят при высокой степени инвазированности [2]. Описанию параскаридоза у лошадей посвящено ряд работ, в которых сообщаются, в основном, сведения о распространении данной патологии среди лошадей в том или ином регионе, снижении зараженности лошадей при увеличении их возраста [1, 4, 5, 9, 10]. Однако в литературе ограничены сведения по инвазированности лошадей при разной технологии содержания [8]. Исходя из выше изложенного, целью исследований являлось изучение распространения и плотности популяции *Parascaris equorum* при разной технологии содержания в условиях ООО «Закамский» Новошешминского района РТ.

Материал и методы исследований. Распространение параскаридоза у лошадей изучали в 2017 – 2018 гг. по результатам гельминтокопроовоскопических исследований 129 проб фекалий, а также методами полного и неполного гельминтологического вскрытия (ПГВ, НГВ) кишечника по К.И. Скрябину в модификации Н.С. Назаровой [7] при убое 32 лошадей различных половозрастных групп на убойных пунктах и павших животных на скотомогильниках в хозяйствах. Фекалии брали непосредственно из прямой кишки животных и исследовали усовершенствованным методом Котельникова-Хренова с раствором аммиачной селитры. Удельный вес раствора аммиачной селитры определяли с помощью денситометра при комнатной температуре. В исследованиях использовали стандартные центрифужные пробирки с объемом 10 мл и копрологические чашки (50 мл). Определение количества яиц гельминтов параскарид в 1 г фекалий проводили с помощью счетной камеры ВИГИС. Видовой состав гельминтов определяли на основании изучения морфо-

логии яиц. При гельминтологическом вскрытии кишечника лошадей подсчитывали число параскарид, определяли экстенсивность (ЭИ, %) и интенсивность инвазии (ИИ, экз./гол.). Полученные результаты обработаны статистически с расчетом средних величин и уровня достоверности.

Результаты исследований. В хозяйстве ООО «Закамский» Новошеминского района РТ исследовали пробы фекалий от 89 лошадей, инвазированность которых параскаридами колебалось от 42% до 52,3%. Максимальная зараженность лошадей *Parascaris equorum* отмечена при конюшенном содержании, которая составила 60,1%. Среднее число яиц параскарид в 1 г фекалий лошадей составило $69,2 \pm 5,2$ экз. с колебаниями от $38,8 \pm 4,4$ до $81,7 \pm 7,6$ экз.

Яйца *P. equorum* были темно-коричневого цвета, крупные, покрытые толстой гладкой оболочкой. В яйцах находились зародышевые клетки. Результаты гельминтологических вскрытий тонкого отдела кишечника свидетельствуют о 42,5%-ной экстенсивизированности лошадей *P. equorum*, экстенсивность инвазии по данным гельминтологических вскрытий была на 9% выше, чем по результатам гельминтокопроовоскопии.

Установлено, что на инвазированность лошадей *P. equorum* существенное влияние оказывает технология содержания. Нами показано значительная разница в инвазированности лошадей *P. equorum* при разных типах содержания. Так, максимальная зараженность лошадей параскаридами была при конюшенной технологии содержания и составила 50,0%, а при табунно-конюшенном содержании – 38,3%. Результаты инвазированности лошадей *P. equorum* при разной технологии содержания представлены в таблице.

Высокая инвазированность лошадей при разных типах содержания, по-видимому, связана с большой контаминацией конюшен, денников, предметов ухода и прилегающей территории яйцами параскарид. При табунном содержании лошади выпасаются на неограниченной площади, которая в меньшей степени контаминирована инвазионными элементами.

Таблица 1 – инвазированность лошадей *P. equorum* при разной технологии содержания

Технология содержания	Исследовано лошадей	Из них инвазировано (гол.)	ЭИ (%)	Среднее число яиц параскарид в 1 г фекалий (экз.)
Табунно-конюшенная	47	18	38,3	38,8±4,4
Конюшенная	42	21	50,0	81,7±7,6

Скученность большого поголовья лошадей на небольших загонах также создают благоприятные условия для циркуляции параскаридозной инвазии.

Заключение. Анализ данных, полученных в результате исследования проб фекалий усовершенствованным методом Котельникова-Хренова показал, что максимальная экстенсивность инвазии (ЭИ) лошадей в обследованном хозяйстве при конюшенной технологии содержания составляла 50,0% и табунно-конюшенном содержании – 38,3%.

Интенсивность инвазии (ИИ) параскаридами варьировала от 38,8±4,4 до 81,7±7,6 экз. яиц в 1 г фекалий в зависимости от технологии содержания.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Айтуганов, Б.Е. Эпизоотология и усовершенствование терапии нематодозов лошадей при табунном содержании в условиях Западного Казахстана: Автореф. дис. ...канд. вет. наук. – М., 2007. – 25 с.

2. Большакова, В.А. Гельминтологическая ситуация конепоголовья в некоторых хозяйствах Республики Саха (Якутия) / В.А. Большакова, М.Ш. Акбаев // Сб. матер. Науч. конф., посвящ. 10-летию Якутского с.-х. ин-та. – 1995. – С. 53–54.

3. Будина, Л.А. Аноплоцефалидозы лошадей / Л.А. Будина // Ветеринария. – 2008. – №5. – С. 8–9.

4. Григорьев, В.П. Эколого-эпизоотологическая характеристика параскаридоза и оптимальные схемы дегельминтизации табунных лошадей в центральной зоне Саха-Якутия: Автореф. дис. ... канд. вет. наук. – М., 2001. – 25 с.

5. Дишинимаев, Б.Ц. Видовой состав паразитов пищеварительного тракта лошадей в Забайкальском крае / Б.Ц. Дишинимаев, Л.И. Боярова // Ветеринария. – 2017 – №11. – С. 39–43.

6. Кондрахин, И.П. Методы ветеринарной лабораторной диагностики. – М.: Колос, 2004 – 502 с.

7. Назарова, Н.С. Методика гельминтологического вскрытия копытных животных / Н.С. Назарова // Бюл. Всесоюзного ин-та гельминтологии. – 1977. – №19. – С. 34–36.

8. Понамарев, Н.М. Эпизоотология и терапия основных гельминтозов лошадей в Западной Сибири: Автореф. дис. ... д-ра вет. наук. – 1999. – 47 с.

9. Смирнов, Д.А. Паразитофауна и меры борьбы с основными гельминтозами лошадей в центральном районе Нечерноземной зоны РФ: Автореф. дис. ... канд. вет. наук. – Иваново, 2003. – 18 с.

10. Якубовский, М.В. Нематодозы лошадей Белоруссии / М.В. Якубовский, В.И. Длубаковский // Ветеринария. – 2005. – №1. – С. 35–39.

РАСПРОСТРАНЕНИЕ ПАРАСКАРИДОЗА У ЛОШАДЕЙ ПРИ ТАБУННО-КОНЮШЕННОМ И КОНЮШЕННОМ СОДЕРЖАНИИ

Идрисов А.М., Гайнутдинов Т.Р., Низамов Р.Н, Шашкаров В.П., Мингалеев Д.Н.

Резюме

Учитывая высокую инвазированность лошадей параскаридами проведены гельминтологические исследования, целью которых являлось изучение зависимости распространения параскаридоза у лошадей от технологии содержания животных. В опытах использовано 129 проб от 89 разных половозрелых групп лошадей, убитых на убойных пунктах, и павших животных на скотомогильниках хозяйства Новошешминского района Республики Татарстан.

Для выделения параскарид, фекалии брали непосредственно из прямой кишки и исследовали усовершенствованным методом Котельникова-Хренова с раствором аммиачной селитры. В гельминтокоопроовоскопических исследованиях использовали стандартные центрифужные пробирки с объемом 10 см² и копрологические чашки (50 см³). Определение количества яиц гельминтов параскарид в 1 г фекалий проводили с помощью счетной камеры ВИГИС. Видовой состав гельминтов определяли на основании изучения морфологии яиц. При гельминтологическом вскрытии кишечника лошадей подсчитывали число параскарид, определяли экстенсивность (ЭИ, %) и интенсивность инвазии (ИИ, экз./гол.). В результате проведенных исследований установлено, что максимальная экстенсивность инвазии (ЭИ) лошадей в обследованных хозяйствах при конюшенной технологии содержания составляла 50,0% и табунно-конюшенном содержании – 38,3%. Интенсивность инвазии (ИИ) параскаридами варьировала от 38,8±4,4 до 81,7±7,6 экз. яиц в 1 г фекалий в зависимости от технологии содержания.

DISTRIBUTION OF PARASCARIDOSIS IN HORSES WITH A MOBILE-STABLE AND STABLE CONTENT

Idrisov A.M., Gaynudinov T.R., Nizamov R.N., Shashkarov V.P., Mingaleev D.N.

Summary

Given the high invasion of horses with parascarids, helminthological studies have been conducted, the purpose of which was to study the dependence of the distribution of parascariosis in horses on the technology of keeping animals. In the experiments, 129 samples from 89 different mature groups of horses killed at slaughter points and dead animals at cattle cemeteries of the farm in Novosheshminsky district of the Republic of Tatarstan were used. To isolate parascaride, feces were taken directly from the rectum and examined with the improved Kotelnikov-Khrenov method with a solution of ammonium nitrate. In the helminthoscopscopic examinations, standard centrifuge tubes with a volume of 10 cm² and scorological cups (50 cm³) were used. The number of parascarid helminth eggs in 1 g of feces was determined using a VIGIS counting chamber. The species composition of helminths was determined on the basis of a study of the morphology of eggs. During the helminthological dissection of the intestines of horses, the number of parascarids was counted, the extensiveness (EI,%) and the intensity of invasion (AI, spec. / Goal) were determined. As a result of the research, it was established that the maximum extensiveness of invasion (EI) of horses in the surveyed farms with stable technology content was 50.0% and herd-stable content - 38.3%. The intensity of invasion (AI) with parascarids ranged from 38.8 ± 4.4 to 81.7 ± 7.6 copies. eggs in 1 g of feces, depending on the technology content.

DOI 10.31588/2413-4201-1883-239-3-137-140

УДК: 619: 615.9:612

ИЗУЧЕНИЕ ЭМБРИОТОКСИЧЕСКИХ И ТЕРАТОГЕННЫХ СВОЙСТВ УГЛЕВОДОРОДА СКВАЛЕН

Кириллов И.Г. – аспирант, Асрутдинова Р.А. – д.в.н., профессор, Сунагатов Ф.Ф. – к.в.н.

ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана»

Ключевые слова: белые крысы, эмбриотоксичность, тератогенное действие, продолжительность беременности

Keywords: white rats, embryotoxicity, teratogenicity, duration of pregnancy

Вопросы использования лекарственных средств при и во время беременности были и остаются весьма актуальными.

Основной задачей ветеринарной фармакологии во время беременности является правильное установление соотношения

степени возможного риска с потенциальной пользой от назначенного лекарственного средства [1, 3]. Эмбриотоксическое действие лекарственного вещества в значительной степени зависит от срока внутриутробного развития плода, фармакологической активности и дозы вводимого вещества. Мало того, может возникнуть эмбриотоксический эффект при использовании лекарственного средства, это также чревато возникновением тератогенного эффекта, который проявляется у новорожденных развитием не только органических, но и функциональных аномалий [2, 4, 6].

Целью наших исследований было изучение эмбриотоксического и тератогенного действия углеводорода сквален.

Материал и методы исследований. Опыты по определению эмбриотоксичности и тератогенности эмульсии сквалена проводили на 24 нелинейных полово-возрелых крысах – самках, живой массой 180-240 г согласно «Руководство по экспериментальному (доклиническому) изучению новых фармакологических веществ (Р.У. Хабриев, 2005 г.)» [7]. Предварительно отобранных самок с нормальным эстральным циклом в фазе эструса спаривали с самцами, в соотношении 3:1. Беременными считали самок, у которых во влагалищных мазках выявляли сперматозиды. Беременных самок разделили на две группы: опытную и контрольную. Крысам опытной группы вводили эмульсию сквалена внутримышечно в дозе 1 мл с 1 по 19 день беременности, а контрольной – в аналогичной дозе физиологический раствор. На протяжении всего опыта проводили наблюдение за поведением и состоянием беременных самок. На 20 день беременности

диэтиловом эфиром избирательно проводили эвтаназию по 3 крысы из каждой группы. После вскрытия исследовали состояние внутренних органов самок, особенно органов половой системы. Визуально и при помощи бинокулярной лупы осуществляли исследования состояния яичника и определяли количество желтых тел беременности. В рогах матки подсчитывали количество мест имплантаций и количество плодов. У плодов определяли массу тела, антропометрические размеры, наличие или отсутствие анатомических изменений [5]. А остальных беременных самок отсаживали в индивидуальные клетки для дальнейшего изучения влияние эмульсии сквалена.

Результаты исследований. За все время проведения опыта не было отмечено случаев патологического прерывания беременности и выявлено явных нарушений течения беременности (таблица 1). Все животные опытной и контрольной групп активно двигались, охотно потребляли корм и воду в пределах физиологической нормы. Из таблицы видно, что использование эмульсии сквалена беременным самкам на всем протяжении беременности не оказывает токсического эффекта на организм плода и матери.

При анатомическом исследовании органов и тканей, костной системы плодов, а также плодных оболочек не установлены признаки уродства и аномалии развития. При определении массы плодов существенных различий между группами не выявлено. Краниокаудальные размеры крысят в опытной группе составили $3,59 \pm 0,02$ мм, а в контрольной - $3,50 \pm 0,01$ мм ($p \leq 0,02$).

Таблица 1 - Исследование эмбриотоксического действия эмульсии сквалена, $n = 3$

Показатель	Группа	
	опытная	контрольная
Количество декапитированных беременных самок	3	3
Количество плодов на 1 самку	$10,0 \pm 0,71$	$9,3 \pm 1,08$
Количество желтых тел	$12,7 \pm 0,41$	$12,0 \pm 0,71$
Количество мест имплантации	$11,0 \pm 0,71$	$10,3 \pm 1,08$

Предимплантационная смертность - всего, гол	1,7 13,38	1,7 14,16
Постимплантационная смертность - всего, гол	1,0 9,09	1,0 9,70
Общая эмбриональная смертность - всего, гол	2,7 21,25	2,7 22,5
Кранио каудальный размер, мм	$3,59 \pm 0,02^{**}$	$3,50 \pm 0,01$
Масса плода, г	$3,06 \pm 0,08$	$2,96 \pm 0,07$
Уродства, аномалия развития внутренних органов и скелета	Не выявлено	Не выявлено

** - $p \leq 0,02$

После родов вели наблюдение за ростом и развитием крысят во всех группах. При этом учитывали динамику изменения массы тела, сроки отлипания ушей, появление первичного волосяного по-

кровя, прорезывание резцов, открытие глаз, опускание семенников и открытие влагалища, сохранность к 30 дню исследования (таблица 2).

Таблица 2 – Показатели постнатального развития потомства белых крыс, $n = 9$

Показатель	Группа	
	опытная	контрольная
Количество беременных самок, оставшихся после декапитации для дальнейшего исследования	9	9
Продолжительность беременности, сут	$21,5 \pm 0,20$	$21,3 \pm 0,27$
Количество приплода, гол		
- всего в группе	94	89
- на 1 самку	$10,4 \pm 0,40$	$9,9 \pm 0,41$
Масса тела, г		
- на 10 сутки	$14,17 \pm 0,15$	$13,97 \pm 0,17$
- на 20 сутки	$27,44 \pm 0,38^{***}$	$24,51 \pm 0,30$
- на 30 сутки	$43,70 \pm 0,56^{***}$	$38,67 \pm 0,63$
Отлипание ушной раковины, сут	$2,6 \pm 0,17$	$2,4 \pm 0,17$
Появление первичного волосяного покрова, сут	$5,3 \pm 0,16$	$5,4 \pm 0,17$
Прорезывание резцов, сут	$8,9 \pm 0,25$	$8,7 \pm 0,22$
Открытие глаз, сут	$14,5 \pm 0,24$	$14,5 \pm 0,18$
Опусканье семенников, сут	$26,4 \pm 0,45$	$26,2 \pm 0,41$
Открытие влагалища, сут	$32,5 \pm 0,28$	$32,2 \pm 0,34$
Сохранность к 30 дню после родов, %	100	100

*** - $p \leq 0,001$;

Анализируя данные таблицы, можно прийти к выводу, что беременность и роды у крыс как опытной, так и контрольной групп, протекали без осложнений. Средняя живая масса крысят контрольной и опытной групп при рождении разницы не имела, на 10 сутки незначительно была выше в опытной группе. На

20 и 30 день наблюдения живая масса в опытной группе составила $27,44 \pm 0,38$ и $43,70 \pm 0,56$ г соответственно. При оценке таких показателей физиологического развития, как сроки отлипания ушной раковины, появление первичного волосяного покрова, сроки прорезывания резцов, открытие глаз, опусканье семенников и от-

крытие влагалища, различий между группами не выявлено.

Заключение. На основании полученных результатов исследований можно сделать вывод, что сквален не оказывает отрицательного влияния на физиологическое состояние белых крыс, на течение беременности и развитие плодов. В ходе эксперимента у углеводорода не были выявлены эмбриотоксический и тератогенный эффекты.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Бугаёва, Л.И. Постнатальное развитие потомства крыс от самок, получавших препарат нейроглутам в период беременности / Л.И. Бугаёва, Т.Д. Денисова, И.Н. Тюренков, Ю.А. Мазанова, В.В. Багметова, Е.Б. Лаврова // Вестник ВолгГМУ. – 2018. Том 67 (№3). С – 33-36.
2. Коняева, О.И. Изучение репродуктивной токсичности лиофилизированной липосомальной лекарственной формы борхлорина / О.И. Коняева, Н.Ю. Кульбачевская, В.А. Чалей, Н.П. Ермакова, А.А. Николина, Т.И. Малова, В.М. Бухман // Российский биотерапевтический журнал. - 2017. – Т. 16 (№2). - С.51-59.
3. Кучеренко, Л.И. Изучение безопасности тератогенного и эмбриотоксического действия таблеток «Тиоцетам» / Л.И. Кучеренко, М.Б. Вовченко, А.А. Светлицкий // Украинский морфологический альманах. – 2011. – Т. 9 (№ 3). – С. 64-68.
4. Напалкова, В.В. Оценка эмбриотоксических и тератогенных свойств триклабендазола суспензии / В.В. Напалкова, Н.П. Бирюкова // Российский паразитологический журнал. – 2017. – Т.41 (№3). – С. 277–281.
5. Посысаева, Е.С. Характеристика строения скелета эмбрионов крыс при изучении эмбриотоксичности лекарственных препаратов / Е.С. Посысаева, М.Н. Макарова, В.Г. Макаров, О.И. Авдеева, С.В. Седова, А.В. Рыбакова // Международный вестник ветеринарии. – 2013. - № 3.- С. 84-88.
6. Смирнов, А.М. Научно – методологические аспекты исследования токсических свойств фармакологических лекарственных средств для животных / А.М. Смирнов, В.И. Дорожкин // Типография Россельскозакадемии. - 2008. – 120 с.
7. Хабриев, Р.У. Руководство по экспериментальному (доклиническому) изучению новых фармакологических веществ / Р.У. Хабриев // М.: ОАО «Издательство «Медицина», 2005. – 832с.

ИЗУЧЕНИЕ ЭМБРИОТОКСИЧЕСКИХ И ТЕРАТОГЕННЫХ СВОЙСТВ УГЛЕВОДОРОДА СКВАЛЕН

Кириллов И.Г., Асрутдинова Р.А., Сунагатов Ф.Ф.

Резюме

Целью проведенных исследований явилось изучение эмбриотоксических и тератогенного свойств сквалена. На основании полученных результатов был сделан вывод о том, что углеводород не оказывает отрицательного влияния на физиологическое состояние белых крыс, на течение беременности и развитие плодов, то есть не обладает эмбриотоксическим и тератогенным эффектом.

STUDYING EMBRYOTOXIC AND TERATOGENIC PROPERTIES OF HYDROCARBON SQUAL

Kirillov I.G., Asruttinova R.A., Sunagatov F.F.

Summary

The purpose of the research was to study the embryotoxic and teratogenic properties of squalene. Based on the obtained results, it was concluded that the hydrocarbon does not adversely affect the physiological state of white rats, during pregnancy and fetal development, that is, it does not have an embryotoxic and teratogenic effect.

КЛИНИЧЕСКАЯ КАРТИНА И ГИСТОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ПРИ ХРОНИЧЕСКОМ ЭНДОМЕТРИТЕ У КОРОВ

Коба И.С. – д.в.н., ***Дубовикова М.С.** – к.в.н., **Новикова Е.Н.** – к.в.н., ст. науч. сотр.

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина»

ФГБНУ «Краснодарский научный центр по зоотехнике и ветеринарии»

*ГБПОУ Краснодарского края «Пашковский сельскохозяйственный колледж»

Ключевые слова: коровы, хронический эндометрит, гистологическое исследование, Флориназол

Keywords: cows, chronic endometritis, histological examination, Florinazole

Проблема бесплодия является серьезной проблемой современного молочного животноводства, решению которой посвящены труды многих ученых. Бесплодие наносит значительный экономический ущерб, который складывается из потерь от снижения молочной продуктивности коров, недополучения приплода, преждевременной выбраковки высокопродуктивных коров и затрат на содержание, кормление, обследование и лечение больных животных [1, 4]. Эндометрит – это форма воспаления матки, при которой воспалительные изменения сосредоточены в слизистой оболочке. Острый эндометрит развивается по типу катарального воспаления. Исходом острого эндометрита может быть купирование процесса с последующим рассасыванием экссудата и регенерацией слизистой или переход в хроническую форму [5]. По наблюдениям многих исследователей частота хронического эндометрита варьирует в широких пределах – от 0,2 до 66,3%, составляя в среднем 14% [2, 3]. По-видимому, такой широкий диапазон частоты хронического эндометрита можно объяснить использованием различных морфологических критериев при постановке диагноза. Коровы на комплексах с беспривязным содержанием заболевают хроническим эндометритом в 25% случаев, а при привязном содержании скота заболеваемость хроническим эндометритом составляет 10,6%.

Знание гистологических особенностей репродуктивных органов самок животных в разные физиологические пе-

риоды позволяет определить их нормальное состояние, выявить периоды активного функционирования органов репродукции, а также исследовать сроки полового и физиологического созревания у самок. На слизистой оболочке эндометрия у клинически здоровых коров редко наблюдается контаминация бактериями. В хронический воспалительный процесс вовлекается и функциональный и неотторгающийся базальный (камбиальный) слой, а в тяжелых случаях поражается и миометрий [1, 5].

В лаборатории акушерства и гинекологии с.-х. животных разработан новый комплексный препарат для лечения эндометритов у коров смешанной этиологии – Флориназол. Это лекарственный препарат группы ансамакролидов, амфениловифлуконазола, обладающий широким спектром антимикробного и антимикозного действия. В состав препарата входят флорфеникол, рифампицин и флуконазол. Флориназол по степени воздействия на организм теплокровных животных относится к веществам малоопасным (4 класс опасности по ГОСТ 12.1.007-76). Препарат не обладает раздражающим и сенсибилизирующим воздействием на ткани в зоне его применения, срок годности препарата – 2 года. Для лечения острого и хронического эндометрита у коров Флориназол вводят внутриматочно в дозе 100 см³ с интервалом 48 ч, кратность применения препарата 4-5 раз. Использование молока возможно через 72 ч после последнего введения Флориназола. На препарат получен патент на изобретение № 2613141 от 24.02.2016.

Разработаны Технические условия и Инструкция по применению.

Материал и методы исследований. Объектом исследования являлись коровы с диагнозом хронический эндометрит. Авторами проведены исследования клинической и гистологической картины хронического эндометрита у коров. Состояние животных определяли клиническими методами. При осмотре животных отмечали общее состояние вульвы, наличие или отсутствие выделений из половых органов, их консистенцию, цвет, запах. При вагинальном исследовании учитывали состояние слизистой оболочки влагалища и влагалищной части шейки матки. Отмечали положение шейки матки и степень раскрытия ее канала, целостность, характер и объем маточных выделений. При ректальном исследовании регистрировали тонус маточной стенки, форму матки и рогов и их величину, наличие содержимого, а также определяли величину яичников и наличие в них фолликулов или желтых тел. Гистологические исследования проводили у коров до и после лечения препаратом флориназол. Гистологический материал брали от коров при помощи выщипа слизистой оболочки с глубь лежащими тканями на уровне бифуркации матки. Отбор, фиксацию, проводку и заливку материала осуществляли общепринятыми в патоморфологии методами (Г. А. Меркулов, 1969). Фиксацию осуществляли в 10% растворе нейтрального формалина, а проводку – в спиртах нарастающей концентрации. Материал заливали в парафин. Срезы толщиной 4-5 мкм готовили при помощи (полуавтоматического микротома) санного микротома МС-2. Готовые срезы окрашивали гематоксилином и эозином. Морфометрию структур проводили при помощи окуляр-микрометра.

Результаты исследований. При клиническом осмотре больных хроническим эндометритом коров общее состояние животных было удовлетворительным, аппетит хороший, поведение без изменений. При ректальном исследовании коров

на 45-50-й день после отела регистрировали увеличение и ригидность матки, матка была тестоватой консистенции, отмечали флюктуацию, при массаже из матки выделись гноино-катаральные истечения. Сразу после ректального массажа матка опускалась в брюшную полость. При вагинальном исследовании слизистая оболочка влагалища была гиперемирована, с полосчатыми и точечными кровоизлияниями, отмечали небольшое количество катарального экссудата с прожилками гноя. На шейке матки и своде влагалища также отмечали кровоизлияния. При ректальном исследовании яичники были подвижные, с гладкой поверхностью, овальной формы, размером около 2-3 см в длину, что говорит об их гипофункции. При гистологическом исследовании тканей матки больных коров было установлена резкая инфильтрация слизистой оболочки плазматическими клетками при ослаблении явлений, характеризующих острый воспалительный процесс.

Анализ полученных снимков показал наличие в слизистой оболочке в трубчато-альвеолярных железах пролиферацию лимфоидных клеток. На слизистой оболочке органа выявлялись участки, не покрытые эпителиоцитами, на железистых клетках маточных желез отмечались дистрофические изменения (рисунок 1, 2). Слизистая оболочка шейки матки была покрыта однослойным цилиндрическим эпителием. На срезах обнаруживали участки с нарушением гистоархитектоники (потеря полярности расположения эпителия). Были обнаружены полипозные утолщения слизистой оболочки матки за счет размножения в ней клеточных элементов.

В слизистом слое обнаруживали гиперхромные патологические некротические клетки. В мышечном слое наблюдалась гиперплазия, в слоях отмечались участки интенсивно расположенных лимфоидных, гистиоцитарных, плазматических и тучных клеток. В полости матки наблюдали мутный экссудат с примесью хлопьев и гноя.

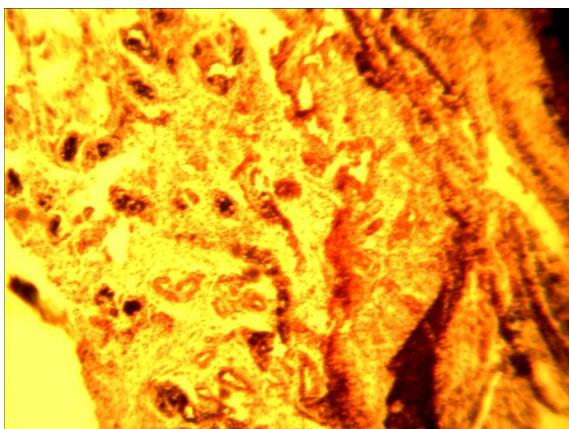


Рисунок 1 – Воспаление маточных желез

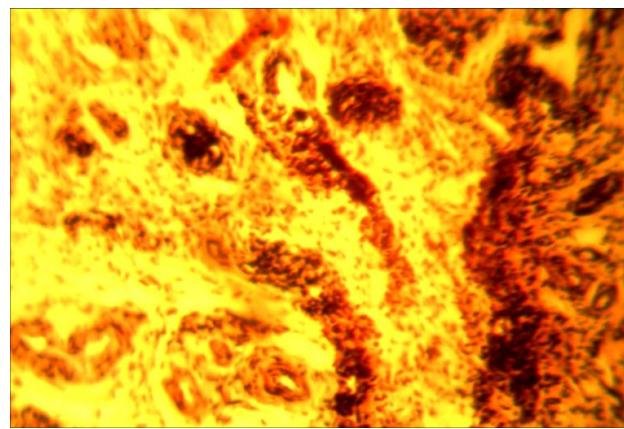


Рисунок 2 – Воспаление маточных желез (пролиферация лимфоидных клеток)

Лечение коров, больных хроническим эндометритом, проводили препаратом Флориназол. Препарат вводили после ректального массажа матки внутриматочно в дозе 100 мл с интервалом 48 ч до клинического выздоровления. При ректальном исследовании у коров после лечения матка находилась в тазовой полости, реагировала на массаж, выделения из нее отсутствовали. При проведении гистологических ис-

следований после лечения препаратом Флориназол отмечали все клеточные структуры слизистой оболочки матки. Эпителий был представлен мерцательными и секреторными клетками. В подэпителиальном слое наблюдалась обильная пролиферация молодых клеток соединительных тканей и лимфатических клеток с преобладанием в пролиферате фибробластов.

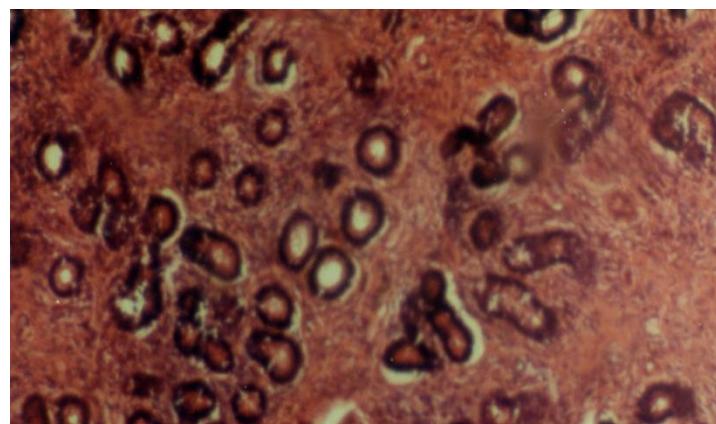


Рисунок 3 – Маточные железы слизистой оболочки после лечения

Железы располагались ниже, ближе к мышечной оболочке. Они имели различную форму и размеры, однако преобладали округлые железы малого и среднего диаметра. В просвете отдельных желез накапливался секрет. Железистый эпителий их имел цилиндрическую форму и округлые гиперхромные ядра. Хронический эндометрит широко распространен в скотоводческих хозяйствах, однако установлено, что коровы при беспривязном содержании, заболевают хроническим эндометритом в 25% случаев, а при привязном со-

держании скота процент хронического эндометита – 10,6%. Полученные результаты мы связываем с тем, что ветеринарные специалисты ферм не качественно проводят послеродовую профилактику эндометритов и в дальнейшем не долечивают острые послеродовые эндометриты, что способствует их переходу в хроническую форму, и выявляется техниками искусственного осеменения в момент ректальных исследований перед осеменением. Клинически это проявляется выделением мутной течковой слизи или наличием в ней гной-

ных прожилок. Также у больных хроническим эндометритом животных часто не проявляется половая цикличность, что связано с гипофункциональным расстройством яичников. При создании препарата флориназол, мы стремились повысить эффективность выбранных современных субстанций за счет усиления и расширения спектра антимикробного и антимикозного действия введением синергидных компонентов, обеспечивающих высокий терапевтический эффект. Исходя из этих предпосылок, мы разработали комплексное средство – Флориназол для лечения острых и хронических эндометритов у коров.

Заключение. Хронические эндометриты широко распространены на молочно-товарных фермах различной формы собственности и проявляются увеличением и ригидностью матки, ее флюктуацией, а также наличием гноино-катаральных исключений. Сразу после ректального массажа матка опускалась в брюшную полость.

Результаты вагинальных, ректальных и гистологических исследований биопсийного материала матки при лечении хронического эндометрита у коров препаратом Флориназол свидетельствует о том, что он обладает высоким терапевтическим эффектом и способствует быстрой и полной регенерации всех клеточных элементов тканей матки.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Кузьмич, Р.Г. Хронический эндометрит у коров / Р.Г. Кузьмич, В.В. Пилико, Ю.А. Рыбаков, В.В. Яцына, А.В. Саватеев // Ученые записки учреждения образования "Витебская ордена "Знак Почета" государственная академия ветеринарной медицины". — 2005. - № 1. – С. 85–88.
2. Михалев, В.И. Хроническая субинволюция матки у коров / В.И. Михалев, В.Д. Мисайлов, С.М. Сулейманов, И.С. Толкачев, Ю.В. Сергеев / Материалы Междунар. науч.-практ. конф.: «Актуальные проблемы ветеринарной медицины и биотехнологии». – Воронеж, 2007. – С. 12-14.
3. Налетов, Н.А. Основы патологической анатомии сельскохозяйственных животных: учебное пособие / Н.А. Налетов // М.: Сельхозгис. – Изд. 3. – С.280-282.
4. Ряпосова, М.В. Распространение и этиология хронических эндометритов у коров в сельскохозяйственных организациях Свердловской области / М.В. Ряпосова, Е.Н. Шилова, О.В. Соколова // Ветеринария Кубани. – 2010. – № 6. – С. 8–9.
5. Смертина, Е.Ю. Распространение патологий репродуктивных органов у коров в ряде хозяйств Новосибирской области и Алтайского края / Е.Ю. Смертина, А.Ю. Петляковский // Материалы 4-й науч.-практ. конф.: «АПК Сибири, Монголии и республики Казахстан в XXI», Новосибирск. – 2004. – С. 341–342.

КЛИНИЧЕСКАЯ КАРТИНА И ГИСТОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ПРИ ХРОНИЧЕСКОМ ЭНДОМЕТРИТЕ У КОРОВ

Коба И.С., Дубовикова М.С., Новикова Е.Н.

Резюме

В статье представлены исследования клинической картины, макро- и микроскопических изменений при хронических эндометритах у коров до и после лечения этиотропным препаратом Флориназол. По результатам вагинальных, ректальных и гистологических исследований биопсийного материала матки установлена высокая терапевтическая эффективность препарата Флориназол при данной патологии.

При гистологическом исследовании тканей матки больных коров было установлена резкая инфильтрация слизистой оболочки плазматическими клетками при ослаблении явлений, характеризующих острый воспалительный процесс. Результаты вагинальных, ректальных и гистологических исследований биопсийного материала матки при лечении хронического эндометрита у коров комплексным этиотропным препаратом Флориназол свидетельст-

вует о том, что он обладает высоким терапевтическим эффектом и способствует быстрой и полной регенерации всех клеточных элементов тканей матки.

CLINICAL PICTURE AND HISTOLOGICAL CHANGES IN CHRONIC ENDOMETRITIS IN COWS

Koba I.S., Dubovikova M.S., Novikova E.N.

Summary

The article presents the study of the clinical picture, macro- and microscopic changes in chronic endometritis in cows before and after treatment with the etiotropic drug Florinazole. According to the results of vaginal, rectal and histological studies of the biopsy material of the uterus, the high therapeutic efficacy of the drug Florinazole in this pathology has been established.

During rectal examination, the ovaries are mobile, with a smooth surface, oval in shape, about 2-3 cm in length, which indicates their hypofunction. Histological examination of the uterus tissues of sick cows showed a sharp infiltration of the mucous membrane by plasma cells while attenuating the phenomena characterizing the acute inflammatory process. The results of vaginal, rectal and histological studies of the biopsy material of the uterus in the treatment of chronic endometritis in cows with the complex etiotropic preparation Florinazol indicate that it has a high therapeutic effect and contributes to the rapid and complete regeneration of all cellular elements of uterine tissues.

DOI 10.31588/2413-4201-1883-239-3-145-150

УДК 619:616.98+636.2

СОСТОЯНИЕ МЕТАБОЛИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И ФАГОЦИТАРНОЙ СИСТЕМЫ КРЫС В ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ МОДЕЛИ

Кочетова О.В. – к.в.н., доцент, ***Сидорова К.А.** – д.б.н., профессор,
****Татарникова Н.А.** – д.в.н., профессор

ФКОУ ВО «Пермский институт ФСИН России»

*ФГБОУ ВО «ГАУ Северного Зауралья»

**ФГБОУ ВО «Пермский ГАТУ имени академика Д.Н. Прянишникова»

Ключевые слова: радиация, крысы, метаболизм, адаптация, показатели крови
Keywords: radiation, rats, metabolism, adaptation, blood counts

Влияние факторов среды определяется, прежде всего, их воздействием на обмен веществ организма. При поступлении в организм малых количеств химического раздражителя необходимо время, которое позволяет в той или иной мере реализовать адаптивные и компенсаторные возможности организма. При этом могут проявляться различные фазы адаптации или компенсации с возможным исходом в выздоровление или в химическую патологию в зависимости от природы, силы и продолжительности воздействия. Особое место имеют исследования отдаленных

последствий радиации (Булатов В.И., 1996; Малгаждаров С.М., 1995; Грэйб Р., 1994). В конечной реализации эффекта адаптации и компенсации принадлежит структурно-функциональным механизмам. К тому же известно, что многократное действие малых доз радиации намного опаснее одноразового воздействия большой дозы.

Материал и методы исследований. В настоящее время в литературных источниках нет соответствующих сведений о длительном воздействии малых доз радиации в случае действия естественной радиации, радиоактивных выпадений по-

сле испытания атомных бомб или выбросов АЭС. С этой целью были проведены экспериментальные исследования на крысах. На организм беременных животных могут оказывать воздействия различные факторы внешней среды, но в данном случае ведущим является ионизирующая радиация, для того чтобы выяснить, что являются ли полученные изменения следствием радиации, мы попытались воспроизвести свой опыт в экспериментальной модели, с этой целью были проведены исследования по следующей модели:

1. контрольная группа (n=20);
2. опытная группа (n=20).

Клинические исследования животных и анализ крови проводили по методике, принятой в ветеринарной практике до начала эксперимента и на 22 пострадиационный день. Крыс опытной группы подвергали общему рентгеновскому облучению. Экспериментальная модель влияния однократного ионизирующего воздействия на метаболизм, функциональное состояние печени и фагоцитарную систему воспроизведена на беспородных крысах-самках, массой 180 ± 20 г. Животные опытной группы (n=20) подвергались общему рентгеновскому облучению на установке РУМ-17 с фильтром 0,5 мм Cu + 1мм Al, фокусное расстояние 60 см, мощность дозы $2,15 \times 10^{-4}$ А/кг. Через сутки после облучения проводилась случка самок контрольной и опытной групп, и на 22 пострадиационный день животные обеих групп декапитировались.

Кровь по современным представлениям клиницистов является межуточной средой, циркулирующей по замкнутой системе кровеносных сосудов. Крови с давних пор отводится особая роль в жизнедеятельности организма. Вместе с эндокринной и нервной системами она обуславливает единство и целостность организма. Эта тесная связь ставит кровь и организм в прямую зависимость друг от друга. Общее клиническое исследование животных и анализ крови проводили по методике, принятой в ветеринарной практике. Эритроциты, лейкоциты и гемоглобин определяли по общепринятым методикам на гематологическом анализаторе

Medonic CA 620. Для подсчета и выведения лейкоцитарной формулы использовали мазки крови, окрашенные по Романовскому-Гимза. Выявление лейкограммы проводили по методу Филипченко. Скорость оседания эритроцитов (СОЭ) определяли по микрометоду Панченкова. Определение биохимических показателей крови (общий белок, сахар, циркулирующие иммунные комплексы, холестерин, общие липиды, гормоны – кортизол и прогестерон) проводили на полуавтоматическом анализаторе Clima MC-15 (спектрофотометр). Функциональную активность нейтрофилов определяли с помощью цитохимических методов - НСТ-теста нитросинегетрозоля и ЛКТ-лизосомального катионного теста.

Результаты исследований. Ионизирующая радиация, воздействуя на животный организм, вызывает активацию липидов - холестерина, жирных кислот, фосфолипидов - в самых различных типах клеток. Время и доза, при которых происходит активация, зависят от радиочувствительности клеток.

Результаты исследований показали, что уровень холестерина и общих липидов изменяется по всем группам животных, что, по-видимому, связано с интоксикацией организма, нарушением функционального состояния печени и понижением резистентности организма, это совпадает с данными многих исследователей, которые утверждают, что жировая инфильтрация печени у животных часто наблюдается при отравлениях, интоксикациях, нарушениях углеводного обмена.

По сообщениям В.И. Булатова, наибольшее клиническое значение имеет определение содержания общего холестерина в крови (Королев Б.А., Сидорова К.А., 2000). Проведенные нами исследования показали, что уровень холестерина и общих липидов в крови облученных животных повышался в сравнении с контрольной группой – холестерина на 31%, общих липидов на 21,7%. О физиологическом состоянии животных можно судить наиболее полно по содержанию глюкозы, поскольку она является обязательным компонентом крови. Содержание сахара в крови у кли-

нически здоровых животных поддерживается на уровне в соответствии с потребностями организма. Уровень сахара в крови опытной группы животных понижался на 27%, что свидетельствует о понижении энергетического потенциала в организме облученных крыс. Лучевая болезнь усугубляется развивающимся синдромом печени, который обусловлен значительным ослаблением ее белоксинтезирующей, детоксицирующей функций, увеличением генерации супероксидных радикалов, усиливающих поражающее действие облучения. Функциональную активность печени можно контролировать по содержанию белка в крови. При определении уровня общего белка у крыс опытной группы установили, что он понижался на 18,5% по сравнению с контрольной группой животных. При определении прогестерона установили, что в опытной группе животных его уровень понижался на 31,1%, а уровень кортизола у данной же группы животных уменьшался на 46,3%, в сравнении с контрольной группой животных. Очевидно, что степень тяжести и исход лучевой болезни находятся в определенной зависимости от степени нарушений гормональной корреляции в этой важнейшей регуляторной системе. При определении циркулирующих иммунных комплексов (ЦИК) установили снижение их уровня у облученных животных на 56,4% по отношению к контрольной группе, что свидетельствует о понижении защитных сил организма данных животных, и что совпадает с данными Б.Бонда, Т. Флиндера и др.

При определении функциональной активности нейтрофилов использовали лизосомально катионный тест (ЛКТ) (Durso A.M., 2016). В данном конкретном случае ЛКТ у опытной группы животных понижался на 30% по отношению к контрольной группе. ЛКТ лейкоцитов входит в состав основных бактерицидных компонентов лейкоцитов и играет большую роль в выполнении своей основной функции - фагоцитарной реакции. ЛКТ принимает участие в обезвреживании микроорганизмов, расположенных внутри лейкоцитов, в подготовке бактерий к фагоцитозу и в разрушении их. Имеются также данные об участии

ЛКТ в пусковых механизмах активации нейтрофильных гранулоцитов, образовании лейкоцитарного пирогена, об антикоагуляторном и антикомпенсаторном действии катионных белков.

Тест нитросинеготетразолия (НСТ) отражает итоговую реакцию одной из ключевых ферментных систем, ответственных за эффекторный потенциал фагоцитов: нарушение способности к восстановлению НСТ совпадает с патологией кислородозависимых механизмов биоцидности. НСТ-тест основан на способности гранулоцитов фагоцитировать бесцветный краситель тетразоливого ряда-НСТ и затем восстанавливать его в нерастворимый формазан темно-синего цвета с помощью НАДФ-оксидазы. По данным некоторых авторов нейтрофилы первыми включаются в воспалительный процесс. Они самым активным образом реагируют на внедрение болезнетворного агента, на любое нарушение гомеостаза. Показателями активности нейтрофилов являются НСТ-тест и ЛКТ-тест. У опытной группы животных НСТ повышался на 94% в сравнении с контрольной группой, что свидетельствует о нарушении постоянства внутренней среды, обуславливающего изменение реактивности клетки. У животных с патологией данные тесты более ярко выражены, чем в контрольной группе животных. Что свидетельствует о возможности применения НСТ-теста и ЛКТ-теста с целью прогнозирования того или иного заболевания.

Фагоцитарная система крыс претерпевает значительные изменения, которые проявляются в увеличении юных и палочкоядерных нейтрофилов, что свидетельствует о сдвиге ядра влево, и невозможности выполнения своих функций микрофагами, вследствие своей незрелости. Повышение НСТ-теста и понижение ЛКТ свидетельствует о нарушении постоянства внутренней среды и понижении реактивности организма. Скорость оседания эритроцитов (СОЭ) является важным диагностическим тестом, отражающим способность организма восстанавливаться. У опытной группы животных СОЭ увеличивается на 58,3%, что является свидетельством неблагополучного исхода. При опре-

делении гемоглобина и эритроцитов установлено понижение их уровня: гемоглобина на 33%, эритроцитов на 37%, что является показателем гипоксии и оказывает отрицательное влияние на потомство. При подсчете лейкоцитов установлено увеличение их общего количества у опытной группы животных на 38%, с изменением количества отдельных видов лейкоцитов. Так, у опытной группы животных количество базофилов увеличивается на 171%, эозинофилов - на 84,4%, палочкоядерных - на 120%, сегментоядерных - на 103%, а уровень лимфоцитов уменьшается у облученной группы животных на 53,4%. Из со-поставления исследованных показателей у контрольной и опытной групп животных видны различия, так, у опытной группы крыс обнаружено более низкое количество лимфоцитов, низкая концентрация кортизола и прогестерона, но более высокий уровень холестерина, общих липидов и низкий уровень циркулирующих иммунных комплексов (ЦИК), белка и глюкозы.

При различных заболеваниях в организме образуются иммунные комплексы (ИК), которые циркулируют в крови и вызывают различные патологические процессы. Роль иммунных комплексов широко изучается при многих заболеваниях, включая гематологические и онкологические (Sidorova C.A., 2016). Нейтрофилы принимают активное участие в неспецифических защитных реакциях организма. Продолжительность жизни зрелых нейтрофильных лейкоцитов в тканях составляет 1-2 дня. Нейтрофилы проявляют свою функциональную активность путем адгезии, хемотаксии, фагоцитоза, дегрануляции, экстрацеллюлярной секреции. В частности, секretируя протеазу, нейтрофилы повышают проницаемость сосудов. Участие нейтрофилов в иммунных реакциях включает в себя выработку лейкотриенов. При проведенных экспериментальных исследованиях на крысах, облученных однократно, мы получили соответствующие изменения в некоторых показателях метаболизма, а также в фагоцитарной системе. Эти изменения совпадают с данными, полученными, в натурных исследованиях и, являются свидетельством вовлечения в па-

тологический процесс всех систем организма (Сидорова К.А. и соав., 2014; Minkina T.M., 2011).

При различных патологических состояниях динамическое равновесие в смене клеток крови нарушается вследствие усиления процессов разрушения кровяных клеток. Причем характер реакции организма на это зависит от силы и продолжительности воздействия отрицательно действующего фактора, а также от состояния кроветворных органов. Согласно, литературным данным, сильные раздражители вызывают значительное разрушение клеток в периферической крови, при которых органы гемопоэза не справляются с выработкой зрелых форменных элементов, в результате чего появляются молодые формы (Tkacheva Y. A., Glazunova L. A., 2018).

