

УДК 592.441:599.325

Вишневская Т. Я., Абрамова Л. Л.

Vishnevskaya T. Ya., Abramova L. L.

## СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ КРОВИ И СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ИЗМЕНЕНИЙ СЕЛЕЗЕНКИ КРОЛИКА В УСЛОВИЯХ СТРЕССА И ЕГО КОРРЕКЦИИ

### COMPARISON OF PERFORMANCE OF BLOOD AND STRUCTURAL AND FUNCTIONAL CHANGES IN THE RABBIT SPLEEN OF STRESS AND CORRECTION

Представлены результаты анализа динамики морфологических показателей крови и гистоструктуры селезёнки кролика в условиях стресса и его иммунокоррекции препаратом «Ронколейкин®», который помог установить, что у животных, находящихся в условиях стресса, гематологическими исследованиями отмечается отрицательное его воздействие на адаптационные механизмы организма. При использовании препарата «Ронколейкин®» при стрессе у животных активизируются компенсаторные реакции организма, увеличивается суммарная площадь белой пульпы селезенки и ее зон, что подтверждает иммунную активность органа.

**Ключевые слова:** кролики, стресс, кровь, селезенка, лимфоидные узелки, «Ронколейкин®».

The analysis of the dynamics of morphological parameters of blood and splenic white pulp histostructure rabbit under stress and immune drug "Roncoleukin®". The animals are under stress, hematological studies found a negative effect on its adaptation mechanisms of the body. When using the drug "Roncoleukin®" by stress in the animals become active compensatory reactions, increases the total area of the white pulp of the spleen and its zones, confirming the activity of the immune organ.

**Key words:** rabbits, stress, blood, spleen, lymphoid nodules, «Roncoleukin®».

**Вишневская Татьяна Яковлевна** – кандидат биологических наук, доцент кафедры морфологии, физиологии и патологии Оренбургский государственный аграрный университет, г. Оренбург  
Тел.: 8-912-343-48-40  
E-mail: TSW1987@rambler.ru

**Vishnevskaya Tatyana Yakovlevna** – Ph.D. in Biology, assistant professor of morphology, physiology and pathology Orenburg State Agrarian University, Tel.: 8-912-343-48-40  
E-mail: TSW1987@rambler.ru

**Абрамова Людмила Леонидовна** – доктор биологических наук, профессор, заведующая кафедрой морфологии, физиологии и патологии Оренбургский государственный аграрный университет, Тел.: (3532) 77-54-61  
E-mail: anatom.OSAU@mail.ru

**Abramova Lyudmila Leonidovna** – Doctor in Biology, Professor, Head of Department of Morphology, Physiology and Pathology Orenburg State Agrarian University  
Tel.: (3532) 77-54-61  
E-mail: anatom.OSAU@mail.ru

**О**дной из актуальных проблем кролиководства является стресс, возникающий в результате нарушений технологических норм содержания животных: смена рациона, беспокойная обстановка, скученность, изменение температурно-влажного режима, физическая напряженность при перевозке животных и т. д. [1]. Экономический ущерб в этих случаях обусловлен отставанием кроликов в росте, снижением мясной продуктивности и воспроизводства, получением некачественной пушнины, повышением процента заболеваемости в результате понижения иммунной защиты организма, нередко приводящих к гибели животных [2, 3]. Одной из первых на стресс реагирует иммунная система, однако при продолжительном

стрессе нарушается взаимодействие иммунокомпетентных клеток, угнетается их пролиферация и клеточная активность, таким образом возникает повышенный риск развития патологий, в том числе и инфекционных. В настоящее время одним из видов мероприятий по профилактике стресса является использование иммуномодулирующих препаратов [4, 5]. Воздействие препарата «Ронколейкин®» на иммунную систему организма (реактивные свойства селезенки и крови) кроликов не изучено.

**Цель исследования** – изучить динамику морфологических показателей крови, структурных компонентов и морфометрии белой пульпы селезенки кроликов в условиях стресса и иммунокоррекции препаратом «Ронколейкин®».

