УДК 619:616,12-073.97:599.323.4
И.М. Хабибуллин, С.Е. Фазлаева

МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СЕРДЕЧНОЙ МЫШЦЫ ХОМЯКОВ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ ПОСЛЕ ФИЗИЧЕСКИХ НАГРУЗОК

Ключевые слова: хомяки; физическая нагрузка; лимонника семян настойка; расплод трутневый адсорбированный; эндокард; миокард; эпикард.

Введение. Оценка функционального состояния организма, его адаптивных резервов представляет собой одну из серьезных проблем. Высокий уровень функционального состояния следует рассматривать как предпосылку высокой физической работоспособности и как потенциальную способность организма эффективно приспосабливаться к предъявляемым учебным, тренировочным и соревновательным нагрузкам. Адаптация организма к напряженной мышечной деятельности сопровождается существенными сдвигами в показателях кардиореспираторной системы [1–4].

Методика и объекты исследования. Экспериментальные исследования проводили на хомяках, отобранных по принципу аналогов, из которых было сформировано четыре группы подопытных животных. Хомякам первой группы задавали настойку семян лимонника (название согласно Инструкции по применению препарата) в дозе 4 мл с 1 по 7 день, 6 мл с 8 по 14 день и 8 мл с 15 по 21 день, второй опытной группе задавали адсорбированный трутневый расплод в дозе 4 мл с 1 по 7 день, 6 мл с 8 по 14 день и

8 мл с 15 по 21 день, хомякам третьей опытной группы задавали сочетанно препараты – настойку семян лимонника и адсорбированный трутневый расплод в дозе 4 мл с 1 по 7 день, 6 мл с 8 по 14 день и 8 мл с 15 по 21 день, животным четвертой контрольной группы задавали дистиллированную воду.

Группы хомяков были сформированы по принципу аналогов таким образом, чтобы показатели массы тела в группах не имели статистического различия, все животные были одного пола. До начала и после завершения опыта проводили взвешивание хомяков, а также плавательную нагрузку согласно методике Porsalt (1977) [6]. Гистологические исследования проводились общепринятыми в гистологии методами с окраской парафиновых срезов гематоксилин-эозином, а также по методу Ван Гизона [5].

Результаты исследования. В экспериментальных исследованиях замеры физических нагрузок по системе «вынужденного плавания» проводили на первый, седьмой, четырнадцатый и двадцать первый дни.

Результаты измерения плавательной активности хомяков при применении настойки семян лимонника относительно контрольной группы выглядят следующим образом: в 1-й день у группы хомяков, применявших настойку семян лимонника, плавательная активность на 0,08 % меньше, чем у контрольной группы, на 7 день – у группы хомяков, применявших настойку семян лимонника, – на 7,67 % больше контрольной группы, на 14 день – на 9,77 % больше относительно контроля и на 21 день – у хомяков с использованием настойки семян лимонника – на 13,06 % больше контрольной группы.

В группе хомяков, получавших адсорбированный трутневый расплод, плавательная активность в 1-й день оказалась на 0,05 % меньше контрольной группы, на 7 день – на 11,46 % больше относительно контрольной группы, на 14 день – на 17,72 % больше контрольной группы и на 21 день – на 12,75 % превосходило показатели хомяков контрольной группы.

У хомяков, получавших настойку семян лимонника + адсорбированный трутневый расплод, плавательная активность составила в 1-й день на 0,02 % меньше относительно контрольной группы, на 7 день – на 10,21 % больше контрольной группы, на 14 день у группы хомяков, получавших настойку семян лимонника + адсорбированный трутневый расплод, – на 20,29 % больше контрольной группы и на 21 день – на 17,60 % больше относительно контрольной группы.

Гистологические исследования изменений в сердечной мышце у хомяков, получавших настойку семян лимонника, существенных изменений не определили, тем не менее гистоло-

гические структуры поперечно-полосатой мускулатуры сердца у них более четкие (рисунки 1, 2). Кровеносные сосуды полнокровны и мышечные волокна миокарда более рыхлые.

Признаков острого воспалительного процесса не определяется, то есть при наличии замедления кровотока в расширенных кровеносных сосудах все же отсутствует экссудация тканевой жидкости или выход лейкоцитов через стенку кровеносных сосудов.

У животных, получавших адсорбированный трутневый расплод, (рисунки 3, 4), вся гистоструктура сердца оставалась без значительных изменений. Отдельные кровеносные сосуды миокарда, прежде всего ближе к эпикарду, в значительной степени полнокровны со всеми признаками застоя крови, которое сопровождается выходом отдельных эритроцитов через эндотелиоциты в окружающую соединительную ткань.

У животных, получавших сочетанно настойку семян лимонника и адсорбированный трутневый расплод (рисунки 5, 6), в целом многотканевая структура сердца без существенных изменений. Эндокард, миокард и эпикард имеют все структуры, характерные для сердечной мышцы. Кровеносные сосуды различного калибра умеренно полнокровные при наличии некоторого застоя крови. Полнокровные кровеносные капилляры встречаются в единичных случаях.

У животных контрольной группы (рисунки 7, 8) в миокарде определяется интерстициальная соединительная ткань с кровеносными капиллярами умеренного кровенаполнения, а также кровеносные сосуды с выраженным застоем крови, сопровождаемые диапедезом за пределы их стенок.

