

---

## СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ПЕРЕСТРОЙКА СЕЛЕЗЕНКИ КРОЛИКА ПРИ СТРЕССЕ И НА ФОНЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ ПРЕПАРАТА «ГАМАВИТ»

Т.Я. Вишневецкая, Л.Л. Абрамова

Кафедра морфологии, физиологии и патологии  
ФГБОУ ВПО Оренбургский государственный аграрный университет  
ул. Челюскинцев, 18, Оренбург, Россия, 460795

В статье представлены результаты исследования гистоструктуры белой пульпы селезенки кролика на фоне продолжительного комбинированного стресса и его иммунокоррекция препаратом «Гамавит». Использование препарата «Гамавит» при стрессе способствует активизации механизмов адаптации организма животных, обуславливая уменьшение толщины стенки центральных артерий, увеличение периваскулярной зоны крупных и средних лимфоидных узелков, а также уменьшение площадей реактивного центра и мантийной зоны, но увеличение маргинальной зоны белой пульпы, что инициирует повышение иммунной активности селезенки и подтверждается положительным влиянием на изменения морфофункциональной структуры органа.

**Ключевые слова:** селезенка, лимфоидные узелки, кролики, стресс, препарат «Гамавит».

Кролиководство является одной из скороспелых отраслей животноводства, актуальнейшей проблемой которой в последнее время стал стресс. По мере индустриализации сельского хозяйства эта проблема все больше обостряется, что обусловлено многими причинами и факторами [5; 6]. Стресс вызывают беспокойная обстановка, крик, шум, необычный запах, изменение рациона кормления, перевозка, вакцинация. Негативно сказываются на кроликах скученность содержания, изменение температурного режима, так как температура воздуха является одним из важнейших микроклиматических факторов, ее изменения могут привести к серьезным нарушениям в адаптационных механизмах животных, температурный гомеостаз которых поддерживает относительно постоянную температуру тела [8]. Все эти факторы приводят к нарушению иммунной защиты организма и, как следствие, заболеваемости и падежу [2].

Селезенка, являясь важным периферическим органом иммунологической защиты организма, принимает непосредственное участие в обеспечении иммунологической реактивности организма при распаде старых эритроцитов и пролиферации иммунокомпетентных Т- и В-клеток в зонах органа, определяющих иммунный статус организма животных [1].

Для улучшения иммунобиологического статуса и повышения продуктивности сельскохозяйственных животных в настоящее время широко применяются иммунные модуляторы, которые, обладая широким спектром биологической активности, регулируют взаимодействие нервной, иммунной и эндокринной систем организма, определяют адекватный уровень иммунного ответа и тем самым благоприятно влияют на показатели естественной резистентности организма [7].

Предупреждение или снижение отрицательных последствий стрессов — один из важнейших факторов сохранения здоровья, повышения продуктивности животных и снижения затрат на получение продукции [9]. Использование иммуномодулирующих препаратов вызывает необходимость изучения их влияния на организм животных и непосредственное воздействие на активизацию адаптационных способностей органов иммунной защиты.

**Цель работы.** Изучить структурные изменения селезенки кроликов в условиях стресса и его иммунокоррекции препаратом «Гамавит».

**Объект и методы исследования.** Объектом исследования служили 27 половозрелых самцов кроликов породы советская шиншилла в возрасте 8 мес., аналогичных по массе, из которых сформировали три группы: контрольную (I) и две опытных (II и III).

Экспериментальное моделирование стрессового состояния животных производили в течение 14 суток, с использованием уплотненной посадки и теплового климатического фактора, на базе КФХ «Раздолье» Тюльганского района Оренбургской области. Для иммунокоррекции организма кроликов, находящихся в стрессе, животным вводили препарат «Гамавит».

Животных II группы подвергали стрессу. Кроликам III группы перед постановкой на эксперимент вводили препарат «Гамавит» внутримышечно, во внутреннюю сторону бедра, из расчета  $0,1 \text{ см}^3/\text{кг}$  массы тела, курсом за 8, 6, 4 суток до и непосредственно перед воздействием стресс-факторов.

