УДК 619:616-084:636.1

И.Р. Гатиятуллин, Г.В. Базекин, И.В. Чудов

ВЛИЯНИЕ ГЛИЦИРРИЗИНОВОЙ КИСЛОТЫ НА АНТИОКСИДАНТНЫЙ СТАТУС И МОРФО-БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ СПОРТИВНЫХ ЛОШАДЕЙ, БОЛЬНЫХ МИОКАРДИОДИСТРОФИЕЙ

Ключевые слова: спортивная лошадь; терапия; глицирризиновая кислота; кровь; антиоксидантный статус; миокардиодистрофия.

Введение. У спортивных лошадей миокардиодистрофия возникает при нарушении кровообращения миокарда и трофики. В первую очередь, понижаются биохимические и энергетические реакции в миокарде, в последующем происходят дегенеративные и деструктивные отклонения. Снижается систолическая функция миокарда, которая сопровождается повышением венозного кровяного давления, снижением максимального артериального кровяного давления и уменьшением скорости кровенаполнения организма. Происходит одышка, кардиальные отеки, аритмичный синдром, цианоз. Возникает расстройство других органов и систем метаболизма. У спортивных лошадей проявляется синдром общей сердечной недостаточности [2, 6, 10]. В настоящее время интерес к лечению лекарственными средствами на растительной основе регулярно растет, так как фитопрепараты имеют хорошую эффективность и безвредность по сравнению с химическими лекарственными средствами [1]. Считается, что лекарственные препараты растительного происхождения представляют ценный биогенетический комплекс, содержащий в себе витамины, микроэлементы и другие вещества. Именно особенности состава растительных средств являются основой их достоинств перед синтетическими лекарственными средствами. Преимущества лекарственных средств растительного происхождения: малая частота побочных эффектов, которая позволяет назначать их при длительном лечении; более мягкое воздействие по сравнению с химическим веществом; единичные случаи осложнения во время применения; большая совместимость и эффективность действия по сравнению с другими лекарственными средствами [1, 11].

Один из главных процессов естественного этапа жизнедеятельности организма – сохранение равновесия процессов свободнорадикального и перекисного окисления разнообразных субстратов и структура антиоксидантной защиты [4]. Необходимо дополнительное изучение вопросов исследования биохимии крови, которая отражает уровень свободнорадикального окисления у тренируемых спортивных лошадей.

Относительно недостаточно изучены особенности состояния антиоксидантной системы спортивных лошадей [7].

Цель и задачи исследования. Целью работы явилось изучение влияния глицирризиновой кислоты на организм лошадей, больных миокардиодистрофией. Задачи: исследовать клиническое состояние спортивных лошадей; изучить морфологические и биохимические показатели крови лошадей, больных миокардиодистрофией; изучить влияние глицирризиновой кислоты на показатели антиоксидантной защиты у спортивных лошадей при миокардиодистрофии.

Условия, материалы и методы. Клинические исследования проводились в условиях ГАУ ипподром Акбузат имени Т.Т. Кусимова и ГБУ Спортивная школа олимпийского резерва по конному спорту и современному пятиборью Республики Башкортостан на спортивных лошадях породы русский рысак, орловский рысак и ганноверской породы разных возрастов. Показатели антиоксидантной защиты, биохимические и морфологические исследования проводились в условиях кафедры морфологии, патологии, фармации и незаразных болезней Башкирского государственного аграрного университета с сентября 2015 г. по январь 2018 г.

Исследования были проведены на 42 спортивных лошадях пород русский рысак, орловский рысак и ганноверской породы. У спортивных лошадей провели клинические исследования всех систем организма, получили данные о кровеносных сосудах, состоянии кожных покровов, состоянии их мышечного тонуса, провели исследования сердечного толчка и тонов сердца. Установлено, что у 24 лошадей из 42 был уменьшен мышечный тонус. Небольшая тренировка приводила к утомляемости животных и снижению их мышечного тонуса. В области головы у данных лошадей появлялась скованность движений мышц, которая характеризовалась отвисанием нижней губы, опусканием век, малой подвижностью крыльев носа, полузакрытыми глазами, редкими движениями ушей. Проведены исследования крови, чтобы иметь представле-

