

МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЖЕЛУДКА И ЕГО СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ У КРОЛИКОВ

С. А. ВЕРЕМЕЕВА,
кандидат ветеринарных наук, доцент,
К. А. СИДОРОВА,
доктор биологических наук, профессор
Государственный аграрный университет Северного Зауралья
(625003, г. Тюмень, ул. Республики, д. 7)

Ключевые слова: кролики, морфология, желудок, кровоснабжение, артерии, вены, лимфа, сосуды.

Для полного понимания последствий влияния внешних факторов на организм кроликов, адаптированных к различным условиям среды обитания, необходимо проведение широких сравнительно-анатомических исследований. Только сравнительно-морфологический анализ с использованием комплекса морфологических, физиологических и химических методик позволит глубже изучить и обосновать строение органов и систем организма кроликов. Целью исследования было экспериментальное изучение в производственных условиях влияния Био-Моса на желудок и его крово-лимфоснабжение у кроликов калифорнийской породы. Материалом для исследований служили тушки от клинически здоровых самцов кроликов (убой в возрасте 4-х месяцев). Были подобраны по принципу аналогов две группы животных. Проведены морфометрические исследования желудка кроликов калифорнийской породы в норме и при применении кормовой добавки Био-Мос. Представлены морфометрические показатели артерий, вен и лимфатических сосудов кроликов калифорнийской породы. На основании проведенных исследований установлено: толщина слизистой оболочки желудка кролика колеблется от 0,29 до 1,36 мм; толщина мышечной оболочки – от 0,71 до 2,01 мм. Количество желез в поле зрения – от 67,6 до 108,9 шт. Артерии желудка кроликов представлены слизистым, подслизистым, мышечным, подсерозным и серозными сплетениями. Чревная артерия у контрольной группы животных имеет диаметр $3,05 \pm 0,002$ мм, у опытной группы животных – $3,23 \pm 0,01$ мм, служит источником васкуляризации желудка. Венозная кровь желудка кроликов собирается венами брыжейки в воротную вену печени. В диаметре и размере лимфатических сосудов существенных различий не установлено.

MORPHOLOGICAL EVALUATION OF THE STOMACH AND VASCULAR SYSTEM IN RABBITS

S. A. VEREMEYEV,
candidate of veterinary sciences, associate professor,
K. A. SIDOROVA,
doctor of biological sciences, professor,
State Agrarian University of Northern Trans-Urals
(7 Respublikki Str., 625003, Tyumen)

Keywords: rabbits, morphology, stomach, blood supply, arteries, veins, stomach, lymph, vessels.

For a more complete understanding of the effects of external factors on the organism of rabbits adapted to different habitat conditions, it is necessary to conduct broad comparative anatomical studies. Only comparative morphological method with the use of complex morphological, physiological, and chemical techniques will allow us to further explore and justify the structure of the organs and systems of the organism of rabbits. The aim of the study was to research the effect of Bio-mos on the stomach and its blood and lymph sustenance in rabbits of the California breed. Material for research were carcass from clinically healthy male rabbits (slaughtered at the age of 4 months). Two analogue groups of animals were selected. Morphological studies of the stomach of rabbits of the California breed in norm and in the application of the feed additive Bio-Mos. Presented morphometric parameters of arteries, veins and lymphatic vessels of rabbits of the California breed. On the basis of the conducted researches: the thickness of the mucosa ranges from 0.29 to 1.36 mm; thickness of the muscle membrane – from 0.71 to 2.01 mm. the number of glands in the field of view from 67,6 to 108,9 pcs. The arteries of the stomach of rabbits submitted to the mucous, submucous, muscular, and serous plexus. The celiac artery, the control group animals has a diameter of 3.05 ± 0.002 mm, the experimental group of animals is 3.23 ± 0.01 mm, serves as a source of vascularization of the stomach. Venous blood of the stomach of rabbits is transported by veins of the mesentery into the portal vein of the liver. In diameter and the size of lymphatic vessels no significant differences were established.