«Гамавит» — комплексный препарат, основными действующими веществами которого являются плацента, денатурированная эмульгированная (ПДЭ) и нуклеионат натрия; препарат изготавливается на основе ростовой питательной среды, содержащей сбалансированный раствор солей, аминокислот и витаминов. По внешнему виду препарат представляет собой прозрачную красного цвета (от светло-розового до малинового) жидкость.

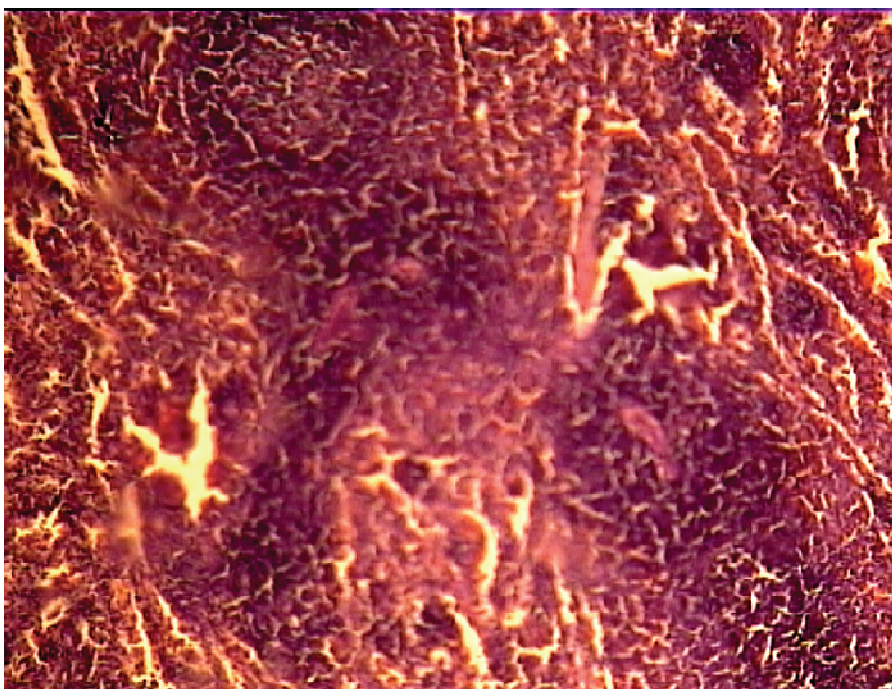
Кролики I группы служили контролем, содержались отдельно от остальных, им не вводили препарат и не подвергали стрессу. Все животные находились в одинаковых условиях содержания, их кормление осуществляли по нормам ВИЖа.

Для гистологического исследования селезенки забирали пробы объемом  $0,5 \text{ см}^3$ . Полученный материал фиксировали в 10% растворе нейтрального формалина, заключали в парафин и приготавливали срезы толщиной 5—6 мкм, которые окрашивали гематоксилином-эозином и по Романовскому-Гимза. Цифровые версии микрофотографий получали на микроскопе MICROS (Австрия, ув.  $\times 1500$ ) и цифровой видеокамеры, подвергали морфометрической обработке программой «ТестМорфо-4.0» [3]. В образце ткани измерения каждого показателя осуществляли не менее чем в 15 полях зрения каждого объекта.

Статистическую обработку данных, полученных в результате исследований, проводили с помощью программы «Microsoft Excel» [4]. Лимфоидные узелки селезенки разделяли на группы по величине их диаметра: крупный — от 500 мкм и выше, средний — от 200 мкм до 500 мкм, мелкий — до 200 мкм.

**Результаты и их обсуждение.** Соединительнотканная капсула селезенки кроликов в контрольной группе представлена коллагеновыми, эластическими волокнами, гладкими мышечными клетками, от которой вглубь органа отходят трабекулы: в продольном, косом и поперечном направлениях, строму образует ретикулярная ткань. У животных подвергшихся стрессу, толщина соединительнотканной капсулы достоверно уменьшалась на 45,7% относительно контроля. Применение «Гамавита» животным на фоне стресса инициировало увеличение толщины соединительнотканной капсулы на 58,5% ( $P \leq 0,01$ ) по отношению ко второй группе (стресс), и уменьшение на 14,0% к контролю.