Заключение. Таким образом, решение проблем малых доз ионизирующих излучений на клетки, ткани, органы и весь организм в целом, и их отдаленные последствия являются не только принципиально важным для современной генетики, медицины, ветеринарии, но и имеет общебиологическую значимость. Имеющаяся информация о малых дозах, в основном, базируется по данным, полученным путем экстраполяции из области больших доз. По сообщениям некоторых исследователей малые дозы лежат выше доз, создаваемых естественным фоном (Сидорова К.А., 2002).

При однократном воздействии ионизирующей радиации в крови экспериментальных животных повышается уровень холестерина и общих липидов, количество юных и палочкоядерных нейтрофилов, показателя НСТ-теста, при понижении уровня циркулирующих иммунных комплексов, общего белка, сахара, ЛКТ-теста, а также количества лимфоцитов, гемоглобина и эритроцитов. Все это свидетельствует о неадекватной реакции организма экспериментальных животных, что подтверждает губительное действие ионизирующей радиации на живые объекты.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Булатов В.И. Россия радиоактивная / В.И.Булатов // ЦРИС: Новосибирск. - 1996. - С. 271.

2. Грейб, Р. Эффект Петко: Влияние малых доз радиации на людей, животных и деревья / Р. Грейб // Международного движения «Невада-Семипалатинск». - 1994. - С. 263.
3. Королев, Б.А. Техногенные воздействия на физиологию животных: монография / Б.А. Королев, К.А. Сидорова, Н.К. Гайнанова, А.П. Решетников // Тюмень. - 2000. - С. 300.
4. Малгаждаров, С.М. Влияние радиоактивного загрязнения в малых дозах на живой организм / С.М. Малгаждаров // Проблемы морфологии, биохимии и экологии животных в Казахстане. - 1995. - С.121-124.
5. Сидорова, К.А. Клиническая гематология животных / К.А. Сидорова, М.В Калашникова, С.А. Пашаян // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2014. - №3 (Ч. 2). - С. 131.
6. Сидорова, К.А. Функциональная активность органов детоксикации / К.А. Си-
- дорова, Ш.М. Жумадина, Н.К. Гайнанова, Н.Н. Маянская, О.А. Драгич, Л.Н. Скосырских // Тюмень. - 2002. - С. 188.
7. Durso, A.M. Stable isotopes and the ecology and physiology of reptiles / A.M. Durso // All Gadiate thesis and dissertations. - 2016. – P. 150.
8. Minkina, T.M. Heavy metals in the soil-plant system of the Don River estuarine region and the Taganrog Bay coast / T.M. Minkina et al. // Journal of Soils and Sediments. – 2017. – Vol. 17. – P. 1474-1491.
9. Sidorova, C.A. Biogeochemistry of Heavy Metals in Trophic Chain in Terms of the South of Tumen Region / C.A. Sidorova, Skipin Leonid, Elena Gaevaya, Elena Zaharova, Vera Petukhova // Original Research Article Procedia Engineering. – 2016. – Vol. 165. – P. 860-868.
10. Tkacheva, Y.A. Hematological changes in dogs and cats with ectoparasitosis in Northern Trans-Urals / Y.A. Tkacheva, L.A. Glazunova // Advances in Social Science, Education and Humanities Research. – 2018.

СОСТОЯНИЕ МЕТАБОЛИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И ФАГОЦИТАРНОЙ СИСТЕМЫ КРЫС В ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ МОДЕЛИ

Кочетова О.В., Сидорова К.А., Татарникова Н.А.

Резюме

Необходимым звеном в различных адаптационных реакциях организма является стресс, который опирается на неспецифические реакции организма, отражающие состояние напряжения функций органов и систем и обеспечивающие мобилизацию его резервных возможностей. В литературе до сих пор нет соответствующих сведений о длительном воздействии малых доз радиации в случае действия естественной радиации, радиоактивных выпадений после испытания атомных бомб или выбросов АЭС. С этой целью были проведены экспериментальные исследования на крысях. На организм беременных животных могут оказывать воздействия различные факторы внешней среды, но в данном случае ведущим является ионизирующая радиация, для того чтобы выяснить, что являются ли полученные изменения следствием радиации, мы воспроизвели свой опыт в экспериментальной модели. В результате чего было выяснено, что повышается уровень холестерина, общих липидов, понижается количество ЦИК, сахар и общий белок. Фагоцитарная система крыс также претерпевает значительные изменения, которые проявляются в увеличении юных и палочкоядерных нейтрофилов, что свидетельствует о сдвиге ядра влево, и невозможности выполнения своих функций микрофагами, вследствие своей незрелости. Повышение НСТ-теста и понижение ЛКТ свидетельствует о нарушении постоянства внутренней среды и понижения реактивности организма, что совпадает с литературными данными.

THE STATE OF METABOLIC PROCESSES AND PHAGOCYTIC SYSTEM OF RATS IN AN EXPERIMENTAL MODEL

Kochetova O.V., Sidorova K.A., Tatarnikova N.A.
Summary

A necessary link in various adaptive reactions of the organism is stress, which relies on non-specific reactions of the organism, reflecting the state of tension of the functions of organs and systems and ensuring the mobilization of its reserve capabilities. The literature still lacks relevant information about the long-term effects of low doses of radiation in the case of natural radiation, radioactive fallout after testing atomic bombs or nuclear power plant emissions. For this purpose, experimental studies were conducted on rats. The organism of pregnant animals can be affected by various environmental factors, but in this case, the leading is ionizing radiation, in order to find out whether the resulting changes are due to radiation, we reproduced our experience in an experimental model. As a result, it was found out that the increase the level of cholesterol, total lipids, decreases the amount of CIC, sugar and total protein. The rat phagocytic system also undergoes significant changes, which are manifested in an increase in adolescent and band neutrophils, which indicates a shift of the nucleus to the left and the inability to perform its functions by microphages, due to its immaturity. An increase in the NBT test and a decrease in LKT indicate a violation of the constancy of the internal environment and a decrease in the body's reactivity, which coincides with the literature data.

DOI 10.31588/2413-4201-1883-239-3-150-158

УДК 636.4

НОРМАЛИЗАЦИЯ АКТИВНОСТИ СИСТЕМЫ ГЕМОСТАЗА У ОСЛАБЛЕННЫХ НОВОРОЖДЕННЫХ ПОРОСЯТ И ТЕЛЯТ ПРИ ПОМОЩИ БИОЛОГИЧЕСКОГО СТИМУЛЯТОРА

Крапивина Е.В. – д.б.н., профессор

ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»

Ключевые слова: телята, поросыта, фаза новорожденности, кровь, гемостаз, гамавит
Keywords: calves, piglets, neonatal phase, blood, hemostasis, gamavit

Развитие живого организма определяется четкой работой всех его внутренних органов и систем [10]. Большое значение в этом имеет функционирование интегрирующих организм систем – нервной системы [18] и крови [5,6]. В последнее время особенно большое внимание исследователи уделяют динамике показателей крови, обеспечивающей ее внутреннее постоянство [2,12]. Ясно, что начало онтогенеза вне материнского организма и исходное состояние механизмов адаптации к условиям среды является у телят и поросят функционально крайне важным и сильно зависит от гуморальной регуляции и трофики [14]. Вместе с тем показатели крови сильно определяются гемостатическими

свойствами тромбоцитов, сосудов и плазменного гемостаза [8,19].

Известно, что функциональные свойства тромбоцитов, сосудов и гемокоагуляции существенно определяют состояние микроциркуляции у молодняка продуктивных животных [3]. Нарушения гемостатических механизмов способны весьма негативно сказаться на работе адаптационных механизмов и затормозить рост животных, особенно в дебюте их онтогенеза [11]. Особено уязвимым в этом плане молодняк, рожденный по разным причинам, ослабленным [9]. Для преодоления астении и различных нарушений представляется перспективным применять у таких животных различные биологиче-

ские стимуляторы, способные оптимизировать обмен веществ и устранять имеющиеся дисфункции в системе гемостаза [4]. Одним из весьма часто применяемых биостимуляторов является гамавит, однако его способность влиять на гемостаз оценена недостаточно. В этой связи поставлена следующая цель: определить состояние гемостаза у рожденных ослабленными телят и поросят на фоне применения у них гамавита.

Материал и методы исследований. Исследования проводились в строгом соответствии с этическими принципами, определенными Европейской конвенцией о защите позвоночных животных, которые используются для экспериментов и прочих научных целей (принята в Страсбурге 18 марта 1986 года и подтверждена в Страсбурге 15 июня 2006 года).

Работа выполнена на физиологически зрелых ослабленных новорожденных телятах и поросятах, которые были получены от коров-первотелок и от свиноматок после первого опороса, имевших на момент осеменения массу тела немного меньше нормы. В работу включены 48 рожденных ослабленными новорожденных телят. Они были обследованы два раза: на 1-е и на 5-е сутки онтогенеза. Также в работу включены 39 ослабленных новорожденных поросят, которые были также обследованы на 1-е и 5-е сутки жизни. Все животные сразу после первого обследования стал получать гамавит в дозе 0,03 мл/кг путем внутримышечных инъекций один раз в день, утром на протяжении 5 суток. Применение препарата во всех случаях начиналась в первые сутки жизни. В качестве контроля использованы среднедифференциальные значения, учитываемых в работе параметров, которые были получены у здоровых новорожденных телят (42 головы) и здоровых новорожденных поросят (35 голов) после трехкратного их обследования на протяжении фазы новорожденности. Уровень активности агрегации тромбоцитов (АТ) был оценен по времени ее наступления в ответ на использование АДФ ($0,5 \times 10^{-4}$ М), коллагена (разведение 1:2 от основной суспензии) и адреналина ($5,0 \times 10^{-6}$ М) [13].

Интенсивность превращения тромбоцитарной арахидоновой кислоты в тромбоксан и активность реализующих этот процесс циклооксигеназы и тромбоксансинтетазы определяли при помощи трех проб переноса [1]. В кровяных пластинках оценивали количество АТФ и АДФ и регистрировали уровень их секреции в случае воздействия на тромбоциты коллагена [1]. Проводилась оценка базального уровня актина и миозина и изменения их содержания в случае активации тромбоцитов коллагеном [1].

В работе определяли уровень сосудистого контроля над тромбоцитарной агрегацией, гемокоагуляцией и фибринолизом. Антиагрегационные свойства сосудов оценивали путем регистрации АТ со всеми индукторами до и после временной венозной окклюзии и в дальнейшем расчетом уровня индекса антиагрегационной активности стенки сосуда. Его значение определяли при делении значения АТ в плазме, полученной на фоне временного венозного застоя, на значение времени наступления АТ в плазме, полученной из крови взятой без наложения манжетки [1].

Сосудистый контроль над гемокоагуляцией оценивали путем выявления активности антитромбина III в плазме, полученной без наложения на конечность манжетки сфигмоманометра, и в плазме, взятой после временной венозной окклюзии [1]. В последующем вычислялось значение индекса антикоагуляционной активности стенки сосудов. Это делалось путем деления уровня активности антитромбина III в плазме, взятой с венозной окклюзией на его активность в плазме, взятой без неё. Уровень сосудистого контроля над фибринолизом оценивали по сокращению длительности спонтанного эуглобулинового лизиса в интактной плазме и в плазме, полученной после временной венозной окклюзии [1].

Рассчитывалось значение индекса фибринолитической активности сосудистой стенки, путем деления времени развития эуглобулинового лизиса в плазме, взятой без венозной окклюзии на значение времени эуглобулинового лизиса в плазме, взятой на ее фоне.

У поросят определяли активность ряда факторов свертывания (I, II, VII, VIII, X, XII), величины времени гемокоагуляции в тесте активированного парциального тромбопластинового времени, значение времени в тесте протромбинового времени и длительность времени в тесте тромбинового времени [1]. Результаты были обработаны при помощи критерия (td) Стьюдента.

Результаты исследований. При взятии под наблюдение в крови у ослабленных новорожденных телят найден нормальный уровень тромбоцитов. В исходе у них время наступления АТ в ответ на коллаген равнялось $21,3 \pm 0,19$ с, что было

меньше контроля на 46,5%. В исходной степени ускоренной у них была АТ с индуктором АДФ (на 51,5%) и с индуктором адреналином (на 35,3%). В крови ослабленных поросят при взятии в исследование также было нормальное содержание тромбоцитов. Время развития у них АТ под влиянием коллагена также было ускорено по сравнению с контролем на 52,4%. В ответ на АДФ и на адреналин АТ у них развивалась быстрее, чем в группе сравнения на 43,7% и на 29,9%, соответственно (табл.). Условные обозначения: р – достоверность различий исхода и контроля, p_1 – достоверность различий динамики показателей на фоне коррекции

Таблица – Динамика параметров гемостаза у ослабленных новорожденных телят и поросят, получавших гамавит

Регистрируемые показатели	Телята, M±m			Поросята, M±m		
	в начале наблюдения n=48	в конце наблюдения n=48	контроль n=42	в начале наблюдения n=39	в конце наблюдения n=39	контроль, n=35
Время агрегации тромбоцитов с АДФ, с	$26,8 \pm 0,12$ $p_1 < 0,01$	$38,6 \pm 0,16$ $p < 0,01$	$40,6 \pm 0,10$ $p < 0,01$	$27,2 \pm 0,14$	$37,6 \pm 0,10$ $p_1 < 0,01$	$39,1 \pm 0,16$ $p < 0,01$
Время агрегации тромбоц. с коллагеном, с	$21,3 \pm 0,19$	$30,1 \pm 0,22$ $p_1 < 0,01$	$31,2 \pm 0,14$ $p < 0,01$	$20,2 \pm 0,24$	$29,6 \pm 0,17$ $p_1 < 0,01$	$30,8 \pm 0,09$ $p < 0,01$
Время агрегации тромбоц. с адреналином, с	$72,8 \pm 0,10$	$97,7 \pm 0,09$ $p_1 < 0,01$	$98,5 \pm 0,18$ $p < 0,01$	$74,8 \pm 0,16$	$94,8 \pm 0,12$ $p_1 < 0,01$	$97,2 \pm 0,15$ $p < 0,01$
Значение индекса антиагрегационной активности сосудистой стенки с АДФ	$1,42 \pm 0,17$	$1,60 \pm 0,10$ $p_1 < 0,01$	$1,68 \pm 0,13$ $p < 0,01$	$1,48 \pm 0,19$	$1,63 \pm 0,16$ $p_1 < 0,01$	$1,66 \pm 0,17$ $p < 0,01$
Значение индекса антиагрегационной активности сосудистой стенки с коллагеном	$1,32 \pm 0,07$	$1,56 \pm 0,09$ $p_1 < 0,01$	$1,60 \pm 0,08$ $p < 0,01$	$1,34 \pm 0,11$	$1,52 \pm 0,08$ $p_1 < 0,01$	$1,58 \pm 0,10$ $p < 0,01$
Значение индекса антиагрегационной активности сосудистой стенки с адреналином	$1,50 \pm 0,09$	$1,62 \pm 0,13$ $p_1 < 0,01$	$1,65 \pm 0,09$ $p < 0,01$	$1,46 \pm 0,15$	$1,60 \pm 0,08$ $p_1 < 0,01$	$1,63 \pm 0,13$ $p < 0,01$
Уровень активности АТ-III, %	$86,7 \pm 0,14$ $p_1 < 0,01$	$95,8 \pm 0,18$ $p_1 < 0,01$	$99,8 \pm 0,17$ $p < 0,01$	$85,6 \pm 0,10$	$96,2 \pm 0,14$ $p_1 < 0,01$	$98,6 \pm 0,21$ $p < 0,01$
Значение индекса антикоагулянтной активности сосудистой стенки	$1,16 \pm 0,06$	$1,30 \pm 0,05$ $p_1 < 0,01$	$1,33 \pm 0,07$ $p < 0,01$	$1,15 \pm 0,09$	$1,29 \pm 0,04$ $p_1 < 0,01$	$1,30 \pm 0,05$ $p < 0,01$
Величина времени спонтанного эуглобулинового лизиса, мин.	$236,0 \pm 0,42$	$197,2 \pm 0,37$ $p_1 < 0,01$	$186,1 \pm 0,4$ 1 $p < 0,01$	$227,5 \pm 0,54$	$189,7 \pm 0,32$ $p_1 < 0,01$	$183,1 \pm 0,3$ 2 $p < 0,01$

Значение индекса фибринолитической активности сосудистой стенки	1,25±0,06	1,39±0,11 p ₁ <0,01	1,42±0,16 p<0,01	1,23±0,09	1,37±0,07 p ₁ <0,01	1,39±0,12 p<0,01
Свертывающий фактор I, г/л	2,4±0,12	1,7±0,13 p ₁ <0,01	1,8±0,13 p<0,01	2,2±0,14	1,6±0,15 p ₁ <0,01	1,7±0,09 p<0,01
Свертывающий фактор II, %	78,8±0,39	74,1±0,25 p ₁ <0,05	74,2±0,23 p<0,05	79,7±0,36	75,0±0,24 p ₁ <0,05	74,0±0,18 p<0,05
Свертывающий фактор VII, %	71,2±0,19	71,6±0,23	70,6±0,10	72,8±0,24	71,9±0,16	71,2±0,16
Свертывающий фактор VIII, %	142,6±0,10	96,6±0,14 p ₁ <0,01	94,0±0,12 p<0,01	156,2±0,09	97,3±0,13 p ₁ <0,01	93,2±0,18 p<0,01
Свертывающий фактор X, %	62,7±0,09	61,7±0,12	62,1±0,14	62,5±0,14	61,3±0,17	61,8±0,19
Свертывающий фактор XII, %	90,8±0,22	90,2±0,16	90,3±0,24	91,4±0,21	90,0±0,19	89,7±0,15
Значение активированного парциального тромбопластинового времени, с	31,6±0,16	38,2±0,21 p ₁ <0,01	40,2±0,30 p<0,01	32,0±0,28	38,8±0,19 p ₁ <0,01	39,2±0,24 p<0,01
Значение протромбинового времени, с	14,1±0,19	17,2±0,20 p ₁ <0,01	17,9±0,18 p<0,01	14,3±0,15	17,0±0,24 p ₁ <0,01	17,6±0,16 p<0,01
Значение тромбинового времени, с	16,2±0,29	18,2±0,21 p ₁ <0,01	18,6±0,20 p<0,01	16,1±0,31	17,5±0,18 p ₁ <0,01	18,0±0,25 p<0,01

При взятии в исследовании у ослабленных новорожденных телят отмечено снижение контроля со стороны сосудистой стенкой над процессом АТ: в отношении АДФ индекс антиагрегационной активности стенки сосуда у них был снижен на 18,3%, в отношении коллагена и адреналина его значение было ниже контрольного уровня на 21,2% и на 10,0%, соответственно. У ослабленных новорожденных поросят, в исходе также найдено понижение степени влияния сосудистой стенки на АТ: в отношении АДФ величина индекса антиагрегационной активности стенки сосуда уступала контролю на 12,2%, в отношении коллагена и адреналина его уровень был ниже аналогичных величинам в группе контроля на 17,9% и на 11,6%, соответственно. На момент взятия под наблюдение у ослабленных новорожденных телят выявлено ослабление продукции эндотелиоцитами антитромбина III. Об этом судили по понижению его уровня в крови этих животных на 15,1% и по уменьшению величины индекса антикоагуляционной активности стенки сосудов на 14,6%. Так-

же у телят в исходе найдено увеличение времени спонтанного эзуглобулинового лизиса на 26,8%, что сочеталось у них со снижением индекса фибринолитической активности сосудов на 13,6%. У взятых в исследование ослабленных новорожденных поросят при первом обследовании также найден низкий уровень активности антитромбина III и сниженное значение индекса антикоагуляционной активности стенки сосудов (на 13,0%). Также у поросят длительность протекания спонтанного эзуглобулинового лизиса была увеличена на 24,2%, а значение индекса фибринолитической активности сосудистой стенки было снижено на 13,0%.

У ослабленных новорожденных телят отмечено повышение активности ряда факторов коагуляции: I, II и VIII факторов, при нормальной активности факторов VII, X и XII. У ослабленных поросят на момент взятия в исследовании также была повышена активность I, II и VIII факторов и отмечался нормальный уровень активности остальных определяемых в работе факторов свертывания – VII, X и XII.

Время наступления свертывания в общих коагуляционных тестах у ослабленных телят оказалось закономерно ускоренным, отражая изменения активности в их плазме ряда факторов. У них было найдено ускоренное наступление свертывания в тесте активированного парциального тромбопластинового времени на 27,2%, в тесте протромбинового времени на 26,9% и в тесте тромбинового времени на 14,8%. Сравнимое ускорение гемокоагуляции в общих коагуляционных тестах выявлено у родившихся ослабленными поросят. У них активированное парциальное тромбопластиновое время развивалось раньше, чем в контроле на 22,5%, при этом протромбиновое время было ускорено на 23,1%, а тромбиновое время оказалось ускоренным на 11,8%.

При применении гамавита в крови наблюдавшихся телят оставалось нормальное содержание тромбоцитов. На фоне проведенной коррекции у ослабленных телят АТ в ответ на коллаген наступало за $30,1 \pm 0,22$ с, в ответ на АДФ за $38,6 \pm 0,16$ с и при применении адреналина за $97,7 \pm 0,09$ с, выйдя во всех случаях на уровень контроля. У рожденных ослабленными поросят на фоне гамавита отмечена стабильность нормального уровня тромбоцитов. У них также произошло достижение уровня контроля показателями времени развития АТ под влиянием коллагена, АДФ и адреналина.

Применение гамавита обеспечило у ослабленных новорожденных телят постепенное усиление контроля со стороны сосудистой стенки над АТ. На это указывало возрастание у них до уровня контроля значений индексов антиагрегационной активности стенки сосуда в отношении всех испытанных индукторов. У ослабленных новорожденных поросят, получавших гамавит, также отмечена нормализация величин индексов антиагрегационной активности стенки сосудов. Это стало возможно в следствие их увеличения в отношении АДФ на 10,1%, в отношении коллагена на 13,4% и в отношении адреналина на 9,6%.

У родившихся ослабленными телят на фоне применения гамавита найдено увеличение уровня синтеза эндотелиоци-

тами молекул антитромбина III, о чем судили по увеличению его уровня в крови на 10,5% и по росту величины индекса антикоагуляционной активности стенки сосудов до $1,30 \pm 0,05$. Это сопровождалось у них усилением синтеза в сосудах тканевого активатора палазминогена, на что указывало сокращение времени спонтанного эуглобулинового лизиса на 19,7%, и увеличение значения индекса фибринолитических свойств сосудов на 11,2%. У взятых в исследование ослабленных поросят в результате применения гамавита было достигнуто повышение содержания в крови антитромбина III на 12,4% при повышении индекса антикоагуляционной активности стенки сосудов на 12,2%. При этом у получавших коррекцию ослабленных поросят усиливался сосудистый контроль над процессом фибринолиза до уровня контроля. На это указывало сокращение продолжительности времени спонтанного эуглобулинового лизиса на 19,9% и рост величины индекса фибринолитической активности сосудистой стенки на 11,4%.

У ослабленных новорожденных телят в результате применения гамавита была достигнута нормализация активности исходно активированных факторов свертывания с сохранением на нормальном уровне исходно ненарушенной активности факторов VII, X и XII. Аналогичная динамика активности факторов гемокоагуляции отмечена у ослабленных поросят на фоне применения у них гамавита.

В результате проведенной коррекции у наблюдавшихся телят выявлено сокращение до контрольного уровня времени свертывания в общих коагуляционных тестах. Это было связано с изменением количества в их плазме ряда факторов гемокоагуляции. При этом величина активированного парциального тромбопластинового времени возросло у них на 20,9%, значение протромбинового времени возросло на 21,9% и уровень тромбинового времени затормозился на 12,3%. Аналогичные изменения в гемокоагуляции в общих коагуляционных тестах зарегистрированы и у родившихся ослабленными поросят на фоне применения гамавита. Длительность развития гемокоагуляции у них также оп-

тимизировалась за счет роста значения активированного парциального тромбопластинового времени на 21,2%, величины показателя протромбинового времени на 18,9% и срока развития свертывания в тесте тромбинового времени на 8,7%.

Биологически весьма важной системой крови у всех видов млекопитающих является гемостаз [20]. Его нормальное функционирование весьма существенно определяет реологические свойства крови в целом, а значит сохранение у них гемостаза [16]. Ослабление напряженности механизмов работы тромбоцитарного, сосудистого и коагуляционного гемостаза у рожденных ослабленными телят и поросят способно значимо облегчать адаптацию этих животных к внеутробной жизни.

Приведенная оценка динамики способности тромбоцитов к агрегации в ответ на все испытанные индукторы дала основания считать, что на фоне применения гамавита у ослабленных телят и поросят происходит понижение чрезмерно повышенного уровня чувствительности к ним тромбоцитов [10]. Это обеспечивало у молодняка обоих видов продуктивных животных быстрое торможение АТ до оптимального уровня [7].

В основе выявленных изменений у телят и поросят, получивших курс коррекции гамавитом отмечено понижение чувствительности тромбоцитов к примененным агонистам тромбоцитарной агрегации. Это способствовало выходу ее у обоих видов животных на уровень, свойственный контролю. Видимо, во многом в основе этого у них лежало развитие нормализации степени экспрессии фибриногеновых рецепторов (GPIIb-IIIa) [2], уровня активации фосфолипаз A₂ и С [4] и интенсивности тромбоксанообразования в тромбоцитах [8], усиленных у этих животных на момент рождения. Достигнутое в ходе применения гамавита усиление антиагрегационных свойств стенки сосудов в обоих группах молодняка можно объяснить интенсификацией в их сосудах генерации простациклина и оксида азота ограничивающих активность тромбоцитов и обеспечивающих физиологический уровень протекания микроциркуляции во внутренних органах

[15]. Серьезное значение в реализации противотромбогенных параметров сосудов у рожденных ослабленными телят и поросят имеет состояние их антикоагулянтных и фибринолитических возможностей. Это связано с ростом генерации в эндотелии сосудов и их субэндотелии антитромбина III. Кроме того большую роль в этом имеет усиление у получавших гамавит телят и поросят синтеза в ней активаторов плазминогена. Есть основания считать, что восстановление физиологического оптимума в организме связано с оптимизацией анаболических процессов, ослаблением процессов перекисного окисления липидов, устранением возможных эпизодов интоксикации и очагов инфекции. Весьма важными моментами оптимизации гемостатических процессов является восстановление метаболизма в клетках крови, сосудах и печени с уравновешиванием в них процессов анаболизма и катаболизма [17]. Ослабление усиленной на момент рождения коагуляционных возможностей плазмы у получавших гамавит ослабленных на момент рождения телят и поросят было вызвано снижением до уровня нормы активности I, II и VIII факторов, принимающих участие в реализации обоих путей процессов гемокоагуляции [1]. Данное обстоятельство подтверждалось достигнутым в ходе исследования торможением у всех животных показателей общих коагуляционных тестов: активированного парциального тромбопластинового времени, протромбинового времени и тромбинового времени.

Заключение. Найденные в ходе проведения работы изменения активности тромбоцитарного, сосудистого и плазменного гемостаза у наблюдавшихся особей обоих видов продуктивных животных на фоне применения гамавита носили мягкий физиологизирующий характер, что обеспечивало во всех случаях выход их на уровень нормы. Найденная нормализация уровней активности показателей гемостаза у рожденных ослабленными новорожденными телят и новорожденных поросят в результате применения гамавита указывала на возможность нормализации с его помощью процессов микроциркуляции и

трофики в опорно-двигательном аппарате и во внутренних органах ослабленных животных.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Баркаган, З.С. Диагностика и контролируемая терапия нарушений гемостаза / З.С. Баркаган, А.П. Момот // М: Ньюдиамед, 2008. – 292с.
2. Глаголева, Т.И. Сосудистый контроль над агрегационными свойствами форменных элементов крови у телят-молочников / Т.И. Глаголева // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2015.– Т. 222. - №2. – С.58-62.
3. Глаголева, Т.И. Физиологические особенности спонтанной агрегации эритроцитов у телят молозивного питания / Т.И. Глаголева // Международный вестник ветеринарии.– 2016. – №4. – С.80-83.
4. Завалишина, С.Ю. Гемостатическая активность сосудистой стенки у новорожденных телят / С.Ю. Завалишина // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. –2012. – №1.– С.37-39.
5. Завалишина, С.Ю. Сосудистый гемостаз у телят в период молочно-растительного питания / С.Ю. Завалишина // Зоотехния. – 2012. – №2. – С.21.
6. Завалишина, С.Ю. Тромбоцитарная активность у новорожденных телят при железодефицитной анемии / С.Ю. Завалишина // Ветеринария. – 2012. – №2. – С.51-52.
7. Завалишина, С.Ю. Методические вопросы исследования функциональной активности тромбоцитов при различных состояниях / С.Ю. Завалишина, Е.Г. Краснова, Т.А. Белова, И.Н. Медведев // В мире научных открытий. – 2012. – № 2(26). – С.145-147.
8. Завалишина, С.Ю. Контроль сосудистой стенки над индуцированной агрегацией тромбоцитов у новорожденных телят в условиях дефицита железа / С.Ю. Завалишина, Т.И. Глаголева // Ветеринарная практика. – 2013.– №2. – С.40.
9. Завалишина, С.Ю. Сосудисто-тромбоцитарные взаимодействия у стельных коров / С.Ю. Завалишина // Фундаментальные исследования. – 2015.– № 2-2. – С.267-271.
10. Кутафина, Н.В. Особенности тромбоцитарных параметров у новорожденных телят голштинской породы / Н.В. Кутафина, И.Н. Медведев // Зоотехния. – 2016. – №1. – С.23-25.
11. Максимов, В.И. Оценка тромбоцитарных функций у телят и поросят в раннем онтогенезе / В.И. Максимов, И.Н. Медведев // Ветеринария. – 2008. – №11. – С.50-54.
12. Медведев, И.Н. Функциональные характеристики тромбоцитов и эритроцитов у крупного рогатого скота / И.Н. Медведев, Н.В. Кутафина // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. – 2015. – №8. – С. 24-36.
13. Медведев, И.Н. Способность основных форменных элементов крови к агрегации у телят в фазу молочного питания / И.Н. Медведев, Т.И. Глаголева // Зоотехния. – 2015.– №7.– С. 23-24.
14. Новиков, А.А. Современное состояние и перспективы ускоренного импортозамещения в племенном свиноводстве в Российской Федерации / А.А. Новиков, Е.Н. Суслина, С.А. Козырев // Зоотехния.– 2015.–№2.– С.2-6.
15. Ошуркова, Ю.Л. Показатели функциональной адфреактивности тромбоцитов у разных видов животных / Ю.Л. Ошуркова, Л.Л. Фомина, М.В. Механикова, Е.С. Ткачева, Л.С. Кострякова // Молочнохозяйственный вестник. – 2016. – №2(22). – С.52-59.
16. Парахневич, А.В. Микрореологические характеристики эритроцитов у поросят в течение фазы молочного питания / А.В. Парахневич, И.Н. Медведев, В.И. Максимов // Актуальные вопросы ветеринарной биологии. – 2012. – №4(16). – С.3-7.
17. Ткачева, Е.С. Влияние аквапунктуры на реологические свойства крови крупного рогатого скота / Е.С. Ткачева, Ю.Л. Ошуркова // Молочнохозяйственный вестник. – 2015. –№3(19). – С.53-58.
18. Glagoleva, T. I. Aggregative Activity of Basic Regular Blood Elements and Vascular Disaggregating Control over It in Calves of Milk-vegetable Nutrition / T.I. Glagoleva, S.Yu. Zavalishina // Annual Research & Review in Biology. 12(6): 1-7, 2017; Article

19. Tkacheva, E.S. Physiological features of platelet aggregation in newborn piglets / E.S. Tkacheva, S.Yu. Zavalishina // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. – 2018. – T.9, №5. – C. 36-42.

20. Zavalishina, S.Y. Diagnostical Appreciation of Physiological Reaction of Intravascular Thrombocytes Activity of Two-Years-Old Mice to Regular Physical Loads / S.Y. Zavalishina, Y.A. Vatnikov, E.V. Kulikov et al. // Biomedical and Pharmacology Journal. – 2017. – T.10. - №1.– C.129-136.

НОРМАЛИЗАЦИЯ АКТИВНОСТИ СИСТЕМЫ ГЕМОСТАЗА У ОСЛАБЛЕННЫХ НОВОРОЖДЕННЫХ ПОРОСЯТ И ТЕЛЯТ ПРИ ПОМОЩИ БИОЛОГИЧЕСКОГО СТИМУЛЯТОРА

Крапивина Е.В.

Резюме

Разворачивание ранних этапов онтогенеза у всех видов продуктивных животных сильно связано с динамикой у них микрореологических свойств крови и ее показателей гемостаза. Состояние этих параметров в значительной мере влияет на развертывание наследственной программы продуктивных качеств животного. Нормальная работа всех механизмов гемостаза в течение фазы молозивного питания контролирует состояние текучести крови в сосудах, а значит уровень трофики во всех органах. Начало онтогенеза у телят и у поросят имеет физиологически крайне важное значение и связано с физиологическим становлением активности гемостатических механизмов. Выяснено, что сразу после рождения у ослабленных телят и поросят имеются физиологически невыгодные изменения гемостаза, в том числе тромбоцитов, сосудов и гемокоагуляции. Данные нарушения весьма негативно влияют на все их органы и ведут к общей дезадаптации их организма. В случае применения биостимулятора гамавита у ослабленных новорожденных телят достигается постепенное физиологически допустимое ослабление активности компонентов тромбоцитарного и плазменного гемостаза при функционально сбалансированном повышении гемостатических свойств стенок сосудов. Применение гамавита у физически ослабленных поросят ведет к аналогичным позитивным изменениям этих показателей, приближая их к уровню контроля. Проведенное исследование показало, что, применение гамавита способно устранять имеющиеся нарушения в системе гемостаза у ослабленных телят и поросят в течение фазы новорожденности, тем самым повышая уровень их адаптации к условиям существования и реализуя их рост и развитие.

NORMALIZATION OF THE ACTIVITY OF THE HEMOSTASIS SYSTEM IN WEAKENED NEWBORN PORUSES AND CALVES THROUGH A BIOLOGICAL STIMULATOR

Krapivina E.V.

Summary

The deployment of the early stages of ontogenesis in all types of productive animals is strongly associated with the dynamics of the micro-rheological properties of the blood and its hemostasis indicators. The state of these parameters significantly affects the deployment of the hereditary program of the animal's productive qualities. The normal operation of all mechanisms of hemostasis during the phase of colostrum nutrition controls the state of blood flow in the vessels, and therefore the level of trophism in all organs. The beginning of ontogenesis in calves and piglets is of physiologically crucial importance and is associated with the physiological development of the activity of hemostatic mechanisms. It was found that immediately after birth, weakened calves and piglets have physiologically unfavorable changes in hemostasis, including platelets, blood vessels and hemocoagulation. These violations very negatively affect all their organs and lead to a general

maladjustment of their body. In the case of the use of the biostimulator gamavit in weakened newborn calves, a gradual physiologically acceptable reduction in the activity of the components of platelet and plasma hemostasis is achieved with a functionally balanced increase in the hemostatic properties of the vessel walls. The use of gamavit in physically weakened piglets leads to similar positive changes in these indicators, bringing them closer to the level of control. The study showed that the use of Gamavit is able to eliminate the existing disorders in the hemostatic system in weakened calves and piglets during the neonatal phase, thereby increasing their level of adaptation to the conditions of existence and realizing their growth and development.

DOI 10.31588/2413-4201-1883-239-3-158-160

УДК 547.992.2:57.042.2

ИЗУЧЕНИЕ БАКТЕРИЦИДНОЙ И ФУНГИЦИДНОЙ АКТИВНОСТИ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ НА ОСНОВЕ ГУМИНОВЫХ КИСЛОТ

Красникова Е.С. - д.в.н., доцент, **Павленко В.В.** – студент,
***Матренов И.С.** - инженер-микробиолог

ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова»
*ООО «Нита-Фарм», Саратов

Ключевые слова: гуминовые вещества, бактерицидная активность, фунгицидная активность

Keywords: humic substances, bactericidal activity, fungicidal activity

Гуминовые вещества - гуминовые и фульвокислоты - обязательный компонент биосфера, обеспечивающий существование и разнообразие биогеоценоза, является естественным продуктом совместной эволюции минерального и органического составляющего почвы. Они принимают участие во всех биологических и физико-химических процессах педосферы, включая геохимическую миграцию минеральных компонентов, катионов и анионов, комплексообразование, окисление и восстановление элементов, входят в состав растительных тканей, торфа, различных углей, придонных органических остатков и др. В форме гуминовых веществ в почвах накапливается до 90-99% азота, примерно половина всего фосфора и серы, различные необходимые микроэлементы [5].

Учёными и практикующими специалистами показан чрезвычайно широкий спектр биологической активности препаратов гуминовых веществ на животных. Способность формировать хелатные комплексы с тяжелыми металлами позволяет использовать их для выведения тяжелых металлов из организма. Под влиянием фульво- и гуминовых кислот повышается

эффективность процесса окислительного фосфорилирования в митохондриях, происходит стимуляция гемопоэза. Гуминовые кислоты влияют на активность энзимов. Их используют в качестве средств, повышающих сопротивляемость организма к действию различных неблагоприятных факторов [3]. Также в спектре их биологической активности входят: антиоксидантное действие, стимулирование продуктивности у животных, стресс - протекторная активность, энтеросорбция, иммуномодулирующее действие [2]. Показано антимутагенное и противовирусное действие полифенольных композиций на основе гуминовых веществ [6]. Т

акже ряд авторов и производителей заявляет о выраженном антимикробном действии препаратов на основе гуминовых веществ, что может быть обусловлено повышением бактерицидной активности сыворотки крови, обнаруживаемой при введении в рацион животных добавок на основе гуминовых веществ [1, 4]. В связи с этим целью наших исследований стало изучение бактерицидной и фунгицидной активности добавки на основе гуминовых кислот.

Материал и методы исследований. В соответствии с поставленной целью, был определён ряд задач: приготовить разведения исследуемого препарата на стерильном физиологическом растворе в концентрациях: 0,05; 0,5; 0,1; 12,5; 25; 33; 50 и 100%; изучить антибактериальную активность приготовленных разведений методом диффузии в агар (в двух модификациях) и методом определения МПК в жидкой питательной среде; изучить фунгицидную активность приготовленных разведений методом диффузии в агар.

Объектами исследования послужили: не коммерческая пищевая добавка на основе гуминовых веществ (смесь гуминовых кислот из леонардита 75-80% и 5% фульвокислот на очищенной воде); микроорганизмы видов *Staphylococcus aureus* ATCC-6538 (209-P), *Bacillus cereus* ATCC-11778, *Salmonella typhimurium* 1626, *Aspergillus niger* РКПГ F-1249/880-2 и *Candida albicans* NCTC-885-653, РКПГ У-401. В качестве положительных контролей использовали антибиотик п широкого спектра действия пневмотил и фунгицидный препарат клотrimазол. Отрицательный контроль – физиологически раствор. Микробиологические исследования выполнялись согласно методикам, изложенным в ГФ XIV и МУ 4.2.1890-04 Определение чувствительности микроорганизмов к антибактериальным препаратам.

Результаты исследований. В результате изучения антибактериальной активности при внесении приготовленных разведений препарата в лунки питательной среды, контаминированной микроорганизмами (ГФ XIV), зоны задержки роста бактерий вокруг лунок отсутствовали во всех концентрациях препарата. В то время как вокруг контрольной лунки с антибиотиком, зона задержки была хорошо выражена. В отрицательном контроле зона задержки роста микроорганизмов отсутствовала. Другая модификация метода диффузии в агар предполагала нанесение разведений препарата на засеянную газоном культуру. В этом случае ни антибактериальная, ни фунгицидная активности препарата нами установлены не были.

Методом определения МПК в жидкой питательной среде антибактериальное действие гуминовых кислот также не было установлено.

Заключение. Таким образом, в результате исследования было показано, что в исследуемых концентрациях добавка на основе гуминовых кислот не обладает бактерицидным и фунгицидным действием по отношению к исследуемым микроорганизмам. Полученные нами данные позволяют сделать следующие выводы: отсутствие прямого киллерного эффекта гуминовых кислот на микроорганизмы не позволяет рекомендовать добавку в качестве антисептика.

Использование добавки для животных, как перорально, так и наружно, не приведет к нарушению микрофлоры макроорганизма, не спровоцирует развитие дисбактериальных реакций и повреждение естественной биопленки, играющей важную роль в жизнедеятельности организма животного.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Беляева, Ю.А. Влияние препарата лигфол на резистентность и продуктивность овец: дис...канд. с.х. наук (06.02.10) / Беляева Юлия Алексеевна. – Ставрополь, 2012. – 144 с.
2. Гаджиева, Н.З. Антибактериальная активность гуминового препарата, произведенного из лечебной торфяной грязи Джелал-Абадского месторождения Киргизии / Н.З. Гаджиева, Е.П. Цой, С.Т. Туровская, Я.М. Аммосова // Биологические науки. - 1991. - №10. - С.109-113.
3. Ермагамбет, Б.Т. Эффективное применение гуминовых препаратов (на основе гуматов) в животноводстве и ветеринарии / Б.Т. Ермагамбет, Е.В. Кухар, Н.У. Нурагалиев, Ж.М. Касенова, А.М. Зикирина // Достижения науки и образования.- 2016.- № 10 (11).- С. 16-19.
4. Изосимов, А.А. Физико-химические свойства, биологическая активность и детоксицирующая способность гуминовых препаратов, отличающихся генезисом органического сырья: дис... канд.биол.наук (03.02.08) / Изосимов Алексей Анатольевич. - Москва, 2016.- 148 с.

5. Филов, В.А. Гуминовые вещества: краткий очерк химизма и возможностей медикобиологического использования / В.А. Филов, А.М. Беркович // Итоги и перспективы применения гуминовых препаратов в продуктивном животноводстве, куневодстве и птицеводстве: сб. трудов IV

Всероссийской конференции. – Москва, 2006. - С. 6-12.

6. Laub, R. Laub developing humate with anti-HIV, HSV, HPV and other antiviral activity / R. Laub // Biotechnology Information Institute, February 2000. Antiviral Drug and Vaccine Development Information.- Vol.- 12. № 2.-ISBN 0897-9871.

ИЗУЧЕНИЕ БАКТЕРИЦИДНОЙ И ФУНГИЦИДНОЙ АКТИВНОСТИ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ НА ОСНОВЕ ГУМИНОВЫХ КИСЛОТ

Красникова Е.С., Павленко В.В., Матренов И.С.

Резюме

Гуминовые вещества является естественным продуктом совместной эволюции минерального и органического составляющего почвы. Есть сведения об их резорбтивном действии, действии на активность разнообразных ферментов, противовирусной активности, в частности – против вируса герпеса HSV, а также бактерицидной и фунгицидной активности. Гуминовые вещества применяют в качестве кормовых добавок для увеличения продуктивности и стимуляции иммунитета у животных. В статье приведены результаты исследования, свидетельствующие об отсутствии прямого киллерного действия биологически активной добавки на основе гуминовых кислот по отношению к некоторым грамотрицательным, грамположительным, в том числе спорообразующим, микроорганизмам, а также дрожжеподобным и плесневым микроскопическим грибам. Отсутствие прямого киллерного эффекта гуминовых кислот на микроорганизмы не позволяет рекомендовать добавку в качестве антисептика. Использование добавки для животных, как перорально, так и наружно, не приведет к нарушению микрофлоры макроорганизма, не спровоцирует развитие дисбактериальных реакций и повреждение естественной биопленки, играющей важную роль в жизнедеятельности организма животного.

STUDY OF BACTERICIDAL AND FUNGICIDAL ACTIVITY OF THE SUPPLEMENTARY FEED BASED ON HUMIC ACIDS

Krasnikova E.S., Pavlenko V.V., Matrenov I.S.

Summary

Humic substances are a natural product of the joint evolution of the mineral and organic soil components. There is evidence of their resorptive activity, the effect on various enzymes activity, antiviral activity, in particular – against the herpes HSV virus, as well as bactericidal and fungicidal activity. Humic substances are used as feed additives to increase productivity and stimulate immunity in animals. The article presents the research results, indicating the absence of direct killer effect of biologically active supplement based on humic acids on some gram-negative, gram-positive, including spore-forming, microorganisms, as well as yeast-like and mold microscopic fungi. The absence of direct killer effect of humic acids on microorganisms does not allow to recommend the additive as an antiseptic. The use of additives for animals, both orally and externally, will not lead to disruption of the macroorganism' microflora, will not provoke the development of dysbacterial reactions and damage to the natural biofilm, which plays an important role in the life of the animal.

ИЗУЧЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭСВЕЛАНА НА МОДЕЛИ ЛЕКАРСТВЕННОГО ПОРЖЕНИЯ ПЕЧЕНИ

Кузьминова Е.В. – д.в.н., доцент, **Семененко М.П.** – д.в.н., доцент,
Кононенко С.И. – д.с/х. н., профессор, **Соболев В.А.** – аспирант

ФГБНУ «Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии»

Ключевые слова: эсвелан, гепатопротектор, печень, лекарственное поражение, лабораторные животные

Keywords: esvelan, hepatoprotector, liver, medicinal damage, laboratory animals

Современные экологические условия, увеличение интенсивности воздействия химико-физических и биологических факторов, а также массовое применение лекарственных препаратов создают предпосылки к росту гепатопатий у животных. Наиболее часто лекарственно-индукционные поражения печени связывают с приемом antimикробных и нестероидных противовоспалительных средств. Из этой группы к веществам, оказывающим негативное воздействие на гепатобилиарную систему и способным блокировать ферментную систему гепатоцитов, относятся препараты тетрациклического ряда. Поэтому тетрациклическое поражение печени у лабораторных животных используется в фармакологических экспериментах при изучении лекарственных препаратов гепатопротективного профиля [2].

В основе лекарственного поражения печени лежат процессы активации свободно-радикального окисления, что вызывает нарушение процессов обмена веществ и энергии в организме, ведет к деструкции и дестабилизации клеточных мембран гепатоцитов с развитием ферментемии и цитотоксических эффектов [5]. С учетом этого, в Краснодарском научном центре по зоотехнике и ветеринарии разработан гепатопротекторный препарат эсвелан, комплексное средство для нормализации метаболизма, функции и структуры паренхимы печени у животных. В его состав входят компоненты с доказанной антиоксидантной активностью – экстракт расторопши, дигидрокверцетин и лецитин.

Действующим веществом экстракта расторопши пятнистой является силимарин, который, взаимодействуя с активными формами кислорода и другими радикалами, способен ингибировать перекисное окисление липидов, стабилизировать структуру и улучшать функцию мембран гепатоцитов. Антиоксидантный эффект силимарина также достигается за счет повышения концентрации глютатиона и повышения активности супероксиддисмутазы [1, 4].