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

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. Животных I группы подвергали стрессу ( $n = 9$ ). Для иммунокоррекции организма кроликов, находящихся в стрессе, животным (II группа) вводили препарат «Ронколейкин®» подкожно из расчета 5000 МЕ/кг массы тела двукратно, один раз в сутки, с интервалом 48 часов. Последнюю инъекцию «Ронколейкина®» производили за 48 часов до начала эксперимента ( $n = 9$ ).

Кролики контрольной группы содержались отдельно от остальных, им не применяли препараты и не подвергали стрессу ( $n = 9$ ). Все животные находились в одинаковых условиях содержания, их кормление осуществляли по нормам ВИЖа. При выполнении экспериментальной части исследования руководствовались положениями «Европейской конвенции о защите позвоночных животных, используемых для экспериментальных и других научных целей» и законодательством Российской Федерации.

Для получения исследовательского материала осуществляли взвешивание животных до и после эксперимента, забор проб крови из краевой ушной вены. Морфологические исследования крови проводили по следующим показателям и методикам: количество гемоглобина, эритроцитов, лейкоцитов определялось гематологическим анализатором Medonic CA 620, в основе которого лежит кондуктометрический метод для подсчета клеток и измерения их размеров; для определения концентрации гемоглобина использовали колориметрический метод. Для изучения структурных изменений селезенки срезы окрашивали гематоксилином-эозином и по Романовскому-Гимза. Цифровые версии микрофотографий получали на микроскопе MICROS (Австрия, ув.  $\times 1500$ ) и цифровой видеокамере, подвергали морфометрической обработке программой «ТестМорфо – 4.0» [6]. Статистическую обработку данных, полученных в результате исследований, проводили с помощью программы «Microsoft Excel» [7]. 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.

Проведенные исследования показали, что у кроликов контрольной группы за время эксперимента живая масса увеличилась на 4 %. У животных, находящихся в состоянии стресса (I группа), живая масса за время проведения эксперимента снижалась на 17 % ( $p \leq 0,001$ ), по отношению к контрольной группе на 19 %

( $p \leq 0,001$ ). При применении препарата «Ронколейкин®» на фоне стресса (II группа) живая масса животных за время эксперимента увеличилась на 2 %, а по сравнению с животными, находящимися в условиях стресса, на 22 % ( $p \leq 0,001$ ).

Стресс оказал влияние на морфологические показатели крови животных. Так, у кроликов I опытной группы по сравнению с контрольной количество эритроцитов в крови увеличилось на 72 % ( $p \leq 0,001$ ). Препарат «Ронколейкин®» на фоне стресса инициировал снижение численности эритроцитов на 39 % ( $p \leq 0,001$ ) по сравнению с I группой, не превышая уровня контрольных значений.

У животных, находившихся в условиях стресса, повышался уровень гемоглобина в крови на 18 % ( $p \leq 0,05$ ) по сравнению с контролем. При применении «Ронколейкина®» уровень гемоглобина не превышал контрольных значений, а по сравнению с I группой (стресс) снижался на 15 % ( $p \leq 0,01$ ).

Количество общих лейкоцитов у животных I группы по сравнению с контрольной увеличилось на 14 % ( $p \leq 0,01$ ). Препарат «Ронколейкин®», не превышая референсных значений, инициировал снижение численности общих лейкоцитов на 14 % ( $p \leq 0,01$ ) по отношению к I опытной группе (стресс).

Численность агранулярных лейкоцитов у кроликов I и II опытных групп в сравнении с контролем снижалась на 14 ( $p \leq 0,01$ ) и 7 % ( $p \leq 0,05$ ) соответственно, в то же время «Ронколейкин®» инициировал увеличение данного показателя на 8 % ( $p \leq 0,05$ ) по сравнению с животными, находившимися в условиях стресса.