Стресс оказал влияние на величину лимфоидных узелков селезенки (рис. 1), что выразилось в достоверном ( $P \leq 0,001$ ) уменьшении площади крупного лимфоидного узелка на 29,5%, среднего на 37,8%, мелкого (первичного) на 61,9%, по сравнению с контролем. Применение препарата «Гамавит» на фоне стресса достоверно увеличивало площадь лимфоидных узелков по сравнению с животными, находившимися в стрессе, на 50,3% ( $P \leq 0,001$ ), 27,1% ( $P \leq 0,01$ ) и 212,6% ( $P \leq 0,001$ ) соответственно, а по отношению к контролю площадь крупного лимфоидного узелка увеличилась на 6,0%, среднего — достоверно уменьшалась на 21,0% ( $P \leq 0,01$ ), мелкого — увеличилась на 19,2% ( $P \leq 0,001$ ) соответственно.



**Рис. 1.** Гиперплазия лимфоидных узелков селезенки кролика при стрессе.  
Гематоксилин и эозин

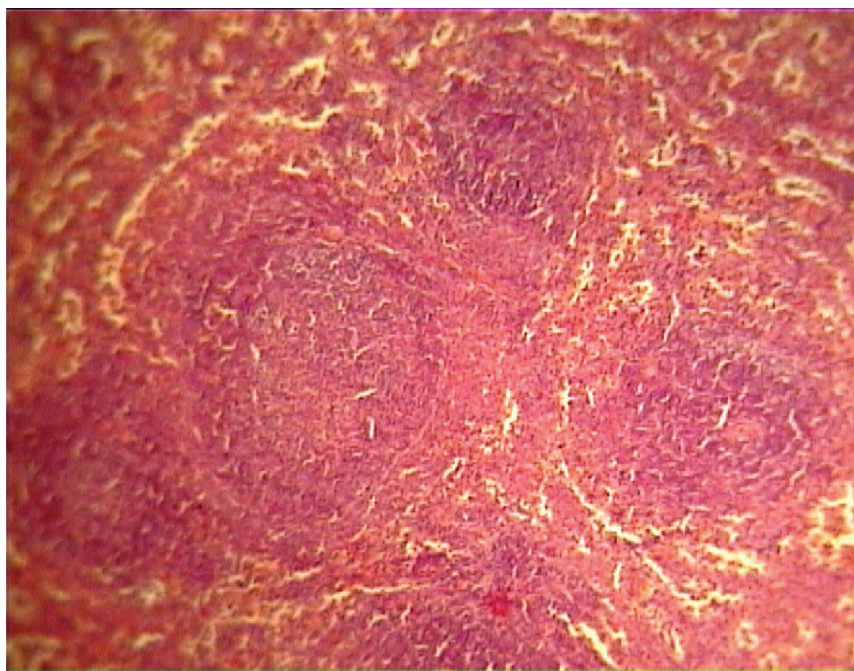
У животных находившихся в условиях стресса диаметр центральной артерии крупного лимфоидного узелка в отношении контроля изменялся незначительно (увеличивался на 3,6%), тогда как толщина ее стенки увеличивалась на 58,4% ( $P \leq 0,001$ ), в среднем лимфоидном узелке диаметр центральной артерии увеличивался на 22,4%, толщина стенки на 49,2% ( $P \leq 0,001$ ), в мелком данные показатели снижались на 19,2% и на 31,8% ( $P \leq 0,001$ ) соответственно.

При воздействии препарата «Гамавит» на фоне стресса, по отношению ко второй группе животных (стресс), инициировано уменьшение диаметра центральной артерии больших лимфоидных узелков на 2,57%, средних — на 17,4% ( $P \leq 0,001$ ), а у мелких ее увеличение на 31,2% ( $P \leq 0,001$ ), толщина стенки центральной артерии больших и средних лимфоидных узелков уменьшалась на 34,4%, и на 37,6% ( $P \leq 0,001$ ) соответственно, тогда как в малых — увеличивалась на 14,7% ( $P \leq 0,05$ ).

