

УДК 619:616.092:636.92

## ГИСТОСТРУКТУРА МИОКАРДА И НАДПОЧЕЧНИКОВ КРОЛИКОВ ПРИ ТРАНСПОРТИРОВКЕ И ПРИМЕНЕНИИ ПРЕПАРАТА ПРОТЕКТОРА

Ибрагимова Л.Л., Исмагилова Э.Р.

ФГБОУ ВПО «Башкирский государственный аграрный университет»,  
Уфа, e-mail: bgau@ufanet.ru

Данная статья посвящена исследованию процесса адаптации кроликов при длительной транспортировке. При стрессе основные сдвиги в системах, регулирующих гомеостаз организма, возникают преимущественно со стороны гипофиза, надпочечников и тимуса. При развитии патологических процессов в организме надпочечники часто подвергаются изменениям и отвечают заметными морфологическими сдвигами, влияющими на работу остальных внутренних органов, в частности, сердца. Основное содержание исследования составляет анализ гистологических препаратов надпочечников и сердечной мышцы (миокарда). Суммируя картину гистоструктуры миокарда и надпочечников животных, получавших гомеопатический препарат «Фоспасим» на фоне длительной транспортировки, можно говорить о протекторном действии этого вещества. В данном случае внутримышечное введение препарата в дозе 0,4 мл/гол. перед перевозкой и после выгрузки в первый день адаптации, далее перорально по 12–13 капель ежедневно, в течение 7 дней.

**Ключевые слова:** адаптация, кролики, транспортировка, стресс, морфология, «Фоспасим», надпочечники, миокард

## HISTOLOGICAL STRUCTURE MYOCARDIUM AND ADRENAL GLANDS OF RABBITS WHEN TRANSPORTING AND WHEN USING THE DRUG PROTECTOR

Ibragimova L.L., Ismagilova E.R.

Scientific Production «Microgen», branch in Ufa, «Immunopreparat», Ufa, e-mail: milibra@yandex.ru;  
Bashkir State Agrarian University, Ufa, e-mail: ismagilova.elza@bk.ru

This article is devoted to the process of adaptation of rabbits during long distance transport. Under stress the main changes in the systems that regulate the homeostasis of the organism, mainly arise from the pituitary gland, adrenal glands and thymus. With the development of pathological processes in the organism adrenal glands are often subject to change and are responsible noticeable morphological shifts affecting the operation of other internal organs, especially the heart. The main content of this research is the analysis of histological preparations of adrenal glands and heart muscle (myocardium). Summing picture histostructure infarction and adrenal glands of animals treated with homeopathic medicine «Fospasim» on the background long distance transport can talk about stress □ Protective effect of the substance. In this case the drug in the intramuscular dose of 0,4 ml/head before transport and after unloading the first day of adaptation, on 12–13 drops orally daily for 7 days.

**Keywords:** adaptation, rabbits, transportation, stress, morphology, «Fospasim», the adrenal glands, myocardium

Предупреждение и снижение физического и психологического напряжения при транспортировке кроликов – одно из важнейших условий сохранения здоровья, повышения продуктивности и снижения себестоимости продукции [1, 3]. Особенно чувствительны к стрессу парные эндокринные железы – надпочечники, мозговое вещество которых служит основным источником катехоламиновых гормонов в организме – адреналина и норадреналина. Клетки коркового вещества надпочечников служат источником кортикостероидов. Адреналин необходим для выживания, так как обеспечивает реакцию на внезапную опасность. При ее возникновении адреналин выбрасывается в кровь и мобилизует запасы углеводов для быстрого высвобождения энергии, увеличивает мышечную силу, вызывает расширение зрачков и сужение периферических кровеносных сосудов. Таким образом, направляются резервные силы для бегства или борьбы, а кроме того, снижаются кровопоте-

ри благодаря сужению сосудов и быстрому свертыванию крови [2, 6].