Дигидрокверцетин – антиоксидант, уникальный природный акцептор свободных радикалов кислорода. Кроме того, является мощным гепатопротектором, радиопротектором, обладает противовоспалительными, обезболивающими и иммунокорригирующими свойствами [7]. Лецитины – название группы жиро-подобных веществ, представляющих собой смесь фосфолипидов с триглицеридами. Их гепатопротективное действие достигается путем непосредственного встраивания в фосфолипидную структуру поврежденных печеночных клеток, замещения дефектов и восстановления барьера функции липидного бислоя мембран. Одним из важнейших свойств лецитина является защита клеток от токсикантов, которое частично реализуется за счет ингибирования процессов перекисного окисления липидов. Фосфолипиды, восстанавливая структуру полиненасыщенных жирных кислот в мембране гепатоцитов, уменьшают доступ кислорода к ним, тем самым, снижая скорость зарождения свободных радикалов [6]. Целью исследований явилась оценка

эффективности препарата эсвелан при экспериментальном лекарственно-индуцированном поражении печени у лабораторных животных.

Материал и методы исследований. При изучении фармакологических свойств эсвелана экспериментальное поражение печени у животных вызывали внутрижелудочным введением лабораторным крысам тетрациклина гидрохлорида в виде суспензии с Tween-80 (1:10) в дозе 0,5

г/кг массы тела ежедневно в течение 7 дней [3].

Эксперименты проводили на беспородных крысах, которых разделили на пять групп по 10 животных в каждой. При зatravke крысам первых трех групп за час до применения антибиотика и в последующие 7 дней ежедневно внутрь вводили эсвелан в различных дозировках (схема опыта представлена в таблице 1).

Таблица 1 – Схема опыта по изучению фармакологических свойств эсвелана при экспериментальном поражении печени у животных ($M \pm m$; $n=10$)

Группы	Условия эксперимента
1 – опытная	тетрациклин + эсвелан в дозе 0,3 мл/кг массы тела
2 – опытная	тетрациклин + эсвелан в дозе 0,5 мл/кг массы тела
3 – опытная	тетрациклин + эсвелан в дозе 0,7 мл/кг массы тела
4 – контроль	животные с поражением печени тетрацикливом, без лечения
5 – интактная группа	здоровые животные, у которых производилось изучение параметров системы крови и метаболизма для расчета «нормальных показателей»

В течение эксперимента проводили ежедневный клинический осмотр животных, взвешивание осуществлялось 3 раза – фоновое, в середине и в конце опыта.

Через сутки после завершающего введения гепатопротектора (15-й день опыта) у пяти животных из каждой группы проводили забор крови для лабораторного анализа. О степени поражения печени судили по активности ферментов (АсАТ – аспартатаминотрансферазы, АлАТ – аланинаминотрансферазы и ЩФ – щелочной фосфатазы) в сыворотке крови, учитывали изменения в содержании белкового и углеводного обменов, а также показателей продуктов липопероксидации. Лабораторные исследования проводились на биохимическом анализаторе «Vitalab Flexor» с помощью наборов фирмы «ELITech Clinical Systems». Уровень процессов перекисного окисления липидов (ПОЛ) определяли по ряду показателей – диеновые конъюгаты (ДК), кетодиены (КД) и малоновый диальдегид (МДА) в тесте с тиобарбитуровой кислотой по методу Андреевой Л.И. (1988). Статистическую обработку данных проводили с помощью программы Statistica v. 6. Критерий достоверности определяли по таблице Стьюдента.

Результаты исследований. Установлено, что при экспериментальном поражении печени тетрацикливом гибели животных не зарегистрировано ни в одной из групп.

У крыс в группе без лечения при клиническом обследовании были выявлены следующие проявления токсикоза: угнетение в течение второй половины опытного периода, снижение двигательной активности и реакции на внешние раздражители; взъерошенность, тусклость и загрязнение шерстного покрова; видимые слизистые оболочки со слабой степенью иктеричности. Потребление воды – в пределах нормы, корма – снижено.

Клинический осмотр опытных крыс первых трех опытных групп (с применением эсвелана) выявил следующее: состояние животных несколько угнетенное; потребление корма и воды не снижено; шерстный покров матовый, чистый, без алопеций, видимые слизистые оболочки розового цвета.

Специфических симптомов отравления не установлено. Динамика массы тела лабораторных крыс, участвующих в опыте, представлена в таблице 2.

Таблица 2 – Динамика массы крыс при изучении препарата эсвелан при тетрациклическом поражении печени ($M\pm m$; $n=10$)

Группа	Масса тела, г		
	начальная	на 7 день	на 14 день
1 – опытная	197,3±2,18	189,0±2,53	186,9±1,84
2 – опытная	201,4±3,26	193,0±2,55	190,6±1,77
3 – опытная	189,7±1,49	184,8±2,42	181,1±3,54
4 – контроль	192,6±3,44	181,5±3,15*	168,5±2,57**
5 – интактная группа	186,7±2,56	192,5±1,53	194,7±2,86

Примечание: различия достоверны ($*p\leq 0,05$; $**p\geq 0,01$) в сравнении с животными интактной группы

Гравиметрические исследования показали, что у крыс четвертой группы (получавших только тетрациклин) на протяжении всего эксперимента регистрировалась потеря массы тела (достоверная разница на конец опыта составила 14,3%), тогда как в группах с применением эсвелана к концу опытного периода вес животных хотя и снизился, но изменения были незначительные. При расчете процентов разницы массы тела между фоновыми данными и показателями в конце опыта составила в среднем по группам: 1-я опытная –

5,7%; 2-я опытная – 5,6%; 3-я опытная – 4,7%.

В группе интактных животных установлен положительный прирост массы тела с прибавкой в 4,3%. Моделирование токсического поражения печени у крыс, вызванного введением тетрациклина, привело к развитию деструкции гепатоцитов. Так, в активности ферментов-маркеров состояния печени экскреторных (ЩФ) и индикаторных (АсАТ и АлАТ), выявлено увеличение их концентрации, свидетельствующее о повреждении печени (табл. 3).

Таблица 3 – Влияние эсвелана на активность ферментов крови крыс при тетрациклическом поражении печени ($M\pm m$; $n=5$)

Группа	Показатель, Ед/л		
	ЩФ	АсАТ	АлАТ
1 – опытная	428,2±11,7	118,7±3,9	40,3±2,4*
2 – опытная	421,2±9,9	111,4±4,5*	37,4±3,1**
3 – опытная	418,3±8,5	109,4±6,3**	39,0±2,5*
4 – контроль	470,2±16,3	139,8±5,7	53,7±3,6
5 – интактная группа	390,5±15,6	96,8±4,2	29,6±2,8

Примечание: различия достоверны ($*p\leq 0,05$; $**p\geq 0,001$) в сравнении с животными 4 группы

В уровне ферментов, свидетельствующих о развитии цитолиза, в группе крыс без лечения выявлено повышение активности АсАТ – в 1,5 раза и АлАТ – в 1,8 раза относительно интактных животных. В опытных группах при лечении эсвеланом, разница в содержании ферментов по отношению к контролю (4-я группа) составила: по АсАТ – 1-я – на 17,8%, 2-я – на 25,5% ($p\leq 0,05$) и 3-я – на 27,8% ($p\geq 0,001$); по АлАТ – 1-я – на 33,2% ($p\leq 0,05$), 2-я – на 43,6% ($p\geq 0,001$) и 3-я – на 37,7% ($p\leq 0,05$). Таким образом, в целом по группам, у жи-

вотных с экспериментальным лекарственно-индуцированным поражением печени выявлена доминанта АлАТ, которая относится к цитоплазматическим ферментам и ее уровень повышается при легких формах повреждения гепатоцитов.

Повышение активности ЩФ в опытных группах на 9,6% (первая группа), на 7,7% (вторая группа) и на 7,1% (третья группа) по отношению к интактной группе свидетельствует о незначительном развитии холестатических нарушений у животных, тогда как в контрольной группе без

лечения разница составила 20,4%. Изучение одного из ключевых показателей пигментного обмена – билирубина крови, достаточно информативного в отношении функционального состояния печени, позволило установить достоверное увеличение содержания этого соединения у крыс с тетрациклическим поражением печени. Так, концентрация общего билирубина сыворотки крови крыс, получавших антибиотик в токсичной дозе, в конце опыта достоверно превышала данные интактных животных: 1-я группа – в 1,54 раза ($p\geq 0,01$); 2-я группа – в 1,4 раза ($p\leq 0,05$); 3-я группа – в 1,48 раз ($p\leq 0,05$); 4-я группа – в 2,1 раза ($p\geq 0,001$). Максимальная разница между группой с лечением и без, составила 56,3%, что свидетельствует об гепатопротективных свойствах эсвелана.

Результаты исследований ряда параметров белкового обмена свидетельствуют о нарушениях протеинового метаболизма у крыс с экспериментальной печеночной недостаточностью. К концу эксперимента в сыворотке крови животных 1-4 групп содержание общего белка было ниже на 6,8%, 4,7%, 5,6% и 15,4% соответственно по группам в сравнении с показателями интактной группы крыс. Аналогичные изменения зарегистрированы и в концентрации мочевины, с максимальным снижением в группе без лечения – на 31,2%. Значимой разницы в углеводном обмене между группами не установлено. Вышеприведенные данные позволяют констатировать, что при токсическом воздействии антибиотика на организм подопытных крыс, у животных наблюдается выраженное нарушение протеинсинтетической функции печени, превентивное же воздействие эсвелана позволяет значительно снизить патологические процессы в гепатоцитах. Метаболические расстройства организма экспериментальных животных, сопровождающие развитие поражения печени приводили к активации процессов ПОЛ, что отражалось в увеличении концентрации продуктов липопероксидации в опытных группах в сравнении с крысами без лечения: ДК – 1-я – на 22,2% ($p\geq 0,01$), 2-я на – 37,5% ($p\leq 0,05$) и 3-я на – 46,7% ($p\geq 0,001$); КД – 1-я – на 5,6%, 2-я на –

18,7% ($p\leq 0,05$) и 3-я на – 26,7% ($p\geq 0,01$); МДА – 1-я на – 30,2% ($p\leq 0,05$), 2-я на – 38% ($p\leq 0,05$) и 3-я на – 36,3% ($p\geq 0,01$).

Заключение. Таким образом, полученные результаты позволяют констатировать, что при интоксикации тетрациклином у крыс происходит повышение активности аминотрансфераз, свидетельствующее о повреждении мембран гепатоцитов, а также гибели клеток печени под действием антибиотика, приводящих к выходу внутриклеточных субстанций в кровь и лимфу.

Данный процесс сопровождается внутрипеченочным холестазом, нарушением протеинсинтетической функции печени и повышением процессов липопероксидации. Применение эсвелана улучшает биохимический гомеостаз и функционально-структурное состояние печени крыс на фоне токсического поражения.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Башкирова, Е.В. Изучение фармакодинамических параметров лекарственной формы на основе флаволигнанов растворопши пятнистой (*Silybum marianum* (L.) Gaerth) / Е.В. Башкирова, С.Н. Путина, А.А. Волков и др. // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2014. – № 2. – С. 6-10.
2. Еремина, Е.Ю. Лекарственные поражения печени / Е.Ю. Еремина // Гастроэнтерология Санкт-Петербурга. – 2012. – № 1. – С. 6–25.
3. Макаренко, Т.Н. Разработка модели острого тетрациклического гепатоза у крыс и получение его динамических предикторов / Т.Н. Макаренко, А.М. Дудченко, Л.Д. Лукьянова // Бюлл. экспериментальной биологии и медицины. – 1994. – № 12. – С. 603-606.
4. Медетханов, Ф.А. О перспективах использования экстрактов грибов в качестве стимуляторов роста и развития животных / Ф.А. Медетханов, А.С. Соловьева, Г.М. Ахметзянова, Е.О. Баканова, Е.А. Никитина, З.Г. Чурина // Ученые записки КГАВМ. – 2016. – Т. 228 (IV). – С. 71-73.
5. Медетханов, Ф.А. Сравнительная оценка влияния тимолизата и «Нормотрофина» на организм лабораторных белых крыс / Ф.А. Медетханов // Ученые записки КГАВМ. – 2013. – Т. 213. – С. 146-151.

6. Томилина, С.А. Лекарственные препараты на основе фосфолипидов и их применение в медицинской практике (обзор) / С.А. Томилина, В.В. Малявина, А.М. Сампинев // Разработка, исследование и маркетинг новой фармацевтической продукции. – 20017. – Вып. 62. – С.554-559.

7. Шаманаев, А.Ю. Антиоксидантная активность композиции дигидрокверцетина с арабиногалактаном / А.Ю. Шаманаев, И.С. Иванов // Всероссийская молодежная научная конференция: «Молодежь и наука на Севере», Сыктывкар. - 2013. – С. 214.

ИЗУЧЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭСВЕЛАНА НА МОДЕЛИ ЛЕКАРСТВЕННОГО ПОРАЖЕНИЯ ПЕЧЕНИ

Кузьминова Е.В., Семененко М.П., Кононенко С.И., Соболев В.А.

Резюме

Изучена эффективность препарата эсвелан при экспериментальном лекарственно-индуцированном поражении печени у лабораторных животных. Полученные в модельном эксперименте данные выявили, что при интоксикации тетрациклином у крыс происходит повышение активности аминотрансфераз, свидетельствующее о повреждении мембран гепатоцитов, развивается внутрипеченочный холестаз, нарушается протеинсинтетическая функция печени, активизируются процессы липопероксидации. Применение эсвелана улучшает биохимический гомеостаз и функционально-структурное состояние печени крыс на фоне токсического поражения.

STUDY OF THE EFFICIENCY OF ESVELAN ON A MODEL OF LIVER MEDICINAL DAMAGE

Kuzminova E. V., Semenenko M.P., Kononenko S.I., Sobolev V.A.

Summary

The efficiency of the preparation esvelan is studied in experimental preparation-induced liver damage in laboratory animals. The data obtained in the model experiment revealed that when intoxicating with tetracycline in rats, there is an increase in the activity of aminotransferases, indicating damage of the membranes of hepatocytes; intrahepatic cholestasis is developing, the protein synthetic function of the liver and lipid peroxidation are activated. The use of esvelan improves biochemical homeostasis and the functional and structural state of liver of rats on the background of toxic damage.

DOI 10.31588/2413-4201-1883-239-3-165-171

УДК 619: 615.276: 615.065

ИММУНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ГЕПАТОПАТИИ, ИНДУЦИРОВАННОЙ ПРИЕМОМ КАРПРОФЕНА

Лазаренко Л.В. – к.в.н.

ФКОУ ВО «Пермский институт ФСИН России»

Ключевые слова: НПВП-гепатопатия, карпрофен, фактор некроза опухоли α
Keywords: NSAIDs-hepatopathy, carprofen, tumor necrosis factor α

Печень является основным органом, в котором происходит метаболизм большинства лекарственных веществ. Счита-

ется, что не существует лекарств, которые в определенных условиях не вызывали бы повреждение печени [9]. На сегодняшний

день все больше специалистов приходят к выводу об очевидной взаимосвязи нестероидных противовоспалительных препаратов (НПВП) и гепатотоксичности [4]. На основании изучения негативного влияния препаратов данной группы на печень был сделан вывод о том, что почти все современные НПВП обладают гепатотоксичностью, выраженной количественно в большей или меньшей степени [14, 15]. НПВП широко применяются в ветеринарной клинической практике. Карпрофен относится к селективным НПВП, влияет преимущественно на фермент циклооксигеназу-2 (ЦОГ-2) [11]. Имеются сведения, что использование карпрофена у животных сопряжено с определенным риском побочных эффектов со стороны желудочно-кишечного тракта, меньше информации имеется о гепатотоксическом действии карпрофена [5]. В настоящее время исследователи выделяют следующие механизмы медикаментозного поражения печени: прямое токсическое действие препарата на клетки печени, токсическое действие метаболитов лекарственных средств, а также иммунные и аллергические поражения печени [3, 9]. Несмотря на большое количество исследований, посвященных проблеме НПВП-индуцированной гепатотоксичности, вопрос о механизме повреждения печени на клеточном и субклеточном уровнях при данной патологии сегодня остается открытым.

Особый интерес в патогенезе НПВП-гепатопатии представляет участие провоспалительных цитокинов, к группе которых относится фактор некроза опухоли α (ФНО α , TNF α). ФНО α синтезируется несколькими типами клеток (преимущественно макрофагами), обладает плейотропным действием – существует во многих клеточных процессах. Действие ФНО α на клеточные реакции осуществляется через специфические рецепторы, локализующиеся на мемbrane клетки [1].

У цитокинов доминирует паракринное и аутокринное действие на клетки тканей; при накоплении некоторых цитокинов, в том числе ФНО α , в крови проявляется их эндокринное действие. При эндокринных эффектах цитокинов органами

мишениями являются печень, гипоталамус, костный мозг [12]. На всех этапах формирования иммунного ответа и воспаления ФНО α выступает в качестве одного из основных регулирующих белков. Избыточная продукция этого цитокина вызывает цитотоксический эффект у клеток тканей [1, 2]. Таким образом, изучение роли ФНО α в патогенезе НПВП-гепатопатии обеспечит лучшее понимание факторов риска и будет способствовать разработке путей направленной патогенетической коррекции повреждений печени у животных.

Цель исследований - изучить участие фактора некроза опухоли (ФНО α) в развитии гепатопатии, индуцированной длительным приемом карпрофена у экспериментальных животных (крыс).

Материал и методы исследований. Для моделирования НПВП-индуцированного поражения печени использовали нелинейных белых крыс (самцы и самки) с массой тела 200-250 г. Карпрофен (препарат Римадил Р, Pfizer Animal Health, США) вводили пероральным способом в течение 21 дня. Сформировали четыре экспериментальные группы, которым применяли препарат в следующих дозах: 4 мг/кг (терапевтическая доза, рекомендованная производителем, n=26); 8 мг/кг (n=28), 20 мг/кг (n=22), 40 мг/кг (n=24). Препарат давали на фоне обычного кормового режима один раз в день за час до кормления. Эксперименты выполнены в соответствии с «Правилами лабораторной практики в Российской Федерации» (утверженными приказом Министерства здравоохранения РФ № 708 от 23 августа 2010г.) и «Европейской конвенцией о защите позвоночных животных, используемых для экспериментов или в иных научных целях» от 18 марта 1986 г.

Гистологическое исследование выполнено стандартными методиками, срезы окрашивали гематоксилином и эозином [10]. При исследовании препаратов учитывали характер гистопатологических изменений. Оценку выявленных нарушений проводили, учитывая процентную долю животных в группе, у которых наблюдались гистологические нарушения, также

учитывали степень повреждений паренхимы печени.

Для иммуногистохимических исследований использовали образцы печени от животных с НПВП-индуцированной гепатопатией, изучали проявления экспрессии рецепторов ФНО α (TNF α R1). Для исследований использовали маркированные антитела TNFR1 (poly) 100 μ l, bs-2941R, Rabbit Anti-TNF Receptor I Polyclonal Antibody (Bioss), видоспецифичные к антигенам тканей крысы. Для выявления антител применяли системы детекции Uno Vue detection system, 100 tests, UMR 100PD, использовали стекла с полилизиновым покрытием Menzel.

Оценку проводили по выявлению антигенпозитивных клеток, которые идентифицировали по коричневому окрашиванию при просмотре препаратов на светооптическом уровне. Результаты реакции оценивались полу количественным методом по интенсивности окрашивания – в «крестах» и по числу позитивно окрашенных клеток – в баллах. Выраженность экспрессии маркеров «в крестах» оценивали, рассматривая подряд от 10 до 20 по-

лей зрения в каждом гистологическом срезе. В зависимости от интенсивности окрашивания, производили оценку от слабо-положительной (+) до резко положительной (+++). Незначительное очаговое окрашивание оценивали на «±», отсутствие окрашивания обозначали как отрицательный результат (–) [7]. Оценка экспрессии маркеров проводилась по 6-ти балльной шкале: 2 балла – до 20% окрашенных клеток; 4 балла – от 20 до 40% окрашенных клеток; 6 баллов – более 40% окрашенных клеток [6].

Результаты, полученные при проведении исследования образцов печени от животных экспериментальных групп, сравнивали с результатами, полученными при исследовании биоматериала, полученного от интактных животных (контрольная группа, n=21). Для проведения статистического анализа использован критерий Стьюдента.

Результаты исследований. При просмотре гистологических препаратов печени наблюдали патоморфологические изменения, характерные для токсического поражения органа (табл. 1).

Таблица 1 – Гистопатологические изменения в паренхиме печени у животных опытных групп, получавших карпрофен

Признак	Опытные группы, % животных в группе			
	доза 4 мг/кг	доза 8 мг/кг	доза 20 мг/кг	доза 40 мг/кг
Полнокровие центральных вен	100	100	100	100
Расширение синусоидных капилляров	100	100	100	100
Полнокровие сосудов триад	–	50*	100*	100*
Зернистая дистрофия	80,7	100	100	100
Вакуольная дистрофия	–	–	50*	–
Некрозы	38,5	100*	100*	100*
Двуядерные клетки	61,5	100*	100*	100*
Жировая крупнокапельная дистрофия	–	–	50*	–

*p<0,05 по отношению к терапевтической дозе (4 мг/кг).

Из обнаруженных видов нарушений, наиболее выраженными были сосудистые расстройства, которые проявлялись полно кровием центральных вен печеночных долек и расширением синусоидных капилляров. Данные нарушения встречались у всех животных опытных групп, независимо от дозировки карпрофена. У групп, получав-

ших дозы препарата выше терапевтической, наблюдалось полно кровие сосудов междолльковых триад.

Зернистая дистрофия гепатоцитов проявлялась у животных всех опытных групп. У группы, получавшей пятикратную дозировку карпрофена, наблюдались признаки вакуольной и крупнокапельной жи-

ровой дистрофии гепатоцитов (единичные клетки). Дистрофические изменения клеток сопровождались некрозами паренхимы на ограниченных участках; в местах некроза находили большое количество двуядерных клеток.

Экспрессия TNF α R1 в паренхиме печени. Оценку экспрессии TNF α R1 проводили по двум критериям: интенсивности окрашивания, которая характеризует интенсивность экспрессии рецепторов на клеточной мембране, и числу позитивно

окрашенных клеток (количественная характеристика действия ФНО α на печень). Проявления экспрессии TNF α R1 в паренхиме печени от опытных животных сравнивали с материалом, полученным от интактных животных. При просмотре препаратов у животных контрольной группы (гистологическая норма), TNF α R1-позитивные клетки в гепатоцитах и эпителии желчных протоков портальных трактов обнаруживались лишь в качестве единичных окрашенных клеток – «±» (табл. 2).

Таблица 2 – Результаты полукаличественной оценки экспрессии TNF α R1 в паренхиме печени экспериментальных животных

Опытная группа	Полукаличественная оценка экспрессии TNF- α R1	
	в «+» (оценка интенсивности окрашивания)	в баллах (по числу позитивно ок- рашенных клеток)
Интактные животные	±	1,79 ± 0,14
доза 4,0 мг/кг (терапевтическая)	+++	5,93 ± 0,54* (p=0,000)
доза 8,0 мг/кг	++++	5,98 ± 0,67* (p=0,000)
доза 20,0 мг/кг	++	5,81 ± 0,74* (p=0,000)
доза 40,0 мг/кг	++	5,73 ± 0,56* (p=0,000)

* по отношению к количеству TNF α R1-позитивных клеток в паренхиме печени у животных контрольной группы.

У животных всех опытных групп, получавших карпрофен, наблюдали увеличение количества позитивно окрашенных клеток в паренхиме печени в среднем в 3,7 раза, по сравнению с интактными животными, при этом интенсивность окрашивания в группах, получавших различную дозу препарата, была неодинаковой. Наибольшая интенсивность окраски (+++), характеризующая высокий уровень экспрессии рецепторов, отмечалась у животных, получавших двукратную дозу карпрофена. Окрашивание клеток у животных, получавших пяти- и десятикратную дозировку было существенно ниже (++) . Выявленное нами при изучении патогенеза НПВП-гепатопатии участие ФНО α показывает присутствие иммунного компонента в развитии процесса.

В научной литературе имеются сведения, что развитие гепатопатий, связанной с применением НПВП, сопровождается как иммунологическими, так и идиосинкретическими реакциями [13, 15]. В

свою очередь, исследования, посвященные изучению патогенеза болезней печени у человека показали, что ФНО α играет роль в развитии различных заболеваний: хронических гепатитов В и С, алкогольного гепатита, холестаза различной этиологии [1]. В исследованиях на экспериментальных моделях мышей было продемонстрировано участие ФНО α в индукции развития аутоиммунного гепатита, причем, применение ингибиторов ФНО α препятствовало его развитию [1]. В литературе дано описание нескольких сигнальных путей, через которые ФНО α реализует свое действие на клетку, в том числе пути активации апоптоза [1, 2]. ФНО α действует на клетку-мишень через экспрессирующиеся на ее поверхности рецепторы (TNF α R1), которые содержат в своей структуре внутриклеточный домен смерти (DD, death domain). В результате взаимодействия ФНО α с рецептором клетки происходит мобилизация TNFR-ассоциированного белка домена смерти (TRADD),

в дальнейшем сигнал передается на Fas-ассоциированный с доменом смерти белок (FADD), который последовательно активирует каспазы-8 и каспазы-3 и вызывает апоптоз клетки [1, 2].

Предполагается, что иммунологические реакции при лекарственных гепатопатиях могут быть обусловлены продуктами метаболизма, которые образуются в результате соединения лекарственного препарата с гемсодержащим цитохромом Р-450, и затем в виде везикул мигрируют к клеточной оболочке. Эти соединения могут быть причинами многогранного иммунного ответа, включающего цитолитические Т-лимфоциты и цитокины. Происходящая при этом активация ФНО α является триггерным фактором для запуска каскада каспаз, который заканчивается программированным апоптозом клеток с потерей ядерного хроматина [9].

Проведенные нами гистологические исследования выявили характерные изменения в печени у животных, получавших карпрофен, которые встречаются при ее токсическом поражении; при оценке степени поражения отмечался дозозависимый эффект. Подобная закономерность проявления гистологических и иммуногистохимических изменений в печени наблюдалась нами ранее, при моделировании НПВП-гепатопатии, индуцированной приемом нимесулида [8].

Проявляющая экспрессия TNFaR1 свидетельствует о готовности гепатоцитов к апоптозу, обусловленному действием цитокина. В представленных результатах исследований показано, что проявления экспрессии рецепторов обнаруживались у животных, получавших препарат, начиная с терапевтической дозы. Более выраженной экспрессия TNFaR1 была в паренхиме печени животных, получавших двукратную дозу карпрофена. Такая ситуация может быть обусловлена большей морфологической сохранностью печени. Тогда как, низкий уровень экспрессии TNFaR1 у животных, получавших пяти- и десятикратную дозу препарата, может быть связан с повреждением клеточной мембраны гепатоцитов и наличием обширных некрозов, развитие которых может происходить

из-за прямого токсического действия карпрофена на печень.

Заключение. Результаты проведенных исследований продемонстрировали участие фактора некроза опухоли α (иммунного компонента) в патогенезе НПВП-гепатопатии, индуцированной длительным приемом карпрофена. Иммунопозитивность паренхимы печени, указывающая на экспрессию TNFaR1, свидетельствует о готовности гепатоцитов к апоптозу, обусловленному действием фактора некроза опухоли α . При анализе результатов обнаружено, что как морфологические нарушения паренхимы печени, так и степень проявления экспрессии TNFaR1 имеют дозозависимый эффект.

Наибольшая экспрессия TNFaR1 отмечалась у животных, получавших двукратную дозу карпрофена, что может быть связано с большей морфологической сохранностью печени. У животных, получавших высокие дозы препарата, снижение экспрессии может быть обусловлено повреждением мембранны гепатоцитов и развитием некрозов.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Барановский, А.Ю. Роль фактора некроза опухоли альфа в развитии аутоиммунной патологии печени: нерешенная проблема / А.Ю. Барановский, Н.В. Марченко, У.А. Мительглик, К.Л. Райхельсон // Практическая медицина. – 2014. – № 1 (77). – С. 15-19.
2. Воронина, Е.В. Роль фактора некроза опухолей-альфа в иммунопатогенезе заболеваний различной этиологии и его значимость в развитии антицитокиновой терапии моноклональными антителами / Е.В. Воронина, Н.В. Лобанова, И.Р. Яхин и др. // Медицинская иммунология. – 2018. – № 20(6). – С. 797-806.
3. Галимова, С.Ф. Лекарственные поражения печени (Ч.1) / С.Ф. Галимова // Трансплантология. – 2011. – №1. – С. 13-22.
4. Жолобова, Е.С. Гепатотоксичность нестероидных противовоспалительных препаратов, применяемых в детской ревматологии / Е.С. Жолобова, О.Ю. Конопелько, З.В. Гешева // Педиатрия. – 2009. – Т. 88. № 5. – С. 155-160.

5. Кемельман, Е.Л. Оценка частоты возникновения гастроэнтерологических осложнений при назначении собакам карпрофена в комбинации с омепразолом / Е.Л. Кемельман, К.С. Варенов, А.А. Архипова // Российский ветеринарный журнал. – 2015. – №1. – С. 16-19.
6. Коган, Е.А. Автономность роста очагов adenомиоза: иммуногистохимические особенности экспрессии маркеров / Е.А. Коган, Н.В. Низяева, Т.А. Демура и др. // Medline.ru. Иммунология. - 2011. - № 1. - С. 311-325.
7. Козлова, И.В. Гастропатия, индуцированная нестероидными противовоспалительными препаратами, у больных остеоартрозом: роль некоторых факторов диффузной эндокринной системы желудка в ее возникновении / И.В. Козлова, Т.Е. Липатова, Н.Г. Афонина, И.М. Кветной // Российский журнал гастроэнтерологии, гепатологии, колонопроктологии. – 2006. – №1. – С. 47-53.
8. Лазаренко, Л.В. Фактор некроза опухоли в патогенезе НПВП-ассоциированной гепатопатии / Л.В. Лазаренко, П.В. Косарева, Е.И. Самоделкин, В.П. Хоринко // Журнал анатомии и гистопатологии. – 2017. – Т. 6. - № 3. – С 50-55.
9. Полунина, Т.Е. Лекарственные поражения печени / Т.Е. Полунина, И.В. Маев // Гастроэнтерология. Приложение к журналу Consilium medicum. – 2011. – № 2. – С. 54-60.
10. Саркисов, Д.С. Микроскопическая техника: руководство для врачей и лаборантов / Д.С. Саркисов, Ю.Л. Перов. – М.: «Медицина», 1996. – 544с.
11. Справочник Видаль 2012. Лекарственные препараты в России. Vidal 2012. – М.: АстраФармСервис. – 2012. – 1664 с.
12. Черешнев, В.А. Иммунология воспаления: роль цитокинов / В.А. Черешнев, Е.Ю. Гусев // Медицинская иммунология. – 2001. – Т. 3. - № 3. – С. 361-368.
13. Greaves, R.R. Inadvertent diclofenac rechallenge from generic and non-generic prescribing, leading to liver transplantation for fulminant liver failure / R.R. Greaves, A. Agarwal, D. Patch et al. // Eur. J. Gastroenterol. Hepatol. – 2001. – Vol. 13. – P. 71-73.
14. Enescu, A. Drug-induced hepatitis - morphological and ultrastructural aspects / A. Enescu, P. Mitrut, E. Buteica et al. // Romanian Journal of Morphology and Embryology. – 2007. – № 48 (4). – P. 449-454.
15. O'Connor, N. Hepatocellular damage from non-steroidal anti-inflammatory drugs / N. O'Connor, P.I. Dargan, A.L. Jones // Q. J. Med. – 2003. – Vol. 96. – P. 787-791.

ИММУНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ГЕПАТОПАТИИ, ИНДУЦИРОВАННОЙ ПРИЕМОМ КАРПРОФЕНА

Лазаренко Л.В.

Резюме

В статье изложены результаты экспериментальных исследований, целью которых было изучение участия провоспалительного цитокина – фактора некроза опухоли α – в развитии гепатопатии, возникающей вследствие длительного приема карпрофена. Моделирование НПВП-индуцированного поражения печени у нейлинейных белых крыс осуществляли пероральным введением карпрофена в разных дозах. Роль фактора некроза опухоли в развитии гепатопатии определяли при исследовании иммуногистохимической экспрессии рецепторов фактора некроза опухоли α (TNF α R1) с использованием антител TNFR1. При гистологическом исследовании печени обнаружены изменения, характерные для токсического поражения, при этом степень поражения зависит от дозы препарата. Высокая экспрессия TNF α R1 в паренхиме печени отмечалась у животных опытных групп, получавших терапевтическую и двукратную дозу карпрофена, что указывает на готовность гепатоцитов к апоптозу, обусловленному действием цитокина. Снижение экспрессии TNF α R1 у экспериментальных животных, получавших высокие дозы препарата, связано с повреждением мембранны гепатоцитов и преобладанием некрозов в паренхиме печени.

IMMUNOLOGICAL ASPECTS OF EXPERIMENTAL HEPATOPATHY INDUCED BY CARPROPHEN ACCEPTANCE

Lazarenko L.V.

Summary

The article presents the results of experimental studies, the purpose of which was to study the participation of proinflammatory cytokine - tumor necrosis factor α - in the development of hepatopathy, resulting from prolonged use of carprofen. Simulation of NSAID-induced liver damage in non-linear white rats was performed by oral administration of carprofen in different doses. The role of tumor necrosis factor in the development of hepatopathy was determined in the study of the immunohistochemical expression of the receptor for tumor necrosis factor α (TNF α R1) using antibodies TNFR1. Histological examination of the liver tissue revealed changes characteristic of toxic damage, and the degree of liver tissue damage depends on the dose of the drug. High expression of TNF α R1 in liver tissue is observed in animals of the experimental groups receiving a therapeutic and double dose of caprofen, which indicates that hepatocytes are ready for apoptosis due to the action of cytokine. Reduced expression of TNF α R1 in experimental animals treated with high doses of the drug is associated with damage to the hepatocyte membrane and the predominance of necrosis in the liver parenchyma.

DOI 10.31588/2413-4201-1883-239-3-171-176

УДК 636.5.034:615.33:591.111.1

ВЛИЯНИЕ ЦИПРОФЛОКСАЦИНА НА ЛЕЙКОЦИТАРНУЮ ФОРМУЛУ КРОВИ ЦЫПЛЯТ ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ СТАФИЛОКОККОВОЙ ИНФЕКЦИИ

Моисеева А.А. – мл. науч. сотр., **Скворцов В.Н.** – д.в.н.,
Присный А.А. – д.б.н., вед. науч. сотр.

Белгородский филиал ФГБНУ «Федеральный научный центр – Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной ветеринарии имени К.И. Скрябина и Я.Р. Коваленко Российской академии наук»

Ключевые слова: фторхинолоны, ципрофлоксацин, цыплята, кровь, инфекция, лейкоциты

Keywords: fluoroquinolones, ciprofloxacin, chickens, blood, infection, leukocytes

Содержание большого поголовья птицы в условиях тесных небольших производственных площадок, на современных крупных птицефабриках, приводит к быстрому возникновению и распространению инфекционных заболеваний. Стремительно развивающиеся инфекции являются причиной больших производственных потерь. Заболевания бактериальной природы вызывают снижение продуктивности и увеличение отхода птицы, что наносит существенный ущерб птицеводству [7]. Среди инфекционных заболеваний на птицефабриках часто встречается стафилококкоз птиц. Несмотря на широкий спектр лечебных и дезинфицирующих средств

стафилококковые инфекции у птиц требуют длительного, дорогостоящего и высококвалифицированного лечения. Поэтому проблемы профилактики, диагностики и лечения стафилококкоза у сельскохозяйственной птицы неизменно сохраняет актуальность. Одной из причин роста заболеваемости стафилококковыми инфекциями является высокая устойчивость и адаптивность микроорганизмов к новым лекарственным препаратам. В этих условиях возрастает роль ветеринарных мероприятий, направленных на снижение потерь в производстве. В настоящее время в птицеводстве широко используются антимикробные химиотерапевтические сред-

ства. Одно из ведущих мест, в данной группе препаратов, занимают фторхинолоны, которые проявили себя как высокоактивные средства системного действия, с широким диапазоном показаний к применению в борьбе против заболеваний инфекционной природы [9]. Фторхинолоны – стремительно развивающаяся группа синтетических противомикробных средств, которая объединена общим механизмом действия, проявляющимся в подавлении ключевого энзима микробной клетки – ДНК-гиразы [15]. Фторхинолоны обладают оптимальной фармакокинетикой, которая обеспечивает хорошую степень биодоступности [3]. Следует также отметить их терапевтический эффект в монотерапии, что при чувствительности возбудителя инфекции к фторхинолонам исключает потребность в комбинированном лечении [10]. Фторхинолоны характеризуются более длительным бактерицидным характером действия, а также потенцированием фагоцитоза и внутриклеточного разрушения бактерий лейкоцитами [12]. Указанные препараты могут проникать в фагоцитирующие клетки и накапливаться там [5].

В связи с расширяющимся клиническим применением фторхинолонов возрос интерес к изучению влияния отдельных препаратов этой группы оказываемого на показатели белой крови во время лечения инфекционного заболевания. Одним из применяемых в птицеводстве препаратов является ципрофлоксацин. Это средство характеризуется широким спектром действия, оказывает наиболее активное влияние на аэробные грамотрицательные бактерии, а также эффективно в отношении стафилококков [11, 14]. Исследование физиологических показателей организма под действием инфекционных агентов и antimикробных препаратов является актуальным направлением научных исследований. В связи с вышесказанным, целью работы было изучение показателей белой крови молодняка кур при использовании ципрофлоксацина для лечения экспериментальной стафилококковой инфекции.

Материал и методы исследований. Для осуществления исследования, по принципу аналогов было сформировано

три группы цыплят (I – контрольная, II и III – опытные) в которые были отобраны петушки месячного возраста кросса «Хай-секс Браун». Все подопытные цыплята получали рацион, сбалансированный по основным питательным и биологически активным веществам. Экспериментальное заражение цыплят II и III групп осуществляли культурой *Staphylococcus aureus*, которую вводили внутрибрюшинно в концентрации 2 McFarland. За сутки до и в течение четырех суток после заражения цыплята III группы получали вместе с водой ципрофлоксацин в концентрации 200 мг/л. Отбор крови у всех подопытных птиц проведен в день заражения, затем на 2, 4, и 6 сутки после заражения. Полученную кровь стабилизировали 3,8 % цитратом натрия.

Исследованы следующие показатели крови: количество лейкоцитов, лейкоцитарная формула. Количество лейкоцитов измерено методом прямого подсчета в камере Горяева. Эозинофилы, базофилы, псевдоэозинофилы, лимфоциты и моноциты подсчитывали в окрашенных мазках крови по Болотникову с соавт. [1]. Лейкоцитарную формулу находили относительно общего числа лейкоцитов по процентному содержанию отдельных форм клеток. Статистическая обработка цифрового материала проведена с использованием программы SPSS Statistic 17.0, достоверность полученных результатов оценивали при помощи непараметрического критерия Манна-Уитни.

Результаты исследований. Известно, что в результате воздействия инфекционного агента на организм часто наблюдаются проявления лейкоцитоза [4]. Результаты проведенных исследований показали, что заражение цыплят стафилококком сопровождается определенными изменениями показателей белой крови цыплят. В описываемых экспериментах увеличение концентрации лейкоцитов на 31 % (умеренный лейкоцитоз) было зафиксировано только на вторые сутки во II группе, что может свидетельствовать о развитии воспалительных процессов вследствие воздействия *St. aureus*. Однако в дальнейшем значения этого показателя достоверно

не изменялись и оставались в границах нормы у всех подопытных цыплят.

После заражения происходит достоверное уменьшение процентного количества эозинофилов во II и III группах (таблица 1). В последующие дни этот показатель также достоверно отличался, однако на шестые сутки в III группе существенных изменений не выявлено. Достоверное повышение численности базофилов в

II и III группах на вторые сутки после заражения и в последующем свидетельствует о реакции организма на поступление антигена [6].

Отмечено достоверное повышение количества моноцитов, что свидетельствует об активно протекающем фагоцитозе. В целом моноцитоз проявляется при остром воспалении [8].

Таблица 1 – Динамика значений лейкоцитарной формулы крови цыплят исследуемых групп, %

сутки	Группа	Моноциты	Лимфоциты	Эозинофилы	Псевдо-эозинофилы	Базофилы
1		2,1±0,26	38,3±2,39	9,1±0,82	46,4±1,96	4,1±1,03
	I	4,7±0,81**	15,8±1,08**	5,2±0,79**	68,2±2,52**	6,1±0,86
	II	4,5±1,18*	24,4±0,67**	5,8±0,61**	60,8±1,67**	4,5±0,62
2		2,5±0,43	46,3±1,45	9,1±0,73	39,7±1,56	2,4±0,22
	I	21,1±2,39**	10,3±0,42**	2,1±0,52**	53,4±1,81**	13,1±1,32**
	II	17,8±1,72**	15,7±1,76**	2,8±0,61**	51,5±1,91**	12,2±0,98**
4		2,2±0,48	45,2±1,01	9,3±0,81	40,2±1,28	3,1±0,36
	I	7,1±0,52**	15,8±1,45**	5,1±0,68*	61,3±1,71**	10,7±1,08**
	II	11,1±3,04**	15,3±2,52**	3,4±1,38*	59,1±1,62**	11,1±1,92**
6		1,6±0,22	48,7±2,14	10,3±1,14	37,1±1,29	2,3±0,33
	I	4,5±1,91**	19,3±2,17 ^a	4,8±0,48**	63,7±1,47**	7,7±0,56**
	II	3,2±0,31**	22,2±1,68 ^a	7,1±1,18	60,1±1,63**	7,4±1,08**

^a – статистически достоверные различия между значениями параметров в контрольной и группах опыта по U-критерию Манна-Уитни при $p<0,01$; ^b – статистически достоверные различия между значениями параметров в контрольной и группах опыта по U-критерию Манна-Уитни при $p<0,05$

Подсчет лейкоцитарной формулы свидетельствует о том, что на протяжении всего исследования происходит достоверное повышение концентрации псевдоэозинофилов во II и III группах по сравнению с контролем (таблица 2). Это явление свидетельствует о наличии воспалительной реакции, так как псевдоэозинофилы активно осуществляют фагоцитоз. Псевдоэозино-

филы одними из первых вступают в контакт с чужеродным агентом и запускают каскад иммунных реакций [4]. У цыплят II и III группы, сразу после заражения отмечено достоверное снижение количества лимфоцитов в лейкоцитарной формуле (таблицы 1-2), тем не менее, в абсолютных значениях в III группе в этот день достоверных изменений не зафиксировано.

Однако на вторые, четвертые и шестые сутки эксперимента установлена высокодостоверная лимфопения во II и III группе, которая является следствием массового выхода лимфоцитов в ткани из крононосного русла с целью подавления инфекционного агента.

Псевдоэозинофильный лейкоцитоз в III группе менее выражен, что связано с

применением ципрофлоксацина для цыплят этой группы.

Установлена меньшая разница между показателями количества лимфоцитов в контроле и группе III, что может быть связано со способностью фторхинолонов увеличивать продукцию интерлейкина 2, известного как лимфокин, активизирующего пролиферацию лимфоцитов [5, 17].

Таблица 2 – Динамика абсолютных значений лейкоцитарной формулы крови цыплят исследуемых групп, $10^9 \cdot \text{л}^{-1}$

Сутки	Группа	Моноциты	Лимфоциты	Эозинофилы	Псевдо-эозинофилы	Базофилы
1		0,21±0,03	4,05±0,59	0,95±0,14	4,74±0,25	0,39±0,07
	I	0,52±0,09 **	1,76±0,11 **	0,57±0,05	7,81±0,78 **	0,69±0,12 *
	II	0,49±0,09 **	2,94±0,27	0,71±0,11	7,41±0,68 **	0,55±0,11
2		0,23±0,03	4,29±0,22	0,85±0,11	3,74±0,39	0,23±0,02
	I	2,79±0,34 **	1,38±0,12 **	0,29±0,09 **	7,11±0,53 **	1,73±0,23 **
	II	2,03±0,25 **	1,60±0,18 **	0,31±0,06 **	5,83±0,41 **	1,53±0,18 **
4		0,28±0,07	5,560±,41	1,12±0,05	5,02±0,51	0,36±0,04
	I	0,89±0,13 **	1,99±0,24 **	0,65±0,13 *	7,83±0,93 *	1,30±0,11 **
	II	1,77±0,56 **	2,2±80,32 **	0,51±0,19 *	9,06±0,42 **	1,73±0,32 **
6		0,19±0,03	6,45±0,85	1,29±0,09	4,75±0,35	0,33±0,05
	I	0,69±0,31 **	2,82±0,36 **	0,71±0,08 **	9,31±0,57 **	1,14±0,15 **
	II	0,43±0,04 **	3,07±0,29 **	0,95±0,14	8,44±0,82 **	1,11±0,22 **

** – статистически достоверные различия между значениями параметров в контрольной и группах опыта по U-критерию Манна-Уитни при $p<0,01$; * – статистически достоверные различия между значениями параметров в контрольной и группах опыта по U-критерию Манна-Уитни при $p<0,05$.

Заключение. Проведенные исследования косвенно свидетельствуют о небыском уровне антистафилококковой активности ципрофлоксацина, в связи с чем этот препарат имеет крайне ограниченное влияние при лечении стафилококковых инфекций, что подтверждается и литературными данными [13].

В целом, однако, следует отметить, что показатели лейкоцитарной формулы в III группе более близки к контрольным значениям, относительно показателей в группе, не принимавшей ципрофлоксацин.

Тем не менее, известно, что другие представители фторхинолонов – трофафлоксацин и моксифлоксацин проявляют

более эффективное действие против *St. aureus*, чем ципрофлоксацин [2, 16].

