

УДК 591.442:636.3

## МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ЛИМФАТИЧЕСКОГО РУСЛА ЖЕЛУДКА СОБАК НА ЭТАПАХ ПОСТНАТАЛЬНОГО ОНТОГЕНЕЗА

Чумаков В.Ю., Красовская Р.Э., Рачинский Ю.А.

ФГБОУ ВПО «Хакасский государственный университет им. Н.Ф. Катанова»,  
Абакан, e-mail: FAK23042009@yandex.ru

В статье рассмотрены морфологические особенности лимфатического русла желудка собак на некоторых этапах постнатального онтогенеза. Обобщая полученные нами данные, необходимо отметить, что лимфатическое русло имеется во всех оболочках желудка собак. Оно состоит из сообщающихся между собой лимфатических капилляров, посткапилляров и интраорганных лимфатических сосудов, формирующих единую дренажную систему желудка. Интраорганные лимфатические сосуды желудка собак образуются за счет слияния между собой лимфатических посткапилляров и подразделяются на сосуды трех порядков. В слизистой и мышечной оболочках обнаружены лимфатические сосуды двух порядков. Серозная оболочка собак содержит в своем составе лимфатические сосуды всех трех порядков. Внутриорганные лимфатические сосуды всех оболочек сообщаются друг с другом посредством множества анастомозов. Морфометрические показатели внутриорганных лимфатических сосудов желудка собак положительно коррелируют с возрастом животного и порядковостью сосуда, а их клапанный индекс – обратно пропорционален данным показателям. Также отмечено, что в постнатальном онтогенезе у собак происходит увеличение коэффициента извилистости всех интраорганных лимфатических сосудов желудка, что свидетельствует о том, что с возрастом их сосуды становятся более прямолинейными. В состав экстраоргального лимфатического русла желудка собак входят оформленные лимфатические сосуды, вносящие лимфу в региональные лимфатические узлы и эфферентные лимфатические сосуды, выносящие лимфу из них в различном направлении. Длина, диаметр, коэффициент извилистости положительно коррелируют с возрастом животного и порядковостью сосуда, а их клапанный индекс – обратно пропорционален данным показателям.

**Ключевые слова:** лимфатические узлы, морфометрические показатели, лимфатические капилляры, лимфатические сосуды, онтогенез

## MORPHOLOGICAL FEATURES LYMPHATIC BED DOG'S STOMACH AT STAGES POSTNATAL ONTOGENESIS

Chumakov V.Y., Krasovskaya R.E., Rachinsky J.A.

FGBOU VPO «Khakassia State University N.f. Katanova»,  
Abakan, e-mail: FAK23042009@yandex.ru

The article describes the morphological features of the lymphatic bed of the stomach of dogs at some stages of postnatal ontogenesis. Summarizing our findings, it should be noted that the lymph channel is available in all the shells of the stomach of dogs. It consists of interconnected lymph capillaries postkapillyarov intraorgannyh and lymph vessels, forming a single drainage system of the stomach. Intraorgannye lymphatic vessels of the stomach of dogs are formed by a merger between postkapillyarov lymph vessels and are divided into three orders. The mucous membranes of muscle and lymph vessels found two orders. Serosa dogs contains in its composition lymphatic vessels of all three orders. Intraorganic lymphatic vessels of all the shells are communicating with each other through multiple anastomoses. Morphometric parameters intraorgan lymphatic vessels of the stomach of dogs are positively correlated with the age of the animal and the ordinal of the vessel and its valve code – is inversely proportional to the performance. Just noted that postnatal development in dogs is increased tortuosity factor of intraorgannyh lymphatic vessels of the stomach, which suggests that with age, their blood vessels become more straightforward. The composition of extrahepatic lymphatic bed stomach dogs are decorated lymph vessels, which make the lymph to the regional lymph nodes and efferent lymph vessels, efferent lymph of them in a different direction. Length, diameter, tortuosity factor positively correlated with age of the animal and the ordinal of the vessel and its valve code – is inversely proportional to the indicators.

**Keywords:** lymph nodes, morphometric characteristics, lymph capillaries, lymphatic vessels, ontogeny

В настоящее время значительно вырос интерес морфологов, физиологов и клиницистов к изучению различных аспектов микроциркуляторного русла, составной частью которого является лимфатическое русло. Лимфообращение связано с активной деятельностью корней лимфатической системы и лимфатических капилляров, которые всасывают из тканей воду и растворенные в ней вещества, резорбируют не всасывающиеся в кровеносные капилляры коллоидные растворы белков и эмульсии липоидов, взвеси инородных частиц. Изучение процессов всасывания в пищевари-

тельном тракте не может быть достаточно полным без изучения состава оттекающей от различных его отделов лимфы. Однако ввиду значительной трудности в работе с лимфатической системой, методы получения лимфы от ряда органов или не удовлетворяют исследователей, или совершенно отсутствуют [1, 2, 3]. Это вызывает объективные сложности для изучения лимфатического русла ряда органов, и многие вопросы экспериментальной и клинической морфологии нуждаются в детальном изучении и разрешении. Так, вопросы микро- и макроанатомии лимфатического

русла желудка собак до сих пор остаются актуальными и заслуживают внимания [5, 6, 8, 9, 1, 11, 12, 13].