При развитии патологических процессов в организме надпочечники часто подвергаются изменениям и отвечают заметными морфологическими сдвигами, влияющими на работу остальных внутренних органов, в частности сердца [4]. В связи с необходимостью более глубокого изучения патоморфологии надпочечников и сердца в процессе длительной транспортировки, познания механизмов, лежащих в основе этих состояний, возрастает интерес к фундаментальным исследованиям структурно-функциональных особенностей данных органов [3, 4, 6].

Целью настоящего исследования явилось изучение гистоструктуры миокарда и надпочечников кроликов с предварительным введением в организм гомеопатического препарата «Фоспасим» на фоне длительной транспортировки и механизма их взаимодействия в основе этих состояний.

## Материалы и методы исследования

Материалом для исследования послужили гистологические препараты надпочечников и сердца, а также клиничко-физиологические показатели 40 кроликов весом 3,0–3,5 кг в возрасте 4 мес. калифорнийской породы опытной и контрольной групп, которые транспортировались в течение 24 часов на расстояние 840 км в 2-ярусных сетчатых клетках в авторефрижераторе при температуре +14°C. Температура воздуха в месте погрузки составляла –22°C, в месте выгрузки –14°C. Погрузка, транспортировка и выгрузка явилась для кроликов физическим, нервным и эмоциональным напряжением. Для проведения исследования были подобраны 2 группы кроликов по 20 голов в каждой, выровненных по возрасту, живой массе, физиологическому состоянию. Первой опытной группе вводили внутримышечно препарат «Фоспасим» (ООО «Хелвет») 0,4 мл/гол. дважды: перед транспортировкой и после выгрузки в первый день адаптации, далее перорально по 12–13 капель ежедневно, в течение 7 дней. Контрольная группа кроликов перевозилась без участия расслабляющего средства в идентичных условиях. После стрессорного воздействия животные были забиты щадящим методом (эфирный наркоз) и взяты срезы надпочечников и сердца. После фиксации кусочков в 10% формалине с последующей проводкой по спиртам и заливкой в парафин срезы органов толщиной 7 мкм окрашивали современным гистологическим методом (гематоксилин-эозином). Исследование срезов органов проводили на светооптическом микроскопе «Биолан» при увеличении: окуляр 10\*, объектив 20,40. Статистическая обработка полученных данных включала подсчет среднеарифметических показателей абсолютных и относительных величин (X) и их ошибки (Sx). Достоверность отличий средних величин оценивалась

методом доверительных интервалов по t-критерию Стьюдента. Всего приготовлено 350 препаратов.

## Результаты исследования и их обсуждение

После транспортировки опытная группа кроликов в сравнении с контрольной находилась в более спокойном состоянии, они позволяли манипуляции, связанные с выгрузкой, поедали корм. Кролики контрольной группы находились в состоянии возбуждения, оказывали активное сопротивление при выгрузке, температура тела была повышенная ( $41,9 \pm 0,18^\circ\text{C}$ ), сердцебиение учащенное ( $163 \pm 2,1$ ).

При гистологическом исследовании органов опытной группы получены следующие данные: надпочечники покрыты соединительнотканной капсулой, различают корковое вещество с клубочковой, пучковой и сетчатой зонами. Мозговое вещество образовано хромаффинными клетками, расположенными в виде скопления или тяжей, а также венозные синусоиды умеренного полнокровия (рис. 1). Надпочечники контрольной группы кроликов имеют венозную гиперемию. Поскольку мозговое и корковое вещество надпочечника имеет общее кровоснабжение, застой крови определяется как в кровеносных сосудах, так и в мозговом веществе. Наиболее значимыми является венозная гиперемия мозгового вещества (рис. 2).