Положительная рецензия представлена В. Н. Домацким, доктором биологических наук, профессором, заместителем директора по научной работе Всероссийского НИИ ветеринарной энтомологии и арахнологии Сибирского отделения РАН.

Для более полного понимания последствий влияния внешних факторов на организм кроликов, адаптированных к различным условиям среды обитания, необходимо проведение широких сравнительно-анатомических исследований. Только сравнительно-морфологический анализ с использованием комплекса, морфологических, физиологических и химических методик позволит глубже изучить и обосновать строение органов и систем организма кроликов.

Однако до сих пор сравнительная морфология пищеварительного аппарата кроликов остается наименее изученным разделом сравнительной анатомии. Сведения, имеющиеся в отечественной и зарубежной литературе [1, 2, 3], не позволяют в полной мере судить о морфологических особенностях морфологии желудка у кроликов.

Кролик имеет однокамерный желудок и хорошо развитую слепую кишку. По способности переваривать питательные вещества корма кролики отличаются от сельскохозяйственных животных других видов. Грубые корма кролики переваривают хуже жвачных, а безазотистые экстрактивные вещества – хуже, чем свиньи. Переваримость отдельных кормов меняется в зависимости от состава рациона, то есть от соотношения различных компонентов корма между собой. От правильного и полноценного кормления зависят жизнедеятельность животных, их рост и развитие, а также устойчивость к заболеваниям. Правильное кормление – основа получения хорошей шкурки и тушки [4].

Цель и методика исследований. Целью исследования было экспериментальное изучение в производственных условиях влияния Био-Моса на желудок и его крово-лимфоснабжение у кроликов калифорнийской породы. Материалом для исследований служили тушки от клинически здоровых самцов кроликов (убой в возрасте 4-х месяцев). Были подобраны по принципу аналогов две группы животных. I – контрольная группа, которая получала опытный рацион, состоящий из гранулированного комбикорма, рецепт которого разработан в хозяйстве и изготовлен на Тюменском мелькомбинате. Кролики II (опытной) группы дополнительно к основному рациону получали препарат Био-Мос компании “Alltech”, предназначенный для повышения общей резистентности, увеличения продуктивности и сохранности кроликов (2 г на 1 кг корма).

Результаты исследования. При морфометрических исследованиях нами установлено, что желудок кроликов имеет кардиальную зону, куда впадает пищевод (на уровне 11 ребра) и пилорический отдел, переходящий в двенадцатиперстную кишку (на уровне 12 ребра). Различают слепой мешок, тело желудка, занимающее среднюю его часть и дно желудка. Длина желудка у кроликов достигает 9,7 см, высота

в узком месте 3,5 см, а наибольшая высота слепого мешка 7,2 см. Слепой мешок в три раза больше пилорического отдела. Желудок кроликов лежит от 9 до 13 межреберья, немного смещен влево. Установлено, что желудок кролика с содержимым имеет массу (г) $157,4 \pm 17,6$ г; без содержимого – $34,0 \pm 4,0$. Объем желудка с содержимым составляет $155,0 \pm 16,5$ мл. Толщина его слизистой оболочки колеблется от 0,29 до 1,36 мм; толщина мышечной оболочки – от 0,71 до 2,01 мм. Количество желез в поле зрения – от 67,6 до 108,9 шт [5]. Нами установлено, что желудок здорового кролика никогда не бывает пустым. Он всегда заполнен наполовину или даже больше, чем наполовину. Эту постоянную значительную наполненность желудка кролика можно объяснить особенностью строения этого органа. Дело в том, что желудок кролика не имеет сколько-нибудь значительной мускулатуры, за исключением мышц на выходе из желудка, сокращения которой были бы в состоянии протолкнуть содержимое желудка дальше. Это соответствует и литературным данным [6, 7].