При сравнении данных показателей третьей группы экспериментальных животных с контрольной установлено, что в больших лимфоидных узелках диаметр центральной артерии увеличивался на 1,0%, в средних — на 1,2%, в мелких — на 6,0%, толщина ее стенки в больших увеличивалась на 3,4%, в средних и в малых узелках уменьшалась на 6,9% ( $P \leq 0,05$ ) и на 21,8% ( $P \leq 0,001$ ) соответственно.

В мелких лимфоидных узелках селезенки контрольной и экспериментальных групп животных зоны реактивного центра, мантийной, маргинальной и периартериальной не выявлены.

Периартериальная зона, образованная Т-лимфоцитами, мигрирующими через гемокапилляры, отходящими от артерии лимфоидного узелка, окружает центральную артерию крупного и среднего лимфоидных узелков селезенки. У животных, находящихся в условиях стресса, в сравнении с контрольными периартериальная зона больших и средних лимфоидных узелков достоверно увеличивалась в 2,1 и 2,3 раза ( $P \leq 0,001$ ) (рис. 2). При воздействии препарата «Гамавит» достоверно уменьшилась площадь периартериальной зоны крупного и среднего лимфоидного узелка в 1,5 раза и 2,1 раза, соответственно, по сравнению со второй группой животных (стресс), по отношению к контрольной увеличивалась у крупного и среднего лимфоидных узелков в 1,4 ( $P \leq 0,001$ ) и 1,1 раза соответственно.



**Рис. 2.** Гистоструктура селезенки кролика при стрессе.

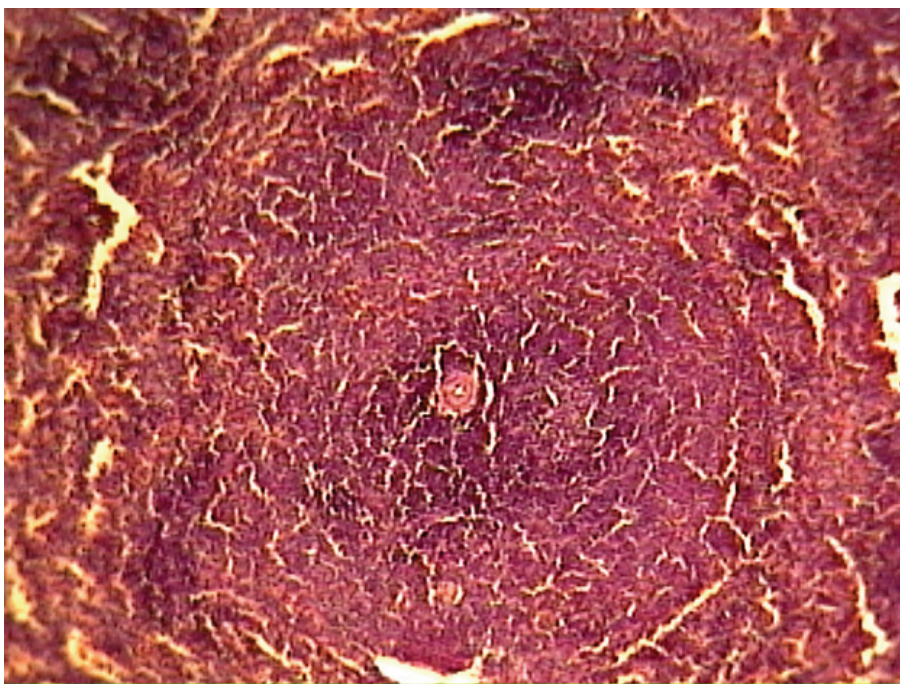
Гематоксилин и эозин

В реактивном центре лимфоидных узелков идентифицируются ретикулярные клетки, макрофаги, В-лимфоциты, плазматические и дендритные клетки. При стрессе площадь реактивного центра крупного лимфоидного узелка достоверно ( $P \leq 0,001$ ) уменьшалась на 40,1%, среднего — на 32,3% по сравнению с контролем.

«Гамавит» инициировал достоверное увеличение площади реактивного центра в крупном и среднем лимфоидных узелках по отношению ко второй группе на 77,9% ( $P \leq 0,001$ ) и на 24,9% ( $P \leq 0,05$ ), а по отношению к контролю — увеличение площади реактивного центра крупного — на 6,5%, а среднего — уменьшение на 15,5% ( $P \leq 0,05$ ) соответственно.