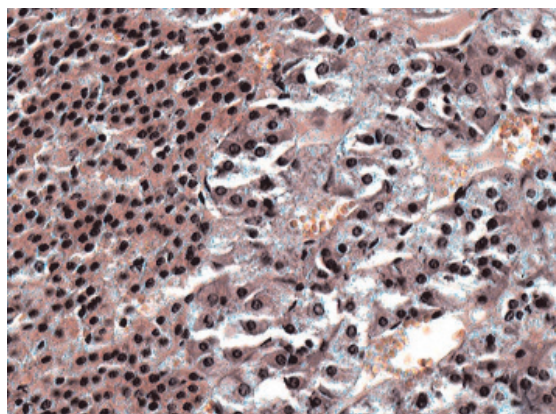


Рис. 1. Корковое и мозговое вещество с венозными синусоидами надпочечников опытной группы животных. Окраска гематоксилин-эозин. Микрофотография. Ок. 10, об. 40

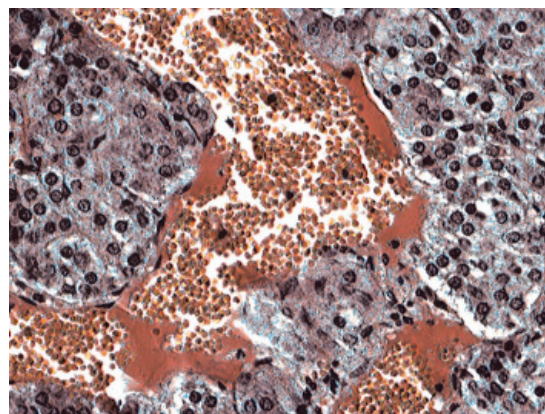


Рис. 2. Полнокровие венозных синусов мозгового вещества надпочечников контрольной группы животных. Окраска гематоксилин-эозин. Микрофотография. Ок. 10, об. 40

При изучении гистоструктуры мозгового вещества надпочечников контрольной группы кроликов видно, что венозные синусоиды полнокровны, с признаками периваскулярного отека. Вырабатываемый адреналин располагается очень плотно между переполненными венозными сину-

сидами (рис. 3), что свидетельствует об активации надпочечников и повышении секреции, что необходимо для мобилизации организма в процессе предотвращения угрозы (шум, тряска, скученность в транспортировочных клетках во время перевозки).

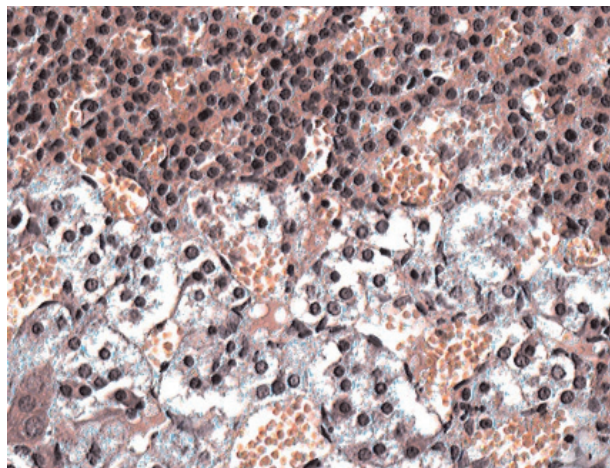


Рис. 3. Плотное расположение хромаффинных клеток с полнокровными синусоидами надпочечников контрольной группы животных. Окраска гематоксилин-эозин. Микрофотография. Ок. 10, об. 40

Полнокровие венозных синусоидов мозгового вещества распространяется в капилляры, снабжающие кровью корковое вещество. В результате минералкортикоиды повышают реабсорбцию ионов натрия и выделение ионов калия, глюкокортикоиды стимулируют образование глюкозы из жиров и аминокислот, повышают возбудимость нервной ткани. В результате изменяется организация мембранных структур клеток. Эти процессы могут оказывать повреждающее воздействие в результате повышения проницаемости клеточных мембран для ионов, но в умеренной степени эти изменения обеспечивают расслабление миокарда и соответственно адаптацию сердца к действию катехоламинов (адреналина, норадреналина).

Морфологические исследования сердечной ткани опытной группы животных показывают, что сердце – фиброзно-мышечный полый орган, имеет три слоя: внутренний – эндокард, средний – миокард, наружный – эпикард. Миокард состоит из клеток – кардиомиоцитов, образующих функциональные волокна, слои которых спиралевидно окружают камеры сердца. Между кардиомиоцитами располагаются прослойки рыхлой соединительной ткани, сосуды, нервы. Патоморфологические изменения в тканях органа не находили.

