УДК 619:616.1-085
DOI: 10.31563/1684-7628-2019-50-2-50-57
Г.В. Базекин

**ВЛИЯНИЕ ГЛИЦИРРИЗИНОВОЙ КИСЛОТЫ
НА КЛИНИКО-ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАФИЧЕСКУЮ КАРТИНУ
И МОРФО-БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ ЛОШАДЕЙ,
БОЛЬНЫХ МИОКАРДОЗОМ**

Ключевые слова: спортивная лошадь; терапия; глицирризиновая кислота; гематология; электрокардиограмма; миокардиодистрофия.

Введение. Спортивное коневодство – одна из наиболее эффективных отраслей животноводства. В России данная отрасль является эффективным и перспективным производством, конкурентоспособным и эффективным агробизнесом [6, 9]. Одной из важнейших проблем в спортивном коневодстве выступает рост заболеваемости среди животных, наибольший процент которой приходится на патологии сердечно-сосудистой системы. Подобные заболевания у спортивных лошадей составляют от 4,5 до 35 % общего числа внутренних незаразных болезней [9]. Разработка новых лекарственных препаратов для лечения заболеваний сердечно-сосудистой системы и создание новых методов лечения на основании уже имеющихся препаратов – важная задача в спортивном коневодстве. Считается, что лекарственные препараты растительного происхождения представляют ценный биогенетический комплекс, содержащие в себе витамины, микроэлементы и другие вещества. Именно особенности состава растительных

средств являются основой их достоинств перед синтетическими лекарственными средствами. Данные факты послужили основным фактором создания новых средств лечения миокардиодистрофии спортивных лошадей [2, 3].

Цель исследования – изучение влияния глицирризиновой кислоты на организм лошадей, больных миокардиодистрофией.

Задачи – исследовать клиническое состояние спортивных лошадей; изучить морфологические и биохимические показатели крови лошадей, больных миокардиодистрофией.

Условия, материалы и методы. Исследования проводились в условиях ГБУ Спортивная школа олимпийского резерва по конному спорту и современному пятиборью Республики Башкортостан. Исследования проведены на 56 спортивных лошадях пород русский рысак, орловский рысак, арабской, английской и ганноверской. В ходе диспансеризации лошади подверглись клиническому исследованию, им провели электрокардиографическую диагностику. Дис-

пансеризация диагностировала миокардиодистрофию у 24 лошадей. Для проведения исследований были сформированы 4 группы спортивных лошадей. Больные животные были разделены на три опытные и контрольную группу по 6 лошадей в каждой. При формировании групп учитывали стадию развития миокардиодистрофии, возраст и клинико-физиологическое состояние. В течение опыта животные содержались в аналогичных условиях. В качестве основного изучаемого фармакологического вещества использовался основной тритерпеновый гликозид корней солодки – глицирризиновая кислота, синтезированная в институте химии Уфимского научного центра Российской академии наук доктором химических наук Балтиной Л.А. под руководством академика РАН Толстикова Г.А. Глицирризиновую кислоту исследуемым спортивным лошадям задавали в виде водных растворов в дозах 25, 50, 75 мг/кг индивидуально с помощью зондов и резиновых бутылей один раз в день в течение 14 дней [2, 3]. Учитывая свойства компонентов, входящих в состав глицирризиновой кислоты, на наш взгляд, было целесообразным изучение его возможных кардиопротекторных свойств на модели патологии сердца. Известно, что большие дозы адреналина способны вызывать у животных дистрофические изменения, повреждение артерий и миокарда. С целью изучения клинической картины и патогенеза миокардиодистрофии спортивных лошадей было проведено изучение клинического статуса лошадей. В этот период были получены данные о возрасте лошадей, состоянии их мышечного тонуса, состоянии кожных покровов, кровеносных сосудов. Также проводили исследования сердечного толчка, тонов сердца и изучали электрокардиограммы здоровых и больных животных с помощью электрокардиографа Heart Screen 60G Vet. Электрокардиографию проводили через 2–3 часа после приема корма. Регистрацию электрокардиограмм проводили в трех стандартных отведениях. При анализе электрокардиограмм обращали внимание на форму, направление и величину зубцов, продолжительность интервалов, положение сегмента S–T по отношению к изоэлектрической линии. Величину положительных зубцов определяли путем измерения высоты от вершины зубцов до верхнего края изолинии, за которую принято считать интервал T–P, а отрицательных – от вершины зубца до нижнего края изолинии. Скорость движения ленты – 25 мм/с, чувствительность – 10 мВ [5, 7]. Артериальное давление у лошадей определяли на хвостовой артерии при помощи автоматического тонометра Omron M2 Basic по общепринятой методике. Чтобы иметь наиболее объективные представления об уровне и состоянии обмена веществ, выявить характер патоло-