Морфометрические исследования селезенки показали, что у кроликов, находящихся в условиях стресса, снижалась масса селезенки на 27 % ( $p \leq 0,01$ ), длина, ширина и толщина органа уменьшались – на 16, 20 и 23 % ( $p \leq 0,01$ ) соответственно по сравнению с контрольной группой. При применении препарата «Ронколейкин®» на фоне стресса масса селезенки возросла на 40 % ( $p \leq 0,001$ ), длина, ширина и толщина органа увеличивались на 20, 22 и 40 % ( $p \leq 0,01$ ) соответственно по отношению к животным I группы.

Толщина соединительнотканной капсулы селезенки у животных, подвергшихся стрессу, уменьшалась на 46 % ( $p \leq 0,001$ ) по сравнению с контрольной группой. Применение животным «Ронколейкина®» на фоне стресса инициировало увеличение толщины соединительнотканной капсулы на 69 % ( $p \leq 0,01$ ) по отношению к I группе (стресс) и ее уменьшение на 8 % – к контрольной.

Стресс оказал влияние на величину лимфоидных узелков селезенки, что выразилось в достоверном уменьшении площади крупного лимфоидного узелка на 30 %, среднего – на 38 %, мелкого (первичного) – на 62 % по сравнению с контролем. Тогда как применение

«Ронколейкина®» на фоне стресса инициировало достоверное увеличение площади лимфоидных узелков крупного – на 54, среднего – на 35 и мелкого – на 109 % соответственно по сравнению с животными, находившимися в стрессе, а по отношению к контрольной группе животных площадь крупного лимфоидного узелка незначительно увеличивалась, среднего и мелкого – достоверно ( $p \leq 0,01$ ) уменьшалась, на 16 и 21 % соответственно.

В мелких лимфоидных узелках селезенки контрольной и экспериментальной групп животных морфофункциональные зоны: реактивный центр, мантийная маргинальная и периартериальная, – не выявлены.

Площадь периартериальной зоны больших и средних лимфоидных узелков селезенки кроликов, находившихся в условиях стресса, увеличилась в 2,1 и 2,3 раза ( $p \leq 0,001$ ) соответственно, в сравнении с контрольной группой. Использование «Ронколейкина®» кроликам на фоне стресса инициировало увеличение площади периартериальной зоны крупного лимфоидного узелка в 1,1 раза, у среднего – уменьшение в 1,7 раза ( $p \leq 0,001$ ) по отношению к I группе животных (стресс), по сравнению с контрольной группой увеличение данного показателя у крупного и среднего лимфоидных узелков в 2,3 и 1,3 раза соответственно.

При стрессе площадь реактивного центра крупного лимфоидного узелка достоверно уменьшалась на 40 %, среднего – на 32 % ( $p \leq 0,001$ ) по сравнению с контролем. При применении «Ронколейкина®» площадь реактивного центра крупного и среднего лимфоидных узелков селезенки, достоверно ( $p \leq 0,05$ ) увеличилась на 14 и 21 % соответственно по отношению к I группе животных.

У животных, находящихся в условиях стресса, площадь мантийной зоны крупного лимфоидного узелка селезенки уменьшалась на 40 %, среднего – на 34 % по сравнению с контрольной группой. «Ронколейкин®» инициировал достоверное ( $p \leq 0,001$ ) увеличение площади мантийной зоны больших и средних лимфоид-

ных узелков в 3,3 (228 %) и 2,2 раза (121 %) соответственно по отношению к I группе (стресс), а к контролю – в 2,0 (97 %), и 1,5 раза (47 %) соответственно.

Площадь маргинальной зоны крупного лимфоидного узелка селезенки кроликов в условиях стресса уменьшалась на 22 %, среднего – на 41 % ( $p \leq 0,001$ ) по сравнению с контролем. При применении кроликам «Ронколейкина®» площадь маргинальной зоны крупного и среднего лимфоидных узелков селезенки уменьшалась по сравнению с животными I группы на 1,3 и на 4,2 % соответственно, по отношению к контрольной – на 23 и 43 % ( $p \leq 0,001$ ) соответственно.