Рисунок 1

Деструктивные участки кровеносных сосудов миокарда сердца подопытного животного с применением настойки семян лимонника. Окраска гематоксилин-эозином. Микрофотография. Ок. 10, об. 40

Рисунок 2

Венозная гиперемия миокарда подопытного животного с применением настойки семян лимонника. Окраска гематоксилин-эозином. Микрофотография. Ок. 10, об. 40

Рисунок 3

Миокард сердца с кровеносным сосудом подопытного животного с использованием адсорбированного трутневого расплода в эксперименте. Окраска гематоксилин-эозином. Микрофотография. Ок. 10, об. 40

Рисунок 4

Венозная гиперемия миокарда животного с применением в эксперименте адсорбированного трутневого расплода. Окраска гематоксилин-эозином. Микрофотография. Ок.10, об. 40

Рисунок 5

Гиперемия микроциркуляторного русла миокарда животного в опытах с применением настойки семян лимонника + адсорбированного трутневого расплода. Окраска гематоксилин-эозином. Микрофотография. Ок. 10, об. 40

Рисунок 6

Расширение посткапиллярной вены экспериментальных животных с применением настойки семян лимонника + адсорбированного трутневого расплода. Окраска гематоксилин-эозином. Микрофотография. Ок. 10, об. 40

Рисунок 7

Зона умеренного полнокровия капилляров сердца животного контрольной группы. Окраска гематоксилин-эозином. Микрофотография. Ок. 10, об. 40

Рисунок 8

Выраженная венозная гиперемия миокарда сердца животного контрольной группы. Окраска гематоксилин-эозином. Микрофотография. Ок. 10, об. 40

Выводы. У животных, получавших в процессе эксперимента настойку семян лимонника, адсорбированный трутневый расплод и указан-

ные препараты в сочетании, несмотря на значительную физическую нагрузку, морфофункциональная характеристика сердца остается ста-

бильной. Прежде всего, сократительные сердечные миоциты – кардиомиоциты – приобретают более четкое строение по сравнению с контрольной группой. Это касается как базальной мембраны, так и самой клетки, что свидетельствует

о признаках внутриклеточной регенерации в силу стимулирующего влияния на процессы метаболизма усиленной работы сердца (повышенная физическая нагрузка).

Библиографический список

1. Хабибуллин, Р.М. Уровень гликогена в печени животных при применении биологически активных добавок на фоне физической нагрузки [Текст] / Р.М. Хабибуллин, С.Е. Фазлаева // Вестник Башкирского ГАУ. 2013. № 3. С. 56–58.
2. Хабибуллин, Р.М. Морфофункциональные показатели мышечной ткани при применении настоек левзеи сафлоровидной, пантокрина, овесола и их комбинации на фоне физических нагрузок [Текст] / Р.М. Хабибуллин, С.Е. Фазлаева // Перспективы инновационного развития АПК. 2014. С. 398–400.
3. Хабибуллин, Р.М. Гистологические изменения в печени мышечной ткани при применении биологически активных добавок на фоне физической нагрузки [Текст] / Р.М. Хабибуллин, С.Е. Фазлаева // Аграрная наука в инновационном развитии АПК. 2015. С. 197–201.
4. Хабибуллин, Р.М. Влияние адаптогенов на восстановление работоспособности спортсменов [Текст] / Р.М. Хабибуллин, С.Е. Фазлаева // Молодежная наука и АПК: проблемы и перспективы. Материалы V Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых. 2012. С. 195–196.
5. Хабибуллин, Р.М. Морфологические изменения сердечной мышцы мышечной ткани при применении настоек левзеи сафлоровидной, пантокрина, овесола и их комбинаций на фоне физической нагрузки [Текст] / Р.М. Хабибуллин, С.Е. Фазлаева, Р.Г. Фазлаев // Вестник Башкирского ГАУ. 2016. № 3 (39). С. 72–76.
6. Porsolt R.D., Bertin A. Behavioral despair in mice: A primary screening test for antidepressants [Text]. Arch. Int. Pharmacodyn. 1977. Vol. 229.

Сведения об авторах

1. **Хабибуллин Ильмир Муллахметович**, аспирант кафедры частной зоотехнии и разведения животных, ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ, г. Уфа, ул. 50-летия Октября, 34, e-mail: Ilmir.Khabibullin.91@bk.ru.

2. **Фазлаева Светлана Евгеньевна**, кандидат биологических наук, доцент кафедры частной зоотехнии и разведения животных, ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ, 450001, РБ, г. Уфа, ул. 50-летия Октября, 34, e-mail: svet-f@yandex.ru.

В статье представлены результаты гистологических исследований изменений в сердечной мышце у хомяков при применении биологически активных веществ. Из всех подопытных групп животных, по нашим данным, наиболее

благоприятным остается морфофункциональная характеристика сердечной мышцы при сочетанной даче препаратов настойки семян лимонника и адсорбированного трутневого расплода.

I. Khabibullin, S. Fazlaeva

MORPHOFUNCTIONAL CHARACTERISTICS OF HAMSTERS' HEART MUSCLE WHEN USING BIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES AFTER PHYSICAL LOADS

Key words: hamsters; physical load; magnolia-wine seed tincture; drone brood adsorbed; endocardium; myocardium; epicardium.

Authors' personal details

1. **Khabibullin Il'mir**, Post-graduate student of the private animal science and breeding chair. Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Bashkir State Agrarian University». Ufa, 50-letya Otyabrya, 34, e-mail: Ilmir. Khabibullin. 91@bk.ru.

2. **Fazlayeva Svetlana**, Candidate of biological sciences, associate professor of the private animal science and breeding chair. Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Bashkir State Agrarian University». Ufa, 50-letya Otyabrya, 34, e-mail: svet-f@yandex.ru.

The article presents the results of histological studies of changes in cardiac muscle in hamsters when using biologically active substances. Of all the experimental groups of animals, according to our

data, the most favorable is the morphofunctional characteristic of the heart muscle when combined with the preparation of tincture preparations of magnolia seed and adsorbed tinder brood.

© Хабибуллин И.М., Фазлаева С.Е.