ние о физиологическом состоянии организма лошадей, определить характер патологии вместе с клиническими исследованиями. Кровь для исследования брали у 24 спортивных лошадей. Забор крови проводили из яремной вены в утреннее время на голодный желудок с помощью вакуумных пробирок. Были сформированы 4 группы спортивных лошадей. Больные животные были разделены на три опытные и контрольную группу по 6 лошадей в каждой; подобраны по принципу аналогов: учитывали возраст, породу, пол, живую массу, клинико-физиологическое состояние. В течение опыта животные содержались в аналогичных условиях. В работе использовали глицирризиновую кислоту – лекарственное средство, разработанное Башкирским ГАУ совместно с Институтом химии Уфимского научного центра РАН.

В условиях кафедры морфологические исследования проводились при помощи гематологического анализатора Abacus Junior Vet 5 с реактивами Abacus. Биохимические исследования сыворотки крови проводили при помощи биохимического анализатора крови StatFax 1904+ с реагентами VitalDiagnostics.

В качестве основных показателей антиоксидантной защиты организма животных определяли активность каталазы, глутатионпероксидазы эритроцитов [4]. При исследовании антиоксидантной защиты организма пробы гепаринизированной крови подвергли центрифугированию при 3000 оборотах в течение 15 минут. Плазму отделяли от осадка эритроцитов. Гемолизаты получали путем разведения эритроцитарной смеси дистиллированной водой (1:1), после чего замораживали при 10–15 °С. Содержание малонового диальдегида в плазме крови исследовали по классическому методу М. Mihara.

0,2 мл плазмы крови смешивали с 2 мл 1,4 % ортофосфорной кислоты и 1 мл 0,5 % тиобарбитуровой кислоты. Смесь инкубировали в кипящей водяной бане 45 минут, охлаждали и по 2 мл добавляли н-бутанол. Пробирки встряхивали и центрифугировали при 4000 оборотах в течение 20 минут. Верхнюю фазу фотометрировали против контрольной пробы при 532–570 нм. Активность глутатионпероксидазы эритроцитов определяли на основе метода G. Mille. Параметры измерения: время задержки – 20 с., время измерения – 120 с., кинетический режим: 37 °С, $\lambda = 340$ нм, $\epsilon = 5,66$. Далее добавляли азид натрия для блокировки каталазного компонента. Активность каталазы эритроцитов определяли на основе метода N. Oshino. Параметры измерения: время задержки – 20 с., время измерения – 120 с., кинетический режим: 37 °С, $\lambda = 340$ нм, $\epsilon = 5,66$. Концентрацию витамина Е (токоферола) в плазме крови проводили на основе метода высокоэффективной жидкостной хроматографии с использованием концентрирующих патронов [4].

Результаты исследования. Биохимические и морфологические исследования полностью отражают нормальные или патологические процессы в организме животного. Изменение биохимических и морфологических показателей крови при использовании лекарственных средств наиболее объективно отражают обменные процессы в организме, так как эти показатели являются компонентами динамически циркулирующей системы и влияют на метаболические процессы в организме [3, 8]. Из таблицы 1 видно, что количество эритроцитов, гемоглобина, гематокрита в крови во всех группах были снижены, а количество лейкоцитов, лимфоцитов было увеличенным.

Таблица 1 Морфологические показатели спортивных лошадей до лечения (n = 6)