Кровеносная система занимает совершенно особое положение в организме, она анатомически тесно связана со всеми органами и тканями, объединяет их в единое целое [8].

Кровоснабжение желудка осуществляется в основном за счет двух артериальных дуг, одна из которых располагается по малой кривизне, другая – по большой кривизне. Эти дуги образованы *arteria gastricae sinistra et dextra*; *arteria gastroepiploicae sinistra et dextra*. Ветви этих артерий, распределяясь по передней и задней стенкам желудка, осуществляют их питание посредством своих ответвлений.

Чревная артерия, отходящая от брюшной аорты, служит источником васкуляризации желудка. У кроликов чревная артерия после отхождения печеночной артерии делится на левую желудочную и сравнительно длинную селезеночную артерию.

Чревная артерия (*arteria coeliaca*) – крупный сосуд, у контрольной группы животных имеет диаметр $3,05 \pm 0,002$ мм, у опытной группы животных – $3,23 \pm 0,01$ мм, отходящий от брюшной аорты, служит источником васкуляризации желудка. У кролика чревная артерия отходит от вентральной стенки брюшной аорты на уровне 1–2 поясничного позвонка, и после отхождения печеночной артерии делится на левую желудочную и сравнительно длинную селезеночную артерию.

Печеночная артерия (*arteria hepatica*), у контрольной группы животных имеет диаметр $1,34 \pm 0,02$ мм, у опытной группы животных – $1,36 \pm 0,02$ мм. Отходя первой ветвью от чревной артерии, она проходит вначале над правой долей поджелудочной железы, далее в печеночно-двенадцатиперстной связке, где у кролика печеночные ветви, и правую желудочную

артерию, диаметр которой у контрольной группы животных $1,16 \pm 0,02$ мм, у опытной группы животных – $1,28 \pm 0,02$ мм.

Желудочно-двенадцатиперстная артерия (*arteria gastro-duodenalis*) является продолжением печеночной артерии. Позади пилоруса у кролика она делится на правую желудочно-сальниковую артерию, которая, проходя справа на большую кривизну желудка, васкуляризирует желудок и большой сальник.

Левая желудочная артерия (*arteria gastrica sinistra*), наиболее крупная из всех, имеет диаметр у контрольной группы животных $2,33 \pm 0,01$ мм; у опытной группы животных – $2,38 \pm 0,01$ мм, предназначена для васкуляризации желудка. В толще малого сальника она у кролика направляется влево, к желудку, и, не достигнув малой кривизны, отдает одну-две пищеводные ветви, после чего делится на несколько ветвей, васкуляризирующих стенки желудка вдоль малой кривизны до пилоруса.

Диаметр чревной, левой желудочной, правой желудочной и селезеночной артерий животных опытной группы статистически значимо выше, чем в контрольной группе.

Внутриорганные сосуды желудка представлены слизистым, подслизистым, мышечным, подсерозным и серозными сплетениями. Межмышечному нервному сплетению соответствует топографически связанное с ним микроциркуляторное русло. Источником формирования микроциркуляторного русла этого сплетения желудка являются артерии мышечной оболочки, а также прямые сосуды, проникающие со стороны серозной оболочки. Образованная таким образом сосудистая сеть межмышечного сплетения широко анастомозирует как с глубокими, так и с расположенными снаружи сосудистыми сплетениями. Указанные выше сосуды многократно делятся, образуя последовательно ветви первого и второго порядка, которые в свою очередь разветвляются на уровне нервных ганглиев до терминальной сети.