Таким образом, изменения морфологических показателей крови после воздействия стресс-факторов свидетельствуют о высокой реактивности организма, отрицательном влиянии стресса на метаболический статус животного. Фон «Ронколейкина®» при стрессе способствует активизации механизмов адаптации организма кроликов, обуславливая повышение численности эритроцитов и концентрации гемоглобина (до уровня референсных значений), но понижение числа общих лейкоцитов, что в целом способствует улучшению физиологического состояния животного и профилактирует негативное влияние технологических стрессов.

Сравнительный анализ микроморфологических показателей селезенки кроликов на фоне продолжительного комбинированного стресса и его коррекции препаратом «Ронколейкин®» выявил изменения морфофункциональной структуры белой пульпы органа. «Ронколейкин®» профилактирует технологические стрессы, активизируя механизмы адаптации организма животных, обуславливая увеличение площади периартериальной, мантийной зон, реактивного центра, но уменьшение площади маргинальной зоны, что инициирует иммунную активность селезенки и подтверждается положительным влиянием на изменения морфофункциональной структуры органа.

## Литература

1. Сеин Б. С., Аксёнов А. А. Интерьерные показатели у кроликов при иммобилизационном стрессе // Проблемы сельскохозяйственного производства на современном этапе и пути их решения : материалы XI Международной научно-производственной конференции. Белгород, 2007. С. 217.
2. Гуськов А. Н. Влияние стресс-фактора на состояние сельскохозяйственных животных. М. : Агропромиздат, 1994. С. 38–41.
3. Мазгаров И. Р. Стресс: механизм развития, влияние его на физиологическое состояние и продуктивность животных, пути и способы предупреждения. Троицк, 2005. 80 с.

## References

1. Sein B. S., Aksenov A. A. Rabbits interior indicators in immobilization stress // Problems of agricultural production on the modern stage and solutions: Materials of XI international scientific and production conference. Belgorod, 2007. P. 217.
2. Guskov A. N. The influence of stress factors on the condition of the agricultural animals / M. : Agropromizdat, 1994. P. 38–41.
3. Mazgarov I. P. Stress: the mechanism of development, its influence on physiological state and productivity of animals, ways and methods of preventing Troitsk, 2005. 80 p.
4. Dobrica V. P, Boterashvili N. M., Dobrica E. V. Modern immunomodulators for clinical ap-

4. Добрица В. П., Ботерашвили Н. М., Добрица Е. В. Современные иммуномодуляторы для клинического применения. СПб. : изд. «Политехника», 2001.
5. Слободяник В. И., Жуков С. П., Слободяник М. В., Смирнов М. И., Островский М. В. Иммуномодуляторы ронколейкин и фоспренил при выращивании кроликов // Кролиководство и звероводство. 2009. № 1. С. 27–28.
6. Автандилов Г. Г. Основы количественной патологической анатомии. М. : Медицина, 2002. 240 с.
7. Базаров М. К. Статистическая обработка результатов наблюдения средствами Microsoft Excel : пособие для аспирантов. Оренбург : Изд. центр ОГАУ, 2008. 44 с.
8. Bazarov M. K. Statistical processing of monitoring tools results of Microsoft Excel : a Handbook for postgraduate. Orenburg : Publishing center of agrarian university, 2008. 44 p.
9. Avtandilov G. G. Fundamentals of quantitative pathological anatomy. M. : Medicine, 2002. 240 p.
10. Slobodyanik V. I., Zhukov S. P., Slobodyanik M. V., Smirnov M. I., Ostrovsky M. V. Immunomodulators roncoleukin and fosprenil in growing rabbits // Rabbit breeding and farming. 2009. № 1. P. 27–28.
11. Dobritsa V. P., Boterashvili N. M., Dobritsa E. V. Modern immunomodulators for clinical application. St. Petersburg : publishing house: «Polytechnics», 2001.