ЛИТЕРАТУРА

1. Болотников, И.А. Гематология птиц / И.А. Болотников, Ю.В. Соловьев // Л.: Наука, 1980. – С. 33-34.
2. Бондарева, Н.С. Новые фторхинолоны: особенности антимикробного действия и фармакокинетика / Н.С. Бондарева, С.В. Буданов // Антибиотики и химиотерапия. – 1998. – Т. 43. - № 8. – С. 28-33.
3. Заикина, Е.Н. Распределение ципрофлоксацина в организме цыплят после перорального введения / Е.Н. Заикина, В.Н. Скворцов, Д.В. Юрин // Международный вестник ветеринарии. – 2015. - № 3. – С. 30-34.
4. Игнатов, П.Е. Иммунитет и инфекция. Возможности управления / П.Е. Игнатов // М: Время, 2002. – 352с.
5. Йорданова, А.И. Влияние фторхинолонов на взаимодействие фагоцитарных клеток с патогенами, функции лимфоцитов и реакции иммунитета / А.И. Йорданова, Т.В. Смолкина, А.В. Никитин // Антибиотики и химиотерапия. – 1995. – Т. 40. - № 8. – С. 50-55.
6. Козинец, Г.И. Исследование системы крови в клинической практике / Г.И. Козинец, В.А. Макаров // М.: Триада-Х, 1997. – С. 219.
7. Лыско, С.Б. Резистентность к энрофлоксацину и возможность ее преодоления / С.Б. Лыско, Л.М. Кашковская, М.И. Сафарова // Птицеводство. – 2016. – № 10. – С. 37-40.
8. Мейер, Д. Ветеринарная лабораторная медицина: Интерпретация и диагностика / Д. Мейер, Д. Харви // М.: Софион, 2007. – 456с.
9. Падейская, Е.Н. Новое в проблеме фторхинолонов: возможности повышения активности и расширения спектра действия / Е.Н. Падейская // Антибиотики и химиотерапия. – 1994. – Т. 38. - № 5. – С. 52-65.
10. Падейская, Е.Н. Фторхинолоны: значение, развитие исследований, новые препараты, дискуссионные вопросы / Е.Н. Падейская // Антибиотики и химиотерапия. – 1998. – № 11. – С. 38-44.
11. Падейская, Е.Н. Антимикробные препараты группы фторхинолонов в клинической практике / Е.Н. Падейская, В.П. Яковлев // М.: ЛОГАТА, 1998. – 352с.
12. Персиваль, А. Активность ципрофлоксацина *in vitro* / А. Персиваль // Антибиотики и химиотерапия. – 1993. – Т. 38. - № 2-3. – С. 15-17.
13. Сидоренко, С.П. Результаты многоцентрового исследования чувствительности стафилококков к антибиотикам в Москве и Санкт-Петербурге / С.В. Сидоренко, С.П. Резван, С.А. Грудинина, А.А. Кротова, Г.В. Стерхова // Антибиотики и химиотерапия. – 1998. – Т. 43. - № 7. – С. 15-25.
14. Юрин, Д.В. Антимикробная активность фторхинолонов в отношении микроорганизмов, выделенных от животных / Д.В. Юрин, А.А. Балбукская, В.Н. Скворцов, А.А. Присный // Международный вестник ветеринарии. – 2018. – № 3. – С. 63-67.
15. Яковлев, В.П. Антибактериальные препараты: современное состояние и перспективы / В.П. Яковлев, С.В. Яковлев // Антибиотики и химиотерапия. - 2001. – Т. 46. - № 11. – С. 19-22.
16. Giamarellos-Bourboulis, E.J. Actividad comparativa *in vitro* y efecto letal de trovafloxacino, levofloxacino y sparfloxacino frente a *Staphylococcus aureus* / E.J. Giamarellos-Bourboulis, P. Grecka, I. Galani, H. Giamarellou // Clin. Drug. Invest. – 1997. – Vol. 14. – P. 530-533.
17. Lombard, J.Y. Polymorphonuclear leucocyte chemotaxis little affected by three quinolones *in vitro* / J.Y. Lombard, J. Descotes, J.C. Evreux // Journal of Antimicrobial Chemotherapy. – 1987. – Vol. 20. – P. 614-615.

ВЛИЯНИЕ ЦИПРОФЛОКСАЦИНА НА ЛЕЙКОЦИТАРНУЮ ФОРМУЛУ КРОВИ ЦЫПЛЯТ ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ СТАФИЛОКОККОВОЙ ИНФЕКЦИИ

Моисеева А.А., Сквортsov В.Н., Присный А.А.

Резюме

Целью данной работы было изучение динамики показателей системы белой крови птиц вследствие использования химиотерапевтического препарата ципрофлоксацин, обладающего широким спектром действия. Более активное воздействие ципрофлоксацин оказывает на аэробные грамотрицательные бактерии, а также на стафилококки. Для проведения исследования, сформировано три группы цыплят (I – контрольная, II и III – опытные), которые состояли из петушков кросса «Хайсекс Браун» месячного возраста. Осуществлено экспериментальное заражение цыплят II и III групп культурой *Staphylococcus aureus*. За сутки до и в течение четырех суток после заражения цыплята III группы получали вместе с водой ципрофлоксацин в дозе 200 мг/л. Отбор крови у всех подопытных птиц проводили в день заражения, затем на 2, 4, и 6 сутки после заражения. Исследованы показатели белой крови: количество лейкоцитов и лейкоцитарная формула. В результате анализа полученных данных, были отмечены достоверные изменения некоторых показателей белой крови во II и III группах относительно контрольной. Установлено наличие воспалительной реакции, характеризующейся достоверным увеличением абсолютного и процентного количества псевдоэозинофилов, моноцитов и базофилов в группе II и III в сравнении с контролем. Тем не менее, показатели белой крови в III группе были относительно ближе к аналогичным значениям контрольной группы.

THE EFFECT OF CYPROFLOXACIN ON THE LEUKOCITARIAN FORMULA OF CHICKENS BLOOD WITH EXPERIMENTAL STAPHYLOCOCCAL INFECTION

Moiseeva A.A., Skvortsov V.N., Prisnyi A.A.

Summary

The purpose of this work was to study the dynamics of indicators of the system of white blood of birds due to the use of the chemotherapeutic drug ciprofloxacin, which has a wide spectrum of effects. Ciprofloxacin has a more active effect on aerobic gram-negative bacteria, as well as on staphylococci. For the study, three groups of chickens were formed (I – control, II and III – experienced), which consisted of male Haysex Brown cross-hares of one month of age. Experimental infection of chickens of groups II and III with the culture of *Staphylococcus aureus* was carried out. The day before and within four days after infection, chickens of group III received ciprofloxacin at a dose of 200 mg/l with water. Blood sampling from all experimental birds was performed on the day of infection, then at 2, 4, and 6 days after infection. White blood indices were studied: leukocyte count and leukocyte formula. As a result of the analysis of the obtained data, significant changes in some indicators of white blood in groups II and III relative to the control group were noted. The presence of an inflammatory reaction, characterized by a significant increase in the absolute and percentage of neutrophils, monocytes and basophils in groups II and III in comparison with the control. However, white blood counts in group III were relatively closer to those in the control group.

ОЦЕНКА РЕПРОДУКТИВНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ СРЕДСТВА ИЗ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

Муравьева К.В. – аспирант

ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана»

Ключевые слова: средство из растительного сырья, белые крысы, беременность, плоды, эмбриотоксическое действие, тератогенное действие, постнатальное развитие

Keywords: herbal medicine, white rats, pregnancy, fetus, embryotoxic effect, teratogenic effect, postnatal development

Лекарственные средства, используемые животным в период беременности, могут привести к стойким морфологическим изменениям всего организма или отдельных органов формирующегося плода. В зависимости от периода воздействия тератогенных факторов различают: эмбриопатии – пороки развития, возникшие от момента оплодотворения до начала формирования органов, и фетопатии – аномалии, возникшие в последующий период. Поэтому изучение репродуктивной токсичности фармакологических веществ является важной составляющей доклинических токсикологических исследований. Ранее нами были проведены доклинические исследования по определению общетоксических свойств и класса опасности средства, полученного из растительного сырья [2]. Средство было рассмотрено под лабораторным шифром «КВ» и по результатам исследований отнесено к 4 классу токсичности – вещества малоопасные.

Целью настоящих исследований являлось изучение эмбриотоксических и тератогенных свойств средства под лабораторным шифром «КВ».

Для достижения цели была поставлена задача – дать оценку влияния средства «КВ» на эмбриогенез, антенатальное формирование плода и постнатальное развитие потомства белых крыс.

Материал и методы исследований. Разработанное средство после оценки фармакологических и токсикологических характеристик планируется использовать в животноводстве для повышения сохранности и продуктивности сельскохозяйст-

венной птицы. Исследования по влиянию средства под лабораторным шифром «КВ» на репродуктивные показатели были проведены на 24 белых крысах – самках четырехмесячного возраста с исходной массой тела 180-220 грамм. Для случки самок были подобраны 8 самцов белых крыс того же возраста с исходной массой 220-270 г. из расчета по одному самцу на три самки. Все животные были здоровыми, имели среднюю упитанность, хорошее развитие и крепкую конституцию. До проведения случки крыс выдерживали на карантине в течение 14 суток. Всего было сформировано две группы животных, одна контрольная и одна опытная, которых содержали в 4 клетках по 6 самок в каждой. В день случки самок подсаживали к самцам по три особи на одного самца в течение двух эстральных циклов. Первым днем беременности считали день обнаружения сперматозоидов из содержимого влагалища. Средство «КВ» вводили внутрь самкам опытной группы один раз в сутки в утренние часы на протяжении 19 дней с помощью зонда в дозе 2,5 мл/кг массы тела. На 20 день беременности часть самок подвергали эвтаназии под эфирным наркозом, после чего их вскрывали, извлекали плоды вместе с маткой и размещали в чашки Петри, промывали теплым раствором Рингера. При резекции рогов матки для установления возможного эмбриотоксического действия учитывали такие показатели как: число живых и мертвых плодов, число желтых тел на одну самку, число мест имплантации, количество плодов на самку, пред- и постимплантационную

смертность, общую эмбриональную смертность [3, 4, 5]. После извлечения плодов из матки определяли массу плаценты, массу плода, диаметр плаценты, аногенитальный и краинокаудальный размеры, диаметр плаценты, возможные пороки развития, включая костную систему.

Другую часть самок белых крыс оставляли до родов. Принимали во внимание продолжительность беременности, число крысят в помете, краинокаудальный размер, массу тела сразу после рождения и в динамике в течение 28 суток, сроки отлипания ушной раковины, опушения, прорезывания резцов, открывания глаз и постнатальную смертность [3, 4, 5]. Исследования проводили в соответствии с Международными рекомендациями Европейской конвенции «О защите позвоночных животных, используемых для экспериментальных или иных научных целей» [1].

Результаты исследований. Исследованиями установлено, что ежедневное пероральное введение беременным самкам средства «КВ» в течение 19 суток не отразилось на поведенческих реакциях подопытных животных, крысы хорошо

переносили исследуемое средство. Анализ экспериментального материала показал, что все самки, как в контрольной, так и в опытной группе были с живыми плодами, крыс с мертвыми плодами не выявлено.

При внешнем осмотре видимых аномалий не установлено. Число живых плодов на каждую самку составило в среднем по контрольной группе $9,17 \pm 0,18$, в опытной – $9,67 \pm 0,54$, что статистически не различимо. Количество яйцеклеток, поступивших в полость матки, оказалось в контроле $11,83 \pm 0,52$, такое же количество оказалось и у особей опытной группы ($11,33 \pm 0,78$) (рисунок 1). По показателям предимплантационной гибели значимой разницы между группами не установлено, показатель смертности составил по контрольной группе $14,25 \pm 5,1$ и опытной $13,62 \pm 3,96\%$ соответственно ($p \geq 0,05$). Показатели постимплантационной смертности эмбрионов между группами были также не достоверно различимы. Общая эмбриональная смертность по контрольной группе составила $23,65 \pm 5,18\%$ и в опытной – $19,85 \pm 5,84\%$, что также было достоверно не различимы.



Рисунок 1 – Желтые тела на поверхности яичника

При оценке параметров плацент и зародышей самок белых крыс установлено, что плоды мужского пола, как в контрольной, так и в опытной группе превосходили своих сородичей женского пола по массе тела у первых - на 8,5 %, а у вторых - на 6,2 % соответственно. Краинокаудальный размеры у самцов в обоих случаях оказался выше в контроле на 8,6 и у опытных



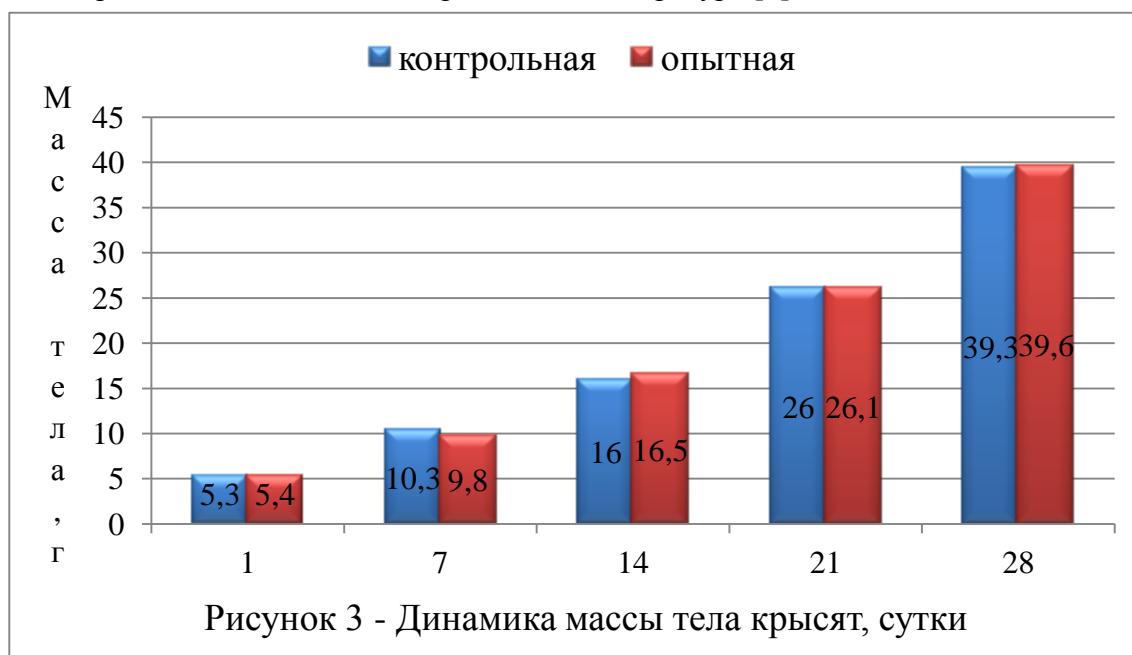
Рисунок 2 – Определение краинокаудального размера

аналогов на 5,4 %, при $p \geq 0,05$ (рисунок 2). По диаметру плацент между группами различия не выявлены. Плаценты по массе, что в контроле, что в опыте были также равнозначными и статистически не различимы. Учёт числа и характера аномалий плодов при использовании средства под лабораторным шифром «КВ» показал, что количество плодов в гнезде самок обеих

групп было равнозначным, просматриваемых визуально внешних аномалий не обнаружено. При вскрытии брюшной полости плодов в 2-х случаях в контроле и в 3-х в опыте отмечены кровоизлияния в брюшную полость, что составило к общему их числу 7,1 % у первых и 10,7 % у вторых. Наравне с этим надо отметить такие отклонения, как полнокровие сосудов тела в 2-х случаях в контроле и в 3-х в опыте. Наличие крови выявлено и в предсердиях плодов по три случая (10,7 %) в каждой группе, что позволяет нам их также отнести к числу живых. Также установлена такая аномалия, как отёк почек по одному случаю в обеих группах, что составляет 3,7 %. Других дефектов при осмотре не обнаружено. При изучении костной системы плодов белых крыс на фоне использования разработанного нами средства в герминальный, эмбриональный и фетальный периоды отклонений от нормы

по всем изучаемым параметрам не установлено. Для изучения постнатального развития потомства белых крыс, полученных при использовании растительного средства «КВ», были оставлены 50 % беременных самок.

Исследованиями установлено, что беременность у самок обеих групп проходила без видимых отклонений. За двое - трое суток до окота самки формировали гнездо из подстилки. Продолжительность беременности в контроле составила $22,67 \pm 0,23$ и в опыте $22,5 \pm 0,24$, не имея достоверных различий по срокам вынашивания плодов. Количество новорожденных крысят в помете у самок обеих групп оказалось также на одинаковом уровне при $p \geq 0,05$. Длина туловища и масса тела крысят, как в контроле, так и в опыте оказались идентичными и соответствовала физиологическим значениям, указанным в литературе [4].



При оценке некоторых физиологических показателей новорожденных крысят установлено, что отлипание ушной раковины у них происходило со вторых по четвертые сутки жизни. С 4-ых по 7-е сутки у них появлялся первый волосяной покров, крысята начинали обрасти шерстью. Прорезывание резцов отмечали также в одинаковые после рождения сроки, что в среднем длилось около 8 суток. Ме-

жду 12-18 сутками наблюдалось открывание глаз. При изучении динамики роста между группами по росто-весовым показателям разница не установлена.

Молодняк обеих групп имел одинаковые параметры развития (рисунок 3). Постнатальная смертность по группам составила в контроле $0,27 \pm 0,19$ % и в опыте $0,11 \pm 0,07$, что не имело достоверных различий.

Заключение. Таким образом, на основании проведенных исследований можно заключить, что внутрижелудочное введение самкам белых крыс с 1-го по 19-е сутки беременности средства «КВ» в дозе 2,5 мл/кг массы тела не оказывает эмбриотоксического действия и не вызывает видимых аномалий плодов впренатальном и постнатальном периоде развития.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Европейская конвенция «О защите позвоночных животных, используемых для экспериментов или в иных научных целях» (ETS N 123) от 18 марта 1986 г. – режим доступа: <https://www.lawmix.ru/abro/11036>
2. Муравьева, К.В. Изучение острой токсичности средства из растительных компонентов на белых крысах / К.В. Муравьева, Д.П. Хадеев, Ф.А. Медетханов //

Ученые записки КГАВМ. - 2017. - Т. 231(III). – С. 97 – 99.

3. Руководство по проведению доклинических исследований лекарственных средств / под ред. А.Н.Миронова.- М.: Гриф и К, 2012. - Ч.1. – 944 с.

4. Трахтенберг, И.М. Проблемы нормы в токсикологии (современные представления и методические подходы, основные параметры и константы) / И.М. Трахтенберг, Р.Е. Сова, В.О. Шефтель, Ф.А. Оникиенко // Под общей редакцией И.М. Трахтенberга // М.: Медицина, 1991. – 204с.

5. Хабриев, Р.У. Руководство по экспериментальному (доклиническому) изучению новых фармакологических веществ / Под общей редакцией Р.У. Хабриева // «Издательство «Медицина», 2005. – 832с.

ОЦЕНКА РЕПРОДУКТИВНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ СРЕДСТВА ИЗ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

Муравьева К.В.

Резюме

В данной статье приводятся результаты по изучению влияния средства из растительного сырья на антенатальное и постнатальное развитие потомства белых крыс. Исследованиями установлено отсутствие эмбриотоксических и тератогенных свойств у рассматриваемого средства. Показано, что интрагастральное его введение один раз в сутки на протяжении 19 суток в дозе 2,5 мл/кг массы тела не приводит к морфологическим изменениям всего организма или отдельных органов формирующегося плода, включая костную систему. При оценке развития новорожденных крысят отклонений по изучаемым показателям не установлено.

EVALUATION OF REPRODUCTIVE SAFETY OF HERBAL PRODUCTS

Muravyeva K.V.

Summary

This article presents the results of the study of the effect of funds from plant materials on antenatal and postnatal development of offspring of white rats. Studies have established the absence of embryotoxic and teratogenic properties of the drug in question. It is shown that its intragastric administration once a day for 19 days at a dose of 2.5 ml/kg of body weight does not lead to morphological changes in the entire body or individual organs of the emerging fetus, including the bone system. In assessing the development of newborn rats deviations on the studied indicators is not established.

МОНИТОРИНГ БОЛЕЗНЕЙ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА В РЕСПУБЛИКЕ ДАГЕСТАН

Мусаева М.Н. - к.в.н., ст. науч. сотр., **Алиев А.Ю.** - д.в.н., гл. науч. сотр.,
Алиев А.А. - д.в.н., гл. науч. сотр.

«Прикаспийский ЗНИВИ» – филиал ФГБНУ «ФАНЦ РД»

Ключевые слова: этиология, молодняк крупного рогатого скота, незаразные болезни, инфекционные болезни, Республика Дагестан

Keywords: etiology, young cattle, non-communicable diseases, infectious diseases, Dagestan Republic.

Увеличение продукции скотоводства является одной из важнейших задач обеспечения населения страны пищевой продукцией. Основными предпосылками повышения продуктов животноводства являются сохранность и увеличение численности поголовья животных. В нашей стране экономические потери от болезней молодняка продолжают оставаться значительными. Болезни желудочно-кишечного тракта телят представляют собой группу разнообразных патологий незаразного, инфекционного и инвазионного характера и отличаются сложным этиопатогенезом, включающим широкий спектр различных факторов, в том числе инфекционных, генетических, физиологических и санитарно-гигиенических. [3,4,5]. По официальным данным ветеринарной отчетности в РД ежегодно заболевает 12-13 тыс. голов молодняка крупного рогатого скота. Абсолютное большинство (99,4%) приходится на незаразные болезни, из них на болезни пищеварительного тракта – 40% от числа всего заболевшего поголовья. [1,2]. В связи с этим является актуальным изучение вопроса структуры заболеваемости и падежа телят для дальнейшего научного поиска практических мер, направленных на получение здорового молодняка крупного рогатого скота и повышения их сохранности.

Материал и методы исследований. Анализ распространенности и падежа болезней пищеварительного тракта у молодняка крупного рогатого скота изучали на основании данных ветеринарной

отчетности Комитета по ветеринарии РД, республиканской ветеринарной лаборатории и результатов собственных исследований.

Результаты исследований. Даные по заболеваемости и падежу КРС за эти годы в Республике Дагестан представлены в таблице 1, из которой видно, что заболеваемость крупного рогатого скота составляет 32093-18645 (25009,5±1657,72) или 32,8% – 23,2% (28,30±1,22%) голов. Процент заболеваемости молодняка колебался в пределах 36,2%–52,1%, (43,46±2,53%) или 8126–14403 гол., из них желудочно-кишечными болезнями – 16,5%–21,9%, или 4112–7042 головы, болезнями органов дыхания – 19,8% – 23% (3923–6746 гол.).

Как видно из таблицы, 42,9%–77,2% (53,06±3,79%) от павших животных приходится на молодняк. По нашим наблюдениям, по причине желудочно-кишечных болезней ежегодно пало 44,0%–49,1% (46,54±0,65%) от количества павших, а вынужденно убито 36,9%–50,1% (47,26±1,61%) от общего количества вынужденно убитых телят.

Летальность составила – 6,5%–13,0%. Однако если учесть, что отход включает в себя не только падеж, но и вынужденный убой телят, то потери молодняка увеличиваются еще на 10%. Общая летальность от незаразных болезней в среднем за этот период составила 12,2%, в том числе, от болезней органов пищеварения – 5,6%, органов дыхания – 6,0%, болезней обмена веществ – 0,5%.

Таблица 1 – Анализ заболеваемости и отхода КРС за 2000-2007 гг. в Республике Дагестан

№ п/п	Наименование	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
1.	Численность скота на 01.01	97844	94088	91370	88402	88823	84144	77600	80455
2.	Получено приплода на 01.01	27632	26569	25005	23517	24806	22998	21130	21822
3.	Заболело всего животных	32093	29341	27599	25804	21805	24960	19829	18645
4.	Заболеваемость, %	32,8	31,2	30,2	29,2	24,5	29,7	25,6	23,2
5.	В том числе молодняка	14403	13554	12133	11439	8973	8500	7838	8126
6.	% заболеваемости	52,1	51,0	48,5	48,6	37,2	37,0	37,1	36,2
7.	Заболевания органов пищеварения	7042	6322	5737	5621	4236	4112	3689	3845
8.	% заболеваемости	21,9	21,5	20,8	21,8	19,4	16,5	18,6	20,6
9.	Заболевания органов дыхания	6600	6746	6111	5584	4466	4237	3923	4063
10.	% заболеваемости	20,6	23,0	22,1	21,6	20,5	17,0	19,8	21,8
11.	Болезни обмена веществ	761	486	285	234	271	151	226	218
12.	% заболеваемости	2,4	1,7	1,0	0,9	1,2	0,6	1,1	1,2
13.	Пало всего животных	3437	3585	2806	2619	2605	2516	1474	1216
14.	В том числе молодняка	1795	1761	1426	1305	1117	1131	847	939
15.	% к общему падежу	52,2	49,1	50,8	49,8	42,9	45,0	57,5	77,2
16.	Пало к обороту стада, %	3,5	3,8	3,1	3,0	2,9	3,0	1,9	1,5
17.	Пало к заболевшим, %	10,7	12,2	10,2	10,1	11,9	10,1	7,4	6,5

Установлено, что если общая заболеваемость молодняка за период исследования снизилась до 56,44% - с 14403 до 8126 гол., в т.ч. болезнями органов пищеварения – до 45,4% (с 7042 до 3845 гол), то отход (падеж и вынужденный убой) колебался в пределах 20,2% – 24,7%. Аналогичное соотношение отмечается и по отдельным группам болезней, в т.ч. болезням пищеварительного тракта: среднегодовой отход находился в пределах 10,9% с колебаниями в пределах 9,8% – 11,2%. Результаты исследований по распространению болезней молодняка по зонам нашей рес-

публики показаны на рис.1. Заболеваемость молодняка крупного рогатого скота болезнями органов пищеварения была выше в горной зоне республики.

Процент заболеваемости, падежа и вынужденного убоя молодняка составляет: по горной зоне – 53,2%; 66,5% и 36,4%, предгорной зоне 24,1%; 24,5% и 48,7%, и равнинной зоне соответственно – 12,7%; 10,6% и 14,9%. Нашиими исследованиями отмечено, что такая же закономерность выявлена также отдельно по группам болезней органов пищеварения и дыхания.

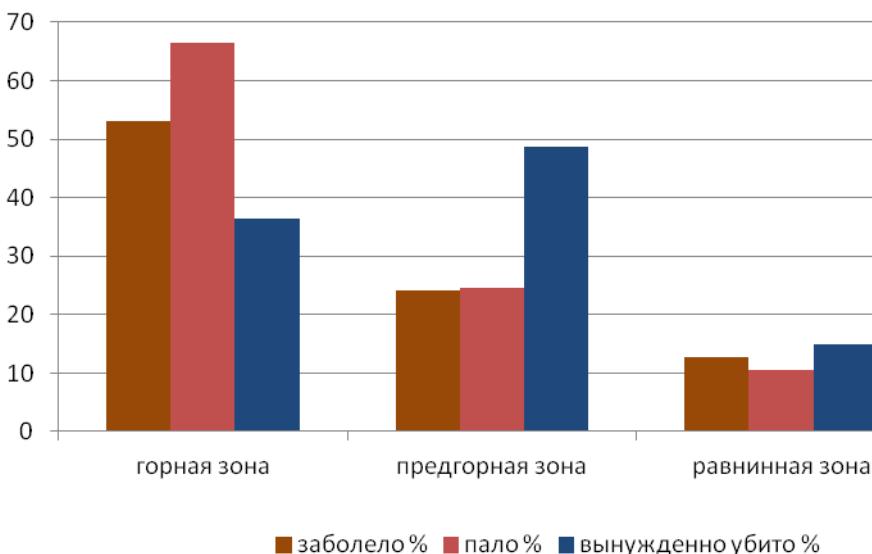


Рисунок 1 - Заболеваемость, падеж и вынужденный убой молодняка КРС за 2000-2007 гг. в Республике Дагестан

По всей вероятности, большой процент заболеваемости и падежа молодняка в горной зоне можно объяснить природно-климатическими условиями с резким перепадом температур в дневное и ночное время, несоблюдением ветеринарно-санитарных и гигиенических правил при отелях коров, несвоевременной выпойкой новорожденных телят молозивом и другими факторами. Эффективное выращивание молодняка крупного рогатого скота во многом зависит от физиологического состояния полученного приплода, что зависит от условий содержания, уровня и типа кормления сухостойных коров, обеспечивающих оптимальное внутриутробное развитие плода, формирование внутренних органов и систем, а также прирост массы тела. Поэтому важным является профилактика перинатальной патологии, которая включает разработку технологий получения и выращивания молодняка с учетом уровня внутриутробного развития и жизнеспособности, исключающих функциональную перегрузку органов и систем организма [7]. При изучении биохимических показателей у глубокостельных коров установили снижение физиологической нормы ряда показателей. В белковом обмене зарегистрировано уменьшение уровня общего белка

$(68,3 \pm 1,46 \text{ г/л})$. Зафиксировано снижение концентрации мочевины $(2,67 \pm 0,11 \text{ мМ/л})$. При анализе минерального и витаминного обменов выявлено низкое содержание $-2,35 \pm 0,36 \text{ ммоль/л}$ кальция и высокое $-2,25 \pm 0,57 \text{ ммоль/л}$ фосфора. Отмечено пониженное содержание в крови цинка и железа $-78,82 \pm 3,75 \text{ мкг/л}$ и $22,3 \pm 1,36 \text{ мкмоль/л}$ соответственно, а также уменьшение концентрации ретинола $-0,89 \pm 0,11 \text{ мкмоль/л}$. Анализ результатов биохимических исследований крови сухостойных коров выявил нарушение белкового, углеводного, минерального и витаминного обменов.

Заключение. Таким образом, желудочно-кишечные болезни молодняка крупного рогатого скота имеют широкое распространение и наносят большой экономический ущерб животноводческим хозяйствам Республики Дагестан. Выявлено, что основной причиной возникновения заболеваний молодняка крупного рогатого скота являются неблагоприятные санитарно-гигиенические условия содержания и кормления, как телят, так и коров-матерей. Среди заболеваний молодняка болезни органов желудочно-кишечного тракта в республике стоят на втором месте после заболеваний органов дыхания $-49,33 \pm 0,53\%$, Общая летальность от неза-

разных болезней в среднем за период исследований составила $12,09 \pm 0,3\%$, в том числе, от болезней органов пищеварения – $5,61 \pm 0,12\%$, органов дыхания – $5,84 \pm 0,24\%$, от общего количества заболевших телят.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Анаев, М.С. Профилактика желудочно-кишечных заболеваний незаразной патологии в животноводческих хозяйствах Северного Кавказа и в Прикаспийском регионе / М.С. Анаев, М.Н. Мусаева, А.А. Оздемиров, Н.Р. Будулов, Д.М. Рамазанова, С.А. Айгубова // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2014. – № 4. – С. 55–57.
2. Будулов, Н.Р. Распространение респираторных и желудочно-кишечных болезней молодняка крупного рогатого скота в хозяйствах Республики Дагестан / Н.Р.Будулов // Вестник ветеринарии.– 2005. – №2. Т.33. – С.32–37.
3. Гаффаров, Х.З., Моно- и смешанные инфекционные диареи новорожденных телят и поросят / Х. З. Гаффаров, А. В. Иванов, Е.А. Непоклонов, А.З. Равилов // Казань. – Фен. – 2002 г. – 590с.
4. Жидков, С.А. О своевременной профилактике желудочно-кишечных и респираторных вирусных инфекций телят / С. А. Жидков // Ветеринарный консультант.– 2005 – № 11 – 12 (102 – 103). – С. 6–7.
5. Мищенко, В.А. Экологические особенности желудочно-кишечных заболеваний новорожденных телят / В.А. Мищенко, Д.К. Павлов, В.В. Думова, А.В. Кононов // Ветеринарная наука производству. - 2005.– Вып.38. – С. 375–379.
6. Мусаева, М.Н. Инфекционные диареи новорожденных телят в условиях Дагестана (Эпизоотология, профилактика, лечение): автореф. дис. ... канд. вет. наук: 06.02.02 / Мусаева Махият Назировна. - Краснодар. – 2010. – 23с.
7. Шабунин, С.В. Перинатальная патология крупного рогатого скота – актуальная проблема ветеринарной медицины / С.В. Шабунин, Ю.Н. Алексин, А.Г. Нежданов // Ветеринария. – 2015. – С.3–10.

МОНИТОРИНГ БОЛЕЗНЕЙ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА В РЕСПУБЛИКЕ ДАГЕСТАН

Мусаева М.Н., Алиев А.Ю., Алиев А.А.
Резюме

В статье приведены данные заболеваемости поголовья крупного рогатого скота за 2000-2007 г.г. Установлено, что ежегодно в Дагестане заболевает $10620,75 \pm 916,57$ (7838–14403) голов молодняка крупного рогатого скота. Выявлена зависимость заболеваний молодняка от природных зон Республики Дагестан. Больше всего случаев заболевания молодняка выявлено в горной зоне – 53,2%, что обусловлено резким контрастом температуры в дневное и ночное время в горных условиях и несоблюдением ветеринарно-санитарных и гигиенических правил. При биохимических исследованиях крови сухостойных коров установлены нарушения белкового, углеводного, минерального и витаминного обменов, что приводит к антенатальной патологии и рождению нежизнеспособного молодняка.

MONITORING OF YOUNG DISEASES OF YOUNG CATTLE IN DAGESTAN REPUBLIC

Musaeva M.N., Aliev A.U., Aliev A.A.
Summary

The results of the incidence of cattle livestock for 2000-2007 years are presented in the article. It has been established that $10,620.75 \pm 916.57$ (7838-14403) heads of young cattle fell ill every year in Dagestan. The dependence of diseases of young stock from natural areas of the Dagestan Republic was revealed. The most of all sick young stock was found in the mountainous area –

53.2%, which was caused by a sharp contrast of temperature in the daytime and at night in the mountainous conditions and non-observance of veterinary-sanitary and hygienic rules. In biochemical studies of the blood of dry cows were revealed violations of protein, carbohydrate, mineral and vitamin exchanges, which leads to antenatal pathology and the birth of unviable young animals.

DOI 10.31588/2413-4201-1883-239-3-185-189

УДК: 619:615.371:636.93

БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ У НОРКОК ПОД ДЕЙСТВИЕМ БИОПРЕПАРАТОВ

Окулова И.И. – к.в.н., ст. науч. сотр., **Беспятых О.Ю.** – д.б.н., вед. науч. сотр.,
Домский И. А. – д.б.н., профессор, **Березина Ю.А.** – к.в.н., ст. науч. сотр.,
Бельтиюкова З.Н. – к.в.н., ст. науч. сотр., **Кошурникова М.А.** – к.в.н.

ФБГНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт охотничьего хозяйства и звероводства им. профессора Б.М. Житкова»

Ключевые слова: аркусит, обмен веществ, норка, биохимия, сыворотка крови
Keywords: arcusite, metabolism, mink, biochemistry, blood serum

Клеточное пушное звероводство в России в 70-80 г.г. ХХ века было перспективной и высокорентабельной отраслью животноводства. В настоящее время звероводческие хозяйства России находятся в условиях жесткой конкуренции с западными производителями пушнины. Потребность российского пушно-мехового рынка удовлетворяется за счет собственного производства не более чем на 25-30% [5].

Не смотря на то, что за низкой конкурентоспособностью российской пушкины кроется целый комплекс причин, одной из основных все же является низкий уровень кормления и нестабильная кормовая база, и это при том, что в себестоимости шкурковой продукции затраты на кормление достигают 70-75% [5].

Наружение хозяйственных связей звероферм с предприятиями перерабатывающей промышленности послужило причиной перевода звероводства на корма с низкой биологической ценностью. Давление алиментарных факторов на организм клеточных пушных зверей приводит к развитию у животных комплекса патологических состояний со стороны органов желудочно-кишечного тракта, снижению показателей воспроизводства и качества получаемого пушно-мехового сырья и, как следствие этого, понижению доходности

отрасли в целом [2,5,6]. Одним из основных резервов снижения себестоимости продукции пушного звероводства наряду с совершенствованием существующих пород и методов отбора племенного молодняка, механизацией и компьютеризацией процессов обслуживания животных является повышение эффективности использования кормов за счет применения биологически активных веществ, способствующих снижению интенсивности процессов окисления жиров, используемых в рационах, и корректирующих метаболические процессы в организме клеточных пушных зверей [6]. Цель данного исследования заключалась в изучении влияния препарата аркусит при введении его в состав кормосмеси на биохимические показатели сыворотки крови норок в условиях промышленного звероводства.

Для достижения поставленной цели необходимо было решить следующие задачи: изучить современное состояние кормовой базы в пушном звероводстве; изучить влияния препарата аркусит на биохимические показатели сыворотки крови у норок.

Материал и методы исследований. Научные исследования были проведены в период 2018 г. в лаборатории ветеринарии ФБГНУ Всероссийский научно-

исследовательский институт охотничьего хозяйства и звероводства (ВНИИОЗ) им. проф. Б.М. Житкова, ООО Звероводческая ферма «Велюр» Кировской области.

При проведении научно-производственного опыта было использовано 1200 голов американских норок породы сканблек, сформировано 4 группы по 300 голов в каждой. Животные клеточного разведения находились в стандартных условиях на сбалансированном рационе. В состав коромсмеси вводили препарат аркусит в изучаемом диапазоне доз по схеме: в период подготовки к гону в течение 10 дней с последующим 5-дневным перерывом, в период гона в течение 10 дней, и 10 дней в период щенения. I группа животных служила контролем; II опытная группа – препарат аркусит задавали в дозе 10 мкг/кг корма; III группа – 15 мкг/кг корма; IV группа – 20 мкг/кг корма.

Препарат аркусит представляет собой продукт тонкого органического синтеза, действующим веществом которого является дигидрохлорид-2-метил-4-диметиламино-метилбензимидазол-5-оло. Согласно заявленным характеристикам аркусит обладает антиоксидантными, стрессо-протекторными и адаптогенными свойствами, и предназначен для коррекции обменных процессов, повышения резистентности, воспроизводительных функций и качества получаемой пушнины. Для биохимических исследований кровь у опытных норок ($n=5$ каждой группы) получали до кормления из хвостовой вены. Биохимический анализ сыворотки крови включал определение общего белка, общего билирубина, активности ферментов: щелочной фосфатазы (ЩФ), аланинаминотрансферазы (АЛТ), аспартатаминотрансферазы (АСТ) и осуществлялся на полуавтоматическом анализаторе «BiochimSA» (США) с использованием коммерческих наборов фирмы «High Technology» (США). Белковые фракции в сыворотке крови определялись нефелометрическим методом по Б.И. Антонову с соавт. [1,3], лизоцимная активность сыворотки крови (ЛАСК) по В.Г. Дорофеичук [4], показатель опсонофагоцитарной реакции (ОФР) определялся по методике А.С. Лабинской [7]. Стати-

стическую обработку полученных данных проводили с использованием пакета статистического анализа программного обеспечения Microsoft Exsel с вычислением средних значений, доверительных интервалов и сравнением средних значений с использованием критерия Стьюдента.

Результаты исследований. Состав крови является одним из наиболее лабильных показателей функционального состояния организма животного, быстро и точно реагирующим на введение в корм различных добавок.

Тем не менее, следует учитывать влияние сезонного фактора на биохимические показатели и ферментную активность крови у норок, что выражается в определенной направленности и различной степени изменений физиологических показателей в течение года. Биохимические показатели сыворотки крови норок после применения аркусита представлены в таблице 1. Наибольшая активность фермента АЛТ обнаруживается в печени, поджелудочной железе, сердце и скелетной мускулатуре. Фермент АСТ находится в большом количестве в печени, миокарде и скелетной мускулатуре. Анализируя отношение активности АСТ к АЛТ (коэффициент де Ритиса) видно, что активность АЛТ повышена в 1 и 3-й группах, коэффициент де Ритиса резко снижен, указывая на то, что в данном случае имеет место интенсивное течение процессов цитолиза в паренхиме печени и поджелудочной железы.

Во 2-й и 4-й опытной группе прослеживается тенденция к приближению данных показателей к физиологической норме. Однако различия между группами были недостоверны. Наиболее высокий показатель активности ЩФ отмечен в 1-й и 2-й группе (82.01 ± 12.41 и 94.52 ± 1.58 соответственно), что также может указывать на наличие дегенеративных изменений в печени и усиление холестаза.

Между тем, различия между группами были недостоверны, а также следует иметь в виду, что активность этого фермента с наступлением летнего периода повышается и достигает максимальных значений, характеризуя процесс запасания белка в данный период.

Таблица 1 - Биохимические показатели крови норок ($M \pm m$)

Показатели	I группа (контроль)	II группа	III группа	IV группа
AST, Е/л	84.04±2.91	71.55±2.74	74.74±4.09	86.42±6.59
ALT, Е/л	107.6±7.34	60.18±1.27	76.54±1.62	61.94±9.74
Коэф. де Ритиса	0,78	1,19	0,98	1,40
ЩФ, Е/л	82.01±12.41	94.52±1.58	72.36±9.26	72.58±6.88
Общий белок, г/л	85.66±12.29	90.61±3.29	81.66±3.35	82.78±2.14
Альбумины, %	40.6±3.3	33.6±3.4	46.3±3.8	62.3±1.35
Глобулины, %				
α	34.2±2.2	31.5±2.2	22.4±2.5**	14.2±1.3***
β	10.5±2.1	26.5±1.9***	15.2±1.8	15.4±1.3
γ	14.7±2.3	8.40±1.25***	16.1±1.5	8.1±1.5***
A/G коэффициент	0,68	0,51	0,86	1,65
Общий билирубин, мкмоль/л	19.26±2.04	10.84±2.13	10.03±3.39	8.913±0.20*
ЛАСК, %	44.18±1.7	41.2±1.9***	46.2±2.2***	55.1±2.8***
ОФР, %	15.2±0.9	20.5±0.9**	22.7±0.8***	21.0±0.02***

Примечание: условные обозначения статистически значимых различий между группами по отношению к контролю - * $P \leq 0,05$; ** $P \leq 0,01$; *** $P \leq 0,001$.

Содержание общего белка у норок всех групп было незначительно выше физиологической нормы. Повышенное содержания общего белка у животных 1-й, 2-й и 3-й групп было обеспечено за счет глобулиновой фракции, при этом отмечены низкие значения показателя белкового индекса: 0,51 - во 2-й группе, 0,86 - в третьей и 0,68 - в контрольной, что говорит о низкой интенсивности процесса биосинтеза белка в организме. В первых трех группах животных отмечается гипоальбуминемия, которая может быть следствием нарушения синтеза белка в печени (при гепатозе, циррозе, гепатите). Между тем положительная динамика прослеживается в 4-й группе, где высокое содержание общего белка обусловлено альбуминовой фракцией (62,4±1,35), белковый индекс при этом был равен 1,65. Однако различия недостоверны.

Процентное соотношение глобулиновых фракций у зверей всех групп имело широкие вариации, и зачастую не соответствовало физиологическому значению. Так у животных 2-й группы отмечено высокое содержание α- и β-глобулиновых фракций (31,5±2,2 и 26,5±1,9% соответственно) на фоне низкого значения содержания γ-

глобулинов (8,40±1,25%), при этом различия показателя β- и γ-глобулиновых фракций к контролю носили достоверный характер ($P \leq 0,001$).

Убедительным подтверждением положительного влияния аркусита на физиологическое состояние печени является достоверное снижение α-глобулинов до 22,4±2,5% ($p \leq 0,01$) и выраженное, но недостоверное β-глобулинов в 3-й группе по отношению к контролю. Более четкий и достоверный характер этих изменений отмечается в 4-й опытной группе при значении показателя α-глобулинов 14,2±1,3% ($P \leq 0,001$), в контроле он составил 34,2±2,2%, при этом содержание β-глобулинов приближалось к физиологической норме, а значение γ-глобулинов было снижено до 8,1±1,5% по сравнению с контрольной группой ($P \leq 0,001$).

Содержание общего билирубина у животных всех групп было выше физиологического значения, особенно у животных 1-й группы (19,26±2,04). Билирубинемия в данном случае характеризует поражение паренхимы печени с нарушением её экскреторной функции. Положительная динамика снижения данного показателя прослеживается у животных 2-й, 3-й и осо-

бенно 4-й опытных групп до значений $10,84 \pm 2,13$; $10,03 \pm 3,39$ и $8,91 \pm 0,20$ соответственно, при этом различия показателей между контролем и 4-й группой были достоверны ($P \leq 0,05$). Анализ экспериментальных данных свидетельствует о благотворном влиянии аркусита на факторы неспецифической резистентности норок. Так у животных 3-й и 4-й групп замечено достоверное повышение показателя ЛАСК по отношению к контролю ($P \leq 0,001$) и положительная динамика ОФР во всех опытных группах ($P \leq 0,001$).

Заключение. Аркусит обладает выраженными гепатопротекторными свойствами и при введении его в состав кормосмеси в дозе 20 мкг/кг корма является минимально достаточным для профилактики гепатоза, уменьшения повреждения клеточных мембран гепатоцитов и активизации их белково-синтетической функции. Препарат аркусит в дозе 20 мкг/кг корма обладает выраженным иммуностимулирующим эффектом, обеспечивая активацию факторов неспецифической резистентности организма норок.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Антонов, Б.И. Лабораторные исследования в ветеринарии - бактериальные инфекции / Б.И. Антонов // М.: Агропромиздат, 1986. - С. 120.

2. Балакирев, Н.А. Состояние и перспективы развития клеточного пушного звероводства / Н.А. Балакирев, В.Н. Масалов, Е.А. Михеева // Вестник ОрелГАУ. - 2009. - № 4(19). - С. 34-35.

3. Берестов, В.А. Клиническая биохимия пушных зверей / В.А. Берестов // Петрозаводск: Карелия, 2005. - 60с.

4. Дорофейчук, В. Г. Определение активности лизоцима нефелометрическим методом / В.Г. дорофейчук // Лабораторное дело. - 1968. - № 1. - С.12.

5. Лабинская, А.С. Микробиология с техникой микробиологических исследований / А.С. Лабинская // М.: Медицина, 1981. – С.92.

6. Мантатова, Н.В. Функциональная активность желудка пушных зверей при В₁-гиповитаминозе и пути его коррекции: Автореф. дисс. ... докт. вет. наук: 06.02.01 / Маннапова Наталья Викторовна. – Улан-Удэ, 2011. - 34с.

7. Санжиева, С.Е. Физиологическая адаптация американских норок (*Mustela vizon* Schr.) и серебристо-черных лисиц (*Vulpes vulpes* L.) при клеточном содержании в условиях Забайкалья: Автореф. дисс. ... докт. биол. наук: 03.03.01 / Санжиева Светлана Егоровна – Благовещенск, 2011. – 46 с.

БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ У НОРОК ПОД ДЕЙСТВИЕМ БИОПРЕПАРАТОВ

Окулова И.И., Беспятых О.Ю., Домский И. А., Березина Ю.А.,
Бельтюкова З.Н., Кошурникова М.А.

Резюме

Звероводство в России было перспективным и высокодоходным сектором животноводства в 70-80-х годах XX века. Меховые фермы России находятся в жесткой конкуренции с западными производителями меха. Спрос на российский меховой рынок удовлетворяется собственной продукцией не более чем на 25-30%. Несмотря на то, что из-за низкой конкурентоспособности российского меха кроется целый ряд причин, одной из основных по-прежнему остается низкий уровень кормления и нестабильная кормовая база, и это при том, что затраты на питание кожных изделий достигают затрат 70-75%. Целью данного исследования было изучение влияния препарата аркусит при введении в композицию кормовой смеси на биохимические показатели сыворотки норки в условиях промышленной бороздки. Препарат аркусит представляет собой продукт тонкого органического синтеза, действующим веществом которого является дигидрохлорид-2-метил-4-диметиламино-метилбензимидазол-5-оло.