При гистологическом исследовании миокарда опытной группы кроликов наблюдаем следующее: ядра кардиомиоцитов хорошо видны, имеют удлинённо-овальную форму, располагаются ближе к центру цитоплазмы и своей длинной осью ориентированы параллельно сарколемме; в саркоплазме видны поперечные полосы; цитоплазма некоторых кардиомиоци-

тов неравномерно или очень насыщенно окрашена; сарколемма четко определялась (рис. 4).

Катехоламины обеспечивают хорошую адаптацию коронарного кровотока к повышенным нагрузкам, однако при длительном действии раздражающих факторов у контрольной группы животных в гистоструктуре миокарда сердца выявляется гиперемия, особенно венозная, что свидетельствует о сердечной недостаточности.

Застой крови в кровеносных сосудах миокарда может быть разной степени интенсивности, тем не менее они нарушают характерную гистоструктуру кардиомиоцитов (рис. 5), отдельные кардиомиоциты, прилегающие к отдельным кровеносным сосудам, подвергаются деструктивным изменениям.

При этом клетки теряют границы, особенно в зоне расположения вставочных пластинок, слабо воспринимают красители. Ядро таких кардиомиоцитов также слабо окрашивается. Однако в миокарде встречаются участки со значительным расширением просвета кровеносного сосуда с повреждениями всех структур стенок с выходом эритроцитов за пределы сосудистого русла. Это явление – результат острой очаговой дистрофии миокарда, зона ишемии выглядит светлой, а иногда определяется кровоизлияние, лейкодиapedез и эритродиapedез. Мышечные волокна теряют исчерченность, четкость границы, интенсивно окрашиваются эозином, все это свидетельствует о некробиотических изменениях.

В зоне оболочки кровеносных сосудов сердца определяется повышенное содержание ферритина, ведущего к образованию гемосидерина, т.е. гемосидероз, скорее всего, имеет местный характер и является продуктом разрушения эритроцитов. Естественно,



при слабом кровоснабжении сердца очаги ишемии миокарда увеличиваются и могут привести к инфаркту сердца. Особенно тре-

возным остается наличие значительного кровоизлияния в эпикарде, что может привести к тампонаде сердца.

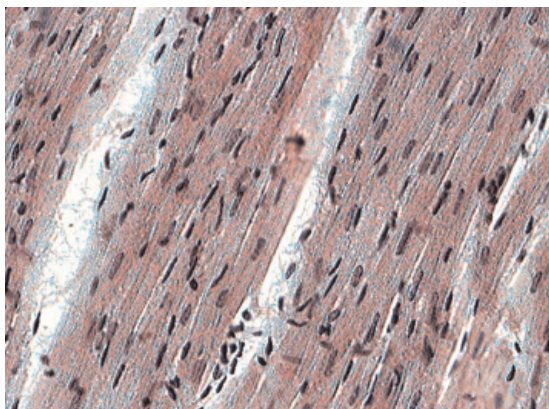


Рис. 4. Миокард сердца опытной группы животных. Окраска гематоксилин-эозин. Микрофотография. Ок. 10, об. 40

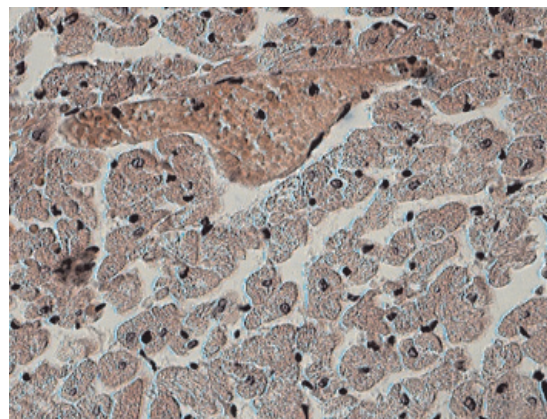


Рис. 5. Венозная гиперемия миокарда сердца контрольной группы животных. Окраска гематоксилин-эозин. Микрофотография. Ок. 10, об. 40