Показатель	Норма	I опытная группа	II опытная группа	III опытная группа	IV контрольная группа
Эритроциты, $\times 10^{12}/л$	6,8–12,9	$6,09 \pm 1,19$	$6,05 \pm 0,27$	$5,93 \pm 0,40$	$5,86 \pm 0,24$
Гемоглобин, г/л	110–190	$107 \pm 3,10$	$103,6 \pm 1,42$	$109,1 \pm 2,48$	$108,5 \pm 2,60$
Гематокрит, %	32–53	$30,7 \pm 0,88$	$30,3 \pm 2,03$	$29,6 \pm 1,86$	$32,6 \pm 2,7$
Лейкоциты, $\times 10^9/л$	5,4–14,3	$15,1 \pm 0,58$	$15,6 \pm 0,56$	$14,8 \pm 0,42$	$15,3 \pm 0,48$
Лимфоциты, $\times 10^9/л$	1,5–7,7	$8,15 \pm 0,24$	$8,1 \pm 0,21$	$8,87 \pm 0,32$	$8,25 \pm 0,19$
Моноциты, $\times 10^9/л$	0–1,5	$0,52 \pm 0,21$	$0,87 \pm 0,26$	$0,35 \pm 0,24$	$0,48 \pm 0,13$
Нейтрофилы, $\times 10^9/л$	2,3–9,5	$3,10 \pm 0,90^*$	$4,22 \pm 0,92$	$6,15 \pm 0,79$	$5,93 \pm 0,75$
Эозинофилы, $\times 10^9/л$	0,1–1	$0,55 \pm 0,14$	$0,77 \pm 0,10$	$0,8 \pm 0,10$	$0,88 \pm 0,07$
Базофилы, $\times 10^9/л$	0–0,5	$0,43 \pm 0,09$	$0,18 \pm 0,05$	$0,22 \pm 0,09$	$0,28 \pm 0,07$
Тромбоциты, $\times 10^9/л$	100–400	$115,3 \pm 11,6$	$130 \pm 26,1$	$142,3 \pm 16,7$	$132,2 \pm 21,7$

Примечание: разница достоверна при: * – $P \leq 0,05$.

Из таблицы 2 видно, что количество глюкозы, мочевины, АСТ, холестерина, триглицеридов в исследуемых группах было увеличен-

ным. Глицирризиновая кислота является растительным селективным ингибитором тромбина, перспективна для применения при патологиче-

ских процессах в сердце, сопровождающихся воспалительными и некротическими изменени-

ями миокарда, в том числе при миокардитах и инфаркте миокарда [1, 10].

Таблица 2 Биохимические показатели спортивных лошадей до лечения (n = 6)

Показатель	Норма	I опытная группа	II опытная группа	III опытная группа	IV контрольная группа
Общий белок, г/л	47,0–75,0	58,8 ± 5,1	68,5 ± 3,21*	67,8 ± 3,11	56,5 ± 4,10
Глюкоза, ммоль/л	3,0–7,0	7,5 ± 0,15	7,2 ± 0,51	6,68 ± 0,49	6,67 ± 0,52
Альбумин, г/л	27,0–37,0	29,5 ± 1,06	29,3 ± 1,43	30,5 ± 1,82	34,2 ± 2,18
Мочевина, ммоль/л	3,5–8,8	10,2 ± 1,91	10,4 ± 1,71	11,45 ± 1,73	11,2 ± 2,30
Креатинин, мкмоль/л	80,0–180,0	174,7 ± 11,0	167,7 ± 11,2	135,8 ± 17,4	149,8 ± 16,7
Общий билирубин, ммоль/л	5,4–51,4	24,6 ± 12,4	27 ± 6,9	24,8 ± 7,38	28 ± 12,2
АЛТ, ед.	2,7–20	12,0 ± 2,07	11,5 ± 0,99	11 ± 1,69	12 ± 1,53
АСТ, ед.	130,0–300,0	318,8 ± 27,2	337,5 ± 29,6	319,2 ± 39,9	359,8 ± 17,8
Холестерин, ммоль/л	2,3–3,6	4,7 ± 0,49	5,5 ± 0,76	6,3 ± 0,56	5,17 ± 0,54
Триглицериды, ммоль/л	0,1–0,4	1,05 ± 0,20	1,08 ± 0,19	1,25 ± 0,24	0,83 ± 0,05

Примечание: разница достоверна при: * – $P \leq 0,05$.

Для изучения эффективности глицирризиновой кислоты была подобрана схема лечения: лошадям I опытной группы выпаивали глицирризиновую кислоту в дозе 50 мг на кг живой массы лошади; II опытная группа получала гли-

цирризиновую кислоту в дозе 75 мг на кг живой массы лошади; III опытная группа – в дозе 25 мг на кг живой массы лошади; IV опытной группе применяли стандартную схему лечения. Дача препаратов осуществлялась в течение 10 дней.