гии, наряду с клиническими исследованиями проводили анализ крови. Гематологические исследования цельной крови проводили с использованием автоматического гематологического анализатора Abacus Junior 5 Vet. Биохимические исследования крови проводили с использованием полуавтоматического биохимического анализатора крови StatFax 1904+ с применением стандартизированных реактивов Vital Diagnostics Spb. Статистическая обработка экспериментальных данных была проведена с использованием пакета статистического анализа для Microsoft Excel. Достоверность различий между группами по количественным признакам оценивалась при помощи t-критерия Стьюдента. Различия считали статистически значимыми при $P < 0,05$.

Результаты исследования. Экспериментальная часть исследований на лабораторных животных доказала эффективность применения глицирризиновой кислоты при патологиях в сердце, в частности выявлено ее положительное влияние на гистологическую картину миокарда крыс. Поэтому было целесообразным дальнейшие исследования продолжить на спортивных лошадях. На начальном этапе была проведена диспансеризация конского поголовья ГБУ Спортивная школа олимпийского резерва по конному спорту и современному пятиборью Республики Башкортостан. При клиническом исследовании у 24 лошадей из 56 был понижен мышечный тонус. Отмечено увеличение углов тела, при движении качание головой и ушами в такт ударам передних конечностей. Сравнительно небольшая пробежка быстро утомляла этих животных и их мышечный тонус резко понижался. Эластичность кожи большинства животных была понижена. У лошадей наблюдались ночные отеки (проявляющиеся за время ночного отдыха, при дневной же работе отеков не было). Кроме того, отеки в области подгрудка появлялись и при вынужденных простоях лошади в течение 1–2 дней, но при назначении проводки и легкой работы они исчезали. Артериальный пульс по частоте имел верхние пределы нормы и колебался от 38 до 45 ударов в минуту. Стенка артерии была мягкая, наполнение артерии понижено. У всех исследуемых лошадей был зарегистрирован пульс малой волны. Артериальное кровяное давление было понижено. Сердечный толчок был ослаблен у четырех лошадей, у одной головы наблюдали усиление сердечного толчка. При исследовании тонов сердца было обнаружено, что у некоторых животных первый тон усилен, короткий. Второй тон ослаблен.

Электрокардиограмма исследуемых животных давала уменьшение зубца R чаще при сравнительно большом зубце T. Величина R связана

с изменениями миокарда и электрической оси сердца. Низкий зубец R указывает или на резкое возбуждение парасимпатической нервной системы, или, чаще, на дистрофические изменения миокарда. Зубец T в норме у лошади в I отведении отрицательный, во II и III – положительный. Величина его по II отведению в среднем 3,25 мм. Он указывает на конечную фазу возбуждения желудочков. Зубец T бывает увеличен при возбуждении симпатической нервной системы в связи с общим возбуждением и физической нагрузкой животного, при гипертрофиях сердца, тренировках. Электрокардиограмма исследуемых животных до лечения давала уменьшение зубца P на $0,5 \pm 0,12$ мм, зубца Q – на $0,59 \pm 0,08$ мм, зубца R – на $1,5 \pm 0,11$ мм, зубца T – на $1,5 \pm 0,05$ мм при сравнительно большом интервале T на $0,22 \pm 0,04$ мм. Зубец P отражает работу предсердий, зубцы Q, R, S характеризуют работу желудочков и зубец T – расслабление желудочков. Было обнаружено увеличение интервала P–Q на $0,29 \pm 0,02$ сек., интервала QRS – на $0,15 \pm 0,01$ сек., интервала R–R – на