### Выводы

Таким образом, при длительной транспортировке в организме кроликов определяется выраженное изменение васкуляризации системы надпочечников, указывающих на срочную мобилизацию энергетических и функциональных резервов всех систем организма. В целом, суммируя картину гистоструктуры миокарда и надпочечников животных, получавших гомеопатический препарат «Фоспасим» на фоне длительной транспортировки, можно говорить о его протекторном действии. В данном случае внутримышечное введение препарата в дозе 0,4 мл/гол. перед транспортировкой и после выгрузки в первый день адаптации, далее перорально по 12–13 капель ежедневно, в течение 7 дней.

### Список литературы

1. Вальман А.В., Козловская М.М., Медведев О.С. Фармакологическая регуляция эмоционального стресса. – М., 1979. – С. 118.
2. Гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковая система и ферменты глутатионзависимой антиоксидантной системы при стрессе и старении / Н.Д. Гончарова, А.В. Шмалый, В.Ю. Маренин, С.А. Смелкова // Бюлл. эксп. биол. и медицины. – 2007. – Т. 144. – № 11. – С. 574–577.
3. Желнина М.А. Профилактика транспортного стресса у животных с использованием транскраниальной электростимуляции: автореф. дис. ... канд. наук. – 2013. – 21с.
4. Прошина Л.Г., Федорова Н.П., Быкова О.С. Особенности гистохимической перестройки тканей сердца в процессе адаптации к экстремальным воздействиям // Вестник Новгородского государственного университета. – 2010. – № 59. – С. 121–123.

5. Улумбеков Э.Г. Гистология / Э.Г. Улумбеков, проф. Ю.А. Челышева. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: ГЭОТАР-МЕД, 2001. – 670 с.

6. Щеголева А.Н., Коплик Е.В. и Прошина Л.Г. Влияние эмоционального стресса на функциональную морфологию сердечной мышечной ткани // Актуальные проблемы современной медицины. – 2006. – № 8. – С. 176–177.

### References

1. Val'oman A.V., Farmakologicheskaja reguljacija jemocional'nogo stressa [Pharmacological regulation of emotional stress] Moscow, 1979. pp. 118.
2. Goncharova N.D., Shmalij A.V., Marenin V.Ju., Smelkova S.A. Gipotalamo-gipofizarno-nadpochechnikovaja sistema i fermenty glutatjonzavisimoj antioksidantnoj sistemy pri stressе i starenii, Bjull.jeksp.bioli mediciny. 2007. T. 144. no11. pp. 574–577.
3. Zhelnina M.A. Profilaktika transportnogo stressa u zhivotnyh s ispol'zovaniem transkranal'noj jelektrostimuljacji [Prevention of transport stress in animals using transcranial electrostimulation]: Avtoref. dis. kand. nauk. 2013. 21 p.
4. Proshina L.G., Fedorova N.P., Bykova O.S. Osobennosti gistohimicheskoj perestrojki tkanej serdca v processe adaptacii k jekstremal'nym vozdejstvijam // Vestnik Novgorodskogo gosudarstvennogo universiteta. 2010. no. 59. pp. 121–123.
5. Ulumbekov Je.G., prof. Ju.A. Chelysheva Gistologija [Histology] Moscow, 2001. pp. 670.
6. Shhegoleva A.N., Koplik E.V., Proshina L.G. Vlijanie jemocional'nogo stressa na funkcional'nuju morfologiju serdechnoj myshechnoj tkani. Aktual'nye problemy sovremennoj mediciny [Actual problems of modern medicine] 2006. pp. 176–177.

### Рецензенты:

Андреева А.В., д.б.н., профессор, заведующая кафедрой инфекционных болезней, зоогигиены и ветсанэкспертизы, ФГБОУ ВПО «Башкирский ГАУ», г. Уфа;

Шириев В.М., д.б.н., профессор, директор ГНУ БНИИСХ, г. Уфа.

Работа поступила в редакцию 25.07.2013.