Таблица 3 Морфологические показатели спортивных лошадей после применения ГК (n = 6)

Показатель	Норма	I опытная группа (50 мг/кг)	II опытная группа (75 мг/кг)	III опытная группа (25 мг/кг)	IV контрольная группа
Эритроциты, $\times 10^{12}/л$	6,8–12,9	10,5 ± 1,9	8,3 ± 0,8	10,3 ± 1,9	7,8 ± 0,8
Гемоглобин, г/л	110–190	142,8 ± 14,9	131,8 ± 12,1	122,6 ± 14,2	122,2 ± 14,05
Гематокрит, %	32–53	40,8 ± 4,5*	37,5 ± 6,6	34 ± 6,4	25 ± 3,2
Лейкоциты, $\times 10^9/л$	5,4–14,3	9,5 ± 2,1	4,9 ± 0,56	5,5 ± 0,4	5,1 ± 0,47
Лимфоциты, $\times 10^9/л$	1,5–7,7	4,45 ± 0,9*	2,7 ± 0,5*	3,2 ± 0,5*	1,4 ± 0,2
Моноциты, $\times 10^9/л$	0–1,5	1,03 ± 0,2	1,3 ± 0,15*	1,07 ± 0,2	0,7 ± 0,2
Нейтрофилы, $\times 10^9/л$	2,3–9,5	2,5 ± 0,37*	2,4 ± 0,47	1,97 ± 0,3	1,47 ± 0,2
Эозинофилы, $\times 10^9/л$	0,1–1	0,9 ± 0,19	0,91 ± 0,19	0,28 ± 0,15	0,37 ± 0,2
Базофилы, $\times 10^9/л$	0–0,5	0,57 ± 0,26	0,5 ± 0,22	0,42 ± 0,26	0,37 ± 0,15
Тромбоциты, $\times 10^9/л$	100–400	169,0 ± 17,9**	166,7 ± 24,4	143,7 ± 23,2	103,5 ± 3,3

Примечание: разница достоверна при: * – $P \leq 0,05$; ** – $P \leq 0,01$.

Как показывают результаты наших исследований, у лошадей I опытной группы при применении глицирризиновой кислоты в дозе 50 мг/кг уровень АСТ у спортивных лошадей умень-

шился с $318,8 \pm 27,2$ ед. до $228,3 \pm 22,6$ ед. ($P \leq 0,01$). Соответствующие изменения произошли и с другими биохимическими показателями лошадей.

Таблица 4 Биохимические показатели спортивных лошадей после применения ГК (n = 6)

Показатель	Норма	I опытная группа (50 мг/кг)	II опытная группа (75 мг/кг)	III опытная группа (25 мг/кг)	IV контрольная группа
Общий белок, г/л	47,0–75,0	61,5 ± 2,9	63,0 ± 4,8	60,3 ± 5,7	58,5 ± 5,8
Глюкоза, ммоль/л	3,0–7,0	5,0 ± 0,8	5,7 ± 0,7	4,6 ± 0,7	6,67 ± 0,52
Альбумин, г/л	27,0–37,0	29,5 ± 1,06	29,3 ± 1,43	30,5 ± 1,82	34,2 ± 2,18
Мочевина, ммоль/л	3,5–8,8	6,23 ± 0,5	5,41 ± 0,7*	5,4 ± 0,4*	11,2 ± 2,30
Креатинин, мкмоль/л	80,0–180,0	174,7 ± 11,0	167,7 ± 11,2	135,8 ± 17,4	149,8 ± 16,7
Общий билирубин, ммоль/л	5,4–51,4	24,6 ± 12,4	27 ± 6,9	24,8 ± 7,38	28 ± 12,2
АЛТ, ед.	2,7–20	12,0 ± 2,07	11,5 ± 0,99	11 ± 1,69	12 ± 1,53
АСТ, ед.	130,0–300,0	228,3 ± 22,6**	193,2 ± 23,6***	207,6 ± 17,8***	359,8 ± 17,8
Холестерин, ммоль/л	2,3–3,6	3,05 ± 0,3**	3,1 ± 0,29*	2,7 ± 0,25**	5,17 ± 0,54
Триглицериды, ммоль/л	0,1–0,4	0,23 ± 0,20*	0,32 ± 0,07***	0,88 ± 0,36	0,83 ± 0,05

Примечание: разница достоверна при: * – $P \leq 0,05$; ** – $P \leq 0,01$; *** – $P \leq 0,001$.