$1,15 \pm 0,09$ сек. Интервал PQ – время прохождения возбуждения по предсердиям до миокарда желудочков. Комплекс QRS отражает деполяризацию желудочков. Продолжительность (ширина) комплекса QRS характеризует внутрижелудочковую проводимость, которая в пределах нормы варьирует в зависимости от ритма сердца. Интервал R–R характеризует длительность одного сердечного цикла. Электрокардиограмма лошадей показала аритмию (неполная АВ блокада) – 12,5 %; снижение амплитуды зубцов (P, Q, R, S, T) – 7,5 %; деформация зубцов P, T – 29,2 %; малый вольтаж зубца R при сравнительно большом зубце T – 20,8 %. Данные изменения наиболее часто встречаются при миокардиодистрофии. При исследовании крови лошадей во всех группах обнаружили умеренный лейкоцитоз. Количество лейкоцитов колебалось в пределах от $14,8 \pm 0,42 \times 10^9/\text{л}$ до $15,6 \pm 0,56 \times 10^9/\text{л}$. При исследовании лейкоцитарной формулы отмечается увеличение количества лимфоцитов в пределах от $8,1 \pm 0,21 \times 10^9/\text{л}$ до $8,87 \pm 0,32 \times 10^9/\text{л}$.

Таблица 1 Данные электрокардиограммы спортивных лошадей по II отведению до лечения (n = 24)

Зубцы, мм	Норма	Величина зубцов, мм	Интервалы, сек.	Норма	Продолжительность интервалов, сек.
P	0,9–3,0	$0,5 \pm 0,12$	P	0,02–0,13	$0,09 \pm 0,01$
Q	1,1–1,9	$0,59 \pm 0,08$	P–Q	0,05–0,20	$0,29 \pm 0,02$
R	3–15	$1,5 \pm 0,11$	QRS	0,05–0,08	$0,15 \pm 0,01$
S	0,5–3,0	$0,87 \pm 0,17$	T	0,05–0,15	$0,22 \pm 0,04$
T	1,9–4,9	$1,5 \pm 0,05$	QRST	–	$0,49 \pm 1,15$
			R–R	0,75–1,15	$1,15 \pm 0,09$

Таблица 2 Гематологические показатели спортивных лошадей до лечения (n = 24)

Показатель	Норма	I опытная группа	II опытная группа	III опытная группа	IV контрольная группа
Эритроциты, $\times 10^{12}/\text{л}$	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, $\times 10^9/\text{л}$	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, $\times 10^9/\text{л}$	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, $\times 10^9/\text{л}$	0–1,5	$0,52 \pm 0,21$	$0,87 \pm 0,26$	$0,35 \pm 0,24$	$0,48 \pm 0,13$
Нейтрофилы, $\times 10^9/\text{л}$	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, $\times 10^9/\text{л}$	0,1–1	$0,55 \pm 0,14$	$0,77 \pm 0,10$	$0,8 \pm 0,10$	$0,88 \pm 0,07$
Базофилы, $\times 10^9/\text{л}$	0–0,5	$0,43 \pm 0,09$	$0,18 \pm 0,05$	$0,22 \pm 0,09$	$0,28 \pm 0,07$
Тромбоциты, $\times 10^9/\text{л}$	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 * $P < 0,05$.

Таблица 3 Биохимические показатели спортивных лошадей до лечения (n = 24)

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

Примечание: разница достоверна при * $P < 0,05$.

При биохимическом исследовании крови обнаружено, что количество глюкозы, мочевины, АСТ, холестерина, триглицеридов во всех группах было также увеличенным. Данные биохимические показатели свидетельствуют о нарушениях сердечно-сосудистой системы. Миокардиодистрофию у спортивных лошадей установили комплексно: по специфическим клиническим признакам, данным электрокардиографии, гематологическим и биохимическим анализам крови. После обоснования диагноза провели ряд ветеринарно-зоотехнических мероприятий, направленных на оздоровление спортивных лошадей. Животным уменьшили нагрузку. Кормовой рацион сбалансировали по содержанию и соотношению основных питательных веществ. Лошадям стали включать в рацион легкопереваримые углеводистые корма (морковь, нарубленную кормовую свеклу), минеральные подкормки, содержащие основные микро- и макроэлементы. Животным всех групп назначили тетравит, внутримышечно по 10 мл один раз в 7 дней в течение трех недель [10]. После согласования с главным ветеринарным врачом ипподрома увеличили время активного движения животных до одного часа.