Площадь мантийной зоны лимфоидного узелка, образованная скоплением малых В-лимфоцитов, макрофагов, плазмоцитов и небольшого количества Т-лимфоцитов. У животных при стрессе площадь мантийной зоны крупного лимфоидного узелка селезенки достоверно ( $P \leq 0,001$ ) уменьшалась на 39,9%, среднего — на 33,6% по сравнению с контрольной группой. Применение «Гамавита» животным на фоне стресса инициировало достоверное увеличение площади мантийной зоны в крупном и среднем узелках на 62,2% и 35,9% ( $P \leq 0,001$ ) соответственно по отношению ко второй группе и уменьшало на 2,5%, и 9,8% соответственно к контролю.

Площадь маргинальной зоны, включающая Т- и В-лимфоциты, в крупном лимфоидном узелке при стрессе уменьшалась на 22,2%, в среднем — на 40,5% ( $P \leq 0,001$ ) по сравнению с контролем. При применении кроликам «Гамавита» на фоне стресса площадь маргинальной зоны крупного и среднего лимфоидных узелков селезенки увеличилась на 39,1% и 25,3% ( $P \leq 0,001$ ) соответственно, по сравнению с животными, находившимися в стрессе, по отношению к контролю наблюдалось повышение показателя в крупном — на 8,2% и его понижение на 25,4% ( $P \leq 0,001$ ) — в среднем (рис. 3).



**Рис. 3.** Гистоструктура селезенки кролика при стрессе на фоне воздействия «Гамавита».

Гематоксилин и эозин

Таким образом, сравнительный анализ микроморфологических показателей селезенки кроликов на фоне продолжительного комбинированного стресса и его коррекции препаратом «Гамавит» выявил изменения морфофункциональной структуры органа. Стресс, связанный с увеличением плотности размещения животных на фоне теплового климатического фактора, приводит к снижению толщины капсулы, но увеличению ширины трабекул, в связи с утолщением трабекулярных артерий. При использовании «Гамавита» данные показатели приближены к контрольным значениям. Во время стресса в органе вокруг крупных и средних лимфоидных фолликулов происходит образование множества мелких узелков, наблюдается слияние отдельных лимфоидных узелков друг с другом, гиперплазия лимфоидных узелков селезенки — просветление зон реактивных центров. В крупных и средних лимфоидных узелках отмечены периваскулярные отеки центральных артерий, и, как следствие этого — уменьшение диаметра их герминативного центра и увеличение толщины периартериальной зоны (Т-зависимой зоны).

Коррекция продолжительного комбинированного стресса «Гамавитом» выявила структурно-функциональные изменения активных зон белой пульпы, что выразилось в уменьшении толщины стенки центральных артерий средних лимфоидных узелков, увеличении периваскулярной зоны в крупных и средних лимфоидных узелках, а также уменьшении площадей реактивного центра и мантийной зоны белой пульпы селезенки, но увеличение маргинальной зоны и, как следствие, повышение иммунной активности селезенки.

Полученные морфологические корреляты селезенки при стрессе могут быть предложены специалистам кролиководческих хозяйств в качестве критериев прогнозирования развития патологических процессов у животных.

Применение кроликам препарата «Гамавит» в рекомендованных наставлении дозах профилактирует технологический стресс, что подтверждается положительным влиянием на изменения морфофункциональной структуры органа.