Исследования перорального приема антиоксидантного препарата аркусит в порядке коррекции метаболических процессов у норок проводились в лаборатории проф. Б.М. Житков Российской научно-исследовательский институт игрового менеджмента и звероводства, (Кировская область). Аркусит обладает выраженными гепатозащитными свойствами и при введении в композицию кормовой смеси в дозе 20 мкг / кг корма является минимально достаточным для предотвращения гепатоза, уменьшения повреждения клеточных мембран гепатоцитов и активации их белково-синтетической функции. В дозе 15-20 мкг/кг корма препарат аркусит оказывает иммуностимулирующее действие, обеспечивая активацию факторов неспецифической резистентности организма норки.

THE INFLUENCE OF ARCUSIT ON THE EXCHANGE PROCESSES OF THE NOROC AND THE PROSPECTS OF ITS APPLICATION

Okulova I.I., Bespyatykh O.Y., Domsky I.A., Berezina J.A.,
Beltyukova Z.N., Koshurnikova M.A.

Summary

Fur farming in Russia was a promising and highly profitable sector of animal husbandry in 70-80 of the twentieth century. The fur farms of Russia are in fierce competition with Western manufacturers of furs now. The demand of the Russian fur market is satisfied by its own production by no more than 25-30%. Despite the fact that due to the low competitiveness of the Russian fur lies a whole range of reasons, one of the main is still a low level of feeding and unstable feed base, and this despite the fact that the costs of skin products feeding costs reach 70-75%. The purpose of this study was to study the effect of the drug arkusit when administered to the composition of the feed mixture on the biochemical parameters of serum mink in terms of industrial furrowing. The drug arkusit is a product of fine organic synthesis, the active ingredient of which is dihydrochloride-2-methyl-4-dimethylamino-methylbenzimidazole-5-olo.

Studies of oral administration of antioxidant drug arkusit in order of correction of metabolic processes in mink was performed in the laboratory of Prof. B.M. Zhikov Russian Research Institute of Game Management and Fur Farming, (Kirov region). Arcusit has pronounced hepatoprotective properties and when administered to the composition of the feed mixture at a dose of 20 µg/kg of feed is minimal enough to prevent hepatosis, reduce damage to the cell membranes of hepatocytes and activate their protein-synthetic function. At a dose of 15-20 mcg/kg of feed, the drug arkusit has an immunostimulating effect, providing activation of factors of non-specific resistance of the organism mink.

DOI 10.31588/2413-4201-1883-239-3-189-194

УДК 619:591.147/.3:636.1

ОСОБЕННОСТИ СТАНОВЛЕНИЯ ГОМЕОСТАТИЧЕСКИХ СИСТЕМ ОРГАНИЗМА У ЛОШАДЕЙ В СВЯЗИ С ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ АКТИВНОСТЬЮ АДРЕНЕРГИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ В ПОСТНАТАЛЬНОМ ПЕРИОДЕ ОНТОГЕНЕЗА

Папаев Р.М. – к.б.н., Каримова Р.Г. – д.б.н., профессор

ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана»

Ключевые слова: адренергическая система, лошади, адреналин, гомеостаз, метаболизм

Keywords: adrenergic system, horses, adrenaline, homeostasis, metabolism

У сельскохозяйственных животных, в том числе у лошадей, адренергическая

система (АЕС) представляет собой широкое объединение различно локализован-

ных структур, адренергических нейронов центральной, вегетативной и метасимпатической нервной систем, хромаффиннокцитов мозгового вещества надпочечников, других тканей и процессов синтеза, секреции, транспорта, рецепции, депонирования, инактивации и выделения норадреналина, адреналина и их метаболитов из организма, обеспечивающих оптимальное для жизнедеятельности содержание и соотношение в нервной системе, крови и тканях органов норадреналина и адреналина [5]. С момента открытия адреналина, исследователями [1, 4, 6, 7] основательно изучены отдельные структуры, процессы и механизмы, поддерживающие оптимальное содержание и соотношение адреналина и других аминов в организме, некоторые из физиологические роли. Вместе с тем, в литературе недостаточно сведений о закономерностях и взаимосвязях постнатального развития адренергической и гомеостатических систем, их принципах взаимодействия и роли АЕС в регуляции функций организма лошадей.

Основной целью наших исследований явилось: изучить особенности функциональной активности АЕС в связи со становлением гомеостатических систем организма у лошадей.

Материал и методы исследований. Исследования проведены в условиях кафедры физиологии и патологической физиологии ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ, КСОК «Рамаевский» Приволжского района г. Казани, ООО «Племконезавод Казанский» Пестречинского района РТ и исподрома МКСК «Казань» на 18-ти лошадях русской рысистой породы в возрасте 1,5 года, 6 и 15 лет.

В целях изучения закономерностей постнатальных изменений функциональной активности АЕС определяли содержание адреналина в крови лошадей 1,5; 6 и 15 лет, разделенных на 3 группы по возрасту. В каждой группе было 3 жеребца и 3 кобылы.

Для определения содержания адреналина (нг/мл) в крови использован иммуноферментный тест для количественного определения адреналина в плазме крови и моче с использованием реагентов от про-

изводителя «Labor Diagnostika Nord GmbH & Co». Функциональную активность АЕС мы оценивали по содержанию адреналина в крови лошадей разного возраста. Подсчет количества сердечных сокращений и дыхательных движений в минуту, определение температуры (°C) и массы тела у лошадей проводили общепринятыми методами [3]. Оценку состояния системы крови провели по величине показателей данной системы – содержанию эритроцитов, лейкоцитов, тромбоцитов, гемоглобина, лейкограмме, общего белка, креатинина, глюкозы, кальция, неорганического фосфора, активности ферментов АсАТ, АлАТ и щелочной фосфатазы в крови по общепринятым методам. Состояние системы кровообращения и дыхания оценивали по количеству сердечных сокращений и дыхательных движений в минуту. Состояние системы дыхания оценивали по величине ее показателя – количеству. О состоянии системы обмена веществ судили по обменному профилю - содержанию общего белка, креатинина, глюкозы, кальция, неорганического фосфора, активности аминотрансфераз и щелочной фосфатазы в сыворотке крови на автоматическом анализаторе Olympus AU640 с использованием иммуноферментного и турбометрического метода в сочетании с точечной фотометрией. Тонким показателем состояния обменных и энергетических процессов у животных является температура тела. В этой связи о состоянии обменных процессов судили и по температуре тела. Состояние системы, обеспечивающей поддержание температуры тела, оценивали по величине ее показателя – температуре в прямой кишке. Во время опытов животные сиделись с соблюдением ветеринарных и зоотехнических требований, кормление их осуществлялось согласно физиологическим нормам, предусмотренным для каждой половозрастной группы [2]. Взятие крови осуществляли из яремной вены в вакуумные пробирки.

Результаты исследований. Опыты показали, что содержание адреналина в крови лошадей разного возраста значительное и неодинаковое. Так, у 1,5-годовых жеребят в крови содержание адрена-

лина максимальное – $0,49 \pm 0,03$ нг/мл, что на $48,5 - 63,3$ % выше, чем у 6-ти и 15-летних лошадей. С возрастом у лошадей в крови содержание адреналина закономерно снижается. К 6 годам в крови содержание адреналина убывает на $32,6$ % ($P < 0,05$) до $0,33 \pm 0,04$ нг/мл, а к 15 годам – еще на $9,1$ % ($P > 0,05$), до $0,30 \pm 0,05$ нг/мл.

Проведенное нами комплексное определение величин показателей состояния систем крови, кровообращения, дыхания, обмена веществ, поддержания температуры тела и функциональной активности АЕС у лошадей русской рысистой породы в возрасте 1,5 года, 6 и 15 лет показало, что состояние названных систем у лошадей разного возраста неодинаково и закономерно изменяется с возрастом. Так, у 1,5-годовалых жеребят состояние систем кровообращения, дыхания, поддержания температуры тела характеризуются высокими величинами своих показателей, соответственно $39,67 \pm 0,82$ сердечных сокращений, $9,67 \pm 0,52$ дыхательных движений в минуту, $37,73 \pm 0,05$ °C температурой тела. У лошадей с возрастом состояние систем кровообращения, дыхания, поддержания температуры тела закономерно изменяется.

К 6 летнему возрасту количество сердечных сокращений, дыхательных движений и температура тела снижаются,

соответственно на $8,4$; $5,2$ и $2,1$ % ($P < 0,05$), а к 15 летнему возрасту количество сердечных сокращений снижается, на $6,0$ % по сравнению с результатами, полученными от первых и вторых групп; ($P < 0,05$), а количество дыхательных движений и температура тела повышаются, соответственно на $1,7$ и $0,4$ % ($P < 0,05$).

У 1,5-годовалых жеребят состояние системы крови характеризуется определенным содержанием в ней форменных элементов – эритроцитов, лейкоцитов, тромбоцитов и гемоглобина, соответственно $6,04 \pm 0,27$ млн/мкл; $8,10 \pm 0,12$ тыс./мкл; $325,26 \pm 2,83$ тыс./мкл и $120,58 \pm 1,20$ г/л. У лошадей с возрастом состояние системы крови закономерно изменяется. К 6 летнему возрасту у лошадей в крови содержание эритроцитов, лейкоцитов, тромбоцитов и гемоглобина возрастает, соответственно на $25,9$; $12,9$; $7,8$ и $15,6$ % ($P < 0,05$), а к 15 летнему возрасту – снижается, соответственно на $16,4$; $10,6$; $13,7$ и $19,5$ % ($P < 0,05$).

Состояние системы крови у жеребят 1,5-годовалого возраста характеризуется определенной лейкограммой (табл. 1): базофилы – $0,34 \pm 0,01$; эозинофилы – $2,50 \pm 0,54$; нейтрофилы палочкоядерных – $4,33 \pm 0,51$ и сегментоядерных – $47,00 \pm 0,89$, лимфоцитов – $43,33 \pm 1,03$ и моноцитов – $2,50 \pm 0,54$ %.

Таблица 1 – Лейкограмма крови у лошадей разного возраста ($n = 6$)

Показатели	Возраст лошадей и величина показателя, %		
	1,5 года	6 лет	15 лет
Базофилы	$0,34 \pm 0,01$	$0,34 \pm 0,01$	$0,35 \pm 0,01$
Эозинофилы	$2,50 \pm 0,54$	$3,50 \pm 0,54$	$3,33 \pm 0,51$
Палочкоядерные нейтрофилы	$4,33 \pm 0,51$	$5,50 \pm 1,04$	$5,33 \pm 1,03$
Сегментоядерные нейтрофилы	$47,00 \pm 0,89$	$53,16 \pm 2,13^*$	$60,00 \pm 2,09^*$
Лимфоциты	$43,33 \pm 1,03$	$33,00 \pm 2,28^*$	$27,66 \pm 1,86^*$
Моноциты	$2,50 \pm 0,54$	$4,50 \pm 0,54^*$	$3,33 \pm 0,81$

*статистически достоверно ($P < 0,05$), по сравнению с величиной показателей у животных в предыдущем возрасте

С возрастом у лошадей лейкограмма закономерно изменяется. К 6 летнему возрасту количество эозинофилов, палочкоядерных и сегментоядерных нейтрофилов, моноцитов возрастает, соответ-

ственно на $40,0$; $27,0$ и $13,1$; $80,0$ % ($P < 0,05$), а лимфоцитов снижается, на $23,8$ % ($P < 0,05$). К 15 летнему возрасту количество сегментоядерных нейтрофилов еще увеличивается, на $12,8$ % ($P < 0,05$), а число

эозинофилов, палочкоядерных нейтрофилов, лимфоцитов и моноцитов уменьшается, соответственно на 4,9; 4,0; 16,2 и 26,0 % ($P<0,05$).

У 1,5-годовалых жеребят состояние системы обмена веществ характеризуется (табл. 2-3): содержанием в крови общего белка – $61,16\pm1,02$ г/л, глюкозы – $3,26\pm0,15$ ммоль/л, креатинина – $93,20\pm1,81$ мкмоль/л, кальция – $2,19\pm0,19$ ммоль/л; неорганического фосфора – $2,01\pm0,07$ ммоль/л, активностью АлАТ, АсАТ и щелочной фосфатазы, соответственно – $0,45\pm0,06$; $0,85\pm0,07$ и $3,74\pm0,21$ мкмоль/мл.ч. У лошадей с возрастом обменный профиль крови, отражающий структурно-физиологическую организа-

цию органов и интенсивность метаболизма, закономерно меняется. Так, у лошадей к 6 годам в крови содержание общего белка, креатинина, глюкозы, кальция, активность АлАТ, АсАТ и щелочной фосфатазы возрастает, соответственно на 15,0; 16,0; 57,8; 5,5; 50,0; 70,5 и 120,0 % ($P<0,05$), а к 15 годам в крови содержание креатинина, кальция и активность щелочной фосфатазы еще увеличивается, соответственно на 25,8; 28,8 и 69,2 % ($P<0,05$), а содержание общего белка, глюкозы, активность АлАТ и АсАТ снижается, соответственно на 2,3; 24,9; 57,7 и 55,2 % ($P<0,05$). У лошадей с 1,5 до 15 лет в крови содержание неорганического фосфора существенно не меняется.

Таблица 2 – Содержание общего белка, креатинина, активность АлАТ и АсАТ в сыворотке крови лошадей разного возраста (n = 6)

Возраст лошадей	Общий белок, г/л	Креатинин, мкмоль/л	АлАТ, мкмоль/мл.ч	АсАТ, мкмоль/мл.ч
1,5 года	$61,16\pm1,02$	$93,20\pm1,81$	$0,45\pm0,06$	$0,85\pm0,07$
6 лет	$70,33\pm1,01^*$	$108,18\pm1,66^*$	$0,71\pm0,07^*$	$1,45\pm0,04^*$
15 лет	$68,73\pm0,80^*$	$136,06\pm1,91^*$	$0,30\pm0,08^*$	$0,65\pm0,07^*$

*статистически достоверно ($P<0,05$), по сравнению с величиной показателей у животных в предыдущем возрасте

Таблица 3 – Содержание глюкозы, кальция, неорганического фосфора, активность щелочной фосфатазы в крови лошадей разного возраста (n=6)

Возраст лошадей	Глюкоза, ммоль/л	Кальций, ммоль/л	Неорганический фосфор, ммоль/л	Щелочная фосфатаза, мкмоль/мл.ч
1,5 года	$3,26\pm0,15$	$2,19\pm0,19$	$2,01\pm0,07$	$3,74\pm0,21$
6 лет	$5,11\pm0,30^*$	$2,31\pm0,27$	$2,04\pm0,16$	$8,23\pm0,16^*$
15 лет	$3,84\pm0,38^*$	$2,82\pm0,35$	$2,08\pm0,13$	$13,93\pm1,10^*$

*статистически достоверно ($P<0,05$), по сравнению с величиной показателей у животных в предыдущем возрасте

Заключение. Приведенные результаты дают нам основание для следующих заключений: у 1,5-годовалых жеребят величины показателей состояния систем крови, кровообращения, обмена веществ, поддержания температуры тела существенно отличаются от таковых у 6-ти и 15-летних лошадей, свидетельствуя об особенностях структурной организации органов и деятельности систем организма, специфике метаболизма у жеребят в этом возрасте. У лошадей от 1,5 до 15-летнего возраста, величины показателей состояния

систем крови, кровообращения, обмена веществ, поддержания температуры тела закономерно изменяются, свидетельствуя о постнатальном структурно-физиологическом развитии этих систем, особенностях метаболизма у лошадей в каждом возрасте. Результаты сопоставления возрастных изменений величин показателей состояния систем крови, кровообращения, дыхания, обмена веществ, поддержания температуры тела с постнатальными изменениями содержания адреналина говорят о том, что эти изменения взаимосвязаны и согласу-

ются между собой. У 1,5-годовалых жеребят во время интенсивного роста, развития органов и систем, высоких нагрузок на систему адаптации максимальным значениям содержания адреналина в крови соответствуют: максимальные количество сердечных сокращений, дыхательных движений, температура тела, содержание лимфоцитов в крови; минимальное содержание эритроцитов, лейкоцитов, эозинофилов, палочкоядерных и сегментоядерных нейтрофилов, моноцитов, общего белка, креатинина, глюкозы, кальция, неорганического фосфора, активности щелочной фосфатазы в крови.

У лошадей с 1,5 до 6 лет, по мере снижения интенсивности роста, развития органов и систем, нагрузки на систему адаптации, снижению содержания адреналина в крови соответствуют: снижение количества сердечных сокращений, дыхательных движений, температуры тела, содержания лимфоцитов в крови; увеличение содержания эритроцитов, гемоглобина, лейкоцитов, тромбоцитов, эозинофилов, палочкоядерных и сегментоядерных нейтрофилов, моноцитов, общего белка, креатинина, глюкозы, кальция, неорганического фосфора, активности АлАТ, АсАТ и щелочной фосфатазы в крови.

У лошадей с возрастом, с 6 до 15 лет, дальнейшее снижение содержания адреналина в крови соответствует уменьшению количества сердечных сокращений, эритроцитов, гемоглобина, лейкоцитов, тромбоцитов, эозинофилов, палочкоядерных нейтрофилов, лимфоцитов, моноцитов, общего белка, глюкозы, активности АлАТ и АсАТ; и вызывает повышение количества дыхательных движений, температуры тела, сегментоядерных нейтрофилов, креатинина и активности щелочной фосфатазы в крови.

Судя по результатам сопоставления характера и степени возрастных изменений величин физиологических констант с возрастными изменениями содержания адреналина в крови, у лошадей постнатальное развитие АЕС и ее функциональной активности согласуется с ходом постнатального развития органов и систем.

Приведенные факты свидетельствуют о существенных особенностях структурно-физиологической организации органов, интенсивности метаболических процессов у 1,5-годовалых жеребят и о более высоких потребностях их тканей в адреналине.

По-видимому, с необходимостью поддержания высокой интенсивности морфологического и функционального развития органов и систем, значительными энергетическими затратами, адаптацией организма к условиям периода развития и объясняются высокое функциональное напряжение АЕС у жеребят этого возраста.

Судя по характеру и степени связей содержания адреналина и количеством сердечных сокращений, дыхательных движений, температурой тела, содержанием форменных элементов и других компонентов крови, у лошадей АЕС оказывает на органы выраженное адаптационно-трофическое, стимулирующее метаболизм и развитие влияния. Вероятно, у лошадей АЕС, выполняя и роль модулятора деятельности других регуляторных систем, участвует в поддержании гомеостаза, структурно-физиологического состояния и функциональной активности органов, в обеспечении генетически обусловленных интенсивности метаболических процессов, адаптации организма к условиям периода развития.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Авакян, О.М. Симпатоадреналовая система. Методы исследования высвобождения, рецепции и захвата катехоламинов / О.М. Авакян // Л., 1977. – 183с.
2. Калашников, А.П. Нормы и рационы кормления с.-х. животных: справочное пособие. 4.1. Крупный рогатый скот / А.П. Калашников, Н.И. Клеймёнов, В.В. Щеглов // М.: Знание, 1994.- 400с.
3. Ленец, И.А. Диагностика незаразных болезней животных с применением вычислительной техники / И.А. Ленец // М.: ВО «Агропромиздат», 1989. – 358с.
4. Лысов, В.Ф. Взаимосвязь функциональной активности серотонин-, гистамин- и адренергической систем у сельскохозяйственных животных / В.Ф. Лысов, В.И. Максимов, В.А. Гудин // XX съезд Физиол.

общества им. И.П.Павлова: Гелием докладов. – 2007. – С. 316.

5. Лысов, В.Ф. Функциональная взаимосвязь и взаимозависимость адрен-, серотонин- и гистаминергической систем в онтогенезе / В.Ф. Лысов, В.А. Гудин, С.В. Гудин // Мат. междунар. конф.: тез. докл., 26-27 мая 2006 г. - Казань. – С. 211 – 213.

6. Матлина, Э.Ш. Об участии адреналина в организации адаптивных реакций /

Э.Ш. Матлина, Э.А. Ширинян, Г.С. Пухова // Материалы Всесоюзного симпозиума: «Проблемы управления функциями в организме человека и животных». – 1970. – 8с.

7. Орбели, Л.А. Теория адаптационно-трофического влияния нервной системы / Л.А. Орбели // Избранные труды. – 1948. – Т.2. – С.227–229.

ОСОБЕННОСТИ СТАНОВЛЕНИЯ ГОМЕОСТАТИЧЕСКИХ СИСТЕМ ОРГАНИЗМА У ЛОШАДЕЙ РУССКОЙ РЫСИСТОЙ ПОРОДЫ В СВЯЗИ С ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ АКТИВНОСТЬЮ АЕС В ПОСТНАТАЛЬНОМ ПЕРИОДЕ ОНТОГЕНЕЗА

Папаев Р.М., Каримова Р.Г.

Резюме

Наличие, характер и степень выявленных нами связей между содержанием адреналина и количеством сердечных сокращений, дыхательных движений, температурой тела, содержанием эритроцитов, лейкоцитов, тромбоцитов, гемоглобина, базофилов, эозинофилов, палочкоядерных и сегментоядерных нейтрофилов, лимфоцитов, макроцитов, общего белка, креатинина, глюкозы, кальция, неорганического фосфора, активностью АсАТ, АлАТ, щелочной фосфатазы в крови, очевидно, свидетельствуют об участии АЕС в поддержании структурно-физиологической организации и деятельности органов и систем, стимулирующим влиянии АЕС на интенсивность метаболизма у лошадей в постнатальном периоде онтогенеза.

FEATURES OF THE FORMATION OF HOMEOSTATIC SYSTEMS OF THE ORGANISM IN THE HORSES OF THE RUSSIAN FISHY BREED IN CONNECTION WITH THE FUNCTIONAL ACTIVITY OF AES IN THE POSTNATAL PERIOD OF ONTOGENESIS

Papaev R.M., Karimova R.G.

Summary

The existence, nature and extent of the identified contact relationships between the content of adrenaline and the number of heart rate, respiratory movement, body temperature, the content of the erythrocytes, leukocytes, platelets, hemoglobin, basophils, eosinophils, of band and segmented neutrophils, lymphocytes, monocytes, total protein, creatinine, glucose , calcium, inorganic phosphorus, the activity of AsAT, AIAT, alkaline phosphatase in the blood, obviously, indicate the participation of AES in maintaining the structural and physiological organization and active of organs and systems, stimulating effects of AES on metabolic rate in horses in the postnatal period of ontogenesis.

ВЛИЯНИЕ ХРЯКА ПРОИЗВОДИТЕЛЯ ПОРОДЫ ЛАНДРАС НА ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЕ КАЧЕСТВА СВИНОМАТОК

Рахматов Л.А. – к.б.н., **Искандаров Р.Ч.** – аспирант

ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана»

Ключевые слова: хряк производитель, ландрас, помесные свиноматки, молоко свиней

Keywords: boar producer, landrace, crossbreeding sows, pigs milk

Приоритетным направлением в дальнейшем развитии отрасли свиноводства должно стать экспортно-ориентированное производство конкурентоспособной продукции. Безусловно, имея устойчивого потребителя внутри страны. В 2017 г. общий прирост продукции, по прогнозам экспертов «Национального союза свиноводов», составит 150 тыс. тонн в убойном весе (+ 5%) за счет того, что на полную мощность вышли построенные ранее свинокомплексы. Ожидается, что в 2018 г. общее производство свинины также вырастет не менее чем на 5%, или на 150 тыс. т. При этом объемы импорта останутся прежними — около 300 тыс. т, а экспорт незначительно увеличится.

Для дальнейшего развития экспорта предприятия должны повышать эффективность работы и ни в коем случае не уповать на то, что ответные меры на санкции западных стран против России будут длиться бесконечно. Уже сегодня, не дожидаясь отмены продовольственного эмбарго, следует оценить свои возможности и быть готовыми к дальнейшей конкурентной борьбе. Это означает, что рассчитывать надо только на себя и делать ставку на качество и безопасность выпускаемой продукции [1,2,5].

Поэтому целью наших исследований стал анализ эффективного использования хряка производителей породы ландрас в условиях Верхнеуслонского района РТ. В связи с чем были выдвинуты следующие задачи: изучить основные хозяйствственно полезные признаки хряка производителя и используемые в воспроизведстве свиноматок, проанализировать оценку

по качеству потомства и дать анализ эффективности подбора полученного молодняка.

Материал и методы исследований. Эффективность использования хряка породы ландрас № 22387, при подборе к помесным свиноматкам крупной белой породы и их помесей крупная белая×ландрас были изучены в крестьянско-фермерском хозяйстве «Пашкова С.И.» Верхнеуслонского района Республики Татарстан. Молочную продуктивность свиноматок оценивали: по молочности, определяемой по массе гнезда поросят на 21-ый день путем взвешивания; массовой доле жира и белка в молоке, определяемых на анализаторе молока «Клевер-2М». Взятие проб молока осуществляли ручной дойкой на 5-ый день после опороса, без введения окситоцина после кратковременного подсоса поросенком [3,4]. Промеры у свиноматок (на 10 день после опороса) и поросят (на 12 и 21 день жизни) снимали измерительной лентой.

Данные о происхождении и возрасте хряка производителя и свиноматок, устанавливали по племенным записям. Группировку животных в зависимости от поставленных задач проводили по принципу $M \pm 1\sigma$. Данные, полученные в результате исследования, обработаны биометрически с использованием пакета стандартных программ Microsoft Excel на персональном компьютере.

Результаты исследований. При выведении хряка производителя породы ландрас № 22387 использовали систему разведения аутбридинг ауткросс, то есть применялись животные одного вида, но не

родственные между собой. При этом использовалась внутризаводская линия хряков производителей Символа и нескольких семейств свиноматок: Схема, Струна, Сластина. Для освежения крови в третьем поколении была прилита кровь хряка той же линии Символа № 015356 привезенного из Франции.

С четвертого поколения к третьему показатели оценки родителей хряка производителя № 22387 улучшились по скороспелости с 144 до 133 дней (таблица 1), по

толщине шпика над 6-7 грудным позвонком с 9,6 до 8,8 мм, на последнем ребре с 8,0 до 7,8 мм. С третьего к второму поколению показатели улучшились лишь по длине тела с 127,2 до 129,8 см, а показатели глубины мышцы в точке Р 3 оказались не изменёнными.

По всем другим показателям виден регресс: по скороспелости с 133 до 147 дней, конверсии корма с 2,7 до 3,03 кг, толщины шпика над 6-7 ребром с 7,8 до 12,2 мм.

Таблица 1 - Оценка родителей хряка породы ландрас № 22387

Индивидуальный номер	Возраст достижения 100 кг, дней	Длина туловища, см	Затраты корма на кг прироста живой массы, кг	Толщина шпика над 6-7 грудным позвонками, мм	Толщина шпика над последним ребром в точке Р 3, мм	Глубина мышцы в точке Р 3, мм
О - 17133	147	129,8	3,03	14,2	12,2	50
ОО -10013	133	127,2	2,7	8,8	7,8	50
ОМ-015356	144	128	2,6	9,6	8,0	57
Генетический потенциал со стороны отца	142,75	128,7	2,84	11,7	10,05	51,75

Многоплодие родителей хряка росло с третьего родословного ряда к второму, с 14 до 15 голов и снизилось в условиях КФХ «Пашков С.И.» до 12,1 голов

(таблица 2). Генетический потенциал многоплодия со стороны матери равен 15,1 голова.

Таблица 2 - Многоплодие родителей хряка породы ландрас № 22387

Индивидуальный номер	Количество голов
М - 23634	15,3
МО - 11534	15,7
ММ - 10424	14,0
Генетический потенциал со стороны матери	15,1

Возвратное промышленное скрещивание на помесных свиноматках уменьшило количество живых поросят при рождении на 2 головы и на 100 грамм крупноплодность, относительно двухпородного скрещивания, при котором эти значения были равны 14,0 головы и 1,6 кг, соответственно. К 30 дню подсосного периода помесные свиноматки превосходили чистопородных на 1% по количеству деловых поросят и массе гнезда к отъему на 11,8 голов и 70,6 кг, соответственно. Преиму-

щество к концу подсосного периода свиноматок крупная белая × ландрас по воспроизводительным качествам, возможно, способствовало более высокие показатели химического состава молока.

Процент жира в молоке помесных свиноматок был выше на 0,16 %, относительно крупной белой породы и был равен 7,78 %, процент белка выше на 0,68 % при значении 6,75%, лактозы на 0,74% - 6,75 %, минеральных солей в молоке на 0,11% - 1,06%.

Таблица 3 – Влияние на воспроизводительные качества свиноматок хряка производителя породы ландрас № 22387

Показатель	Крупная белая n = 4		Крупная белая × Ландрас n = 5	
	M±m	Cv, %	M±m	Cv, %
Супоросный период, днях	114,0±0,47	0,72	113,4±0,76	1,34
Многоплодие, гол.	14,0±0,94	11,7	12,4±1,40	26,9
Число хрячков при рождении, гол.	7,67±0,82	15,1	6,6±0,76	27,1
Число свинок при рождении, гол.	6,33±2,16	48,2	5,8±1,08	45,2
Масса гнезда при рождении, кг	22,33±1,15	7,3	18,7±1,79	19,2
Деловые поросята (с учетом подсаженных), гол.	11,7±0,82	9,9	11,8±0,74	12,6
Масса гнезда при отъеме в 30 дней, кг	70,3±7,92	15,9	70,6±3,76	10,6
Химический состав молока:				
Жир, %	7,62±0,54	12,4	7,78±1,08	27,8
Белок, %	4,07±0,27	11,4	4,75±0,70	29,6
Лактоза, %	6,01±0,40	11,4	6,75±1,17	34,6
Соли молока, %	0,95±0,06	11,5	1,06±0,18	34,7

Заключение. Генетический потенциал хряка производителя породы ландрас № 22387, привезенного из селекционно-гибридного центра «Верхнехавский» Воронежской области, не раскрыт полностью в условиях КФХ «Пашков».

Воспроизводительные качества ухудшились при скрещивании с крупной белой породой на 1 голову, помесей на 3 головы, что свидетельствует о высокой технологической нагрузке на животных в хозяйстве. При двух породном скрещивании показатели воспроизводительных качеств выше, чем при трехпородном, а химический состав молока менее жирен и белковомолочен.

Таким образом, использование двух и трехпородной гибридизации должно

проводиться с обязательной оценкой на сочетаемость пород, для проявления эффекта гетерозиса.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Бекенёв, В.А. Технология разведения и содержания свиней / В.А. Бекенёв // Спб.: Лань - 2012. - С. 5-6.
2. Гиниятуллин, И.И. Хозяйственно-полезные признаки помесных свиноматок с разными комбинациями генотипов генов PRLR и ESR / И.И. Гиниятуллин и др. // Ученые записки Казанской ГАВМ. – 2016.- Т. 228. – С. 57-60.
3. Глебина, Е.И. Развитие молочной железы и возможность определения молочной способности в раннем возрасте / Е.И. Глебина // Вестн. с. - х. науки. Животноводство. - 1993. - № 2. - С. 137-153.

4. Кабиров, Г.Ф. Влияние хряка производителя породы Дюрок на воспроизводительные качества и химический состав молока чистопородных и помесных свиноматок / Г.Ф Кабиров, Р.Ч. Искандаров, Л.А.

Рахматов // Ветеринарный врач. – 2017. - № 5. – С. 53-56.

5. Николаева, Н. Ждут ли российскую свинину за рубежом? / Н. Николаева // Свиноводство. – 2018. - № 1. – С. 20-22.

ВЛИЯНИЕ ХРЯКА ПРОИЗВОДИТЕЛЯ ПОРОДЫ ЛАНДРАС НА ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЕ КАЧЕСТВА СВИНОМАТОК

Рахматов Л.А., Искандаров Р.Ч.

Резюме

Изучены воспроизводительные качества хряка производителя породы ландрас № 22387, привезенного из селекционно-гибридного центра «Верхнекавский» в условиях КФХ «Пашков С.И.». При двух породном скрещивании показатели воспроизводительных качеств выше, чем при трехпородном, а химический состав молока менее жирен и белковомолочен. Таким образом, использование двух и трехпородной гибридизации должно проводиться с обязательной оценкой на сочетаемость пород, для проявления эффекта гетерозиса.

INFLUENCE OF THE PENDANT OF THE MANUFACTURER OF THE BREED LANDRAS ON THE REPRODUCTIVE QUALITY OF SOWS

Rakhmatov L.A., Iskandarov R.CH.

Summary

The reproductive qualities of the boar of the landrace breed No. 22387, brought from the «Verkhnekhavsky» breeding and hybrid center of the Voronezh region, were studied in the «Pashkov S.I.» farm. With two breeding crosses, the indicators of reproductive qualities are higher than those with three breeds, and the chemical composition of milk is less fat and less protein-treated. Thus, the use of two-and three-breed hybridization should be carried out with a mandatory assessment of the compatibility of the rocks, to show the effect of heterosis.

DOI 10.31588/2413-4201-1883-239-3-198-205

УДК 636.4:612.112:549.25/.28

СОПРЯЖЕННОСТЬ УРОВНЯ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ С КОЛИЧЕСТВОМ ЛЕЙКОЦИТОВ В ОРГАНИЗМЕ КОРОВ

Рыбьянова Ж.С. - аспирант, Дерхо М.А. - д.б.н., профессор

ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный аграрный университет»

Ключевые слова: кровь, лейкоциты, металлы, корреляции, коровы

Keywords: blood, white blood cells, metals, correlation, cow

В последние годы вопросы сопряженности уровня антропогенного загрязнения агроэкосистем с процессами жизнедеятельности в организме сельскохозяйственных животных все больше привлекают внимание исследователей. При этом основной вклад в загрязнение окружающей среды вносят стационарные промышлен-

ные предприятия, в зоне распространения выбросов которых и расположены сельскохозяйственные угодья. Среди техногенных токсичных веществ наиболее опасными являются тяжелые металлы (ТМ), которые, попадая в окружающую среду, включаются и мигрируют по экологическим цепям, накапливаясь в отдельных её

звеньях в избыточном количестве и оказывая влияние на здоровье животных и качество получаемой продукции [11, 20].

С одной стороны, большая часть тяжелых металлов являются биоэлементами и играют важную роль в процессах жизнедеятельности организма животных. Они регулируют скорость реакций пластического и энергетического обменов, входя в состав ферментов и коферментов, являются структурным компонентом ряда тканей, координируя специфические функции их клеток и т.д. [4]. С другой стороны, в условиях избыточного поступления металлов в организм они приобретают токсические свойства, а некоторые из них (кадмий, свинец, ртуть, мышьяк и т.д.) опасны даже в незначительных концентрациях. При этом основные токсические эффекты металлов определяются их способностью вызывать окислительный стресс с последующим повреждением мембранных структур [3,18].

Установлено, что в организме сельскохозяйственных животных к действию тяжелых металлов особенно сверхчувствительна иммунная система [15]. Это является результатом её реакции на поступление в организм чужеродных химических веществ [7], а также способности многих металлов регулировать скорость иммунных реакций [2]. Исходя из того, что ведущую роль в системе иммунной защиты играют лейкоциты, то по изменению их состава можно судить об уровне иммунологической реактивности организма при действии металлов.

Установлено, что в условиях техногенных провинций в крови животных снижается общее количество лейкоцитов за счёт лимфоцитов и нейтрофилов, и повышается доля эозинофилов [1,7], свидетельствуя об иммунодепрессивном и сенсибилизирующем действии металлов [5].

В связи с этим, целью нашей работы явилась оценка сопряженности концентрации в крови металлов с уровнем лейкоцитов в организме коров в условиях техногенной провинции.

Материал и методы исследований. Экспериментальная часть работы выполнена в 2016-2018 гг. на базе ООО

«Предуралье» Верхнеуральского района Челябинской области, территориально расположенного в зоне техногенного воздействия предприятий, входящих в состав ОАО «Учалинский ГОК». Объектом исследования служили коровы черно-пестрой породы, из которых по принципу приближенных аналогов было сформировано 3 опытные группы ($n=11$). В I группу вошли коровы после 1-го отела в возрасте 3 лет, во вторую после 2-го отела (4-5 лет) и в третью – после 3-го отела (5-6 лет). Хотя содержание тяжелых металлов в кормах не превышало МДУ, но суточное поступление меди, цинка и марганца в составе рациона кормления превышало нормы потребления на 10,00-25,00%.

Материалом исследований служила кровь, которую брали у коров перед запуском (280-300 сутки лактации). Мазки крови изготавливали сразу после взятия материала, затем окрашивали по методу Романовского-Гимзы.

Подсчет лейкоцитов проводили в камере Горяева, оценку морфологии лейкоцитов – с помощью иммерсионного объектива. Дополнительно в крови определяли содержание тяжелых металлов согласно МУ 01-19/47-11 [8] на атомно-абсорбционном спектрофотометре «AAS-1» («Carl Zeiss Jena», Германия) в пламени пропан-воздух.

Статистическую обработку данных проводили методом вариационной статистики на ПК с помощью табличного процессора «Microsoft Excel – 2003» и пакета прикладной программы «Биометрия».

Результаты исследований. Существование животных в техногенной провинции, сформированной в зоне распространения выбросов ОАО «Учалинский ГОК», создавало условия для постоянного контакта организма коров с модифицированными факторами окружающей среды и поступления и накопления в органах-мишениях таких элементов, как медь, цинк, марганец, свинец и кадмий. При этом концентрация тяжелых металлов в крови отражала баланс между процессом усвоения и всасывания элементов в желудочно-кишечном тракте и извлечения из кровеносного русла клетками органов и тканей.

Таблица 1 – Содержание металлов в крови коров, мг/л (n=11, X±Sx)

Показатель	Средняя нормативная величина	I группа	% к норме	II группа	% к норме	III группа	% к норме
Железо	250,00	465,3±12,42	+86,12	445,9±20,25	+78,36	368,13±16,46	+47,26
Медь	1,00	1,18±0,07	+18,00	1,11±0,06	+11,00	1,27±0,04	+27,00
Цинк	5,00	2,03±0,16	-59,40	2,27±0,32	-54,60	2,77±0,16	-44,60
Кобальт	0,04	0,009±0,002	-77,50	0,007±0,0009	-82,50	0,005±0,0003	-87,50
Марганец	0,15	0,23±0,01	+53,33	0,27±0,01	+80,00	0,31±0,01*	+106,66
Свинец	0,25	0,18±0,01	-28,00	0,25±0,01	0,00	0,32±0,02	+28,00
Кадмий	0,05	0,06±0,001	+20,00	0,073±0,001	+46,00	0,086±0,003	+72,00

Примечание: * - p>0,05 по сравнению с величинами I группы; норма по Г.П. Грибовский (1996)

Результаты исследований показали, что возраст коров и длительность существования в техногенной среде обитания сопряжен с микроэлементным составом крови (табл. 1). Так, у животных I группы (возраст 3 года) уровень железа, меди, марганца и свинца превышал среднюю нормативную величину на 86,12; 18,00; 53,33 и 20,00%. Концентрация таких элементов, как цинк, кобальт и свинец, наоборот, была меньше на 59,40; 77,50 и 28,00%. Процесс приспособления коров к условиям антропогенно модифицированной среды обитания приводил к изменению количества металлов в крови. При этом уровень железа уменьшался, но все-равно превышал нормативную величину на 47,26%. Противоположная зависимость выявлена в отношении цинка. Его концентрация возрастила, но была меньше нормы на 44,60%. В тоже время уровень меди, марганца, свинца и кадмия планомерно увеличивался в кровотоке по мере увеличения возраста коров, превышая значение нормы на 27,00; 106,60; 28,00 и 72,00%, что было результатом не столько повышения степени усвоения металла из кормов, сколько метаболизма накопленных в органах и тканях элементов. Об изменении общей реактивности организма коров в условиях техногенной провинции судили по количеству лейкоцитов в периферическом русле крови, пул которых взаимосвязан, как с прямым, так и опосредованным токсическим действием металлов [2,15, 7].

Это обусловлено тем, что тяжелые металлы, циркулируя в кровеносной системе, связываются со структурными эле-

ментами мембран лейкоцитов, инициируя их морфологическую и метаболическую модификацию и последующий лизис; изменяют некоторые физико-химические свойства крови (осмотическое давление, электролитный состав, pH, состояние биологических молекул), вызывая реакцию со стороны клеточных элементов; влияют на процессы пролиферации и дифференциации клеток в органах кроветворения, как за счёт повреждения молекул ДНК и РНК, ферментных систем и естественных клеток-киллеров, так и клеточного цикла [10].

Уровень лейкоцитов в крови животных был сопряжен с продолжительностью их существования в условиях техногенной провинции и степенью накопления металлов в органах-мишнях. Так, общее количество лейкоцитов в крови коров, несмотря на аналогичность физиологического состояния, было различным и зависело от возраста. У животных I опытной группы число лейкоцитов в кровеносном русле было равно $4,31\pm0,31 \cdot 10^9/\text{л}$, что на 4,22% меньше нижней границы нормы. По мере увеличения возраста и длительности контакта коров с факторами среды обитания концентрация клеток возрастила. В организме 5-6-летних животных она составила $6,13\pm0,45 \cdot 10^9/\text{л}$ (табл. 2), соответствуя границам нормы и свидетельствуя об адаптивном повышении уровня реактивности организма.

Однако это сопровождалось изменением соотношения между отдельными клетками в пule лейкоцитов, отражая уровень напряженности иммунных функций.

Во-первых, с возрастом в лейкоцитарной формуле коров возрастало количество эозинофилов. Доля клеток в крови 5-6-летних животных составляла $10,33 \pm 0,39\%$, превышая границу нормы на $29,13\%$ ($p > 0,05$) и уровень I группы в 2,58 раза. Следовательно, существование животных в экологически неблагополучной местности сопровождалось сенсибилизацией организма животных к действию химических соединений, что было результатом накопления тяжелых металлов в тканях и органах организма в результате их низкой метаболической активности, и появления аллергенов за счёт модификации биомолекул при их участии [Степанова, Н.А., 2010].

Во-вторых, в крови коров с возрастом повышалось количество нейтрофилов. Известно, что нейтрофилы - это клетки, обладающие высокой подвижностью и ярко выраженным бактерицидными, антиоксидантными и цитотоксическими свойствами. Они легко мигрируют из крононосного русла в ткани и в них выполняют свои эффекторные функции, участвуя в защитных реакциях [8] и адаптационных процессах [15]. Следовательно, содержание коров в условиях техногенной провинции запускало в их организме комплекс компенсаторно-приспособительных реакций, о чем свидетельствовало согласно данным [15] увеличение соотношения между палочкоядерными и сегментоядерными нейтрофилами в 2,13 раза. При этом был отмечен рост процентной доли ПН. В крови 5-6-летних животных их количество превышало границу нормы на $24,40\%$ и уровень 3-х летних коров в 2,15 раза. В тоже время количество зрелых нейтрофилов, независимо от возраста колебалось или в пределах верхней границы нормы, или превышало её на $4,46\text{-}5,71\%$ (табл. 2), что, с одной стороны, свидетельствовало о востребованности данных клеток в протекании антиоксидантных и защитных реакций, а, с другой стороны, о снижении функционально-метаболических резервов нейтрофилов, как результат угнетения ак-

тивности ферментных систем в ходе хронического металлотоксикоза [16,10].

В-третьих, в лейкограмме коров с возрастом планомерно снижалось количество лимфоцитов (табл. 2), то есть клеток, участвующих в формировании иммунного ответа путем распознавания антигенов и антигенных детерминант, отражая степень дестабилизации иммунной системы. В крови 5-6-летних коров процентная доля лимфоцитов составляла $38,67 \pm 0,68$, что меньше границ нормы и уровня I группы на $3,33$ и $32,12\%$ соответственно.

Уровень лимфоцитов в крови взаимосвязан с количеством нейтрофилов, которые регулируют и функциональное состояние лимфоцитов, и лимфопоэза. Соотношение между нейтрофилами и лимфоцитами в лейкограмме коров достоверно увеличивалось по мере удлинения срока их существования в условиях техногенной провинции. Прирост параметра составил $75,00\%$. Следовательно, снижение функциональной активности нейтрофилов инициировало угнетение интенсивности лимфопоэза. Это компенсировалось приростом количества макрофагов – моноцитов, имеющих на своей поверхности рецепторы для иммуноглобулинов и комплемента. В совокупности данные клетки обеспечивали «переваривание» антигенов, образующихся в результате воздействия тяжелых металлов на биополимеры организма.

Таким образом, адаптивный иммунный ответ организма коров на хроническое поступление тяжелых металлов реализовался путем увеличения в периферическом русле общего количества лейкоцитов на $42,23\%$, в популяции которых возрастала и превышала границы нормы процентная доля эозинофилов (на $29,13\%$) и нейтрофилов ($5,71\%$) на фоне уменьшения лимфоцитов, то есть в организме развивались признаки иммуносупрессии и сенсибилизации. Выраженность сдвигов в лейкограмме крови определялась длительностью существования животных в условиях техногенной провинции.

Таблица 2 – Лейкограмма (n=11), X±Sx

Показатель	Норма	I группа	II группа	III группа
Лейкоциты, $10^9/\text{л}$	4,5-12,0	4,31±0,31	4,73±0,57	6,13±0,45*
Базофилы, %	0,0-2,0	0,25±0,13	1,00±0,13*	1,67±0,15*
Эозинофилы, %	3-8	4,00±0,26	6,44±0,40*	10,33±0,54*
Палочкоядерные нейтрофилы (ПН), %	2-5	2,89±0,31	4,33±0,39*	6,22±0,44*
Сегментоядерные нейтрофилы (СН), %	20-35	33,67±0,91	36,56±0,57	37,00±0,69
Лимфоциты, %	40-75	56,97±1,42	47,78±0,61*	38,67±0,68*
Моноциты	2-7	2,22±0,29	3,89±0,23*	6,11±0,27*
ПН/СН, усл. ед.	-	0,08±0,007	0,12±0,008*	0,17±0,017*
ПН+СН/Лимфоциты, усл. ед.	-	0,64±0,04	0,85±0,03*	1,12±0,03*

Примечание: * - $p>0,05$ по сравнению с уровнем I группы; норма по Медведевой М.А. (2008)

Наличие причинно-следственных связей между иммунным статусом коров и средой их обитания выявляли путем расчета значений коэффициентов корреляции

между отдельными тяжелыми металлами и лейкоцитарными клетками (табл.3).