Опыты по изучению влияния глицирризиновой кислоты на организм спортивных лошадей были проведены на 4 группах животных. Лошадям I группы задавали глицирризиновую кислоту внутрь за 1 час до кормления в дозе 50 мг/кг, лошадям II и III группы задавали глицирризиновую кислоту в той же схеме, но в дозах соответственно 25 мг/кг и 75 мг/кг. Лошадей

контрольной группы лечили по методике, применяемой в ипподроме. Глицирризиновая кислота обладает кардиопротекторным действием. По сравнению с другими животными опытных групп, в результате проведенного лечения у животных I группы обнаружили повышение аппетита уже на 2–3 сутки, улучшение работоспособности на 4 день. Лошади стали более активны в результате повышения их мышечного тонуса. При исследовании кожи у выздоравливающих лошадей было отмечено увеличение ее эластичности. Шерсть исследуемых животных стала блестящей, волосы стали плотно прилегать к коже и перестали быть ломкими. Ночные отеки у лошадей исчезли на 3–4 день после применения глицирризиновой кислоты. Артериальный пульс снизился до средних показателей и составлял от 28 до 39 ударов в минуту. Повысилось и артериальное кровяное давление. При анализе электрокардиограммы было обнаружено увеличение вольтажа зубца R, уменьшение деформации зубца T, интервала P–Q. Гематологические и биохимические исследования крови лошадей в конце проведенного лечения подтвердили нормализацию обмена веществ. Таким образом, полученные данные указывают на положительное влияние глицирризиновой кислоты на организм лошадей, больных миокардиодистрофией. Глицирризиновая кислота в дозе 50 мг/кг оказывает наиболее стимулирующее влияние на эритропоэз в 1,34 раза по сравнению с контрольной группой. При применении глицирризиновой кислоты в дозе 50 мг/кг нормализуется гематокрит и концентрация гемоглобина.

Таблица 4 Данные электрокардиограммы спортивных лошадей по II отведению после применения глицирризиновой кислоты (n = 24)

Зубец и интервал	Норма	I опытная группа (50 мг/кг)	II опытная группа (75 мг/кг)	III опытная группа (25 мг/кг)	IV контрольная группа
Величина зубцов, мм					
P	0,9–3,0	1,23 ± 0,31	1,18 ± 0,28	1,03 ± 0,16*	0,5 ± 0,12
Q	1,1–1,9	1,32 ± 0,09***	1,28 ± 0,18**	1,19 ± 0,22*	0,59 ± 0,08
R	3–15	3,5 ± 0,68*	2,8 ± 0,45*	2,6 ± 0,58	1,5 ± 0,11
S	0,5–3,0	1,83 ± 0,37*	1,96 ± 0,74	0,79 ± 0,19	0,87 ± 0,17
T	1,9–4,9	3,32 ± 0,38***	2,87 ± 0,52*	2,5 ± 0,56	1,5 ± 0,05
Продолжительность интервалов, сек.					
P	0,02–0,13	0,12 ± 0,02	0,12 ± 0,008*	0,095 ± 0,014	0,09 ± 0,01
P–Q	0,05–0,20	0,09 ± 0,05**	0,2 ± 0,04	0,156 ± 0,05**	0,29 ± 0,02
QRS	0,05–0,08	0,08 ± 0,03	0,09 ± 0,03	0,06 ± 0,02**	0,15 ± 0,01
T	0,05–0,15	0,13 ± 0,01	0,13 ± 0,02	0,19 ± 0,1	0,22 ± 0,04
QRST	–	0,28 ± 0,05	0,48 ± 0,04	0,37 ± 0,12	0,49 ± 1,15
R–R	0,75–1,15	0,8 ± 0,04**	1,08 ± 0,18	1,04 ± 0,04	1,15 ± 0,09

Примечание: разница достоверна при * P < 0,05; ** P < 0,01; *** P < 0,001.