Уровень мочевины у больных животных составил в среднем $10,2 \pm 1,91$ ммоль/л, а после применения глицирризиновой кислоты в дозе 50 мг/кг – $6,23 \pm 0,5$ ммоль/л. Изменился также уровень холестерина в крови лошадей. После применения глицирризиновой кислоты в дозе 50 мг/кг он понизился с $4,7 \pm 0,49$ ммоль/л до $3,05 \pm 0,3$ ммоль/л ($P \leq 0,01$). Произошли изменения уровня триглицеридов в сыворотке крови с $1,05 \pm 0,20$ ммоль/л до $0,23 \pm 0,20$ ммоль/л ($P \leq 0,05$).

Анализ данных, полученных в результате гематологического анализа крови, показал следующие результаты. У животных I опытной группы после полученного лечения количество эритроцитов увеличилось с $6,09 \pm 1,19 \times 10^{12}$ /л до $10,5 \pm 1,9 \times 10^{12}$ /л, содержание гемоглобина увеличилось с $107 \pm 3,10$ г/л до $142,8 \pm 14,9$ г/л, а общее количество лейкоцитов понизилось с

$15,1 \pm 0,58 \times 10^9$ /л до $9,5 \pm 2,1 \times 10^9$ /л. Полученные данные указывают о положительном влиянии глицирризиновой кислоты на эритропоэз, а также на насыщенность эритроцитов гемоглобином.

Таким образом, полученные результаты морфологических и биохимических показателей удостоверяют, что применение глицирризиновой кислоты не только позволяет стабилизировать морфологические показатели крови в пределах физиологической нормы, но также оказывает благоприятное влияние на процесс обмена веществ, улучшая метаболические процессы в организме лошадей. Применение глицирризиновой кислоты в дозе 50 мг/кг способствовало нормализации обмена веществ у данных лошадей, улучшению сердечной деятельности, кровообращения и работоспособности до физиологической нормы.

Таблица 5 Влияние глицирризиновой кислоты на показатели антиоксидантной защиты у спортивных лошадей, больных миокардиодистрофией

Показатель	Группы животных	
	Стандартная схема лечения	Глицирризиновая кислота (50 мг/кг)
Малоновый диальдегид, нм/мл		
Исходные показатели	$3,62 \pm 0,14$	$3,64 \pm 0,12$
Через 10 дней	$3,60 \pm 0,16$	$2,78 \pm 0,10$
Через 15 дней	$3,60 \pm 0,16$	$2,36 \pm 0,12$
Активность глутатион-пероксидазы, мкМ/л, мин.		
Исходные показатели	$9,24 \pm 0,38$	$9,22 \pm 0,62$
Через 10 дней	$9,22 \pm 0,32$	$9,78 \pm 0,70$
Через 15 дней	$9,26 \pm 0,36$	$9,74 \pm 0,10$
Активность каталазы, мМ/л, мин.		
Исходные показатели	$30,24 \pm 0,58$	$29,42 \pm 0,42$
Через 10 дней	$30,22 \pm 0,44$	$30,55 \pm 0,39$
Через 15 дней	$29,96 \pm 0,66$	$34,01 \pm 0,36$
Витамин Е, мг %		
Исходные показатели	$1,64 \pm 0,11$	$1,72 \pm 0,13$
Через 10 дней	$1,66 \pm 0,22$	$2,62 \pm 0,05$
Через 15 дней	$1,68 \pm 0,14$	$3,28 \pm 0,10$