Таблица 3 – Коэффициенты корреляции (n=11), X±Sx

Показатель	Группа	Лейкоциты $10^9/\text{л}$	Эозино- филы, %	ПН, %	СН, %	Лимфо- циты, %	Моно-циты, %
Железо, мг/л	I	0,38±0,35	-0,41±0,34	-0,64±0,29	0,61±0,30	0,82±0,22*	-0,23±0,37
	II	0,57±0,31	0,18±0,37	0,35±0,35	0,27±0,36	0,78±0,24*	-0,21±0,37
	III	0,14±0,38	-0,01±0,38	0,21±0,37	0,56±0,31	0,76±0,24*	-0,65±0,29
Кадмий, мг/л	I	0,53±0,32	-0,50±0,33	0,55±0,32	0,71±0,26*	0,86±0,19*	-0,45±0,34
	II	0,19±0,37	0,65±0,29	-0,88±0,17*	-0,87±0,18*	0,72±0,26*	-0,40±0,35
	III	0,25±0,37	0,75±0,25*	0,32±0,36	0,78±0,23*	-0,72±0,26*	-0,57±0,31
Кобальт, мг/л	I	-0,52±0,32	-0,65±0,29	-0,46±0,34	0,67±0,28	0,66±0,28	0,55±0,32
	II	0,19±0,37	0,65±0,29	-0,88±0,18*	-0,87±0,17*	0,72±0,26*	-0,39±0,35
	III	0,53±0,32	0,08±0,38	0,58±0,31	0,19±0,37	0,69±0,27	-0,31±0,36
Марганец, мг/л	I	-0,65±0,28	0,50±0,33	0,69±0,27	0,81±0,22*	-0,87±0,19*	0,30±0,36
	II	0,58±0,31	0,06±0,38	-0,67±0,28	-0,66±0,29	0,75±0,25*	0,37±0,35
	III	0,37±0,35	0,19±0,37	0,02±0,38	-0,73±0,26*	0,48±0,33	0,79±0,23*
Медь, мг/л	I	-0,97±0,09*	0,98±0,07*	0,75±0,25*	0,72±0,26*	-0,92±0,15*	0,71±0,27*
	II	0,96±0,11*	0,20±0,37	-0,83±0,21*	-0,81±0,22*	0,85±0,20*	0,20±0,37
	III	0,08±0,38	-0,19±0,37	-0,04±0,38	0,72±0,26*	0,49±0,33	-0,79±0,23*
Свинец, мг/л	I	-0,57±0,31	0,54±0,32	0,04±0,38	-0,14±0,37	0,83±0,21*	0,60±0,30
	II	0,94±0,13*	-0,22±0,37	-0,33±0,36	-0,30±0,36	0,69±0,27	0,55±0,32
	III	0,96±0,10*	-0,42±0,34	-0,92±0,15*	0,87±0,19*	0,82±0,22*	-0,78±0,24*
Цинк, мг/л	I	0,80±0,23	-0,78±0,24*	-0,29±0,36	-0,13±0,38	0,33±0,36	-0,64±0,29
	II	0,92±0,15*	0,26±0,37	-0,88±0,18*	-0,86±0,19*	0,88±0,17*	0,19±0,37
	III	0,06±0,38	-0,18±0,37	0,02±0,38	0,74±0,25*	0,50±0,33	-0,78±0,24*

Примечание: * - $p < 0,05$

Количество положительных корреляций между признаками в I, II и III группах коров составило 57,14; 61,90 и 64,29%.

Следовательно, уровень тяжелых металлов в крови определял количеством лейкоцитов в периферическом русле. Это было результатом прогрессирующего на-

копления металлов в организме коров в ходе контакта с факторами техногенно модифицированной окружающей среды, а также способности ТМ влиять, как на пролиферативные процессы в органах кроветворения, так и состояние, и функции лейкоцитарных клеток в кровеносном русле.

Количество достоверных корреляций между тяжелыми металлами и лейкоцитами в I, II и III группах коров составило 30,95; 38,09 и 35,71%. Так, наибольшее число статистически значимых связей выявлено между сегментоядерными нейтрофилами и кадмием ($r=0,71\pm0,26$ – $-0,87\pm0,18$), марганцем ($r=-0,66\pm0,29$ – $-0,73\pm0,26$), медью ($r=0,72\pm0,26$ – $-0,81\pm0,22$) и цинком ($r=0,74\pm0,25$ – $-0,86\pm0,19$); лимфоцитами и железом ($r=0,76\pm0,24$ – $0,82\pm0,22$), кадмием ($r=-0,72\pm0,26$ – $0,86\pm0,19$), марганцем ($r=0,75\pm0,26$ – $-0,87\pm0,19$), медью ($r=0,85\pm0,20$ – $-0,92\pm0,15$), свинцом ($r=0,69\pm0,27$ – $0,83\pm0,21$). Следовательно, данные металлы обладали способностью влиять на пролиферацию лейкоцитарных клеток и их функциональную активность, определяя иммунный гомеостаз организма коров. Тяжелые металлы воздействуют на адгезию, хемотаксис и апоптоз лейкоцитов, а также процессы фагоцитоза [19,9,14].

Заключение. В крови коров с возрастом по мере увеличения длительности контакта с факторами техногенной среды обитания увеличивается концентрация меди, марганца, свинца и кадмия, и, превышая в организме 5-6-летних животных среднюю нормативную величину на 27,00; 106,66; 28,00 и 72,00%. Приспособление коров к условиям техногенно модифицированной среды обитания сопровождается увеличением в крови общего количества лейкоцитов на 42,23%; в лейкограмме возрастает и превышает границы нормы процентная доля эозинофилов (на 29,13%) и нейтрофилов (5,71%) на фоне уменьшения лимфоцитов. Уровень тяжелых металлов в крови сопряжен с количеством лейкоцитов, что подтверждается статистически значимыми корреляциями между сегментоядерными нейтрофилами и кадмием ($r=0,71-0,87$), марганцем ($r=-0,66$ – $-0,73$), медью ($r=0,72$ – $-0,81$) и цинком ($r=0,74$ – $-0,86$); лимфоцитами и железом ($r=0,76$ – $0,82$), кадмием ($r=-0,72$ – $0,86$), марганцем ($r=0,75$ – $-0,87$), медью ($r=0,85$ – $-0,92$), свинцом ($r=0,69$ – $0,83$).

ЛИТЕРАТУРА:

1. Аглюнина, А.Р. Возрастные изменения морфологии крови телят из техногенной провинции Оренбургья / А.Р. Аглюнина, А.П. Жуков, И.В. Радаев // Вестник ОГУ. – 2006. – № 12. – С. 91-94.
2. Арушанян, Э.Б. Иммунотоксичность солей металлов и защитная роль эпифизарных факторов / Э.Б. Арушанян, К.С. Эльбекян // Биомедицинская химия. – 2006. – Т. 52. – Вып. 6. – С. 547-555.
3. Битарова, Ж.Р. Изменения макро- и микрогемодинамики в нефропне и периферической сосудистой системе в условиях оксидативного стресса при кадмииовой интоксикации / Ж.Р. Битарова, Ф.С. Дзугкоева, Е.А. Такоева и др. // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2010. – Т.12. – №1(7). – С.1718-1921.
4. Георгиевский, В.И. Потребность крупного рогатого скота в минеральных веществах / В.И. Георгиевский, Б.Д. Кальницкий // Сельскохозяйственная биология. – 1983. – № 12. – С. 15-21.
5. Гертман, А.М. Способы коррекции обменных процессов при незаразной патологии продуктивных коров в условиях техногенных провинций Южного Урала / А.М. Гертман, Т. С. Самсонова // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2014. – № 1 (45). – С. 65-68.
6. Грибовский, Г.П. Ветеринарно-санитарная оценка основных загрязнителей окружающей среды на Южном Урале / Г. П. Грибовский // Челябинск, 1996. – 224с.
7. Дерхо, М.А. Регуляция адаптационных возможностей организма бычков лигфолом в условиях техногенной провинции / М.А. Дерхо, П.А. Соцкий, С.Ю. Концевая // Ветеринария. – 2013. – № 2. – С. 33-35.
8. Долгушин, И.И. Нейтрофильные внеклеточные ловушки / И.И. Долгушин, Ю.С. Андреева, А.И. Рыжкова // Вестник новых медицинских технологий. – 2009. – Т. XVI. – № 2. – С. 14-16.
9. Забродский, П.Ф. Иммунотропные свойства ядов и лекарственных средств / П.Ф. Забродский // СГМУ, 1998. – 213с.
10. Забродский, П.Ф. Иммунопатология при острых отравлениях спиртами и хлорированными углеводородами: монография

фия / П.Ф. Забродский, В.Г Лим. – Саратов, 2012. – 341с.

11. Ильина, Е.К. Анализ миграции со-лей тяжелых металлов по сельскохозяйст-венным цепочкам, их влияние на организм молодняка крупного рогатого скота / Е.К. Ильина, Е.Г. Семенова // Известия ОГАУ. - 2005. – Т. 3. – Вып. 7-1. – С. 95-97.

12. Медведева, М.А. Клиническая вете-ринарная лабораторная диагностика. Справочник для ветеринарных врачей / М.А. Медведева. – М.: Аквариум-Принт, 2008. – С. 132-134.

13. МУ 01-19/47-11. Атомно-адсорбци-онные методы определения токсичных элементов в пищевых продуктах и пище-вом сырье. Утверждены Государственным комитетом санитарно-эпидемиологиче-ского надзора Российской Федерации 25 декабря 1992 г.

14. Онищенко, Г.Г. Гигиеническая ин-дикация последствий для здоровья при внешнесредовой экспозиции химических факторов / Г.Г. Онищенко, Н.В. Зайцева, М.А. Землянова. – Пермь: Книжный фор-мат, 2011. – 532с.

15. Першин, О.И. Характеристика по-пуляционного состава лейкоцитов пе-риферической крови крыс при действии катионов свинца [Электронный ресурс] / О.И. Першин // Медицина и фармаколо-

гия. – 2015. – №4(17). – Режим доступа: <http://7universum.com/ru/med/archive/item/2072> (дата обращения 20.01.2019).

16. Сизенцов, А.Н. Динамика морфоло-гических показателей крови млекопитаю-щих при лечении интоксикации свинцом и цинком пробиотическим препаратом / А.Н. Сизенцов // Вестник ОГУ. – 2012. – № 10(146). – С. 126-128.

17. Степанова, Н.А. Нарушения имму-нологической реактивности (патофи-зиологические аспекты) / Н.А. Степанова, Ф.И. Висмонт. – Минск: БГМУ, 2010. – 44 с.

18. Ткаченко, Е.А. Оценка антитоксиче-ского действия альфа-токоферола и нано-частиц серебра при кадмииевом токсикозе / Е.А. Ткаченко, М.А. Дерхо // Известия ОГАУ. – 2016. – № 2(58). – С. 182-185.

19. Good, M.F. The effect of iron, iron-proteins and experimental iron-overload on cellular immune function / M.F. Good, D. Chapman, J.W. Halliday, L.W. Powell //Austral. and N.Z.J. Med. – 1985. – Vol. 15 – N 1. – P. 148.

20. Derkho, M. Erythrocytes and Their Transformations in the Organism of Cows / M. Derkho, L. Mukhamedyarova, G. Rubjanova et. al. // Inter. Journal of Veteri-nary Science. – 2019. – Vol. 8(2). – P. 61-66.

СОПРЯЖЕННОСТЬ УРОВНЯ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ С КОЛИЧЕСТВОМ ЛЕЙКОЦИТОВ В ОРГАНИЗМЕ КОРОВ

Рыбьянова Ж.С., Дерхо М.А.

Резюме

Изучена сопряженность концентраций металлов и лейкоцитов в крови коров в усло-виях техногенной провинции. Объектом исследования служили коровы черно-пестрой породы в возрасте 3 (после 1-го отела), 4-5 (после 2-го отела) и 5-6 лет (после 3-го отела). Уста-новлено, что в крови коров с возрастом увеличивается концентрация меди, марганца, свинца и кадмия. В организме 5-6-летних животных уровень металлов превышает среднюю норма-тивную величину на 27,00; 106,66; 28,00 и 72,00% соответственно. С возрастом в крови ко-ров увеличивается общее количество лейкоцитов на 42,23%; в лейкограмме возрастает и превышает границы нормы процентная доля эозинофилов (на 29,13%) и нейтрофилов (5,71%) на фоне уменьшения лимфоцитов, как результат приспособления к условиям техно-генно модифицированной среды обитания. Уровень тяжелых металлов в крови сопряжен с количеством лейкоцитов, что подтверждается статистически значимыми корреляциями меж-ду сегментоядерными нейтрофилами и кадмием ($r=0,71-0,87$), марганцем ($r=-0,66 - -0,73$), ме-дием ($r=0,72 - -0,81$) и цинком ($r=0,74 - -0,86$); лимфоцитами и железом ($r=0,76 - 0,82$),

кадмием ($r=0,72 - 0,86$), марганцем ($r=0,75 - 0,87$), медью ($r=0,85 - 0,92$), свинцом ($r=0,69 - 0,83$).

THE ASSOCIATIVITY OF THE LEVEL OF HEAVY METALS WITH THE NUMBER OF LEUKOCYTES IN THE ORGANISM OF COWS

Ribyanova J.S., Derkho M.A.

Summary

The conjugation of metal and leukocyte concentrations in the blood of cows in the conditions of technogenic province was studied. The object of the study were cows of black-and-white breed at the age of 3 (after the 1st calving), 4-5 (after the 2nd calving) and 5-6 years (after the 3rd calving). It was found that the concentration of copper, manganese, lead and cadmium increases in the blood of cows with growth. In or the organism of 5-6-year-old animals the levels of metals exceed the average rate of effective value in of 27.00; 106,66; and 28,00 72,00%, respectively. With the increase in the blood of cows, the total number of leukocytes increases by 42.23%; in the leukogram, the percentage of eosinophils (by 29.13%) and neutrophils (5.71%) increases and exceeds the norm limits against the background of lymphocytic decrease as a result of adaptation to the conditions of technogenic modified habitat. The level of heavy metals in the blood is associated with the number of leukocytes, which is confirmed by statistically significant correlations between segmental neutrophils and cadmium ($r=0.71-0.87$), Mar-Ganz ($r=-0.66 - -0.73$), copper ($r=0.72--0.81$) and zinc ($r=0.74 - -0.86$); lymphocytes and iron ($r=0.76 - 0.82$), cadmium ($r=-0.72 - 0.86$), manganese ($r=0.75 - -0.87$), copper ($r=0.85 - -0.92$), lead ($r=0.69 - 0.83$).

DOI 10.31588/2413-4201-1883-239-3-205-209

УДК 636.5.085.55(470.53)

ПРИМЕНЕНИЕ ПОДКИСЛИТЕЛЕЙ В КОРМЛЕНИИ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ

Сычёва Л.В. – д.с/х.н., профессор, **Юнусова О.Ю.** – к.б.н., доцент

ФГБОУ ВО «Пермский государственный аграрно-технологический университет
имени академика Д.Н. Прянишникова»

Ключевые слова: цыплята, подкислители, живая масса, сохранность

Keywords: chickens, acidifiers, live weight, preservation

Птицеводство является одной из самой динамично развивающейся отраслью животноводства. Основная проблема, препятствующая развитию промышленного птицеводства, – повышение цен на кормовые ресурсы. Поэтому возникает необходимость в поиске дешевых, безвредных и пригодных для массового применения кормовых добавок, повышающих резистентность организма и увеличивающих продуктивность при снижении затрат на корма и улучшающих качество готовой продукции.

На протяжении многих лет для повышения пищеварения и контроля микрофлоры кишечника птицы были антибио-

тики. Затем к ним прибавились кормовые ферменты, комплексы органических кислот и пробиотики, а также различные препараты на основе естественных продуктов из растений, обладающихростостимулирующим и антимикробным действием – аналогичным антибиотикам [1].

В качестве улучшателя пищеварения в птицеводстве чаще всего используется фумаровая кислота, которая повышает гидролиз протеина и понижает кислотность содержимого желудка. Препарат влияет на состав микрофлоры пищеварительного тракта и одновременно усиливает рост полезных симбионтных микроорганизмов. Все кормовые средства, состоящие

из смеси органических кислот, относят к группе пребиотиков, которые имеют ряд преимуществ перед антибиотиками и пробиотиками [6].

Фумаровая кислота повышает вкус корма и его переваримость, что способствует росту продуктивности птицы. Стимулирует неспецифическую резистентность, увеличивает энергетические возможности организма и уровень антиоксидантной защиты, ускоряет начало яйцекладки, уменьшает заболеваемость и падеж, повышает иммунологическую реактивность организма. Она является универсальным антисрессовым препаратом, предупреждает дисбактериоз различного происхождения. Важным является то, что она не накапливается в организме и не оказывает отрицательного действия на качество мяса. Кислота выполняет в организме защитную функцию при недостатке кислорода и одновременном избытке углекислого газа. Она не обладает эмбрионно-токсичным действием [7].

Целью наших исследований было изучение мясной продуктивности цыплят-бройлеров при введении в состав комбикормов в качестве подкислителя фумаровую кислоту.

Материал и методы исследований. Научно-хозяйственный опыт был проведен в условиях АО «Продо Птицефабрика Пермская» Пермского края. Для проведения опыта по принципу аналогов с учетом живой массы и возраста были сформированы две группы цыплят-бройлеров кросса Росс-308 по 72 головы. Подопытная птица содержалась в клеточных батареях марки КБУ-3. Плотность посадки, фронт кормления и поения, параметры микроклимата для цыплят всех групп были одинаковые и соответствовали рекомендациям ВНИТИП [2]. При выращивании цыплят применяли четырехфазную систему кормления: с 1 до 12-дневного возраста кормили полнорационным комбикормом ПК-5-0, с 13 до 24-дневного возраста – ПК-5-1, с 25 до 34-дневного возраста – ПК-6-1 и с 35-дневного и до убоя – ПК-6-2. Опыт продолжался 39 дней. Цыплята-бройлеры контрольной группы получали основной ра-

цион, состоящий из полнорационных комбикормов собственного производства. Цыплята опытной группы – комбикорм, содержащий в своем составе фумаровую кислоту в дозе 1 кг/т комбикорма. Ежедневно проводили учёт сохранности поголовья, поедаемость и расход кормов. Динамику изменения живой массы цыплят определяли еженедельно путем индивидуального взвешивания в течение всего периода выращивания, сохранность поголовья ежедневно – с учётом падежа. По завершению опыта проведён контрольный убой по методике ВНИТИП [3] в убойном цехе птицефабрики. Из каждой группы для проведения анализа мясной продуктивности было отобрано по шесть тушек цыплят, соответствующих средним показателям по массе и упитанности. По результатам контрольного убоя определили химический состав мышц. Содержание общего белка в образцах мышечной ткани определяли методом Къельдаля; жира – методом Сокслета [4].

Полученные результаты подвергались обработке в соответствии с общепринятыми методами вариационной статистики [5] с помощью офисного программного комплекса «Microsoft Office» с применением программы «Excel» («Microsoft», США). Разницу считали достоверной при $P \leq 0,05$.

Результаты исследований. Живая масса – показатель роста и развития сельскохозяйственной птицы, отражающий влияние условий кормления и содержания, в которых выращиваются цыплята-бройлеры. Живая масса и прирост – суммарные показатели нарастания массы тела цыплят-бройлеров, которые служат показателями их общего развития, хозяйственной и физиологической скороспелости. В процессе выращивания цыплят для учета живой массы проводили еженедельное индивидуальное взвешивание и проводили ежедневный учет сохранности подопытной птицы. При постановке на опыт в суточном возрасте живая масса цыплят-бройлеров между группами существенных различий не имела и находилась на уровне 45,0 г (табл.1). В конце анализируемого периода (возраст 39 дней) по живой массе брой-

леры опытной группы, получавшие в составе комбикормов фумаровую кислоту, достоверно превосходили своих аналогов контрольной группы на 108,41 г или 4,67 % ($P \leq 0,01$). Абсолютный и среднесуточ-

ный прирост живой массы в контрольной группе был меньше, чем у цыплят опытной группы на 108,3 г ($P \leq 0,001$) и 2,78 г ($P \leq 0,01$) соответственно.

Таблица 1 – Живая масса и сохранность цыплят-бройлеров

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Живая масса в начале опыта, г	$45,02 \pm 0,23$	$45,13 \pm 0,24$
Живая масса в конце опыта, г	$2317,41 \pm 23,41$	$2425,82 \pm 35,94^{**}$
Абсолютный прирост, г	$2272,39 \pm 13,36$	$2380,69 \pm 14,07^{***}$
Среднесуточный прирост, г	$58,26 \pm 0,97$	$61,04 \pm 1,6^{**}$
Сохранность, %	94,4	97,2

Примечание: здесь и далее * - $P \leq 0,05$; ** - $P \leq 0,01$; *** - $P \leq 0,001$

Жизнеспособность – это наследственно обусловленная способность организма сопротивляться неблагоприятным воздействиям окружающей среды.

Одним из показателей, характеризующих жизнеспособность цыплят, является сохранность. Анализируя сохранность цыплят за период опыта следует отметить, что птица, получавшая фумаровую кислоту, отличалась наиболее высокой жизнеспособностью. Сохранность опытной группе составила 97,2 %, что выше по сравнению с контрольной группой на 2,8 %. Таким образом, включение фумаровой кислоты в состав комбикормов при выращивании цыплят-бройлеров оказало положительное влияние на интенсивность роста и сохранность птицы. Мясо птицы – один из жизненно необходимых продуктов

питания, служащий источником полноценных белков, жиров, минеральных веществ и витаминов. Мясо птицы отличается высокой питательной ценностью, отличными диетическими и вкусовыми качествами. Для выявления влияния фумаровой кислоты на мясную продуктивность цыплят-бройлеров в конце периода выращивания провели убой и оценку химического состава мяса. Мясную продуктивность оценивали по живой массе перед убоем, массе полупотрошеной и потрошеной тушки. Анализируя убойные качества, следует отметить, что у птицы опытной группы предубойная живая масса составила 2425,82 г, что на 108,41 г или 4,67 % ($P \leq 0,01$) достоверно больше по сравнению с аналогами (табл.2).

Таблица 2 – Убойные качества цыплят-бройлеров

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Предубойная масса, г	$2317,41 \pm 23,41$	$2425,82 \pm 35,94^{**}$
Масса полупотрошеной тушки, г	$1955,36 \pm 43,17$	$2085,21 \pm 53,52^{**}$
Выход полупотрошеной тушки, %	$84,37 \pm 0,09$	$85,96 \pm 0,11$
Масса потрошеной тушки, г	$1765,34 \pm 36,76$	$1878,25 \pm 38,04^{**}$
Выход потрошеной тушки, %	$76,17 \pm 0,08$	$77,42 \pm 0,12$

По массе полупотрошеной тушки прослеживалась такая же тенденция, т.е. птица опытной группы по изучаемому по-

казателю превосходила своих сверстников контрольной группы на 6,64 % ($P \leq 0,01$). Убойный выход полупотрошеной тушки в

опытной группе был на уровне 85,96 %, что выше, чем в контрольной группе на 1,59%. У цыплят-бройлеров опытной группы масса потрошеной тушки составила 1878,25 г, что достоверно выше по сравнению с аналогами контрольной группы на 112,91 г или на 6,39 % ($P \leq 0,01$). При этом убойный выход потрошеной тушки в контрольной группе составил 76,17 %, а в опытной он возрос до 77,42 %.

Следовательно, использование фумаровой кислоты в комбикормах для цыплят-бройлеров привело к увеличению предубойной массы, а также массы полупотрошеной и потрошеной тушки. Питательные и вкусовые качества мяса цыплят-бройлеров в значительной степени зависят от его химического состава и, прежде всего, от содержания протеина и жира, так как данные питательные вещества определяют энергетическую ценность мяса. При оцен-

ке химического состава мяса были изучены следующие показатели: белок, жир и вода. Анализируя данные таблицы 3, следует отметить, скармливание данной добавки привело к уменьшению содержания влаги в тушках цыплят опытной группы по сравнению с контрольной на 0,91 %. Уменьшение содержания влаги способствовало увеличению сухого вещества в мясе опытной группы и, как следствие, привело к увеличению содержания белка и жира, а также энергетической ценности.

По содержанию белка мясо птиц опытной группы достоверно превосходило контрольную группу на 0,52 % ($P \leq 0,05$). По содержанию жира мясо цыплят опытной и контрольной групп существенных различий не имело. Наибольшей питательной ценностью характеризовалось мясо, полученное от цыплят, потреблявших фумаровую кислоту в дозе 1 кг/т комбикорма.

Таблица 3 – Химический состав и энергетическая ценность мяса

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Влага, %	72,34 ± 0,22	71,43 ± 0,20
Белок, %	23,46 ± 0,24	23,98 ± 0,26*
Жир, %	5,84 ± 0,14	5,92 ± 0,08
Энергетическая ценность 100 г мякоти:		
ккал	169,63	176,87
кДж	710,23	727,96

Мясо цыплят опытной группы отличалось большей энергетической ценностью по сравнению с мясом контрольной – на 2,49 %. Таким образом, использование фумаровой кислоты оказывает положительное влияние на химический состав мяса и повышает его энергетическую ценность.

Заключение. Проведенные исследования показали, что изучаемая кормовая добавка имела положительное влияние на живую массу цыплят-бройлеров. При этом наилучшие результаты были получены у птицы, получавшей 1 кг/т комбикорма фумаровой кислоты: абсолютный прирост живой массы за период опыта был больше контрольной группы на 4,76 % ($P \leq 0,001$). Убойные качества цыплят были выше в

опытной группе: так масса полупотрошеной тушки – на 6,64 %, масса потрошеной тушки – на 6,39 %. Мясо цыплят опытной группы имело более высокую энергетическую ценность.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Егоров, И. Новые тенденции в кормлении птицы / И. Егоров // Комбикорма. - 2004. - № 6. - С. 47-48.
2. Имангулов, Ш.А. Методика проведения научных и производственных исследований по кормлению сельскохозяйственной птицы / Ш.А. Имангулов, И.А. Егоров, Т.М. Околелова и др. // Сергиев Посад: ВНИТИП.- 2004.- 43 с.
3. Лукашенко, В.С. Методические рекомендации по проведению анатомической разделки тушек и органолептической

оценки качества мяса и яиц сельскохозяйственной птицы, и морфология яиц / В.С. Лукашенко, М.А. Лысенко, Т.А. Столляр и др. // Сергиев Посад: ВНИТИП.-2004.- 27с.

4. Мысик, А.Т. Справочник по качеству продуктов животноводства / А.Т. Мысик, С.М. Белова, Ю.П. Фомичёв // М.: Агропромиздат. - 1986. - С. 154-171.

5. Плохинский, Н.А. Руководство по биометрии для зоотехников / Н.А. Плохинский // М.: Колос. - 1969. - 256с.

6. Швыдков, А. Обоснование применения пробиотиков в бройлерном птицеводстве / А. Швыдков // Птицеводство. - 2012. - № 12. - С. 44-48.

7. Черный, Н.В. Фумаровая кислота: применение в птицеводстве и свиноводстве / Н.В. Черный, Н.А. Дегтярев, Н.Н. Жейнова // Новые химические технологии. - 2008. - № 5. - С. 4-7.

ПРИМЕНЕНИЕ ПОДКИСЛИТЕЛЕЙ В КОРМЛЕНИИ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ

Сычёва Л.В., Юнусова О.Ю.

Резюме

В данной работе представлены результаты опыта по изучению влияния фумаровой кислоты в составе комбикормов при выращивании цыплят-бройлеров на живую массу, убойные показатели, химический состав и энергетическую ценность мяса. Исследования показали, скармливание фумаровой кислоты оказывает положительное влияние на динамику живой массы цыплят-бройлеров в течение всего периода выращивания, массу полупотрошеной и потрошеной тушки, убойный выход, а также улучшает показатели химического состава мяса и его энергетическую ценность.

APPLICATION OF ACIDIFIERS IN FEEDING BROILER CHICKENS

Sycheva L.V., Yunusova O.Yu.

Summary

The paper presents the results of the experiment on the study of influence of fumaric acid in mixed fodders for broiler chickens feeding on live weight, slaughter qualities, chemical composition and energetic value of meet. The studies have shown that the feeding with fumaric acid has a positive impact on the dynamics of broiler live weight throughout the period of growth, mass of semi-eviscerated and whole carcasses, slaughter yield and improves the indicators of the chemical composition of meat and its energetic value.

DOI 10.31588/2413-4201-1883-239-3-209-214

УДК 636.4

ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ВНУТРИСОСУДИСТОЙ АГРЕГАЦИИ ТРОМБОЦИТОВ В РАННЕМ ОНТОГЕНЕЗЕ У ПОРОСЯТ

Ткачева Е.С.– ст. преподаватель, *Завалишина С.Ю.– д.б.н., доцент

ФГБОУ ВО «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н. В. Верещагина»
Всероссийский НИИ физиологии, биохимии и питания животных – филиал ФГБНУ «Федеральный научный
центр животноводства - ВИЖ имени академика Л. К. Эрнста»

*Российский государственный социальный университет

Ключевые слова: поросыта, ранний онтогенез, тромбоциты, агрегация, тромбоксан
Keywords: piglets, early ontogeny, platelets, aggregation, thromboxane

Дальнейшее развитие свиноводства в России и в мире возможно в результате продолжения активного практического применения постоянно получаемых новых сведений о биологии свиней любого возраста [10]. Весьма важна в этом плане новая информация о системе гемостаза, которая у этого вида продуктивных животных еще не до конца изучена [7]. Огромная биологическая роль этой системы не вызывает сомнений, так как ее четкая работа обеспечивает минимизацию кровопотери и сохранение жизнеспособности организма [2]. Учитывая, что гемостаз в значительной мере определяет текучесть крови по сосудам, становится ясна его большая значимость для трофики тканей и обменных процессов в тканях свиней любого возраста [4]. Кроме того, становится понятным, что гемостаз – это важная «точка» потенциального воздействия для тонкой регуляции функционального состояния организма в случае попадания животного в неблагоприятные условия внешней среды [8]. Весьма физиологически важным компонентом гемостаза считается тромбоцитарный гемостаз, активность которого в значительной мере определяет жидкостные свойства крови и тем самым скорость метаболических процессов в организме. В настоящее время есть мнение, что с уровнем агрегационной готовности тромбоцитов во многом связана успешность формирования структур организма и оптимум становления их функциональной активности [12]. По этой причине большое значение имеют исследования различных аспектов тромбоцитарной активности у поросят в течение всего периода их роста и развития.

В этой связи в работе была поставлена цель: изучить особенности агрегации тромбоцитов *in vivo* у поросят в течение раннего онтогенеза.

Материал и методы исследований. Исследование проводилось в строгом соответствии с этическими принципами, установленными Европейской конвенцией по защите позвоночных, используемых в

экспериментальных и других научных целях (принята в Страсбурге 18 марта 1986 года и подтверждена в Страсбурге 15 июня 2006 года).

Исследование выполнено на 142 поросятах породы крупная белая: 38 новорожденных (1-5 сутки жизни), 35 молочного питания (6-20 сутки жизни), 37 молочно-растительного питания (21-40 сутки жизни) и 32 растительного питания (41-е сутки – 1 год жизни). Все поросята были получены от здоровых свиноматок 2-3 опоросом. В тромбоцитах обследованных поросят косвенно определяли интенсивность синтеза тромбоксана и ферментативную активность циклооксигеназы и тромбоксансинтетазы с помощью трех проб переноса на фотоэлектроколориметре [3]. Выраженность внутрисосудистой агрегации тромбоцитов выясняли при помощи фазовоконтрастного микроскопа [11]. Цифровые данные в статье представлены средними арифметическими обследований поросят в течение каждой из фаз их раннего онтогенеза. Результаты исследования обработаны с использованием критерия Стьюдента.

Результаты исследований. В крови поросят первого года жизни уровни свободно циркулирующих мелких и крупных тромбоцитарных агрегатов постепенно повышались, составляя в среднем в fazu расщительного питания $7,2 \pm 0,07$ на 100 свободнолежащих тромбоцитов и $0,43 \pm 0,009$ на 100 свободнолежащих тромбоцитов (табл. 1). При этом, количество тромбоцитов, вступивших в процесс агрегатообразования, у поросят в течение раннего онтогенеза возрастало в 3,6 раза, что подчеркивало выраженное усиление у них агрегации тромбоцитов *in vivo*. Физиологически важным механизмом повышения гемостатической активности тромбоцитов у поросят первого года жизни можно считать усиление в них интенсивности синтеза тромбоксана из арахидоновой кислоты. На это косвенно указывало усиление агрегации тромбоцитов в простой пробе переноса (с $35,9 \pm 0,06\%$ до $54,0 \pm 0,08\%$).

Таблица 1 – Тромбоцитарные показатели у поросят в течение раннего онтогенеза

Параметры	Фаза новорожденности, n=38, M±m	Фаза молочного питания, n=35, M±m	Фаза молочно-го питания, n=37, M±m	Фаза раститель-ного питания, n=32, M±m
Восстановление агрегации тромбоцитов в коллаген-аспириновой пробе, %	66,8±0,08	71,7±0,08	76,7±0,09 p<0,05	84,1±0,08 p<0,01
Восстановление агрегации тромбоцитов в коллаген-имидаэзольной пробе, %	57,0±0,08	61,8±0,07	66,2±0,07 p<0,05	75,1±0,07 p<0,01
Агрегация тромбоцитов в простой пробе переноса, %	35,9±0,06	40,2±0,04	44,4±0,08 p<0,05	54,0±0,08 p<0,01
Число тромбоцитов в агрегатах, %	6,9±0,11	7,6±0,10	8,5±0,11 p<0,05	10,5±0,11 p<0,01
Число малых агрегатов по 2-3 тромбоцита, на 100 свободно лежащих тромбоцитов	3,1±0,05	3,7±0,07	4,9±0,07 p<0,05	7,2±0,07 p<0,01
Число средних и больших агрегатов, 4 и более тромбоцита, на 100 свободно лежащих тромбоцитов	0,12±0,007	0,20±0,005 p<0,05	0,29±0,007 p<0,01	0,43±0,009 p<0,01

Условные обозначения: p – достоверность динамики учитываемых относительно фазы новорожденности.

Интенсификация тромбоксанообразования в кровяных пластинках поросят происходила за счет выявленной активации у них обоих ферментов ее превращения в тромбоцитах – циклооксигеназы и тромбоксансинтетазы. Степень восстановления агрегации тромбоцитов в коллаген-аспириновой пробе, позволяющей косвенно оценить активность циклооксигеназы в тромбоцитах, нарастала у поросят за ранний онтогенез на 25,9%. Выраженность восстановления агрегации тромбоцитов в коллаген-имидаэзольной пробе, позволяющей косвенно оценивать функциональные свойства тромбоксансинтетазы в их кровяных пластинках, также увеличивалась в ходе наблюдения на 31,7%.

Существующий объем знаний по физиологии поросят до сих пор нельзя считать полным. В этой связи все острее ощущается потребность современного свиноводства в дальнейшем подробном изучении жизненно важных систем в организме поросенка [9]. В число этих систем, способных связывать воедино организм в любом возрасте, входит система гемостаза, в которой большую роль играют тромбо-

циты. Уровень их агрегации в любом возрасте серьезно определяет реологию крови в микроциркуляторном русле и тем самым активность обмена веществ в тканях [1]. Несмотря на большую функциональную значимость тромбоцитарного гемостаза и тонких механизмов, его обеспечивающих, их состояние у здоровых поросят в течение первого года жизни остается изученным недостаточно. Опираясь на полученные в исследовании факты, можно считать, что у поросят в течение раннего онтогенеза происходит усиление агрегационной способности кровяных пластинок. Есть основания считать, что это связано с постепенной активацией у них внешних и внутренних механизмов реализации агрегации тромбоцитов *in vivo* в первый год жизни [5]. Увеличением числа агрегатов тромбоцитов в крови у поросят в течение первого года жизни следует связывать с нарастанием уровня экспрессии рецепторов к индукторам агрегации на тромбоцитах *in vivo*. Данное обстоятельство усиливалось нарастанием экспрессии на их мембранных рецепторов к фибриногену (GP IIb – IIIa), участвующих в процессе агрегато-

образования [13]. Это во многом было вызвано активацией липидных перестроек в поверхностной мембране тромбоцитов, маскирующих или демаскирующих рецепторные молекулы в ней [6].

Весьма физиологически значимыми внутритромбоцитарными механизмами усиления агрегации тромбоцитов у поросят в течение первого года жизни можно считать интенсификацию в них синтеза из арахидоновой кислоты тромбоксана за счет постепенного повышения активности реализующих этот процесс тромбоцитарных циклооксигеназы и тромбоксансинтетазы [11].

Заключение. В крови поросят в течение раннего онтогенеза постепенно усиливается агрегация тромбоцитов. Это вызвано активацией функционирования у животных рецепторных и пострецепторных тромбоцитарных механизмов. Большую значимость в этом играет усиление синтеза в тромбоцитах тромбоксана в результате активации ферментов это обеспечивающих. Выявленная динамика тромбоцитарной активности у поросят в течение первого года жизни регулирует уровень в их тканях процессы микроциркуляции и обменные процессы в них, обеспечивая оптимум их роста и развития.

ЛИТЕРАТУРА:

- Глаголева, Т.И. Физиологические особенности спонтанной агрегации эритроцитов у телят молозивного питания / Т.И. Глаголева // Международный вестник ветеринарии.– 2016. – №4. – С.80-83.
- Глаголева, Т.И. Сосудистый контроль над агрегационными свойствами форменных элементов крови у телят-молочников / Т.И. Глаголева // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2015.– Т. 222, №2. – С.58-62.
- Ермолаева, Т.А. Программа клинико-лабораторного обследования больных тромбоцитопатиями / Т.А. Ермолаева, О.Г. Головина, Т.В. Морозова – СПб., 1992. – 25 с.
- Максимов, В.И. Оценка тромбоцитарных функций у телят и поросят в раннем онтогенезе / В.И. Максимов, И.Н. Медведев // Ветеринария. – 2008. – №11.– С.50-54.
- Медведев И.Н. Функциональные характеристики тромбоцитов и эритроцитов у крупного рогатого скота / И.Н. Медведев, Н.В. Кутафина // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. – 2015. – №8. – С. 24-36.
- Медведев, И.Н. Способность основных форменных элементов крови к агрегации у телят в fazu молочного питания / И.Н. Медведев, Т.И. Глаголева // Зоотехния. – 2015.– №7.– С. 23-24.
- Новиков, А.А. Современное состояние и перспективы ускоренного импортозамещения в племенном свиноводстве в Российской Федерации / А.А. Новиков, Е.Н. Суслина, С.А. Козырев // Зоотехния.– 2015.– №2.– С.2-6.
- Парахневич, А.В. Коагуляционные свойства плазмы у поросят молочно-растительного питания / А.В. Парахневич, Н.В. Кутафина // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. – 2015. – № 11. – С. 53-57.
- Парахневич, А.В. Микрореологические характеристики эритроцитов у поросят в течение фазы молочного питания / А.В. Парахневич, И.Н. Медведев, В.И. Максимов // Актуальные вопросы ветеринарной биологии.–2012.–№4(16).– С.3-7.
- Сердюк, Г.Н. Развитие отечественного свиноводства в условиях интенсификации отрасли / Г.Н. Сердюк, Ю.В. Иванов // Зоотехния. – 2018.– №6.– С.21-23.
- Шитикова, А.С. Тромбоцитарный гемостаз / А.С.Шитикова.- СПб.: Изд-во СПб. ГМУ.– 2000. – 227 с.
- Erythrocytes microrheological features of piglets during the phase of dairy-vegetable nutrition after damage or common supercooling / V.I. Maksimov, A.V. Parakhnevich, A.A. Parakhnevich, T.I. Glagoleva, N.V. Kutafina // Annual Research & Review in Biology. – 2017. – T.16, №3.– C.ARRB.35864.
- Rheological properties of erythrocytes of healthy piglets during the transition from dairy to vegetable nutrition // V.I. Maksimov, A.V. Parakhnevich, A.A. Parakhnevich, T.I. Glagoleva, N.V. Kutafina // Annual Research & Review in Biology. – 2017. – T.16, №4.– C. ARRB.35865.

ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ВНУТРИСОСУДИСТОЙ АГРЕГАЦИИ ТРОМБОЦИТОВ В РАННЕМ ОНТОГЕНЕЗЕ У ПОРОСЯТ

Tkacheva E.S., Zavalishina S.YU.

Резюме

Одним из физиологически важных механизмов обеспечения гомеостаза организма считается тромбоцитарный гемостаз. Его активность в значительной мере определяет в течение онтогенеза реологию крови в капиллярах и тем самым скорость обменных процессов в тканях. Большой практический интерес вызывает активность тромбоцитов у молодняка основных продуктивных животных и особенно у поросят. Становится ясно, что с уровнем функциональной активности тромбоцитарного гемостаза во многом связана успешность формирования структур и функций их организма. В этой связи особую значимость приобретают исследования динамики внутрисосудистой тромбоцитарной агрегации у поросят в течение раннего онтогенеза. Для получения данной информации были обследованы 142 поросенка породы крупная белая: 38 новорожденных животных, 35 голов молочного питания, 38 поросят молочно-растительного питания и 32 поросенка фазы растительного питания. Были применены биохимические, гематологические и статистические методы исследования. В результате обработки полученных данных в крови у поросят первого года жизни было выявлено постепенное усиление агрегационной способности кровяных пластинок. Видимо, в основе найденной закономерности лежит одновременное повышение активности большинства рецепторных и пострецепторных механизмов тромбоцитов, работающих *in vivo*. Особо большую значимость у поросят первого года жизни в этом плане имеет нарастание экспрессии на мембранах их тромбоцитов рецепторов к индукторам агрегации и к фибриногену. Данное обстоятельство имеет в своей основе развитие изменений в липидном бислой плазматической мембраны тромбоцитов, которое регулирует активность рецепторных механизмов. К особо значимым внутритромбоцитарным механизмам усиления агрегации тромбоцитов у поросят в течение раннего онтогенеза следует отнести интенсификацию в них синтеза тромбоксана за счет роста активности циклооксигеназы и тромбоксансинтетазы. Усиление агрегации тромбоцитов обеспечивает в течение первого года жизни у поросят необходимую степень адаптации их микроциркуляции к текущим условиям жизнедеятельности и создает оптимальные условия для трофики тканей и минимизирует риск кровотечений.

PHYSIOLOGICAL PECULIARITIES OF THE INTRASOURAL AGGREGATION OF THROMBOCYTES IN EARLY ONTOGENESIS IN PIGS

Tkacheva E.S., Zavalishina S.YU.

Summary

One of the physiologically important mechanisms for providing the body's homeostasis is platelet hemostasis. Its activity determines to a great extent during ontogeny the rheology of blood in the capillaries and, thus, the rate of metabolic processes in the tissues. Of great practical interest is the activity of thrombocytes in young animals of the main productive animals and especially in piglets. It becomes clear that the level of functional activity of thrombocytic hemostasis is largely related to the success of the formation of structures and functions of their body. In this connection, the study of the dynamics of intravascular platelet aggregation in piglets during early ontogenesis is of particular importance. To obtain this information, 142 pigs of large white breed were examined: 38 newborns, 35 milkheads, 38 piglets of milk and vegetable nutrition and 32 piglets of the phase of plant nutrition. Biochemical, hematological and statistical methods of investigation were used. As a result of processing the obtained data in blood, the piglets of the first year of life showed a gradual increase in the aggregation capacity of the blood platelets. Apparently, the found regularity is based on the simultaneous increase in activity of the majority of receptor and postreceptor mechanisms of

platelets working in vivo. Of particular importance in piglets of the first year of life in this respect is the growth of expression on the membranes of their platelets receptors to aggregation inducers and to fibrinogen. This circumstance is based on the development of changes in the lipid bilayer of the plasma membrane of platelets, which regulates the activity of receptor mechanisms. The intensification of thromboxane synthesis due to the increase in the activity of cyclooxygenase and thromboxane synthetase should be attributed to the particularly significant intra-platelet mechanisms of platelet aggregation enhancement in piglets during early ontogeny. Strengthening of platelet aggregation during the first year of life in piglets the necessary degree of adaptation of their microcirculation to the current conditions of life and creates optimal conditions for trophic tissue and minimizes the risk of bleeding.

DOI 10.31588/2413-4201-1883-239-3-214-219

УДК 619:578:599:323:4

МОРФОЛОГИЯ КРОВИ ПОСЛЕ ФИЗИЧЕСКИХ НАГРУЗОК НА ФОНЕ ПРИМЕНЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ДОБАВОК

Хабибуллин Р.М. – к.б.н., **Бакирова А.У.** – к.с/х.н., **Хабибуллин И.М.** - аспирант

ФГБОУ ВО «Башкирский государственный аграрный университет»

Ключевые слова: физическая нагрузка; пантокрин; левзея сафлоровидная; эритроциты; лейкоциты; гемоглобин

Keywords: physical activity; pantocrinum; leuzea carthamoides; erythrocytes; leuckocyte; hemoglobin

В спортивной медицине является разработка системы восстановления морфологических изменений тканей и физиологических функций организма после больших физических нагрузок, в процессе влияния которых в организме происходят функциональные нарушения, приобретающие в отдельных случаях хронический характер. С целью повышения физической работоспособности и для уменьшения отрицательного воздействия на организм физических нагрузок ряд исследователей предлагают использовать биологические активные вещества – адаптогены животного и растительного происхождения. Об эффективности использования адаптогенов для повышения физической выносливости и работоспособности у животных при интенсивных физических нагрузках свидетельствуют результаты исследований российских ученых[1,5].

Материал и методы исследований. Были проведены экспериментальные исследования на лабораторных мышах весом 22-24 г. Для исследований были сформированы три группы подопытных животных (n=20). Мышам первой группы зада-

вали воду (контроль, n=20); второй опытной группы (n=20) – настойку (левзеи сафлоровидной) в дозе 2 мкл с 1 по 7 день, 4 мкл с 8 по 14 день и 6 мкл с 15 по 21 день, третьей опытной группы (n=20) – настойку (пантокрин) в дозе 2 мкл с 1 по 7 день, 4 мкл с 8 по 14 день и 6 мкл с 15 по 21 день [6,7]. Группы были сформированы по принципу аналогов (вес, пол) таким образом, чтобы показатели в них не имели статистического различия. Плавательную нагрузку задавали согласно методике Porsalt (1977). После завершения эксперимента у подопытных мышей взяли кровь для изучения ее морфологических показателей. Физиологические и морфологические показатели крови изучали общепринятыми методами [2]. Исследования проводились с участием 15 юношей в возрасте 19-20 лет, являющихся студентами Башкирского государственного аграрного университета (г. Уфа). В предварительной беседе было получено добровольное согласие юношей на участие в эксперименте. Морфологию крови изучали по следующим показателям: эритроциты, лейкоциты и гемоглобин. Взятие крови и ее анализ производился в

лаборатории диспансера здоровья г. Уфа [3,4].

Результаты исследований. Результаты исследований показали, что максимальные физические нагрузки приводят к уменьшению массы внутренних органов у мышей опытных групп, в которых применялись адаптогены. Мыши опытных групп по длительности плавания значительно превосходили показатели мышей контрольной группы: в первой группе – на 160,95%, во второй группе – на 249,38 %, т.е. мыши опытных групп затрачивали на физические нагрузки большее количество энергии, что послужило причиной отставания по данным показателям от мышей, не получавших препараты адаптогены.

Изучение динамики плавательной активности показало, что у подопытных мышей в начале опыта не имела существ-

венных различий и находилась в пределах от 49,60 секунд до 51,60 секунд, через 7 дней после начала опыта длительность плавания во всех группах была ниже, чем перед началом опыта в пределах от 47,90 до 49,00 с. Через 14 дней после начала эксперимента длительность плавания резко увеличилась во всех группах, особенно этот показатель был значительным во второй группе животных, где он вырос на 128,40 с. Длительность плавания мышей третьей группы в данной период составила 125,30 с.