Содержание общего белка в сыворотке крови лошадей в контроле было 58,5 г/л, что меньше по сравнению с I, II и III опытными группами в 1,05, 1,08 и 1,03 раза соответственно. В ходе исследования в сыворотке крови лошадей отмечено уменьшение содержания глюкозы до физиологической нормы в I группе в 1,3 раза,

во II группе в 1,2 раза, в III группе в 1,45 раза. Уровень мочевины во всех опытных группах после проведенного лечения приходит в норму по сравнению с контрольной группой. В I группе она составила 6,2 ммоль/л, т. е. в 1,8 раз меньше по сравнению с контрольной группой. При исследовании мочевины во II и III опытных групп

пах ее содержание достоверно уменьшается в 2,1 раза ($P < 0,05$). Содержание АСТ в сыворотке крови лошадей контрольной группы во время периода исследований не изменилось и находилось на уровне $359,8 \pm 17,8$ ед. Проведенное лечение способствует понижению АСТ в сторону физиологических норм по сравнению с его значением в контроле в 1,6–1,9 раза. Уровень холестерина в сыворотке крови у лошадей всех опытных групп демонстрирует тенденцию достоверного уменьшения по сравнению с контрольной

группой. В I группе уровень холестерина уменьшается в 1,7 раз ($P < 0,01$), во II группе также в 1,7 раз ($P < 0,05$), в III группе – в 1,9 раз ($P < 0,01$). При анализе содержания триглицеридов в сыворотке крови у лошадей I и II групп отмечено достоверное понижение в 3,6 и 2,5 раза, т. е. на 0,6–0,51 ммоль/л ($P < 0,05$; $P < 0,01$) по сравнению с контрольной группой, в то время как у лошадей III и контрольной групп уровень триглицеридов уменьшается незначительно.

Таблица 5 Гематологические показатели спортивных лошадей после применения глицирризиновой кислоты ($n = 24$)

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	$10,5 \pm 1,9$	$8,3 \pm 0,8$	$10,3 \pm 1,9$	$7,8 \pm 0,8$
Гемоглобин, г/л	110,0–190,0	$142,8 \pm 14,9$	$131,8 \pm 12,1$	$122,6 \pm 14,2$	$122,2 \pm 14,1$
Гематокрит, %	32,0–53,0	$40,8 \pm 4,5^*$	$37,5 \pm 6,6$	$34,0 \pm 6,4$	$25,0 \pm 3,2$
Лейкоциты, $\times 10^9/л$	5,4–14,3	$9,5 \pm 2,1$	$4,9 \pm 0,6$	$5,5 \pm 0,4$	$5,1 \pm 0,5$
Лимфоциты, $\times 10^9/л$	1,5–7,7	$4,5 \pm 0,9^*$	$2,7 \pm 0,5^*$	$3,2 \pm 0,5^*$	$1,4 \pm 0,2$
Моноциты, $\times 10^9/л$	0–1,5	$1,0 \pm 0,2$	$1,3 \pm 0,4^*$	$1,07 \pm 0,2$	$0,7 \pm 0,2$
Нейтрофилы, $\times 10^9/л$	2,3–9,5	$2,5 \pm 0,4^*$	$2,4 \pm 0,5$	$1,97 \pm 0,3$	$1,47 \pm 0,2$
Эозинофилы, $\times 10^9/л$	0,1–1	$0,9 \pm 0,2$	$0,91 \pm 0,2$	$0,28 \pm 0,2$	$0,37 \pm 0,2$
Базофилы, $\times 10^9/л$	0–0,5	$0,57 \pm 0,3$	$0,5 \pm 0,2$	$0,42 \pm 0,3$	$0,37 \pm 0,2$
Тромбоциты, $\times 10^9/л$	100,0–400,0	$169,0 \pm 17,9^{**}$	$166,7 \pm 24,4$	$143,7 \pm 23,2$	$103,5 \pm 3,3$

Примечание: разница достоверна при * $P < 0,05$; ** $P < 0,01$.