В таблице 5 представлены данные о влиянии глицирризиновой кислоты на показатели антиоксидантной защиты у спортивных лошадей, больных миокардиодистрофией [4]. Так, концентрация малонового диальдегида у спортивных лошадей, больных миокардиодистрофией, не изменилась и находилась в пределах $3,60 \pm 0,16$ нм/мл, а после назначения глицирризиновой кислоты в дозе 50 мг/кг снизилась с $3,64 \pm 0,12$ до $2,36 \pm 0,12$ нм/мл. Активность глутатион-пероксидазы у больных лошадей составила в среднем $9,24 \pm 0,35$ мкМ/л/мин, а после применения глицирризиновой кислоты – $9,74 \pm 0,10$ мкМ/л/мин. Изменения произошли в активности каталазы крови спортивных лошадей. По-

сле назначения глицирризиновой кислоты она увеличилась с $29,42 \pm 0,42$ до $34,01 \pm 0,36$ мМ/л, мин. Также изменения были и в содержании в крови витамина Е (токоферола). Конечные показатели крови больных лошадей доказывают неустойчивую антиоксидантную защиту при миокардиодистрофии. Тогда как при применении глицирризиновой кислоты содержание витамина Е (токоферола) во время курса лечения увеличилось с $1,72 \pm 0,13$ до $3,28 \pm 0,10$ мг %.

Таким образом, использование глицирризиновой кислоты в дозе 50 мг/кг замедляло процессы разрушения биологических мембран и функциональную активность белков-ферментов, обеспечивая функционирование в жизнеде-

тельности организма лошадей, механизмов антиоксидантной защиты, которые играют важную роль в поддержании гомеостаза.

Увеличение витамина Е (токоферола), активности глутатион-пероксидазы, каталазы после назначения глицирризиновой кислоты отражают его благоприятное воздействие на обменные процессы в организме спортивных лошадей.

Выводы. Выявлено, что у спортивных лошадей ГАУ ипподром Акбузат и ГАУ Спортивная школа олимпийского резерва по конному спорту и современному пятиборью Республики Башкортостан имеются нарушения сердечной деятельности. Диагностику миокардиодистрофии устанавливали по клиническим исследова-

ниям, морфологическим и биохимическим анализам крови. Применение глицирризиновой кислоты способствовало нормализации физиологического состояния у спортивных лошадей, улучшению сердечной деятельности и кровообращения, улучшению работоспособности до физиологической нормы и повышению спортивных показателей. Данные исследований подтверждают благоприятное течение патологического процесса и терапевтическую эффективность глицирризиновой кислоты при миокардиодистрофии лошадей. Таким образом, глицирризиновая кислота является высокоэффективным терапевтическим средством при миокардиодистрофии спортивных лошадей.

Библиографический список

1. Базекин, Г.В. Изучение токсикологических свойств лекарственных средств на основе новых производных глицирризиновой кислоты [Текст] / Г.В. Базекин, А.Ф. Исмагилова // Учёные записки Казанской Государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. Т. 210. Казань, 2012. С. 20–23.
2. Вараксина, Ж.В. Миокардиодистрофия физического перенапряжения у лошадей [Текст]: автореф. дис. ... канд. ветеринарных наук: 16.00.01 / Ж.В. Вараксина; С.-Петерб. гос. акад. вет. медицины. Санкт-Петербург, 2002. 19 с.
3. Жуленко, В.Н. Фармакология [Текст]: учебник для студ. вузов, обуч. по спец. «Ветеринария» / В.Н. Жуленко, Г.И. Горшков. Москва: КолосС, 2008. 512 с.
4. Мальцев, Г.Ю. Методы определения содержания глутатиона и активности глутатионпероксидазы в эритроцитах [Текст] / Г.Ю. Мальцев, Н.В. Тышко // Гигиена и санитария. 2002. № 2. С. 69–72.
5. Набиев, Ф.Г. Современные лекарственные препараты [Текст]: учебное пособие / Ф.Г. Набиев, Р.Н. Ахмадеев. 2-е изд., перераб. Санкт-Петербург; Москва; Краснодар: Лань, 2011. 814 с.
6. Орлова, Н.Е. Особенности заболеваний сердечно-сосудистой системы у спортивных лошадей [Текст]: автореф. дис. ... канд. ветеринар-

ных наук: 16.00.01 / Н.Е. Орлова; Всерос. науч.-исслед. ветеринарный ин-т патологии, фармакологии и терапии. Воронеж, 2004. 22 с.