Показатели длительности плавания во второй и третьих группах по сравнению с контрольной группой повысились на 97,0 с. и 93,60 с. соответственно. Плавательная активность мышей опытных и контрольной групп к концу опыта представлена на рисунке 1.

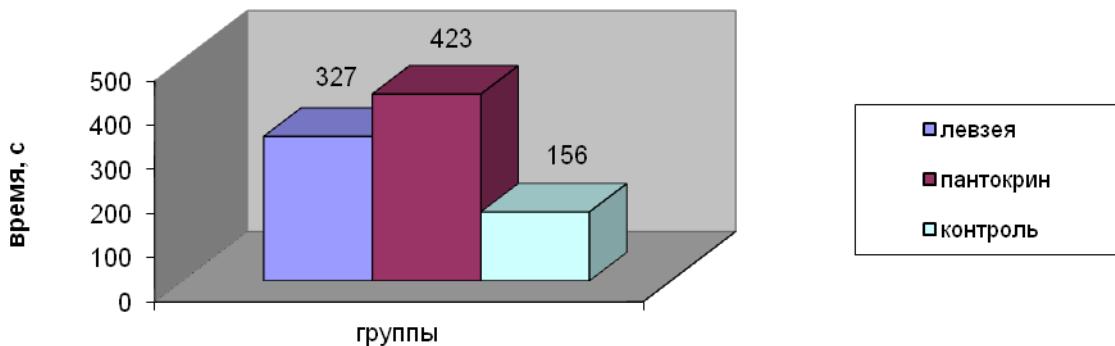


Рисунок 1 - Плавательная активность подопытных мышей после завершения опыта

Исследование морфологии крови подопытных мышей на 7 сутки от начала эксперимента показало, что содержание эритроцитов у первой группы, получавших перед физической нагрузкой настойку левзеи сафлоровидной и мышей контрольной группы находилось в пределах физиологической нормы. Соотношение значений этих показателей между первой опытной и контрольной группами к концу опыта составило 1:1,16. Это на 14,3% статистически значимо выше в опытной, чем в контрольной группе. У мышей второй опытной группы к концу исследований отмечалось снижение количества лейкоцитов относительно первоначальных показателей

на 18% (с $7,29 \pm 0,16$ до $5,98 \pm 0,28 \times 10^9/\text{л}$), ($p \leq 0,05$). В контрольной группе наоборот – их возрастание в 1,23 раза или на 19% (с $7,13 \pm 0,34$ до $8,81 \pm 0,44 \times 10^9/\text{л}$) относительно содержания их в начале опыта ($p \leq 0,05$). У животных первой группы мы отмечали также повышение количества лимфоцитов на 5,25 единиц, т.е. в 1,07 раза (7,36%). Так, в начале эксперимента в крови животных данной группы содержалось $66,05 \pm 3,60$, а в конце опыта – $71,30 \pm 5,00$ лимфоцитов. По данному показателю животные данной опытной группы превосходили мышей контрольной группы на 5,9 единиц, или на 8,27%. Относительно низкое содержание количества лимфоцитов у

животных контрольной группы ($65,40 \pm 3,80 \times 10^9/\text{л}$), при высоких физических нагрузках, свидетельствует о нарушении физиологических процессов в крови. Морфологические изменения в крови мы отмечали и у мышей второй группы, получавших настойку пантокрина при физических нагрузках относительно показателей морфологии крови контрольной группы. Количество эритроцитов в начале экспериментальных исследований (на 7 сутки) у мышей опытной и контрольной групп имели недостоверное различие. К концу эксперимента у мышей опытной группы количество эритроцитов находилось на уровне $7,41 \pm 2,1 \times 10^{12}/\text{л}$ и превосходило число эритроцитов в контрольной группе на $1,40 \times 10^{12}/\text{л}$ (в 1,23 раза или на 20,2%) ($p \leq 0,05$).

Количество лейкоцитов в начале эксперимента у мышей контрольной группы было незначительно больше – на $0,24 \times 10^9/\text{л}$, чем у мышей опытной группы. К завершению опыта отмечали снижение количества лейкоцитов в опытной группе на 20,2%, а в контрольной, наоборот, повышение этого показателя на 19,06%. При подсчете лимфоцитов, в начале эксперимента, мы установили, что их количество в обеих группах имеет незначительное различие и находится в пределах физиологической нормы. После завершения опыта показатель по данному форменному элементу крови во второй группе составил $71,98 \pm 9,10\%$, что статистически значимо выше показателя исходной величины в 1,08 раза (на 8,04%) и по отношению к контрольной группе на 6,58 единиц, в 1,1 раза (на 7,7%). В контрольной группе этот по-

казатель в процессе эксперимента остаётся неизменным с незначительным колебанием от $67,14 \pm 7,89$ до $65,40 \pm 8,80\%$.

Как видно из таблицы 1, содержание лейкоцитов в крови у студентов контрольной группы составляло в начале эксперимента $6,02 \pm 0,32 \times 10^9/\text{л}$. Через 28 день тренировок этот показатель возрос до $6,72 \pm 0,17 \times 10^9/\text{л}$, но достоверно не превысил исходное значение. В первой опытной группе число лейкоцитов в начале эксперимента было на уровне $6,21 \pm 0,17 \times 10^9/\text{л}$. В конце тренировочного цикла содержание лейкоцитов в крови у юношей этой группы также возросло и достигло величины $6,69 \pm 0,2 \times 10^9/\text{л}$. Во второй опытной группе число лейкоцитов в начале опыта составило $6,10 \pm 0,25 \times 10^9/\text{л}$, а на 28 день этот показатель в данной группе составил $6,57 \pm 0,22 \times 10^9/\text{л}$. Таким образом, содержание лейкоцитов в течение эксперимента у спортсменов во всех группах возрастало незначительно и к концу срока наблюдений не достигло достоверных различий с исходным показателем. Уровень эритроцитов в крови юношей контрольной и опытных группах в начале эксперимента соответствовал физиологической норме и составил $4,85 \pm 0,16$, $4,73 \pm 0,17$ и $4,70 \pm 0,15 \times 10^{12}/\text{л}$. Выполнение нагрузок силового характера способствовало увеличению содержания эритроцитов во всех группах. Но достоверное возрастание числа эритроцитов отмечено только в опытных группах, где параллельно с тренировочным процессом осуществлялся прием левзеи сафлоровидной и пантокрина.

Таблица 1 - Морфологические показатели крови у юношей в тренировочный период

Группа (n=5)		Показатель		
		лейкоциты, $\times 10^9/\text{л}$	эритроциты, $\times 10^{12}/\text{л}$	гемоглобин, г/л
контрольная	начало	$6,02 \pm 0,32$	$4,85 \pm 0,16$	$140,2 \pm 1,75$
	28 дней	$6,72 \pm 0,17$	$5,08 \pm 0,29$	$140,4 \pm 1,70$
опытная 1	начало	$6,21 \pm 0,17$	$4,73 \pm 0,17$	$136,3 \pm 0,95$
	28 дней	$6,69 \pm 0,20$	$5,68 \pm 0,21^*$	$141,3 \pm 0,80^*$
опытная 2	начало	$6,10 \pm 0,25$	$4,70 \pm 0,15$	$140,4 \pm 1,70$
	28 дней	$6,57 \pm 0,22^*$	$5,91 \pm 0,27^*$	$145,0 \pm 0,90$

* $p \leq 0,05$

Как и следовало ожидать, число эритроцитов у студентов-спортсменов, принимавших адаптогены, привело к повышению содержания гемоглобина крови с $136,3 \pm 0,95$ до $145,0 \pm 0,90$ г/л к концу тренировочного цикла. У лиц опытной группы, выполнивших тот же объем физической нагрузки, но не получавших адаптогены, содержание гемоглобина в крови к концу опыта практически было равным исходному. Анализ результатов последней серии наблюдений с участием студентов - спортсменов, проходивших специальный цикл тренировок с целью повышения такого физического качества, как сила, позволяет нам заключить, что сочетание тренировочных занятий с приемом адаптогенов оказывает положительное влияние на развитие силы. Увеличение количества эритроцитов и уровня гемоглобина свидетельствует, что адаптогенный эффект от приема препаратов опосредуется усилением кроветворной функции. Следующим этапом наших явилось изучение влияния адаптогенов на развитие мышечной силы. В своих исследованиях доказали, что в организме человека наиболее сильным анаболическим действием обладают половые гормоны и гормон роста. Для адаптогенов нами было установлено стимулирующее влияние на

секрецию тестостерона. Мы полагали, что использование данных адаптогенов окажется эффективным при развитии такого физического качества, как сила, с минимальным риском андрогенного действия. В целях определения влияния данных препаратов на развитие мышечной силы были проведены исследования с участием юношей 19-20 лет, занимающихся пауэрлифтингом (жим лежа) в Башкирском ГАУ. Лица, задействованные в исследованиях, имели первый спортивный разряд. Учитывая данный факт, объем тренировочных нагрузок строго регламентировался. Группы составлялись с учетом антропометрических измерений. Результаты в жиме штанги лежа на горизонтальной скамье в контрольной группе в начале эксперимента был равен $100,5 \pm 9,52$ кг, в опытной 1 – $101,0 \pm 14,20$ кг, в опытной 2 – $100,8 \pm 12,60$ кг, т.е. исходные результаты между группами достоверно не отличались. В конце опыта результаты контрольной группы были $100,9 \pm 4,20$, опытной 1 – $115,0 \pm 15,00$ и опытной 2 – $116,0 \pm 11,80$ кг. У юношей, принимавших адаптогены, прирост результата в жиме штанги был существенным и на 28 день наблюдений составил 12,2 % (опытная 1) и 13,1% (опытная 2) по сравнению с исходным.

Таблица 2 - Сопоставительная характеристика мышечной силы лиц, употреблявших и не употреблявших адаптогены в течение трехнедельного тренировочного цикла

Группа (n=5)	Показатель	
	жим лежа на горизонтальной скамье, кг	
контрольная	начало	$100,5 \pm 9,52$
	28 дней	$100,9 \pm 4,20$
опытная 1	начало	$101,0 \pm 14,20$
	28 дней	$115,0 \pm 15,00^*$
опытная 2	начало	$100,8 \pm 12,60$
	28 дней	$116,0 \pm 11,80^*$

* $p \leq 0,05$

Заключение. В целом превышение результатов в силовых упражнениях у спортсменов, принимавших адаптогены, по сравнению с лицами контрольной группы составило 15,0 % (жим штанги). Учитывая однонаправленность, последо-

вательность и систематичность описываемых фактов, паврвомерно говорить о потенцировании тренировочного эффекта действующими компонентами адаптогенов.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Хабибуллин, Р.М. Сравнительное испытание адаптогенных свойств настоек экстрактов левзеи сафлоровидной и пантокрина / Р.М. Хабибуллин, С.Е Фазлаева // В сборнике: Актуальные проблемы ветеринарной фармакологии, токсикологии и фармации Материалы III Съезда фармакологов и токсикологов России, 2011. - С. 474.
2. Хабибуллин, Р.М. Влияние адаптогенов на восстановление работоспособности спортсменов / Р.М. Хабибуллин, С.Е Фазлаева // В сборнике: Молодежная наука и АПК: проблемы и перспективы Материалы V Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых, 2012.- С. 195-196.
3. Хабибуллин, Р.М. Применение метода сходства в исследовании влияния биологически активных веществ на показатели крови мышей / Р.М. Хабибуллин // Вестник Башкирского ГАУ. - 2013. - № 4 (28). - С. 47-48.
4. Хабибуллин, Р.М. Морфологические изменения сердечной мышцы мышей при применении настоек левзеи сафлоровидной, пантокрина, овесола и их комбинаций на фоне физической нагрузки / Р.М. Хабибуллин, С.Е. Фазлаева // Вестник Башкирского ГАУ. - 2016. - № 3 (39). - С. 72-76.
5. Хабибуллин, Р.М. Морфология скелетной мышечной ткани мышей при физических нагрузках и применении адаптогенов / Р.М. Хабибуллин, Э.Р. Исмагилова, А.У. Бакирова // Морфология. - 2018. - Т. 153. - № 3. - С. 288-289.
6. Хабибуллин, Р.М. Морфологические изменения мышц мышей при применении настоек левзеи сафлоровидной, пантокрина, овесола и их комбинаций на фоне физической нагрузки / Р.М. Хабибуллин, С.Е. Фазлаева // Материалы Международной научно-практической конференции в рамках XXVI Международной специализированной выставки «Агрокомплекс-2016»: «Аграрная наука в инновационном развитии АПК». - 2016. - С. 253-256.
7. Хабибуллин, Р.М. Морфологические изменения селезенки мышей при физических нагрузках и применении адаптогенов / Р.М. Хабибуллин, Э.Р. Исмагилова, И.М. Хабибуллин // Морфология. - 2018. - Т. 153. - № 3. - С. 289.

МОРФОЛОГИЯ КРОВИ ПОСЛЕ ФИЗИЧЕСКИХ НАГРУЗОК НА ФОНЕ ПРИМЕНЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ДОБАВОК

Хабибуллин Р.М., Бакирова А.У., Хабибуллин И.М.

Резюме

Результаты исследований показали, что применение адаптогена левзеи сафлоровидной и пантокрина в рекомендованных дозах при физических нагрузках вызывает увеличение физической активности у мышей опытной группы. Так же наши данные доказывают исследование на юношах-спортсменах удалось показать, что биологически активные компоненты адаптогенов (левзея сафлоровидная и пантокрин) способствуют повышению эффективности тренировочных занятий по развитию мышечной силы. Учитывая, что в эксперименте участвовали подготовленные спортсмены, имевшие первый спортивный разряд, показанные проценты прироста результатов уже через 28 день наблюдений дают право говорить о потенцировании тренировочного эффекта действующими веществами адаптогенов.

MORPHOLOGY OF BLOOD AFTER EXERCISE ON THE APPLICATION OF BIOLOGICALLY ACTIVE ADDITIVES

Khabibulin R.M., Bakirova A.U., Khabibulin I.M.
Summary

The results showed that the use of adaptogen Rhaponticum carthamoides and pantokrina in recommended doses during exercise causes an increase in physical activity in mice of the experimental group. Also, our data prove the study on young athletes managed to show that the biologically active components of adaptogens (leuzea saflorovidnaya and pantokrin) contribute to the effectiveness of training sessions for the development of muscle strength. Given that the experiment involved trained athletes who had the first sports category, the shown percent increase in results after 28 days of observations give the right to talk about the potentiation of the training effect of active substances adaptogens.

DOI 10.31588/2413-4201-1883-239-3-219-223

УДК 591.4:615.322:599.323.4

ДИНАМИКА РОСТА И РАЗВИТИЯ БЕЛЫХ КРЫС ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ СРЕДСТВА ИЗ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

Хадеев Д.П. – аспирант

ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана»

Ключевые слова: средство из растительного сырья, белые крысы, рост, развитие, масса тела, гематологические показатели

Keywords: herbal medicine, white rats, height, development, body weight, hematological parameters

В настоящее время человечество располагает передовыми технологиями, позволяющими обоснованно использовать природное сырье при получении высокоэффективных и безопасных для человека и животных лекарственных средств. В этом направлении большой научный и практический интерес представляют природные минералы, растительное и животное сырье, грибы, водоросли и ряд других источников органического и не органического происхождения. Лекарственные растения в представлении многих людей являются средством только народной медицины, «чистыми» и естественными лекарствами, не имеющими ничего общего с препаратами арсенала современного врача. Данное представление является не верным. Эмпирическое применение первобытным человеком лекарственных растений к настоящему времени выросло в научно-обоснованную, проверенную многовековым опытом и лабораторными экспериментами

систему лечебных мероприятий – терапию растениями. Лечебная ценность большого числа растений признана научной медициной, они тщательно изучаются в медицинских, ветеринарных и фармацевтических учреждениях, и препараты из них составляют более 1/3 всех лекарств, отпускаемых аптеками. Некоторые же растения просто являются наилучшими из известных лечебных средств, применяемых при многих заболеваниях [1].

Целью настоящей работы явилось изучение влияния средства из растительного сырья на организм белых крыс.

Для достижения поставленной цели решались следующие основные задачи: изучить влияние средства из растительного сырья на показатели роста и развития белых крыс; изучить влияние разработанного средства на морфологический состав крови белых крыс.

Материал и методы исследований. Практическая (экспериментальная)

часть работы выполнена в помещении вивария ФГБОУ ВО КГАВМ имени Н.Э. Баумана. Теоретическая и аналитическая часть работы выполнена в условиях кафедры фармакологии, токсикологии и радиобиологии Казанской ГАВМ.

Объектом исследования являлось средство природного происхождения, полученное из растительного сырья по методике М.П. Тушнова. Ранее, у рассматриваемого средства были изучены параметры острой токсичности, в результате чего он отнесен, в соответствии с классификацией Л.И. Медведь, Ю.С. Кагана, Е.И. и Спину (1968), к группе малотоксичных веществ, и, в соответствии с ГОСТом 12.1.007-76 по степени токсичности к 4 классу опасности – вещества малоопасные. При установлении класса опасности, средство из растительного сырья было изучено под лабораторным шифром ХДП [5]. В данной серии опытов дана оценка его влияния на организм лабораторных белых крыс. Эксперименты проведены на 12 самках и 12 самцах неполовозрелых белых крыс с исходной массой тела $50 \text{ г} \pm 10\%$, которых за 12 суток до включения в опыт, с учетом половой принадлежности содержали в отдель-

ных клетках. Животные, были разделены на 3 равнозначные группы: 1 опытная, 1 контрольная и одна интактная, по 8 особей в каждой. Дозирование средства в опытной и контрольной группах производили в соответствии с методическими рекомендациями [4], исходя из чего испытуемое средство вводили внутримышечно на 1, 4 и 7 сутки опыта из расчета 2,4 мл/кг массы тела, что составили 1/10 от максимально использованной в острых опытах. Молодняк контрольной группы аналогично получал стерильный изотонический раствор хлорида натрия. Животным интактной группы ничего не использовали. За животными вели постоянное клиническое наблюдение. Перед постановкой опыта, а затем на 14, 28 и 40 сутки, животных взвешивали, брали кровь для гематологических исследований. Взятие крови производили из сосудов хвоста, с последующим подсчетом количества эритроцитов, лейкоцитов, концентрации гемоглобина, скорости оседания эритроцитов и гематокритного числа общепринятыми методами.

Продолжительность эксперимента составила 40 суток. По результатам взвешиваний рассчитывали:

а) прирост живой массы тела ($A = m_2 - m_1$, г);

б) среднесуточный прирост ($C/c = \frac{m_2 - m_1}{t}$, г)

г) прирост массы тела в % по отношению к исходным данным (относительный прирост) по формуле Броди

$$O = \frac{m_2 - m_1}{(m_2 + m_1) \times 0,5} \times 100\%.$$

Условия содержания животных были одинаковыми во всех группах. Животные получали одни и те же корма, имели свободный доступ к воде. Крыс кормили 2 раза в сутки, в утренние и вечерние часы. Все исследовательские работы с крысами выполнены в соответствии с общепринятыми этическими нормами обращения с животными, на основе стандартных операционных процедур, которые соответствуют правилам, принятым Европейской Конвенцией по защите позвоночных животных, используемых для исследовательских и иных научных целей [2].

Результаты исследований. Согласно условиям проводимых исследований, масса тела подопытных крысят при включении их в опыт была одинаковой во всех группах и находилась на уровне. Животные были хорошо развиты, имели крепкую конституцию, охотно принимали корм и воду. Волосяной покров был гладким, блестящим, видимых внешних признаков болезни и дефекты онтогенетического развития не наблюдали.

При оценке влияния средства под лабораторным шифром ХДП на поведенческие реакции подопытных крысят уста-

новлено, что внутримышечное его введение сопровождалось легкой болезненностью, что наш взгляд связано со слабокислой реакцией вводимых растворов ($\text{pH}=5$). Беспокойство животных продолжалось в течение 3-5 минут. В течение последующего часа наблюдений видимых различий в поведении между группами не отмечено. Крысята как контрольной, так и опытной группы осуществляли груминг, принимали корм и воду.

Анализ полученного нами цифровых значений показал, что уже на 14 сутки опыта, молодняк опытной группы превосходил своих аналогов из контрольной и интактной группы по абсолютной массе тела и среднесуточному приросту (рисунок 1). Установлено, что масса тела молодняка опытной группы, которым внутримышечно использовали средство из природных компонентов, была достоверно выше, чем в контроле на 9,0 %. Среднесуточный прирост также достоверно превосходил данный показатель контрольных аналогов на 45,5 %. Однако, относительный прирост хотя и превышал контрольные значения на 11,0 %, но разница была недостоверной. Доминирование крыс опытной группы по росто-весовым показа-

телям над своими сверстниками из контрольной группы была отмечена и в последующие сроки.

Как видно из данных приведенных на рисунке 1, к 28 суткам исследований животные опытной группы с высокой степенью достоверности превосходили своих контрольных аналогов по массе тела на 18,0 %. Среднесуточный прирост был выше на 46,1 и относительный прирост на 18,1 % соответственно. На заключительном этапе опыта (40 сутки) отмечали существенное превосходство крысят по изучаемым показателям, которым использовали средство, полученное из растительного сырья. Анализ результатов статистической обработки полученных цифровых данных установил достоверное увеличение при использовании растительного сырья, массы тела на 19,3 %, среднесуточного прироста на 32,8 % и относительного прироста на 16,1 % при $p \leq 0,001$. В рассматриваемом плане наши данные согласуются с результатами Ф.А. Медетханова (2013, 2014 гг.)/ Автор пришел к заключению, что средство Нормотрофин полученное из растительного сырья улучшает обменные процессы, увеличивает показатели роста и развития лабораторных крыс [3,4].

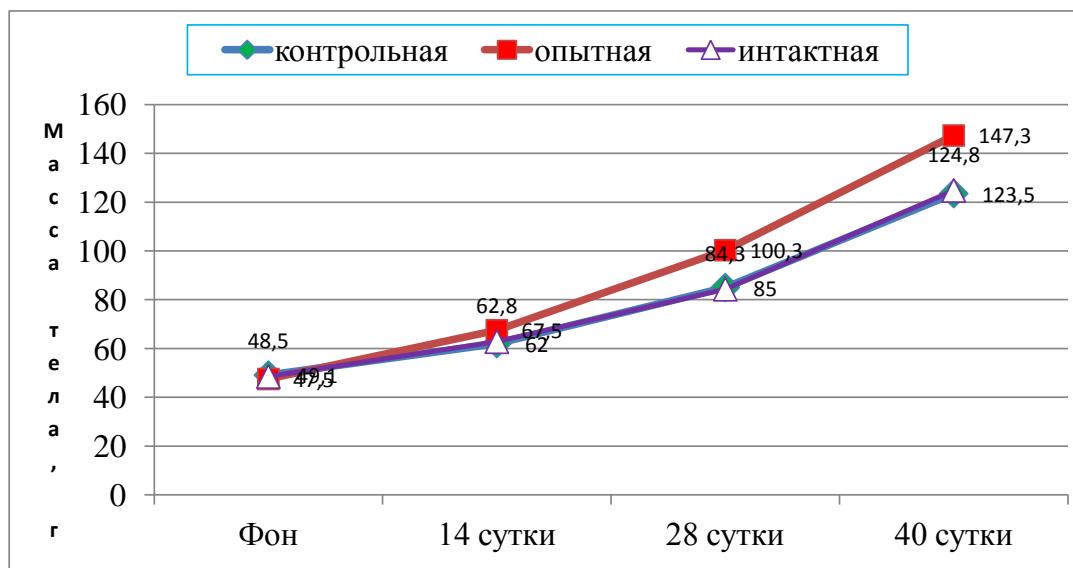


Рисунок 1 – Динамика массы тела крысят

Учитывая важное диагностическое значение морфологического состава крови для клинической практики, нами для объективной оценки физиологического состояния подопытных крысят

при использовании средства под лабораторным шифром ХДП., были изучены состав и свойства периферической крови.

Результатами гематологических исследований установлено, что в начале

опыта содержание эритроцитов, числа лейкоцитов, уровень гемоглобина, показатели гематокрита и скорости оседания эритроцитов во всех группах имели равные значения. На 14 сутки опыта были отмечены некоторые изменения в составе цельной крови, где, несмотря на то, что число красных кровяных телец продолжало оставаться на прежнем уровне, концентрация гемоглобина в опытной группе увеличилась на 5,0 % при $p \geq 0,05$. Гематокритное число повысилось также незначительно, и было достоверно не различимым по отношению к контролю. СОЭ, после внутримышечных инъекций средства ХДП не изменилась и находилась на уровне контрольных величин. Однако содержание лейкоцитов достоверно повысилось у животных опытной группы на 6,4 %. Более существенные изменения морфологического состава крови наблюдали на 28 сутки опыта. В частности, на данный срок исследования количество эритроцитов и гемоглобина в опытной группе достоверно увеличилось по сравнению с контролем на 9,5 % и 8,3 % соответственно. Гематокритное число также было повышенено в опыте, но показатели не имели достоверных различий. СОЭ не претерпевала особых изменений. Число лейкоцитов продолжало увеличиваться в количественном отношении по сравнению с предыдущим сроком и по отношению к контролю. Их количество достоверно увеличилось у крысят опытной группы на 10,8.

В конце эксперимента (40 сутки) красных кровяных телец у молодняка опытной группы, которым использовали средство ХДП, было достоверно больше, чем у контрольных аналогов на 12,5 %. Концентрация гемоглобина оставалась также достоверно выше, чем в контроле. Уровень гематокрита увеличился во всех подопытных группах по отношению к физиологическим показателям, находился в пределах физиологической нормы, и достоверных различий между группами не имел. СОЭ также незначительно повысилась, не имея межгрупповых различий. Аналогичные изменения отмечены и в количественном содержании белых кровяных телец, где их

число повысилось во всех группах, не имея между собой достоверных различий.

Заключение. Таким образом, мы пришли к заключению: трехкратное внутримышечное введение средства из растительного сырья под лабораторным шифром ХДП, через каждые 72 часа в дозе 2,4 мл/кг массы тела достоверно увеличивает скорость (абсолютный прирост) и интенсивность (относительный прирост) роста молодняка белых крыс на 19,3 и 16,1 % соответственно. Средство из растительного сырья ХДП улучшает метаболические процессы, что сопровождается достоверным повышением числа эритроцитов в крови на 12,5 % и уровня гемоглобина на 8,1 %.

ЛИТЕРАТУРА:

- Голышенков, П.П. Растения дарят здоровье: Соврем. Травник / П.П. Голышенков, С.П. Голышенков. – Саранск: Мордов. Кн. Изд-во, 1997. – 416с.
- Европейская конвенция «О защите позвоночных животных, используемых для экспериментов или в иных научных целях» (ETS N 123) от 18 марта 1986 г. – режим доступа: <https://www.lawmix.ru/abro/11036> (дата обращения: 15.03.2017).
- Медетханов, Ф.А. Динамика массы тела и гематологических показателей белых крыс при использовании средств растительного происхождения /Ф.А. Медетханов // Ученые записки КГАВМ. – 2013. – Т. 215. – С. 232 – 237.
- Медетханов, Ф.А. Влияние Нормотрофина на организм белых крыс и выявление его оптимальной дозы / Ф.А. Медетханов // Ученые записки КГАВМ. – 2014. – Т.217. – С. 153-156.
- Медетханов, Ф.А. Параметры острой токсичности комплексного средства на основе растительного сырья / Ф.А. Медетханов, Д.П. Хадеев, К.В. Муравьева, И.А. Конакова // Ученые записки КГАВМ. – 2017. – Т. 230 (II). – С. 106 – 109.
- Хабриев, Р.У. Руководство по экспериментальному (доклиническому) изучению новых фармакологических веществ / Под общей редакцией Р.У. Хабриева. – 2 изд., перераб. и доп. – М.: ОАО «Издательство «Медицина», 2005. – 832с.

ДИНАМИКА РОСТА И РАЗВИТИЯ БЕЛЫХ КРЫС ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ СРЕДСТВА ИЗ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

Хадеев Д.П.

Резюме

В данной статье приводятся результаты по изучению влияния средства из растительного сырья под лабораторным шифром ХДП на рост и развитие молодняка белых крыс. Исследованиями установлено, что трехкратное внутримышечное введение средства из растительного сырья под лабораторным шифром ХДП, через каждые 72 часа в дозе 2,4 мл/кг массы тела достоверно увеличивает показатели абсолютного, среднесуточного и относительного прироста массы тела в динамике. Показано, что испытуемое средство увеличивает содержание эритроцитов и гемоглобина в крови у белых крыс.

THE DYNAMICS OF GROWTH AND DEVELOPMENT OF WHITE RATS WITH THE USE OF HERBAL PRODUCTS

Khadeev D.P.

Summary

This article presents the results of the study of the effect of funds from plant materials under the laboratory code of HDP on the growth and development of young white rats. Studies have found that three-time intramuscular administration of means from plant materials under the laboratory code of HDP, every 72 hours at a dose of 2.4 ml/kg of body weight significantly increases the absolute, average daily and relative body weight gain in dynamics. It has been shown that the test product increases the content of red blood cells and hemoglobin in the blood of white rats.

DOI 10.31588/2413-4201-1883-239-3-223-227

УДК 619:616-099-02:632.95

ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ И БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРЫС ПРИ ОСТРОЙ ИНТОКСИКАЦИИ ЦИАНОПИРЕТРОИДАМИ

Халикова К.Ф. - к.в.н., с.н.с., **Маланьев А.В.** - к.б.н., с.н.с., **Ямалова Г.Р.** - м.н.с.,
***Ганиев И.М.** - к.б.н., с.н.с.

ФГБНУ «Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности»
*«Казанский (Приволжский) Федеральный Университет»

Ключевые слова: белые крысы, пиретроиды, фастак, кинмикс, гематологические и биохимические исследования

Keywords: white rats, pyrethroides, fastak, kinmiks, hematological and biochemical studies

Синтетические пиретроиды – это перспективные пестициды, нашедшие широкое применение в сельском хозяйстве, в качестве средств для борьбы с вредителями растений, эктопаразитами животных, на садовых участках частных подворий с колорадским жуком, тлей и другими вредителями, а также в борьбе с бытовыми насекомыми. Относятся к третьему поколению инсектицидов, характеризуются бо-

лее высоким инсектицидным эффектом по сравнению с ХОС, ФОС и карbamатами; имеют селективное действие, тем самым обеспечивают безопасное использование; обладают неплохими показателями биологического разложения в окружающей среде [1]. Современные препараты на основе синтетических пиретроидов уже не являются однородными, как их первые предшественники, а представляют собой смесь

молекул, сложенных из одних и тех же атомов, но с разным пространственным размещением. Подобные вещества называются смесью изомеров. Самыми распространенными активными веществами в препаратах являются циперметрин, альфаметрин, цифлутрин, дельтаметрин и др. [3, 4]. Пиретроидные препараты, в основном, оказывают контактное действие. Они не способны уничтожить вредителей, ведущих скрытный образ жизни и, преимущественно используются для истребления листогрызущих насекомых. При правильном использовании синтетические пиретроиды не оказывают фитотоксичного действия на растения. При попадании в организм человека быстро разлагаются и выводятся на протяжении 40 часов [1, 2]. Попадая в почву, пиретроидные препараты не способны мигрировать в ней и разрушаются в течение 10–20 дней. В связи с такой их особенностью, они не могут использоваться, как почвенные инсектициды. К ним не восприимчивы дождевые черви, но в случае попадания в водоемы очень негативно влияют на рыб. Стоит отметить, что синтетические пиретроиды оказывают высокую токсичность на пчёл и других полезных насекомых [4]. Вещества этой группы характеризуются относительной дешевизной, небольшими нормами расхода на единицу площади, простотой применения и высокой эффективностью. По механизму действия на насекомых и клещей пиретроиды относятся к нейротропным ядам, причем действие их более выражено при пониженных температурах. Подавление Na^+ и K^+ проницаемости в синапсах при контакте с пиретроидами – одна из причин, которая приводит к последующей блокаде передачи нервных сигналов, параличу организма и его гибели. Другой причиной смерти является подавление активности ферментов – монооксигеназ. Степень токсичности у представителей данной группы не одинакова [6]. Одними из наиболее используемых пиретроидов в сельском хозяйстве являются фастак (д.в. – α -циперметрин) и кинмикс (д.в. β -циперметрин).

Фастак – самый высокоэффективный инсектицид для уничтожения насеко-

мых-вредителей на люцерне, рапсе, пшенице, картофеле, сахарной свекле, винограде, горохе, горчице и лесных культурах, овощах и фруктах. Препарат характеризуется низкими дозами применения. Отличается полным губительным действием на проблемных и специфичных вредителей. Обладает репеллентными и антифидантными свойствами. Кинмикс – достаточно распространенный инсектицид контактно-кишечного действия против листогрызущих и сосущих вредителей. Он характеризуется молниеносным губительным действием. Попадая в организм, препарат вызывает паралич нервной системы насекомого и впоследствии его гибель. Препарат очень эффективен как против взрослых особей, так и против личинок насекомых. В доступной нам литературе данные о токсичности фастака и кинмикса для теплокровных животных отсутствуют [3, 8].

Основными причинами отравлений пестицидами животных являются грубые нарушения регламентов их применения: несоблюдение сроков ожидания при обработке вегетирующих растений, скармливание проправленного посевного материала, поение водой, содержащей остаточные количества пестицидов [2].

Целью нашей работы было изучение гематологических и биохимических показателей крови белых крыс при острой интоксикации синтетическими пиретроидами (α -циперметрин и β -циперметрин).

Материал и методы исследований. Опыты были проведены на 18 белых крысах живой массой 180–200 г. Животные были разделены на 3 группы по 6 крыс в каждой. Первая группа – биологический контроль. Второй группе животных внутривенно вводили α -циперметрин в абсолютно-смертельной дозе (12,0 мг/кг), третьей – β -циперметрин в дозе 100,0 мг/кг живой массы. В ходе экспериментов наблюдали клиническое состояние животных. Взятие крови для гематологических и биохимических исследований проводили при наступлении клинических признаков интоксикации крыс. Исследование гематологических показателей проводили на анализаторе Abacus Junior Vet (Австрия), биохимических на анализаторе Chem Well (+)

(США). Активность ацетилхолинэстеразы в крови изучали по методу Хэстрина (1949). Уровень малонового диальдегида (МДА) исследовали общепринятым методом (Кондрахин И.П., 2004) [5, 7].

Статистическую обработку полученных данных проводили на персональном компьютере с использованием программ Microsoft Excel с применением критерия достоверности по Стьюенту. Различия между показателями считали достоверными при $p \leq 0,05$.

Результаты исследований. Первые клинические признаки отравления наступали через 7 мин после введения токси-

канта. В дальнейшем через 10 мин наблюдалась нарушение координации движения животных.

Через 15-20 мин отмечали сильный тремор, а также обильное слюнотечение, саливацию, появление хрипов. В ходе эксперимента, через 40 мин после затравки, провели убой животных из каждой группы путем декапитации для проведения исследований гематологических и биохимических показателей. Данные об изменениях гематологических показателей животных при отравлении синтетическими пиретроидами в абсолютно-смертельной дозе представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Гематологические показатели крыс при отравлении пестицидами

Показатель	Ед. изм.	Контроль	Опытные группы	
			α -циперметрин	β -циперметрин
Лейкоциты	$10^9/\text{л}$	$5,75 \pm 0,07$	$7,73 \pm 0,09^*$	$8,62 \pm 0,14^*$
Эритроциты	$10^{12}/\text{л}$	$7,86 \pm 0,11$	$8,00 \pm 0,19$	$8,63 \pm 0,40$
Гемоглобин	г/л	$132,0 \pm 1,12$	$144,83 \pm 3,43$	$146,0 \pm 3,08$
Гематокрит	%	$44,13 \pm 0,86$	$46,58 \pm 1,44$	$47,2 \pm 1,97^*$

Примечание: * – $p \leq 0,05$

Анализ гематологических показателей, представленных в таблице 1, показывает, что количество лейкоцитов в опытной группе крыс затравленных α -циперметрином увеличилось на 34,4% ($p \leq 0,05$), в группе получавшей β -циперметрин на 49,9% ($p \leq 0,05$), в сравнении с контролем. Содержание эритроцитов в крови крыс, получавших α -циперметрин изменилось незначительно, β -циперметрин повысился на 9,8%. Уровень гемоглобина в обеих

их опытных группах увеличился на 9,7 и 10,6% соответственно, в сравнении с контрольной группой животных. Количество гематокрита в крови крыс, получавших токсиканты, по сравнению с контрольной группой, изменилось незначительно. Результаты биохимических исследований крови белых крыс при отравлении синтетическими пиретроидами в абсолютно-смертельной дозе представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Биохимические показатели крови крыс при отравлении пестицидами

Показатель	Ед. изм.	Контроль	Опытные группы	
			α -циперметрин	β -циперметрин
АЛТ	ед/л	$62,0 \pm 0,41$	$91,2 \pm 0,21^*$	$97,0 \pm 0,32^*$
АСТ	ед/л	$76,7 \pm 0,38$	$127,1 \pm 0,19^*$	$130,5 \pm 0,21^*$
Щелочная фосфатаза	ед/л	$170,4 \pm 1,84$	$239,2 \pm 2,89^*$	$244,4 \pm 2,96^*$
Глюкоза	ммоль/л	$8,3 \pm 0,06$	$12,2 \pm 0,08^*$	$13,9 \pm 0,08^*$
Общий белок	г/л	$70,3 \pm 0,45$	$72,3 \pm 0,64$	$76,8 \pm 0,75$
Билирубин общий	мкМ/л	$0,37 \pm 0,07$	$0,41 \pm 0,09$	$0,38 \pm 0,08$
Холестерин общий	г/л	$25,0 \pm 1,13$	$27,0 \pm 1,16$	$27,2 \pm 1,17$
Активность АХЭ	ммоль/(ч*л)	$0,85 \pm 0,05$	$0,84 \pm 0,04$	$0,85 \pm 0,07$
МДА	мкмоль/л	$1,11 \pm 0,03$	$1,57 \pm 0,08^*$	$1,74 \pm 0,10^*$

Примечание: * – ($p \leq 0,05$)

Из таблицы 2 видно, что активность аланинаминотрансферазы (АЛТ) в крови белых крыс, получавших α -циперметрин увеличилась, по сравнению с контролем, на 47,1% ($p \leq 0,05$), β -циперметрин – на 56,4% ($p \leq 0,05$). Активность аспартатаминонтронсферазы (АСТ) в обеих опытных группах увеличилась на 65,7% ($p \leq 0,05$) и 70,1% ($p \leq 0,05$) соответственно в сравнении с контрольной группой.

Активность щелочной фосфатазы в крови белых крыс опытных групп повысились на 40,3% ($p \leq 0,05$) и 43,4% ($p \leq 0,05$) соответственно, в сравнении с контролем. Содержание глюкозы в крови белых крыс, получавших α -циперметрин увеличилось, по сравнению с контролем, на 46,9% ($p \leq 0,05$), β -циперметрин – на 67,4% ($p \leq 0,05$). Количество общего белка, билирубина, холестерина в крови животных опытных групп незначительно отличалось от показателей контрольной группы. Активность ацетилхолинэстеразы (АХЭ) в крови белых крыс опытных групп не подавлялась.

Уровень малонового диальдегида (МДА) в крови крыс, получавших α -циперметрин увеличился на 41,4% ($p \leq 0,05$), β -циперметрин – на 56,8% ($p \leq 0,05$), в сравнении с контролем.

Заключение. Результаты исследований гематологических и биохимических показателей свидетельствуют о том, что отравление белых крыс цианопиретроидами в абсолютно-смертельной дозе сопровождается достоверным увеличением в крови животных количества лейкоцитов, содержания глюкозы и МДА, а также активности АЛТ, АСТ и щелочной фосфатазы.

ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ И БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРЫС ПРИ ОСТРОЙ ИНТОКСИКАЦИИ ЦИАНОПИРЕТРОИДАМИ

Халикова К.Ф., Маланьев А.В., Ямалова Г.Р., Ганиев И.М.
Резюме

Одним из наиболее часто используемых пиретроидов в сельском хозяйстве являются фастак (д.в. – α -циперметрин) и кинмикс (д.в. β -циперметрин). Фастак – самый высокоэффективный инсектицид для уничтожения насекомых вредителей на люцерне, рапсе, пшенице, картофеле, сахарной свекле, винограде, горохе, горчице и лесных культурах, овощах и

ЛИТЕРАТУРА:

1. Аббасов, Т.Г. Препараты из группы пиретроидов для борьбы с эктопаразитами животных / Т.Г. Аббасов, В.А. Полякова // Ветеринарная патология. – 2005. – №2. – С. 79–83.
2. Егоров, В.И. Изучение острой токсичности имидаклоприда на белых крысах / В.И. Егоров, К.Ф. Халикова, Г.Р. Ямалова, Д.В. Алеев // Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии. - 2015. – №1 (13). – С. 92–94.
3. Заря, В.В. Синтетические пиретроиды / В.В. Заря // Волна. – 2001. – № 26(1). – С. 11–17.
4. Иванов, А.В. Актуальные вопросы пиретроидных инсектицидов / А.В. Иванов, Г.Г. Галяутдинова, М.Я. Тремасов // Ветеринарный врач. – 2005. – №4. – С. 6–8.
5. Кондрахин, И.П. Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики / И.П. Кондрахин // Справочник. – М.: Колос, 2004. – 520с.
6. Методическое пособие по диагностике, лечению и профилактике отравлений животных синтетическими пиретроидами / А.В. Иванов, М.Я. Тремасов, К.Х. Папуниди, В.И. Егоров, А.Г. Маланьева, В.И. Дорожкин и др. // М., 2018. – 23 с.
7. Хайруллин, Д.Д. Клинико-гематологические изменения кроликов при острой интоксикации имидаклопридом на фоне применения антидота / К.Ф. Халикова, Г.Р. Ямалова, В.И. Егоров и др. // Ученые записки КГАВМ. – 2016. – Т. 228, №4. – С. 16–18.
8. Alavanja, M.C. Health effects of chronic pesticide exposure: cancer and neurotoxicity / M.C. Alavanja, J.A. Hoppin, F. Kamel // Ann Rev Public Health. – 2004. – №25. – Р. 155–197.

фруктах. Препарат характеризуется низкими дозами применения. Отличается полным губительным действием на проблемных и специфичных вредителей. Обладает repellентными и антифидантными свойствами. Кинмикс – достаточно распространенный инсектицид контактно-кишечного действия против листогрызущих и сосущих вредителей. Он характеризуется молниеносным губительным действием на данных насекомых. Попадая в организм, препарат вызывает паралич нервной системы насекомого и впоследствии его гибель. Препарат очень эффективен как против взрослых особей, так и против личинок насекомых. В доступной нам литературе данные о токсичности фастака и кинмикса для теплокровных животных отсутствуют. Авторами проведены исследования по изучению гематологических и биохимических показателей крови белых крыс при острой интоксикации цианопиретроидами (α -циперметрин и β -циперметрин). Результаты исследований гематологических и биохимических показателей свидетельствуют о том, что отравление белых крыс цианопиретроидами в абсолютно-смертельной дозе сопровождается достоверным увеличением в крови животных количества лейкоцитов, содержания глюкозы и МДА, а также активности АЛТ, АСТ и щелочной фосфатазы.

HEMATOLOGICAL AND BIOCHEMICAL PARAMETERS OF RATS UNDER ACUTE INTOXICATION CYANOPYRETHROIDS

Khalikova K.F., Malanov A.V., Yamalova G.R., Ganiev I.M.

Summary

One of the most commonly used pyrethroids in agriculture is Fastac (α -cypermethrin) and Kinmiks (β -cypermethrin). Fastac is the most highly effective insecticide to kill insect pests on alfalfas, rapes, wheats, potatoes, sugar beets, grapes, peas, mustards and forest crops, vegetables and fruits. The insecticide is characterized by low doses of application. It has a complete destructive effect on problem and specific pests. It has repellent and antifidant properties. Kinmiks – fairly common insecticide contact-intestinal action against leaf-eating and sucking pests. It is characterized by a lightning destructive effect on these insects. Getting into the body, the insecticide causes paralysis of the nervous system of the insect and then his death. This insecticide is very effective against both adults and insect larvae. In the available literature data on the toxicity of kinmiks to warm-blooded animals do not exist. The authors carried out researches on the study of hematological and biochemical parameters of the blood of white rats at acute intoxication with cyanopyrethroids (α -cypermethrin and β -cypermethrin). The results of studies of hematological and biochemical parameters indicates that poisoning of white rats with cyanopirethroids in an absolutely lethal dose is accompanied by a significant increase in the blood of animals of count of leukocytes, glucose and MDA, as well as activities of ALT, AST and alkaline phosphatase.

DOI 10.31588/2413-4201-1883-239-3-227-231

УДК 619:616.98:578.822.11

ТЕЧЕНИЕ ХЛАМИДИОЗНОГО АБОРТА У КОЗ

Хусаинов Ф.М. – д.в.н., доцент, **Евстифеев В.В.** – д.б.н., доцент,
Хусаинова Г.И. – к.б.н., **Яковлев С.И.** – аспирант

ФГБНУ «Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности»

Ключевые слова: хламидии, козы, аборт, антитела, куриные эмбрионы

Keywords: chlamydia, goats, abortion, antibodies, chicken embryos

Хламидиоз коз - заболевание, вызываемое микроорганизмами семейства

Chlamydiaceae из порядка Chlamydiales, которое относят к зооантропонозным бо-

лезням, и представляют опасность здоровью человека из-за возможности заражения человека в результате контакта с больными животными [13]. Размножаясь в организме коз, хламидии вызывают: abortiones, пневмонии, артриты и другие клинические признаки заболевания [8,12,11,7]. Во второй половине двадцатого века, советскими учёными были описаны заболевания, вызываемые хламидиями у сельскохозяйственных и домашних животных [3,4,5,6,2]. Некоторые сообщения отечественными учёными о заболеваемости коз в хозяйстве Республики Татарстан (РТ) датируются 70-ми годами прошлого века. Поэтому наши исследования, проведенные в 2016 году, по изучению этиологии заболеваемости коз представляются актуальными по причине возросшего интереса к разведению коз, как в частных подворьях, так и при промышленном разведении с целью получения молока и других продуктов козоводства.

Цель и задача наших исследований, изучение заболеваемости коз, вызванное хламидиями в хозяйстве на территории РТ. Результаты наших исследований, представляются нам актуальными и ценными по причине возросшего интереса как во всем мире, так и в России к разведению коз как в частных подворьях, так и при промышленном содержании с целью получения и переработки продуктов козоводства [10,9].