Венозная кровь кишечника и желудка собирается венами брыжейки в воротную вену печени, внутри которой имеется спиральный клапан. Передняя брыжеечная вена следует за одноименной артерией и собирает кровь от тонкой и толстой кишок. Задняя брыжеечная вена начинается от нисходящей части ободочной кишки и впадает в переднюю брыжеечную. Передняя брыжеечная вена желудка принимает позади малой кривизны желудка небольшую вену селезенки. В задний отдел воротной вены впадает вена привратника. Принимая кровь перечисленных вен, воротная вена идет в печеночно-двенадцатиперстную связку и в воротах печени разделяется на более короткую правую ветвь и более длинную левую. Эти ветви в свою очередь разветвляются в волосяные сосуды. Из последних кровь собирается в печеночные вены, которых обычно бывает пять.

Среди органов иммуногенеза лимфоидные образования пищеварительной системы занимают особое место. Слизистая оболочка органов пищеварения, находящаяся в сложных взаимоотношениях с пищеварительными массами, качественно различными в начальном и конечном отделах пищеварительного тракта, фактически имеют двойную иммунную систему. С одной стороны, это многочисленные лимфатические узлы; с другой – густо расположенные непосредственно в толще слизистой оболочки органов пищеварения лимфатические образования [9, 10].

У кроликов лимфатические узлы представляют конгломераты, где они спаяны так, что их подсчет может осуществляться по числу крупных выпячиваний из общей массы. Лимфатические капилляры в серозном покрове желудка продолжают в брюшную лимфатическую сеть двенадцатиперстной кишки. Брюшинная полость желудка принимает поверхностные слои лимфатической сети мышечной оболочки; часть лимфы из сети мышечной оболочки оттекает прямым путем в отводящие лимфатические сосуды, минуя серозный покров.

Лимфатические сосуды у контрольной группы животных имеют диаметр $0,117 \pm 0,009$ мм, длина $18,55 \pm 4,32$; у опытной группы животных $0,140 \pm 0,009$ мм, длина $20,11 \pm 4,91$ ($P < 0,05$). Лимфатические сосуды, образованные в подслизистом слое, анастомозируют с лимфатическими капиллярами мышечной основы и идут вместе с кровеносными сосудами в сальник.

В мышечной оболочке лимфатические сосуды идут вдоль пучков мышечных волокон продольного, косоугольного и кольцевого слоев желудка, соединяясь между собой продольно. Одновременно лимфатические капилляры продольного слоя соединяются с лимфатическими сосудами серозного слоя, а лимфатические капилляры кольцевого слоя – с сосудами подсерозного слоя.

В серозной оболочке располагаются капилляры и сплетения отводящих сосудов. От капиллярной сети желудка формируются лимфатические сосуды первого порядка, идущие в разных направлениях. Сосуды первого порядка, сливаясь, образуют лимфатические сосуды второго порядка, и далее лимфатические сосуды третьего порядка. Лимфатические сосуды третьего порядка идут в сальник параллельно друг другу, иногда соединяясь, размер их составляет в опытной группе $20,11 \pm 4,91$ мм. В диаметре и размере лимфатических сосудов существенных различий не установлено.

Лимфатическая система у кролика, как и у других сельскохозяйственных животных, замкнута. И по своему строению существенно не отличается от лимфатической системы других сельскохозяйственных животных.

Выводы. Таким образом, на основании проведенных исследований установлено:

1. Толщина слизистой оболочки желудка кролика колеблется от 0,29 до 1,36 мм; толщина мышечной оболочки – от 0,71 до 2,01 мм. Количество желез в поле зрения – от 67,6 до 108,9 шт.
2. Артерии желудка кроликов представлены слизистым, подслизистым, мышечным, подсерозным и се-

розными сплетениями. Чревная артерия, у контрольной группы животных имеет диаметр $3,05 \pm 0,002$ мм, у опытной группы животных – $3,23 \pm 0,01$ мм, служит источником васкуляризации желудка.

3. Венозная кровь желудка кроликов собирается вены брыжейки в воротную вену печени.

4. В диаметре и размере лимфатических сосудов существенных различий не установлено.