7. Орлова, Н.Е. Конный спорт и проблемы заболевания сердечно-сосудистой системы у спортивных лошадей [Текст] / Н.Е. Орлова, С.А. Позов // Ветеринарная служба Ставрополя. 2001. № 5. С. 20–23.

8. Практикум по клинической диагностике болезней животных [Текст]: учеб. пособие / Е.С. Воронин, М.Ф. Васильев и др. Москва: КолосС, 2003. 269 с.

9. Сулейманова, Г.Ф. Возможности получения экологически безопасной продукции животноводства [Текст] / Г.Ф. Сулейманова // Актуальные проблемы агропромышленного производства (материалы Международной научно-практической конференции, 23–25 января 2013 г., Курск). Курск, 2013. С. 298–300.

10. Уша, Б.В. Клиническая диагностика внутренних незаразных болезней животных [Текст]: учебник / Б.В. Уша, И.М. Беляков, Р.П. Пушкарёв. М.: КолосС, 2003. 461 с.

11. Хисамутдинова, Р.Ю. Антиаритмическая активность комплекса лаптаконитина с глицирризиновой кислотой (глиалин) [Текст]: автореф. дис. ... канд. биологических наук: 14.00.25 / Волгогр. гос. мед. ун-т. Уфа, 2007. 21 с.

Сведения об авторах

1. **Гатиятуллин Ильдар Рафисович**, аспирант кафедры морфологии, патологии, фармации и незаразных болезней, ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ, 450001, г. Уфа, ул. 50-летия Октября, 34, e-mail: gatiy-irina@yandex.ru,

2. **Базекин Георгий Вячеславович**, кандидат биологических наук, доцент кафедры морфологии, патологии, фармации и незаразных болезней, ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ, г. Уфа, ул. 50-летия Октября, 34, телефон: +7 (347) 228-08-57, e-mail: george.bazekin@rambler.ru.

3. **Иван Владимирович Чудов**, доктор биологических наук, доцент, профессор кафедры морфологии, патологии, фармации и незаразных болезней, ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ, г. Уфа, ул. 50-летия Октября, 34, телефон: +7 (347) 228-08-57.

В работе представлены экспериментальные данные о влиянии глицирризиновой кислоты на антиоксидантный статус, морфологические и биохимические показатели спортивных лоша-

дей. Установлено, что применение глицирризиновой кислоты перспективно для лечения патологических изменений в сердце.

I. Gatiyatullin, G. Bazekin, I. Chudov

EFFECT OF GLYCYRRHIZIC ACID ON THE ANTIOXIDANT STATUS AND MORPHOLOGICAL AND BIOCHEMICAL INDICATORS OF SPORTING HORSES AFFECTED BY MYOCARDIODYSTROPHY

Key words: *sporting horse; therapy; glycyrrhizic acid; blood; antioxidant status; myocardiodystraphy.*

Authors' personal details

1. **Gatiyatullin Ildar**, Post-graduate student of the Morphology, Pathology, Pharmacy and Non-Contagious Diseases department, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Bashkir State Agrarian University», 450001, Ufa, 50-letiya Otyabrya St., 34, e-mail: gatiy-irina@yandex.ru.

2. **Bazekin Georgii**, Candidate of biological sciences, associate professor of the Morphology, Pathology, Pharmacy and Non-Contagious Diseases department, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Bashkir State Agrarian University», 450001, Ufa, 50-letiya Otyabrya St., 34, phone: +7 (347) 228-08-57, e-mail: george.bazekin@rambler.ru.

3. **Chudov Ivan**, Doctor of biological sciences, professor of the Morphology, Pathology, Pharmacy and Non-Contagious Diseases department, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Bashkir State Agrarian University», Ufa, 50-letiya Otyabrya St., 34, phone: +7 (347) 228-08-57.

The paper describes experimental data on effect of glycyrrhizic acid on the antioxidant status, morphological and biochemical indicators of sporting

horses. Glycyrrhizic acid is proved to be promising when used to treat pathological processes of heart.

© Гатиятуллин И.Р., Базекин Г.В., Чудов И.В.