Материал и методы исследований. Исследования проводили в хозяйстве на 300 голов коз Зaanенской породы молочного направления. При эпизоотологическом обследовании хозяйства, руководствовались соответствующими методическими рекомендациями [1]. При анализе эпизоотической ситуации учитывались данные статистической и ветеринарной отчетности хозяйства, а также результаты собственных наблюдений и исследований клинических образцов биоматериалов от больных коз. Специфические хламидийные антитела в пробах сывороток крови выявляли в реакции связывания комплемента (РСК) с использованием «Набора антигенов и сывороток для серологической диагностики хламидиоза сельскохозяйственных животных», разработанного и из-

готовленного в ФГБНУ «ФЦТРБ-ВНИВИ» [2]. Для обнаружения хламидий в патологическом материале от abortированных, мертворожденных плодов и в желточных оболочках зараженных куриных эмбрионов готовили из них мазки-отпечатки. Мазки-отпечатки окрашивали по методу Стемпа и просматривали под иммерсионной системой светового микроскопа. Для выявления хламидийного антигена в патологическом материале и идентификации хламидий применяли «Набор флуоресцирующих иммуноглобулинов и контрольных сывороток для диагностики хламидиоза сельскохозяйственных животных» изготовленных ФГБНУ «ФЦТРБ-ВНИВИ» [4]. Изоляцию хламидий из патологического материала осуществляли методом заражения куриных эмбрионов (КЭ).

Результаты исследований. Первые признаки заболевания коз на ферме наблюдали в декабре месяце, в период массовых родов. Максимальное количество abortов, мертворождений и рождения гипотрофиков было зарегистрировано в декабре, январе месяцах у 6 и 8 голов беременных коз соответственно. С февраля их число постепенно снизилось до 5 голов. В последующие месяцы количество abortов и мертворождений, а также рождения гипотрофиков, существенно сократилось и было выявлено только у одной козы. За весь период отелов abortы, мертворождения и рождение недоразвитых козлят в хозяйстве регистрировались у 9% беременных коз. Abortы происходили на 4-5 месячном сроке беременности. При наружном осмотре abortированных плодов было выявлено слабое и недостаточное развитие. У мертворожденных, а так же новорожденных козлят наблюдалась признаки гипотрофии: низкая масса тела (менее 2 кг), отсутствие волосяного покрова на голове, конечностях, а также признаки обезвоживания, цианоза видимых слизистых оболочек. К 5-6 дню после рождения у новорожденных козлят развивалось заболевание с клиническими признаками: бронхопневмонии, конъюнктивита, артрита запястных или скакательных суставов.

Кроме abortов и мертворождения у коз в хозяйстве регистрировались массо-

вые заболевания и у новорожденных козлят. Клиника заболевания у новорожденных козлят отличалась от клиники у их матерей по времени и признакам болезни.

Максимальное количество больных новорожденных козлят регистрировались с января по март и составляло 8-9 голов в месяц (рис. 1).

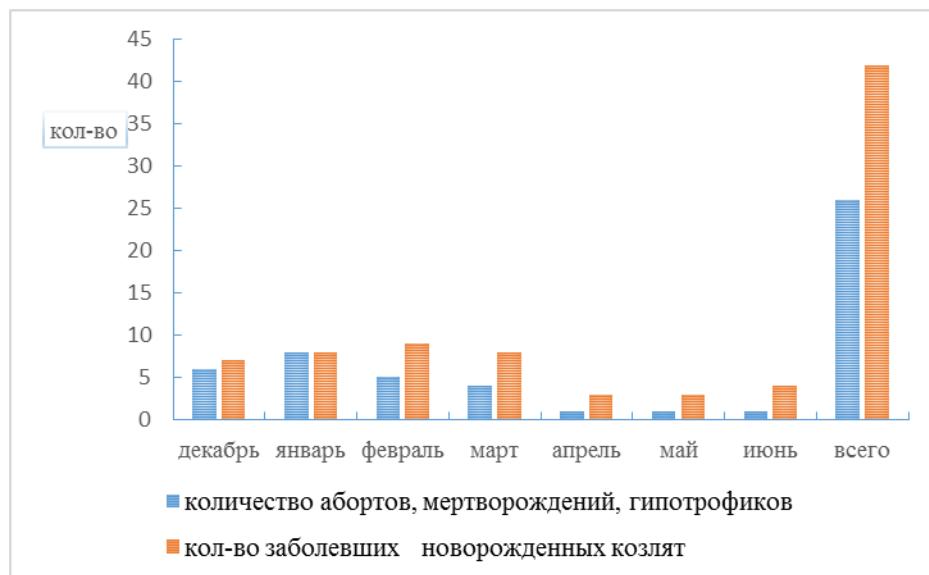


Рисунок 1 - Динамика заболеваемости хламидиозом коз в период массовых родов.

С целью установления этиологии заболевания коз в хозяйстве, проводились клинико-эпизоотологические и лабораторные исследования по выявлению и исключению бактериальных инфекций: бруцеллеза, колибактериоза, сальмонеллеза, пастереллеза, микоплазмоза т.д. Для установления этиологической роли хламидий в патологии коз был проведен комплекс лабораторных исследований, включающий исследование сывороток крови на наличие специфических антител, выявление анти-

гена хламидий в патологическом материале методом РИФ и выделение возбудителя на КЭ. Было установлено, что при выборочных серологических исследованиях на хламидиоз у коз в сыворотке крови выявляются специфические антитела к хламидийному антигену в титрах 1:5-1:20. Так, в РСК с хламидийным антигеном реагировало 7 (23%) из 30 обследованных животных из разных половозрастных групп. Результаты исследований обобщены в таблице 1.

Таблица 1 - Результаты серологических исследований сывороток крови различных групп коз на хламидиоз

Наименование групп	Всего проб	Положительных проб
Козлы-производители	10	4
Козе-матки	10	1
Козлята 2-3 мес.	10	2
итого	30	7 (23%)

Анализ результатов серологических исследований показал, что серопозитивность коз к возбудителю хламидиоза колебалась в пределах 10-40%.

Наибольшее количество положительно реагирующих было выявлено в группе козлов-производителей - 40%, козлят (возраст 2-3 мес.) - 20% и меньше всего

в группе коз-матки - 10% от числа исследованных проб.

В патологическом материале от 4 abortированных плодов и 4 козлят-гипотрофиков в 5 (63%) случаях из 8 микроскопически обнаруживали хламидии, которые, в 50% случаев, были изолированы на куриных эмбрионах (таблица 2).

Таблица 2 - Результаты исследования патологического материала на хламидиоз

Наименование	Всего проб	Хламидии обнаружены	
		микроскопически	Выделены на КЭ
Аборт плоды	4	3	2
Козлята гипотрофии	4	2	2
итого	8	5 (63%)	4 (50%)

Заключение. Таким образом, в результате проведенных клинико-эпизоотологических и микробиологических исследований, получены результаты, подтверждающие этиологическую роль хламидий в заболевании коз, клинически проявляющиеся:.abortами, рождением мертвых и гипотрофиков, а у новорожденных козлят бронхопневмонии, конъюнктивита, артрита суставов в период массовых отелов.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Джупина, С.И. Методы эпизоотологических исследований / С.И. Джупина, А.А. Колосова – Новосибирск: Наука. Сибирское отделение, 1991. - 56 с.
2. Евстифеев, В.В. Разработка и усовершенствование биологических препаратов для диагностики и специфической профилактики хламидиоза животных: автореф. дис...доктор. биол. наук: 06.02.02 / Евстифеев Виталий Валерьевич. - Казань, 2015. - 46 с.
3. Ковалев, В.Л. Энзоотический аборт коз / В.Л. Ковалев // Мат. науч. конф. Таджикского НИВИ. - Душамбе, 1971. - С.7-9.
4. Хамадеев, Р.Х. Хламидиоз крупного рогатого скота / Р.Х. Хамадеев, Ф.М. Хусаинов А.З. Равилов // Ветеринария. - 1990. - №2. - С.42-45.
5. Хамадеев, Р.Х. Хламидиозы рогатого скота и свиней: автореф.дис...доктор. вет. наук: 16.00.03 / Хамадеев Рифнур Хазиевич - Казань, 1991. - 40 с.
6. Хусаинов, Ф.М. Распространенность хламидиоза рогатого скота в регионе Среднего Поволжья, Предуралья и специфическая профилактика / Ф.М. Хусаинов, А.Н.Чернов, В.В. Евстифеев // Ветеринарный врач. - 2011. - №3. - С. 6.
7. Chahota, R. Studies of seroprevalence in animal chlamydia among ruminants in five states of India / R. Chahota, S. Gupta, B. Bhardwaj, P. Malik, S. Verma, A.M. Sharma // The world is a breeze. – 2015. - January, 8 (1): 72-5. doi: 10.14202/
8. Giannitti, F. Chlamydia pecorum: fetal and placental lesions in sporadic caprine abortion / F. Giannitti, M. Anderson, M. Miller, J. Rowe, K. Sverlow, M. Vasquez, G. Cantón // Vet Diagn Invest. – 2016. - Mar;28(2):184-9. doi: 10.1177/1040638715625729.
9. Gupta, S. Identification of chlamydia and mycoplasma species in ruminants with eye infections / S. Chahota R, Bhardwai B, Malik R, Verma S, Sharma M// Lett Appl Microbiol. – 2015. - February, 60 (2): 135-9.
10. Merdja, S.E. Detection and genotyping of Chlamydia species responsible for reproductive disorders in Algerian small ruminants / Merdja, S.E., Khaled H., Aaziz R., Vorimore F., Bertin C., Dahmani A., Bouyoucef A., Laroucau K. // Trop Anim Health Prod. – 2015. - Feb;47(2):437-43.
11. Siarkou, V.I. Diversification and Distribution of Ruminant Chlamydia abortus Clones Assessed by MLST and MLVA / Siarkou, VI, Vorimore F, Vicari N, Magnino S, Rodolakis A, Pannekoek Y, Sachse K, Longbottom D, Laroucau K. // PLoS One. – 2015. - May 22;10(5):e0126433.
12. Spičić S, Račić Ivana, Andrijanić M, Duvnjak S, Zdelar-Tuk M, Stepanić M, Cvetnić Z. New cases of chlamydial abortion in sheep and goats in Croatia and Bosnia and Herzegovina // Vet Parasit. – 2016. - 23(1): 1-5.

Herzegovina. Berl Munch Tierarztl Wochenschr 2015 May-Jun;128(5-6):183-7.

13. Van den Brom R, Lievaart-Petersen K, Luttikholt S, Peperkamp K, Wouda

Tues, Vellema R. Abortion in small ruminant animals in the Netherlands between 2006 and 2011. Tijdschr Diergeneesk. 2012 Jul., 137 (7): 450-7.

ТЕЧЕНИЕ ХЛАМИДИОЗНОГО АБОРТА У КОЗ

Хусаинов Ф.М., Евстифеев В.В., Хусаинова Г.И., Яковлев С.И.

Резюме

Описана клиника заболевания коз в период массовых родов, вызванные возбудителем *Chlamydophila abortus*. У 9% беременных коз регистрировались спорадические аборты, мертворождения и рождение козлят гипотрофиков. Аборты происходили на 4-5 месячном сроке беременности. При наружном осмотре абортированных плодов было выявлено слабое и недостаточное развитие. У новорождённых козлят наблюдали появление клинических признаков заболевания в первые дни после родов. К 5-6 дню после рождения у новорождённых козлят развивалось заболевание, которое проявлялось в виде бронхопневмонии, конъюнктивита, артрита запястных и скакательных суставов. При серологическом исследовании проб сыворотки крови на хламидиоз в РСК с хламидийным антигеном реагировало положительно более 20% исследованных коз. Высокий процент заболевания хламидиозом был установлен у козлов-производителей и новорожденного молодняка - 40 и 20% соответственно. Из патологического материала от абортированных плодов и новорожденного молодняка хламидии микроскопически выявлялись более чем в 63% случаев. Результаты микроскопии были доказаны выделением хламидий из внутренних органов аборта плодов и новорожденного молодняка на куриных эмбрионах в 50% случаев.

FOR CHLAMYDIOSES ABORTION IN GOATS

Khusainov F.M., Evstifeev V.V., Khusainova G.I., Yakovlev S.I.

Summary

Presents clinical-epidemiological results in disease of goats, caused by the pathogen chlamydia species *Chlamydophila abortus*. Presented in the dynamics of the clinic and the course of the disease of goats, which manifested itself in the form of abortion, stillbirths and the birth of young hypotrophy. In 1-9% of pregnant goats sporadic abortions, stillbirths and birth of hypotrophic goats were registered. The aborted fruits and stillborn goats were 4-5 months old and showed signs of underdevelopment: low body weight, lack of hair on the head and limbs. In newborn goats observed the appearance of clinical signs of the disease in the first days after birth. By the 5-6 day after birth, 5-17% of newborn goats developed the disease. The disease manifested itself in the form of bronchitis, conjunctivitis pneumonia, arthritis of the wrist and hock joints. In serological examination of serum samples for chlamydia in RSC with chlamydial antigen, 23% of the investigated goats reacted positively. A high percentage of chlamydia disease was found in sheep-40% and newborn young – 20%. Microscopic analysis of smears of pathological material from the aborted fetuses and newborn calves showed that chlamydia was detected in 63% of cases. The results of microscopic studies have been proven by isolating chlamydia from the pathological material abortion of fetuses, newborn youngsters, in a biological sample on chicken embryos. In the biomaterial of the abortion of fetuses and sick kids in 3 cases out of 4 found chlamydia, which was isolated in chick embryos in 50% of cases.

ВЛИЯНИЕ АНТИПЛАЦЕНТАРНОЙ КРОВИ НА ТЕЧЕНИЕ ПОСЛЕРОДОВОГО ПЕРИОДА КОРОВ

Юсупов С.Р. – к.в.н., доцент

ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана»

Ключевые слова: плацентолизат, антиплацентарная кровь (АПК), последовая стадия, инволюция матки, коровы

Keywords: placentoliseate, anti-placental blood (APB), followed by stage, involution of the uterus, cows

В послеродовом периоде в эндометрии коров происходят большие изменения: карункулы сразу же после отделения последа покрываются фибринозным выпотом, кровеносные сосуды их сокращаются и тромбируются. В соединительной ткани карункулов появляется большое количество лейкоцитов. Ткани карункулов при этом постепенно распадаются и, отторгаясь в полость матки, выделяются в составе лохий. Частично ткани расплавляющихся карункулов рассасываются. К 10-му дню послеродового периода на месте бывшего карункула обычно остаются следы его в виде сосудистого клубка, лишенного эпителиального покрова. Эти и другие лишенные эпителия участки эндометрия постепенно эпителизируются. В оптимальных условиях кормления, ухода, содержания и правильной эксплуатации инволюция половых органов у коров заканчивается в среднем через 3 недели после родов, и у животных вновь может наступить беременность [5]. При неполноценном кормлении и неудовлетворительном содержании животных, в особенности при отсутствии прогулок в стойловый период, этот процесс продолжается до 40 и более дней, развивается субинволюция матки, частота проявления которой достигает 40-60% и более [1, 4, 5].

При субинволюции матки задерживается восстановление структуры эндометрия, кровеносных сосудов матки, ее связочного аппарата, замедляются процессы ретракции мышечных волокон матки и регрессия карункулов, которые можно прощупать через стенку прямой кишки у

коров даже на 7-8-й день после отела. На почве субинволюции матки нередко развиваются острые и хронические эндометриты, наблюдаются длительные нарушения половых циклов и бесплодие [3, 4, 5, 6, 7].

Материал и методы исследований. Целью наших исследований явилось изучение влияния введения антиплацентарной крови (АПК) на течение послеродового периода коров. Исследования проводились на молочно-товарной ферме ООО «Арофирма «Колос» Тетюшского района РТ. Для получения антиплацентарной крови (АПК) использовали здоровую лошадь живой массой 700 кг. Для изучения влияния антиплацентарной крови на течение послеродового периода применяли коров черно-пестрой породы живой массой 500-550 кг. Для получения антиплацентарной крови (АПК) использовали молодую здоровую лошадь, которой подкожно вводили плацентолизат коров, содержащий части котиледонов и карункулов, в дозе 20 мл, двукратно с интервалом 14 дней. Через 14 дней после второго введения плацентолизата у лошади брали кровь из яремной вены и добавляли антикоагулянт, что применяли в своих опытах. Результаты ранее проведенных морфологических исследований крови показали, что в ответ на двукратное введение плацентолизата у лошадей возрастало количество лейкоцитов, в лейкоцитарной формуле увеличивалось содержание гранулоцитов и моноцитов. При этом повышались фагоцитарная активность сыворотки крови и титр антител на плацентолизат, что подтверждало содержание специфических анти-

тел на введенные котиледоны и карункулы в антиплацентарной крови (АПК) [2, 7]. Для изучения влияния введения антиплацентарной крови (АПК) на течение родов и послеродового периода по принципу параналогов были сформированы 2 группы новорожденных коров по 10 животных в каждой. Они содержались в одинаковых условиях с идентичным рационом кормления. Коровам первой группы (опытной) внутримышечно вводили антиплацентарную кровь в дозе 10 мл в 1-й день (сразу после выведения плода) и на 6-й день после родов, а коровам 2-й группы (контрольной) в 1-й день (сразу после выведения плода) и на 6-й день после родов внутримышечно вводили 10 мл физраствора.

На 1-е (перед введением препарата), 3-и, 7-е, 10-е и 14-е сутки эксперимента изучали морфологические и биохимические изменения в крови подопытных коров. В период эксперимента проводили наблюдения за общим состоянием животных, устанавливали продолжительность послеродовой стадии, выделения лохий, завершение инволюции матки, следили за проявлением задержания последа и послеродовых патологий.

Подсчет эритроцитов и лейкоцитарной формулы крови животных проводили микроскопическим методом по общепринятой методике. Общий белок определяли рефрактометрическим методом, каротин – колориметрическим методом, резервную щелочность – диффузным методом, кальций – с помощью набора реагентов для определения кальция в биологических жидкостях с о-крезолфталеин комплексоном, неорганический фосфор – с помощью набора реактивов для определения неорганического фосфора в биологических жидкостях по реакции с малахитовым зеленым.

Результаты исследований. Наблюдения за течением родов показали, что у коров в опытной группе (где применяли антиплацентарную кровь) отделение последа произошло в течение 3-5 часов, а в контрольной группе (где применяли физраствор) послед отделился в течение 4-8 часов после выведения теленка. У коров опытной группы задержание последа не встречалось, когда у 2-х коров контрольной группы наблюдалось задержание последа (таблица 1) более 6 часов, им применялось консервативное лечение.

Таблица 1 - Изменения в половых органах у коров

Изменения в половой системе	Группы коров	
	Опытная (N = 10)	Контрольная (N = 10)
Продолжительность послеродовой стадии, ч	4,1±0,25	5,3±0,49
Проявление задержания последа	–	2
Сроки закрытия шейки матки, дни	9,9±0,67	12,0±0,85
Сроки инволюции матки, дни	20,6±1,1	23,1±1,4
Проявление послеродовых эндометритов	–	1

Из данных таблицы 1 видно, что инволюция матки у коров опытной группы завершалась на 21-е ($20,6\pm1,1$) сутки, а в контрольной группе на 23-е ($23,1\pm1,4$) сутки послеродового периода. Этому предшествовали очищение лохий и закрытие канала шейки матки, которые происходили в опытной группе на 10-е ($9,9\pm0,67$), а в контрольной группе на 12-е ($12,0\pm0,85$) су-

тки. У одной коровы контрольной группы в послеродовом периоде наблюдалось проявление послеродового катарального эндометрита, а у коров опытной группы патологии в этот период не наблюдалась.

Результаты морфологических исследований крови коров опытной и контрольной групп в период эксперимента показаны в таблице 2.

Таблица 2 - Морфологические изменения в крови коров

Показатели (норма)	Сроки исследования	Группы коров	
		Опытная (N = 10)	Контрольная (N = 10)
Лейкоциты ($4,5-12,0 \cdot 10^9/\text{л}$)	1-е сутки	$8,47 \pm 0,29$	$8,65 \pm 0,36$
	3-и сутки	$7,17 \pm 0,26$	$9,03 \pm 0,46$
	7-е сутки	$7,57 \pm 0,35$	$9,15 \pm 0,57$
	10-е сутки	$7,8 \pm 0,31$	$9,25 \pm 0,57$
	14-е сутки	$7,41 \pm 0,24$	$9,09 \pm 0,51$
Эритроциты ($5,0-7,5 \cdot 10^{12}/\text{л}$)	1-е сутки	$5,03 \pm 0,23$	$5,75 \pm 0,27$
	3-и сутки	$6,37 \pm 0,18$	$5,88 \pm 0,18$
	7-е сутки	$7,02 \pm 0,21$	$5,88 \pm 0,17$
	10-е сутки	$6,91 \pm 0,20$	$5,64 \pm 0,10$
	14-е сутки	$6,74 \pm 0,19$	$5,78 \pm 0,12$
Гемоглобин (8-15 г/л)	1-е сутки	$11,50 \pm 0,44$	$11,32 \pm 0,51$
	3-и сутки	$11,95 \pm 0,49$	$10,93 \pm 0,51$
	7-е сутки	$12,22 \pm 0,66$	$10,63 \pm 0,67$
	10-е сутки	$12,05 \pm 0,66$	$10,51 \pm 0,62$
	14-е сутки	$12,41 \pm 0,62$	$11,39 \pm 0,60$

Из данных таблицы 2 видно, что у коров опытной группы произошло незначительное увеличение содержания гемо-

глобина и эритроцитов на фоне снижения количества лейкоцитов в период эксперимента.

Таблица 3 - Биохимические изменения в крови коров

Показатели (норма)	Сроки исследования	Группы коров	
		Опытная (N = 10)	Контрольная (N = 10)
Общий белок (7,2-9,6 г/л)	1-е сутки	$7,23 \pm 0,18$	$7,48 \pm 0,28$
	3-и сутки	$8,15 \pm 0,26$	$7,41 \pm 0,50$
	7-е сутки	$8,52 \pm 0,34$	$7,55 \pm 0,28$
	10-е сутки	$8,58 \pm 0,22$	$7,49 \pm 0,18$
	14-е сутки	$8,41 \pm 0,27$	$7,39 \pm 0,17$
Неорганический фосфор (1,4-2,5 ммоль/л)	1-е сутки	$1,37 \pm 0,09$	$1,64 \pm 0,10$
	3-и сутки	$1,42 \pm 0,09$	$1,61 \pm 0,11$
	7-е сутки	$1,81 \pm 0,14$	$1,69 \pm 0,09$
	10-е сутки	$1,73 \pm 0,09$	$1,62 \pm 0,08$
	14-е сутки	$1,61 \pm 0,09$	$1,53 \pm 0,05$
Кальций (2,1-2,8 ммоль/л)	1-е сутки	$2,41 \pm 0,08$	$2,47 \pm 0,08$
	3-и сутки	$2,46 \pm 0,09$	$2,44 \pm 0,08$
	7-е сутки	$2,49 \pm 0,09$	$2,43 \pm 0,07$
	10-е сутки	$2,37 \pm 0,09$	$2,34 \pm 0,11$
	14-е сутки	$2,38 \pm 0,08$	$2,36 \pm 0,08$
Каротин (0,37-0,43 мг %)	1-е сутки	$0,27 \pm 0,03$	$0,25 \pm 0,02$
	3-и сутки	$0,32 \pm 0,01$	$0,25 \pm 0,01$
	7-е сутки	$0,34 \pm 0,01$	$0,27 \pm 0,02$
	10-е сутки	$0,32 \pm 0,01$	$0,26 \pm 0,02$
	14-е сутки	$0,30 \pm 0,01$	$0,25 \pm 0,01$
Резервная щелочность (46,0-66,0 %)	1-е сутки	$47,2 \pm 0,35$	$46,6 \pm 0,41$
	3-и сутки	$47,4 \pm 0,38$	$47,1 \pm 0,51$
	7-е сутки	$47,5 \pm 0,39$	$47,7 \pm 0,49$
	10-е сутки	$48,3 \pm 0,49$	$48,5 \pm 0,57$
	14-е сутки	$51,6 \pm 0,89$	$49,8 \pm 0,86$

Результаты биохимического исследования крови у коров опытной и контрольной групп в период эксперимента приведены в таблице 3.

Из данных таблицы 3 видно, что введение антиплацентарной крови в опытной группе способствовало повышению содержания общего белка на 14%, неорганического фосфора – на 15%, каротина – на 10%, когда эти показатели в контрольной группе либо понижались, либо сильно не изменялись. Содержание кальция и каротина у опытных коров повышались до 7-х суток, а затем понижались, что видимо, связано со снижением действия введенной антиплацентарной крови (АПК) и усиленiem лактационной функции коров в послеродовом периоде. Показатель резервной щелочности в опытной и контрольной группах в течение эксперимента повышался, но оставался в пределах физиологической нормы.

Заключение. Таким образом, проведенные исследования показали, что двукратное внутримышечное введение антиплацентарной крови коровам в 1-й день (сразу после выведения плода) и на 6-й день после родов в дозе 10 мл привело к увеличению количества эритроцитов и гемоглобина, повышению содержания эозинофилов, палочкоядерных нейтрофилов, лимфоцитов и моноцитов на фоне общего снижения количества лейкоцитов, повышению содержания общего белка, неорганического фосфора и каротина в крови коров опытной группы, по сравнению с контрольными животными.

Улучшение обменных процессов и гемопоэза сопровождалось сокращением сроков последовой стадии и послеродовой инволюции матки, что способствовало предупреждению задержания последа и

послеродового эндометрита у коров в опытной группе.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Авдеенко, В.С. Конкретизация лечебно-профилактических мероприятий при субинволюции матки и повышении плодовитости у мясного скота / В.С. Авдеенко, С.В. Федотов, А.Т. Жажгалиева // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2016. – № 11 (145). – С. 130–134.
2. Дарменова, А.Г. Влияние введения плацентолизата на иммунологические показатели / А.Г. Дарменова, С.Р. Юсупов, М.Г. Зухрабов // Ученые записки КГАВМ им. Н.Э. Баумана. – 2017. – № 231. – С. 34–37.
3. Конопельцев, И.Г. Разработка и эффективность нового способа терапии больных острым эндометритом коров / И.Г. конопельцев // Ветеринарный врач. – 2013. – № 2. – С. 40–43.
4. Семиволос, А.М. Тканевый препарат «Плацентин» в профилактике патологии родов и послеродового периода у коров / А.М. Семиволос и др. // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2014. – № 5. – С. 24–26.
5. Шипилов, В.С. Физиологические основы профилактики бесплодия коров / В.С. Шипилов // М., 1977. – 288с.
6. Юсупов, С.Р. Изучение этиологических факторов при послеродовых эндометритах коров / С.Р. Юсупов, А.Г. Дарменова // Ветеринарный врач. – 2017. – №5. – С. 10–14.
7. Darmenova, A.G. Application of Antiplacentent Blood in the Treatment of Cows with Postpartum Endometritis / A.G. Darmenova, S.R.Yusupov, M.G. Zukhrabov, K.E. Murzabayev, Z.M. Valiyeva // Indian Vet. J. – 2018. - October 95 (10): P. 22-26.

ВЛИЯНИЕ АНТИПЛАЦЕНТАРНОЙ КРОВИ НА ТЕЧЕНИЕ ПОСЛЕРОДОВОГО ПЕРИОДА КОРОВ

Юсупов С.Р.
Резюме

Для изучения влияния введения антиплацентарной крови (АПК) на течение родов и послеродового периода по принципу пар-аналогов были сформированы 2 группы новорожденных коров по 10 животных в каждой. Коровам опытной группы внутримышечно вводили ан-

типлацентарную кровь в дозе 10 мл в 1-й день (сразу после выведения плода) и на 6-й день после родов, а коровам контрольной группы в 1-й день (сразу после выведения плода) и на 6-й день после родов внутримышечно вводили 10 мл физраствора. В период эксперимента проводили наблюдения за общим состоянием, изучали морфологические и биохимические изменения в крови подопытных коров. Проведенные исследования показали, что двукратное внутримышечное введение антиплацентарной крови коровам привело к увеличению количества эритроцитов и гемоглобина, повышению содержания эозинофилов, палочкоядерных нейтрофилов, лимфоцитов и моноцитов на фоне общего снижения количества лейкоцитов, повышению содержания общего белка, неорганического фосфора и каротина в крови коров опытной группы, по сравнению с контрольными животными. Улучшение обменных процессов и гемопоэза сопровождалось сокращением сроков последовой стадии и послеродовой инволюции матки, что способствовало предупреждению задержания последа и послеродового эндометрита у коров в опытной группе.

INFLUENCE OF ANTI-PLACENTAL BLOOD FOR THE COURSE OF POSTBIRTH PERIOD OF COWS

Yusupov S.R.
Summary

To study the effect of the introduction of anti-placental blood (APB) on the course of labor and the postpartum period, 2 groups of fresh-water cows with 10 animals each were formed according to the principle of steam analogues. Cows from the experimental group were injected intramuscularly with anti-placental blood at a dose of 10 ml on the 1st day (immediately after the fetus was removed) and on the 6th day after delivery, and cows of the control group on the 1st day (immediately after the fetus was removed) and on 6 On the first day after birth, 10 ml of saline was intramuscularly injected. During the experiment, observations were made on the general condition, studied the morphological and biochemical changes in the blood of experimental cows. Studies have shown that double intramuscular administration of anti-placental blood to cows led to an increase in the number of erythrocytes and hemoglobin, an increase in the content of eosinophils, stab neutrophils, lymphocytes and monocytes against the background of a general decrease in the number of white blood cells, an increase in the total protein, inorganic phosphorus and carotene in the blood of cows in the experimental group compared to control animals. Improvement of metabolic processes and hemopoiesis was accompanied by a reduction in the duration of the post-operative stage and postpartum involution of the uterus, which helped prevent the retention of afterbirth and postpartum endometritis in cows in the experimental group.

СОДЕРЖАНИЕ

Алексеев И.А., Егоров Р.А. НЕСПЕЦИФИЧЕСКИЙ ИММУНИТЕТ У ТЕЛЯТ В УСЛОВИЯХ МОЛОЧНОГО КОМПЛЕКСА НА ФОНЕ ПРИМЕНЕНИЯ БАСУЛФОРА	4
Алистратова Ф.И., Скопичев В.Г. ИЗУЧЕНИЕ ПОВЕДЕНИЯ ЖИВОТНЫХ В УСЛОВИЯХ ВОЗДЕЙСТВИЯ ХРОНИЧЕСКОЙ НОРМОБАРИЧЕСКОЙ ГИПОКСИИ И ПУТИ ЕГО КОРРЕКЦИИ	9
Аль-Шаммари Мохаммед Ясим Исмаэл, Погребняк Т.А., Чернявских С.Д., Рыжкова Ю.П. ОСОБЕННОСТИ РЕГУЛЯЦИИ ФУНКЦИИ РАЗБРОСА И КОНЦЕНТРАЦИИ ВСР У СТУДЕНТОВ РАЗНЫХ ЭТНИЧЕСКИХ ГРУПП	15
Архарова И.А. ВЛИЯНИЕ ЦИТОКИНОВ НА КАРИОЛОГИЧЕСКУЮ СТАБИЛЬНОСТЬ КУЛЬТУР КЛЕТОК	22
Баранов В.А., Халилова Г.Х. НАСЛЕДСТВЕННОЕ ВЛИЯНИЕ МАТЕРЕЙ ПЕСЦА НА СРОКИ И ХАРАКТЕР ЭСТРУСА ДОЧЕРЕЙ	26
Батанов С.Д., Шайдуллина М.М. ПРОДУКТИВНЫЕ КАЧЕСТВА И ЭКСТЕРЬЕРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ КОРОВ ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ РАЗНЫХ ЛИНИЙ	29
Белоусов В.И., Грудев А.И., Варенцова А.А., Базарбаев С.Б., Черных О.Ю. ИЗУЧЕНИЕ АСКАРИДИОЗА У ПТИЦ И ВЫЯВЛЕНИЕ АСКАРИДИЙ В ПИЩЕВОМ КУРИНОМ ЯЙЦЕ	35
Бикташев Р.У. ДИНАМИКА СИНТЕЗА МЕТАЛЛОТИОНЕИНА НА ФОНЕ ШУНГИТА И ЦЕОЛИТА В РАЦИОНАХ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ, КОНТАМИНИРОВАННЫХ КАДМИЕМ И СВИНЦОМ	40
Боголюбова Н.В., Рыков Р.А. БИОХИМИЧЕСКИЙ СТАТУС ОРГАНИЗМА МОЛОЧНЫХ КОРОВ И МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ В ПИТАНИИ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ И ФИТОБИОТИЧЕСКИХ КОМПОНЕНТОВ	44
Борискин П.В., Гуленко О.Н., Девяткин А.А., Каримова Р.Г., Павлова О.Н., Тороповский А.Н. ВЗАИМОСВЯЗЬ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ АКТИВНОСТИ ГЛУТАТИОНПЕРОКСИДАЗЫ В СЫВОРОТКЕ КРОВИ И ТКАНЯХ БЕЛЫХ БЕСПОРОДНЫХ КРЫС	51
Вахитов И.Х., Волков А.Х., Чинкин С.С., Вахитов Л.И., Ибатуллин И.Р. ДИНАМИКА ИЗМЕНЕНИЙ СОКРАТИТЕЛЬНОЙ ФУНКЦИИСЕРДЦА И МЕХАНИЗМОВ ЕЕ РЕГУЛЯЦИИ У МЕЛКИХ ЛАБОРАТОРНЫХ ЖИВОТНЫХ ПРИ АДАПТАЦИИ К МЫШЕЧНЫМ ТРЕНИРОВКАМ	56
Воробьева Н.В., Медведев И.И. ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ТРОМБОЦИТАРНОГО ГЕМОСТАЗА У НОВОРОЖДЕННЫХ ТЕЛЯТ ЯРОСЛАВСКОЙ ПОРОДЫ	61
Гарская Н.А., Перетятько Л.Г. ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ СВИНЕЙ ПОЛТАВСКОЙ МЯСНОЙ ПОРОДЫ РАЗЛИЧНЫХ ГЕНОТИПОВ	68
Гильмутдинов Р.Я., Малев А.В., Шаламова Г.Г. ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРУПНЫХ ДИКИХ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ СЕМЕЙСТВА КОШАЧЬИХ	76
Гирфанов А.И., Ахмадеева К.Э. ЭХОКАРДИОГРАФИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ПРИ ПАТОЛОГИИ СЕРДЦА У КОШЕК БРИТАНСКОЙ ПОРОДЫ	81
Гирфанов А.И., Ахмадеева К.Э., Каримова Р.Г. ЭХОКАРДИОГРАФИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ПРИ ЛЕГОЧНОЙ ГИПЕРТЕНЗИИ РАЗЛИЧНОЙ СТЕПЕНИ ТЯЖЕСТИ У СОБАК С ХРОНИЧЕСКОЙ СЕРДЕЧНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТЬЮ	85

Гонохова А.С., Замчий Т.П. СОСТОЯНИЕ КРОВОТОКА ГОЛОВНОГО МОЗГА У СПОРТСМЕНОВ СИЛОВЫХ ВИДОВ СПОРТА И ЕГО ОПТИМИЗАЦИЯ МЕТОДОМ ТРАНСКРАНИАЛЬНОЙ ЭЛЕКТРОСТИМУЛЯЦИИ	89
Госманов Р.Г., Поздеев О.К., Нургалиев Ф.М., Морозова Л.Г. ИНФИЦИРОВАННОСТЬ СЛИЗИСТОЙ ЖЕЛУДКА У СВИНЕЙ БАКТЕРИЯМИ РОДА <i>HELICOBACTER</i>	95
Грачева О.А. ПРОФИЛАКТИКА И ЛЕЧЕНИЕ ТЕЛЯТ, БОЛЬНЫХ ДИСПЕСИЕЙ, С ПРИМЕНЕНИЕМ «ЯНТОВЕТА»	100
Григорьева А.В., Савинков А.В. СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЦИТОМОРФОЛОГИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ ПРИ ЛИМФАДЕНОПАТИЯХ У СОБАК	104
Джапаров Е.К., Дерхо М.А. КОРТИЗОЛ И ЕГО ВЗАИМОСВЯЗИ С ЛЕЙКОЦИТАМИ В ОРГАНИЗМЕ ХРЯКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ	110
Дятлов Н.В., Коба И.С. КЛИНИЧЕСКИЕ ИСПЫТАНИЯ ПРЕПАРАТА «БИОМАСТИМ»	117
Ермолаева О.К., Потехина Р.М., Матросова Л.Е., Семенов Э.И. ПОРАЖЕННОСТЬ КОРМОВ ГРИБАМИ РОДА <i>FUSARIUM</i>	121
Загородняя А.Е., Столяров В.А. ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ ДОБАВОК НА ВЕСОВЫЕ КАЧЕСТВА ИНДЕЕК	125
Иванова Е.А., Коба И.С. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ГЕЛЯ ПРИ СУБКЛИНИЧЕСКОМ МАСТИТЕ У КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА	129
Идрисов А.М., Гайнутдинов Т.Р., Низамов Р.Н., Шашкаров В.П., Мингалеев Д.Н. РАСПРОСТРАНЕНИЕ ПАРАСКАРИДОЗА У ЛОШАДЕЙ ПРИ ТАБУННО-КОНЮШЕННОМ И КОНЮШЕННОМ СОДЕРЖАНИИ	134
Кириллов И.Г., Асрутдинова Р.А., Сунагатов Ф.Ф. ИЗУЧЕНИЕ ЭМБРИОТОКСИЧЕСКИХ И ТЕРАТОГЕННЫХ СВОЙСТВ УГЛЕВОДОРОДА СКВАЛЕН	137
Коба И.С., Дубовикова М.С., Новикова Е.Н. КЛИНИЧЕСКАЯ КАРТИНА И ГИСТОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ПРИ ХРОНИЧЕСКОМ ЭНДОМЕТРИТЕ У КОРОВ	141
Кочетова О.В., Сидорова К.А., Татарникова Н.А. СОСТОЯНИЕ МЕТАБОЛИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И ФАГОЦИТАРНОЙ СИСТЕМЫ КРЫС В ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ МОДЕЛИ	145
Крапивина Е.В. НОРМАЛИЗАЦИЯ АКТИВНОСТИ СИСТЕМЫ ГЕМОСТАЗА У ОСЛАБЛЕННЫХ НОВОРОЖДЕННЫХ ПОРОСЯТ И ТЕЛЯТ ПРИ ПОМОЩИ БИОЛОГИЧЕСКОГО СТИМУЛЯТОРА	150
Красникова Е.С., Павленко В.В., Матренов И.С. ИЗУЧЕНИЕ БАКТЕРИЦИДНОЙ И ФУНГИЦИДНОЙ АКТИВНОСТИ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ НА ОСНОВЕ ГУМИНОВЫХ КИСЛОТ	158
Кузьминова Е.В., Семененко М.П., Кононенко С.И., Соболев В.А. ИЗУЧЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭСВЕЛАНА НА МОДЕЛИ ЛЕКАРСТВЕННОГО ПОРАЖЕНИЯ ПЕЧЕНИ	161
Лазаренко Л.В. ИММУНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ГЕПАТОПАТИИ, ИНДУЦИРОВАННОЙ ПРИЕМОМ КАРПРОФЕНА	165
Моисеева А.А., Скворцов В.Н., Присный А.А. ВЛИЯНИЕ ЦИПРОФЛОКСАЦИНА НА ЛЕЙКОЦИТАРНУЮ ФОРМУЛУ КРОВИ ЦЫПЛЯТ ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ СТАФИЛОКОККОВОЙ ИНФЕКЦИИ	171
Муравьевева К.В. ОЦЕНКА РЕПРОДУКТИВНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ СРЕДСТВА ИЗ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ	177
Мусаева М.Н., Алиев А.Ю., Алиев А.А. МОНИТОРИНГ БОЛЕЗНЕЙ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА В РЕСПУБЛИКЕ ДАГЕСТАН	181
	185

Окулова И.И., Беспятых О.Ю., Домский И. А., Березина Ю.А., Бельтикова З.Н., Кошурникова М.А. БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ У НОРКОК ПОД ДЕЙСТВИЕМ БИОПРЕПАРАТОВ	
Папаев Р.М., Каримова Р.Г. ОСОБЕННОСТИ СТАНОВЛЕНИЯ ГОМЕОСТАТИЧЕСКИХ СИСТЕМ ОРГАНИЗМА У ЛОШАДЕЙ РУССКОЙ РЫСИСТОЙ ПОРОДЫ В СВЯЗИ С ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ АКТИВНОСТЬЮ АЕС В ПОСТНАТАЛЬНОМ ПЕРИОДЕ ОНТОГЕНЕЗА	189
Рахматов Л.А., Искандаров Р.Ч. ВЛИЯНИЕ ХРЯКА ПРОИЗВОДИТЕЛЯ ПОРОДЫ ЛАНДРAS НА ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЕ КАЧЕСТВА СВИНОМАТОК	195
Рыбьянова Ж.С., Дерхо М.А. СОПРЯЖЕННОСТЬ УРОВНЯ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ С КОЛИЧЕСТВОМ ЛЕЙКОЦИТОВ В ОРГАНИЗМЕ КОРОВ	198
Сычёва Л.В., Юнусова О.Ю. ПРИМЕНЕНИЕ ПОДКИСЛИТЕЛЕЙ В КОРМЛЕНИИ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ	205
Ткачева Е.С., Завалишина С.Ю. ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ВНУТРИСОСУДИСТОЙ АГРЕГАЦИИ ТРОМБОЦИТОВ В РАННЕМ ОНТОГЕНЕЗЕ У ПОРОСЯТ	209
Хабибуллин Р.М., Бакирова А.У., Хабибуллин И.М. МОРФОЛОГИЯ КРОВИ ПОСЛЕ ФИЗИЧЕСКИХ НАГРУЗОК НА ФОНЕ ПРИМЕНЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ДОБАВОК	214
Хадеев Д.П. ДИНАМИКА РОСТА И РАЗВИТИЯ БЕЛЫХ КРЫС ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ СРЕДСТВА ИЗ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ	219
Халикова К.Ф., Маланьев А.В., Ямалова Г.Р., Ганиев И.М. ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ И БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРЫС ПРИ ОСТРОЙ ИНТОКСИКАЦИИ ЦИАНОПИРЕТРОИДАМИ	223
Хусаинов Ф.М., Евстифеев В.В., Хусаинова Г.И., Яковлев С.И. ТЕЧЕНИЕ ХЛАМИДИОЗНОГО АБОРТА У КОЗ	227
Юсупов С.Р. ВЛИЯНИЕ АНТИПЛАЦЕНТАРНОЙ КРОВИ НА ТЕЧЕНИЕ ПОСЛЕРОДОВОГО ПЕРИОДА КОРОВ	232

ПОДПИСКА

Уважаемые читатели, докторанты и аспиранты!

ВЫ МОЖЕТЕ

оформить подписку на журнал "Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э.Баумана", который включен в Перечень ведущих рецензируемых изданий ВАК РФ для публикации основных результатов диссертаций на соискание ученой степени кандидата и доктора наук.

Подписной индекс в РФ "Объединенный каталог. Прессы России. Газеты и журналы" - 35487

Наш адрес: 420029, г. Казань, Сибирский тракт, 35, ком. 235

e-mail: uch.zap1883@mail.ru

Требования к статьям, публикуемым в журнале

1. Для публикации статьи необходимо предоставить следующий пакет документов:

- текст статьи в электронном виде (на любом носителе или по электронной почте);
- экземпляр, распечатанный на бумаге и подписанный авторами;
- сопроводительное письмо организации;

-две рецензии (внешняя и внутренняя);

- сведения об авторах на отдельном листе (Ф.И.О., ученое звание, должность, место работы, телефон для связи, e-mail).

2. Научные статьи излагаются по следующей схеме: УДК, заглавие статьи, авторы, с указанием ученого звания, должности и места работы, ключевые слова (5-7 слов), краткая постановка вопроса, материалы и методы, результаты исследований, обсуждение результатов, заключение (выводы), список литературы (не менее 5 источников), резюме на русском и английском языках, объем должен включать минимум 200-250 слов (по ГОСТ 7.9-95 - 850 знаков, не менее 8 строк).

3. Объем статьи не менее 5 страниц, включая таблицы, схемы, рисунки и список литературы. Шрифт Times New Roman 14, интервал одинарный, поля со всех сторон 20 мм.

4. Заглавие статьи должно быть: информативным, с использованием только общепринятых сокращений.

5. Таблицы должны содержать только необходимые данные и представлять собой обобщенные и статистически обработанные материалы. Количество графического материала должно быть минимальным (не более 3 рисунков).

6. Список литературы составляется единым списком в алфавитном порядке: сначала источники опубликованные на русском языке, затем на иностранном языке и оформляется в соответствии с ГОСТ Р 7.0.11-2011.

7. Редакция оставляет за собой право на сокращение и редактирование статей. Статьи, оформленные не по правилам, не рассматриваются. Плата с аспирантов за публикацию не взимается.

8. Все статьи проверяются в системе Антиплагиат.ru

Материалы в распечатанном виде и на любом носителе отправлять по адресу: 420029, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Сибирский тракт, 35, ком. 235 или на e-mail: uch.zap1883@mail.ru Тел. (843) 273-97- 65

Стоймость публикации - 300 рублей за страницу.

SUBSCRIPTION

Dear readers, doctoral students and postgraduates!

You may subscribe to the journal “Academic notes of Kazan state academy of veterinary medicine named after N. Bauman” involved into the List of the leading reviewed scientific publications (State Commission for Academic Degrees and Titles of the Russian Federation) for publishing main results of thesis researches for the degree of Candidate and Doctor of Science.

Subscription index in RF “Combined catalogue. Media of Russia. Newspapers and journals” – 35487

Adress: 420029, Kazan, Sibirskiy trakt 35, 235 office, e-mail uch.zap1883@mail.ru

Requirements to the articles published in journal:

1. For publications of the articles the following documentation package should be provided:

- text of the article in electronic form (in any media or by e-mail);
- printed paper copy signed by authors;
- accompanying letter from organization;
- reviews (both external and internal);
- information about author on a separate page (full name, academic degree, post, place of work, phone number, e-mail);

2. Scientific articles are presented according to the following scheme: universal decimal code, title of the article, authors, including their academic degree, post and workplace, key words (5-7 words), short presentation of a problem, materials and methods, research results, discussion of results, conclusion, references (minimum 5 ones), abstract in Russian and English, the content of research should include at least 200-250 words (according to the State Standards 7.9-95 – 850 symbols of at least 8 lines).

3. The size of the article is at least 5 pages including tables, schemes, illustrations and references, Times New Roman 14-point, single-spaced, 20 mm margins on all sides.

4. The title should be informative and involve only abbreviations in common use.

5. The tables should contain just required data and represent generalized and statistically processed materials. The number of graphics should be minimal (at least 3 illustrations).

6. The references are established in a separate page in alphabetical order: first, reports established in Russian, then, of foreign languages, and are composed in accordance with the State Standards 7.0-11-2011.

7. Editorial board preserves the right to reduce and edit the texts of the articles. The articles composed improperly are not considered. The postgraduate students are not required to pay.

8. All articles are checked in the system Antiplagiat.ru

The printed materials should be sending to the address: 420029, the Republic of Tatarstan, Kazan, Sibirskiy trakt 35, 235 office, or by e-mail uch.zap1883@mail.ru Tel.: (843) 273-97-65.

The cost of publication is 300 rubles per page.