Литература

1. Трубочанинова Н. С., Капустин Р. Ф. Технологические аспекты воспроизводства кроликов : монография. Москва, 2014. 127 с.
2. Кладовщиков В. Ф., Александров В. Н. Стимулировать развитие нутриеводства и кролиководства // Кролиководство и звероводство. 2002. № 3. С. 23–24.
3. Teillet B., Colin M., Lebas F., Alvensleben S. V., Bezille H., Prigent. A. Y. Performance of growing rabbits fed diets supplemented with. Sangrovit® in interaction with the feeding plan // Proc. of the 10th World Rabbit Congress. 2012. P. 531–535.
4. Авдиенко В. В., Забашта Н. Н., Головкин Е. Н., Забашта С. Н. Технологии выращивания кроликов. Качество и безопасность мясного сырья // Сборник научных трудов Краснодарского регионального института агробизнеса. Краснодар, 2016. С. 83–87.
5. Веремеева С. А., Сидорова К. А. Особенности желудка и показатели его содержимого у кроликов // Аграрный вестник Урала. 2008. № 11. С. 32–34.
6. Сидорова К. А., Драгич О. А. Органы детоксикации в условиях техногенеза // Биогеохимия химических элементов и соединений в природных средах : сб. науч. тр. 2016. С. 151–156.
7. Черненко Е. Н. Биологические и продуктивные качества кроликов при включении в рацион пробиотической кормовой добавки «биогумитель» : дис. ... канд. с.-х. н. Волгоград, 2016.
8. Сивова П. А. Возрастные изменения кровеносных сосудов // Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения : мат. Междунар. студ. науч.-практ. конф. 2016. С. 559–563.
9. Экологофизиологическое обоснование использования кормовых добавок в кролиководстве : методические рекомендации. Тюмень, 2008. 19 с.
10. Череменина Н. А., Веремеева С. А., Сидорова К. А. К вопросу повышения резистентности организма кроликов // Аграрный вестник Урала. 2010. № 11–2. С. 57.

References

1. Trubchaninova N. S., Kapustin R. F. Technological aspects of reproduction of rabbits: monograph. M., 2014. 127 p.
2. Kladovschikov V. F., Alexandrov V. N. Stimulation development of nutria breeding and rabbit breeding // Rabbit breeding and fur farming. 2002. № 3. P. 23–24.
3. Teillet B., Colin M., Lebas F., Alvensleben S. V., Bezille H., Prigent. A. Y. Performance of growing rabbits fed diets supplemented with. Sangrovit® in interaction with the feeding plan // Proc. of the 10th World Rabbit Congress. 2012. P. 531–535.
4. Avdiyenko V. V., Zabashta N. N., Golovko E. N., Zabashta S. N. Technologies of cultivation of rabbits. Quality and safety of meat raw materials // Collection of scientific works of the Krasnodar Regional Institute of Agrobusiness. Krasnodar, 2016. P. 83–87.
5. Veremeeva S. A., Sidorova K. A. Peculiarities of stomach and indicators of its contents at rabbits // Agrarian Bulletin of the Urals. 2008. № 11. P. 32–34.
6. Sidorova K. A., Dragic O. A. Organs of detoxication in the conditions of a anthropogenesis // Biogeochemistry of chemical elements and bonds in environments : coll. of scient. art. 2016. P. 151–156.
7. Chernenkov E. N. Biological and productive qualities of rabbits when including in a ration of probiotic biogumitel feed additive : dis. ... cand. of agr. sc. Volgograd, 2016.
8. Sivova P. A. Age changes of blood vessels // Topical issues of science and economy: new calls and decisions : proc. of intern. student scient. and pract. symp. 2016. P. 559–563.
9. Ecological and physiological justification of use of feed additives in rabbit breeding: methodical references. Tyumen, 2008. 19 p.
10. Cheremenina N. A., Veremeeva S. A., Sidorova K. A. On the question of rising of resistance of an organism of rabbits // Agrarian Bulletin of the Urals. 2010. № 11–2. P. 57.