Рисунок 1

Содержание эритроцитов в крови спортивных лошадей после применения глицирризиновой кислоты, $10^{12}/л$

Рисунок 2

Содержание гемоглобина спортивных лошадей после применения глицирризиновой кислоты, г/л

Рисунок 3

Содержание лейкоцитов и лейкоцитарная формула крови лошадей после лечения, $\times 10^9/л$

Таблица 6 Биохимические показатели спортивных лошадей после применения глицирризиновой кислоты (n = 24)

Показатель	Норма	I опытная группа (50 мг/кг)	II опытная группа (75мг/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	6,2 ± 0,5	5,4 ± 0,7*	5,4 ± 0,4*	11,2 ± 2,3
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	27,0 ± 6,9	24,8 ± 7,4	28,0 ± 12,2
АЛТ, ед	2,7–20,0	12,0 ± 2,1	11,5 ± 0,99	11,0 ± 1,7	12,0 ± 1,5
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 ± 0,2*	0,32 ± 0,1***	0,88 ± 0,4	0,83 ± 0,05

Примечание: разница достоверна при * P < 0,05; ** P < 0,01; *** P < 0,001.

Рисунок 4

Содержание холестерина, триглицеридов, глюкозы, мочевины и общего билирубина в крови спортивных лошадей после применения глицирризиновой кислоты, ммоль/л

Выводы. Миокардиодистрофия диагностировалась у 37,5 % спортивных лошадей. При этом были обнаружены следующие клинические признаки: ослабление сердечного толчка, тонов сердца, понижение артериального давления, у лошадей имелись ночные отеки, отмечалось опускание век. Электрокардиограмма лошадей показала аритмию (неполная АВ блокада) – 12,5 %; снижение амплитуды зубцов (P, Q, R, S, T) – 37,5 %; деформацию зубцов P, T – 29,2 %; малый вольтаж зубца R при сравнительно большом зубце T – 20,8 %. Применение глицирризиновой кислоты спортивным лошадям в дозе 50 мг/кг оказывает наиболее выраженное стимулирующее влияние на эритропоэз (в 1,34 раза по сравнению с контрольной группой) и лейкопоэз. При этом повышается гематокрит в 1,6 раза и концентрация гемоглобина – в 1,2 раза. При биохимическом исследовании содержание глюкозы в сыворотке крови лошадей уменьшается до физиологической нормы (в первой опытной группе в 1,3 раза), уровень мочевины понижается в 1,8 раза, АСТ в 1,6–1,9 раза (131,5–166,6 ед.), уровень холестерина умень-

шается в 1,7 раза, также отмечено достоверное понижение содержания триглицеридов в сыворотке крови в 3,6 раза (P < 0,05). Применение глицирризиновой кислоты спортивным лошадям в дозе 50 мг/кг способствовало улучшению сердечной деятельности (артериальный пульс у лошадей снизился до средних показателей и составлял от 28 ± 1,43 до 39 ± 1,82 ударов в минуту, нормализовалось артериальное кровяное давление, оба тона хорошо слышны во всей сердечной области, сила тонов умеренная, тоны сердца непрерывные, цельные и однородные, сердечный толчок умеренной силы, ограниченный, ритмичный и умеренной продолжительности, ночные отеки у лошадей исчезли на 3–4 день после применения глицирризиновой кислоты, ЭКГ показала увеличение зубца R, сокращение интервала PQ, QRST и интервала ST), кровообращения, нормализации обмена веществ и улучшению работоспособности. Полученные данные указывают на терапевтическую эффективность глицирризиновой кислоты при миокардиодистрофии спортивных лошадей.

Библиографический список

1. Андреева, А.В. Изменение морфологических и биохимических показателей крови

спортивных лошадей под влиянием пробиотика Бификол [Текст] / А.В. Андреева, Р.Р. Заварзина

// Аграрный вестник Урала. 2010. № 3 (69). С. 72–74.

2. Базекин, Г.В. Научно-экспериментальное обоснование применения глицирризиновой кислоты и её производных в ветеринарии [Текст] / Г.В. Базекин, А.Ф. Исмагилова. Уфа: Башкирский ГАУ, 2010. 86 с.