## ЛИТЕРАТУРА

- [1] *Аверина Т.М., Капитонова М.Ю.* Морфометрическая оценка белой пульпы селезенки растущих крыс в различные возрастные периоды // Научные труды эколого-медицинского научно-практического опыта. — Саратов, 2001. — Вып. 1. — С. 14—15.
- [2] *Авьялов Ч.К.* Влияние стресс-факторов на резистентность организма свиней // Ветеринария сельскохозяйственных животных. — 2006. — № 6. — С. 46—47.
- [3] *Автандилов Г.Г.* Основы количественной патологической анатомии. — М.: Медицина, 2002.
- [4] *Базаров М.К.* Статистическая обработка результатов наблюдения средствами Microsoft Excel: Пособие для аспирантов. — Оренбург: Изд. центр ОГАУ, 2008.
- [5] *Гуськов А.Н.* Влияние стресс-фактора на состоянии сельскохозяйственных животных. — М.: Агропромиздат, 1994.
- [6] *Ковальчикова М.* Адаптация и стресс при содержании и разведении сельскохозяйственных животных. — М.: Колос, 1986.
- [7] *Копылова С.В.* Морфология селезенки у бройлеров кросса «Смена-7» в норме и при применении «Гамавита» // Информационный листок БД ФГУ «Объединение «Росинформресурс» Министерство энергетики РФ. № 32-001-11. — М., 2011. — С. 4.

- [8] *Мазгаров И.П.* Стресс: механизм развития, влияние его на физиологическое состояние и продуктивность животных, пути и способы предупреждения. — Троицк, 2005.
- [9] *Никитченко И.Н. и др.* Адаптация, стрессы и продуктивность сельскохозяйственных животных. — Минск: Урожай, 1988.

## STRUCTURAL AND FUNCTIONAL REORGANIZATION SPLEEN RABBIT UNDER STRESS AND IMPACT ON THE BACKGROUND “GAMAVITA”

**T.J. Vishnevskaya, L.L. Abramova**

Department of morphology, physiology and pathology  
Orenburg State Agrarian University  
*Chelyskincev str., 18, Orenburg, Russia, 460795*

The paper presents the results of a study histostucture white pulp of spleen rabbit against a prolonged combined stress and its immunotherapy drug “Gamavit”. The use of the drug “Gamavit” under stress helps to activate the mechanisms of adaptation of animals, causing a reduction in the wall thickness of the central arteries, increasing the perivascular areas of large and medium-sized lymphoid nodules, as well as reducing space and rocket center of the mantle zone, but the increase in the marginal zone of the white pulp, which triggers a rise immune activity of spleen and confirmed a positive influence on the morphological and functional changes in the structure of the organ.

**Key words:** spleen, lymphoid nodules, rabbits, stress, drug “Gamavit”.

### REFERENCES

- [1] *Averina T.M., Kapitonova M.Ju.* Morfometricheskaja ocenka beloju pul'py selezjonki rastushhih krysov v razlichnye vozrastnye periody // Nauchnye trudy jekologo-medicinskogo nauchno-prakticheskogo opyta. — Saratov, 2001. — Vyp. 1. — S. 14—15.
- [2] *Avylov Ch.K.* Vlijanie stress-faktorov na rezistentnost' organizma svinej // Veterinarija sel'skohozjajstvennyh zhivotnyh. — 2006. — № 6. — S. 46—47.
- [3] *Avtandilov G.G.* Osnovy kolichestvennoj patologicheskoj anatomii. — M.: Medicina, 2002.
- [4] *Bazarov M.K.* Statisticheskaja obrabotka rezul'tatov nabljudenija sredstvami Microsoft Excel: Posobie dlja aspirantov. — Orenburg: Izd. centr OGAU, 2008.
- [5] *Gus'kov A.N.* Vlijanie stress-faktora na sostojanie sel'skohozjajstvennyh zhivotnyh. — M.: Agropromizdat, 1994.
- [6] *Koval'chikova M.* Adaptacija i stress pri sodержanii i razvedenii sel'skohozjajstvennyh zhivotnyh. — M.: Kolos, 1986.
- [7] *Kopylova S.V.* Morfologija selezenki u brojlerov krossa «Smena-7» v norme i pri primenenii «Gamavita» // Informacionnyj listok BD FGU «Ob#edinenie «Rosinformresurs» Ministerstvo jenergetiki RF. № 32-001-11. — M., 2011. — S. 4.
- [8] *Mazgarov I.R.* Stress: mehanizm razvitija, vlijanie ego na fiziologicheskoe sostojanie i produktivnost' zhivotnyh, puti i sposoby preduprezhdenija. — Troick, 2005.
- [9] *Nikitchenko I.N. i dr.* Adaptacija, stressy i produktivnost' sel'skohozjajstvennyh zhivotnyh. — Minsk: Urozhaj 1988.