3. Базекин, Г.В. Изучение токсикологических свойств лекарственных средств на основе новых производных глицирризиновой кислоты [Текст] / Г.В. Базекин, А.Ф. Исмагилова // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. 2012. Т. 210. С. 20–23.

4. Гатиятуллин, И.Р. Морфофункциональная характеристика миокардиодистрофии спортивных лошадей [Текст] / И.Р. Гатиятуллин, Г.В. Базекин // Морфология. 2018. Т. 153. № 3. С. 73–73а.

5. Гуцин, А.И. Критерии оценки данных эхокардиографии и электрокардиографии в диагностике миокардиодистрофии спортивных лошадей [Текст] / А.И. Гуцин, А.Н. Шестакова, С.Н. Копылов // Иппология и ветеринария. 2016. № 4 (22). С. 11–16.

6. Ковалев, С.П. Клиническая диагностика внутренних болезней животных [Текст] / С.П. Ковалев, А.П. Курдеко, К.Х. Муразгулов. 2-е издание. СПб.: Лань, 2016. 544 с.

7. Копылов, С.Н. Изменения ЭКГ у рысистых и спортивных лошадей при миокардиодистрофии от физического перенапряжения [Текст] / С.Н. Копылов, Ж.В. Варакина, А.Н. Шеста-

кова // Аграрная наука Северо-востока европейской части России на рубеже тысячелетий – состояние и перспективы. К 70-летию Вятской государственной сельскохозяйственной академии. Киров, 2000. С. 29–30.

8. Орлов, В.Н. Руководство по электрокардиографии [Текст]: монография / В.Н. Орлов. 8-е изд., исп. М.: Медицинское информационное агентство, 2014. 560 с.

9. Орлова Н.Е. Особенности заболевания сердечно-сосудистой системы у спортивных лошадей [Текст] / Н.Е. Орлова, С.А. Позов // Ветеринарная служба Ставрополя. Ставрополь, 2003. № 3. С. 25–33.

10. Стекольников, А.А. Содержание, кормление и болезни лошадей [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.А. Стекольников [и др.]. Санкт-Петербург: Лань, 2007. 624 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/383>. 10.03. 2019.

11. Исмагилова, А.Ф. Терапевтическая эффективность применения композиции МЭК + А + П при лечении токсической диспепсии у телят [Текст] / А.Ф. Исмагилова, И.В. Чудов // Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии. 2014. № 2 (12). С. 80–86.

12. Исмагилова, А.Ф. Влияние композиции монометилового эфира кетотетракарбоновой кислоты с анилокаином и полифлораксацином (МЭК + А + П) на течение процессов свободно-радикального окисления [Текст] / А.Ф. Исмагилова, И.В. Чудов // Ветеринарный врач. 2012. № 6. С. 37–40.

Сведения об авторе

Базекин Георгий Вячеславович, кандидат биологических наук, доцент кафедры морфологии, патологии, фармации и незаразных болезней, ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ, 450001, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. 50-летия Октября, 34, тел.: +7 (347) 228-08-57, e-mail: george.bazekin@rambler.ru.

В работе представлены экспериментальные данные о влиянии глицирризиновой кислоты на клинический статус, морфологические и биохимические показатели спортивных лошадей.

Установлено, что применение глицирризиновой кислоты перспективно для применения при патологических процессах в сердце.

G. Bazekin

EFFECT OF GLYCYRRHIZIC ACID ON THE CLINICAL AND ELECTROCARDIOGRAPHIC PICTURE AND MORPHO-BIOCHEMICAL PARAMETERS OF BLOOD OF HORSES SUFFERING FROM MYOCARDIOSIS

Key words: *sport horse; therapy; glycyrrhizic acid; hematology; electrocardiogram; myocardial dystrophy.*

Authors' personal details

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

The paper presents experimental data on the effect of glycyrrhizic acid on the clinical status, morphological and biochemical parameters of sport

horses. It has been established that the use of glycyrrhizic acid is promising for use in pathological processes in the heart.

© Базекин Г.В.