### Материалы и методы исследований

Исследования проводились на аутопсийном материале (желудках), без видимых патологий в области исследования, полученном от беспородных собак, принадлежащих частным лицам городов Абакана, Черногорска, Усть-Абакана Республики Хакасия. Материал получали непосредственно во вскрывочной факультета ветеринарной медицины сельскохозяйственного института Хакасского государственного университета им.Н.Ф. Катанова.

Лимфатическое русло желудка собак изучалось на животных следующих возрастных периодов: новорожденные (1–3 дня); инфантильные (2-месячные); ювенальные (6-месячные) и физиологически зрелые собаки репродуктивного периода (от 2,5 до 6 лет) в соответствии с классификацией, предложенной И.П. Западнюк с соавторами [4]. К категории взрослых животных относили собак с живой массой от 10 до 20 кг. Возраст животных определяли со слов владельцев. В ходе проведения научного исследования были использованы общепринятые методики исследования лимфатического русла.

Данные, полученные при исследовании, заносились в документы первичного учета, зарисовывались и фотографировались. Микрообъекты фотографировались с помощью микрофотонасадки. Название анатомических структур и образований приведены в соответствии с 4-й редакцией Международной ветеринарной номенклатуры [3].

Статистический анализ проводили в соответствии с правилами получения репрезентативных выборок генеральных совокупностей для биологических объектов [1,2,7]. Все расчеты проводились при помощи программы «Microsoft Excel 7,0». Для каждого показателя вычисляли среднюю арифметическую и её ошибку. Достоверность отличий оценивали по t-критерию Стьюдента. Различие считали при вероятности 95% ( $P < 0,05$ ).

### Результаты исследований и их обсуждение

В ходе исследования было установлено, что лимфатическое русло желудка собак представлено интраорганным и экстраорганным лимфатическим руслом. Внутриорганным лимфатическое русло состоит из лимфатических капилляров, посткапилляров, интраорганных сосудов трех порядков. Начальным звеном внутриорганным лимфатического русла желудка служат лимфатические капилляры. Следующим элементом лимфомикроциркуляторного русла желудка собак являются лимфатические посткапилляры, залегающие во всех оболочках органа, причем отмечено, что они лежат в непосредственной близости с кровеносными посткапиллярами и практически всегда имеют аналогичную им направленность. Внутриорганные лимфатические сосуды внутренних органов собак формируются за счет слияния между собой лимфатических

посткапилляров и сосудов, подразделяются на сосуды трех порядков.

Лимфатические сосуды первого, второго и третьего порядка, анастомозируя между собой, образуют сплетения полигональной формы с ориентацией *длины* вдоль продольной оси органов.

Лимфатические капилляры подслизистого слоя желудка собак образуют однослойную плоскую сеть с петлями различной формы, но чаще овальной, округлой и полигональной. Длина слепо начинающихся капилляров, их диаметр и размеры образуемых петель прямо пропорциональны возрасту животных. Объемная плотность лимфомикроциркуляторного русла подслизистого слоя желудка собак не зависит от периода постнатального онтогенеза, однако имеет свои локальные особенности и изменяется от 0,2 до 0,4 мм. Лимфатические посткапилляры имеют диаметр у новорожденных 0,02–0,03 мм, у инфантильных щенков 0,08–0,12 мм, а у взрослых животных от 0,1 до 0,2 мм. Эти сосуды формируют петли овальной и округлой формы, которые в 2–3 раза больше капиллярных ячеек.

Морфофункциональное русло мышечной оболочки желудка собак формируется из слепо начинающихся и замкнутых в петли капилляров различной формы – овальной, прямоугольной, квадратной. Длина, ширина и размеры петель капилляров увеличиваются прямопропорционально возрасту. При слиянии капилляров образуются посткапилляры. Эти сосуды образуют петли овальной или прямоугольной формы. В наружных слоях мышечной оболочки редко встречаются лимфатические сосуды первого порядка. Объемная плотность лимфатической сети мышечной оболочки у собак, независимо от периодов постнатального онтогенеза, колеблется от 0,2 до 0,5 мм.

Лимфатическое русло серозной оболочки желудка собак формируется слепо начинающимися петлевидными капиллярами, а также сосудами первого, второго и третьего порядков. Длина, калибр капилляров и величина их петель коррелируют с возрастом. Объемная плотность лимфомикроциркуляторного русла серозной оболочки у собак, независимо от возраста, изменяется от 0,4 до 0,6 мм.

При соединении капилляров возникают лимфатические посткапилляры, формирующие сплетения, состоящие из петель овальной, округлой, полигональной формы. Эти сосуды, в свою очередь, сливаясь, образуют сосуды первого порядка. Последние при впадении друг в друга дают начало лимфатическим сосудам второго порядка, объединяясь с одноименными и с сосудами мень-

шого порядка, формируют сосуды третьего порядка. При исследовании было отмечено, что морфометрические показатели (длина и калибр) интраорганных лимфатических сосудов желудка собак прямо пропорциональны возрасту животного и порядковости сосуда. Максимальную длину (89,6 мм) имеют лимфатические сосуды 3-го порядка серозной оболочки взрослых собак, а минимальную (2,0 мм) – сосуды 1-го порядка мышечной оболочки новорожденных щенков. Самый крупный диаметр (1,48 мм) был обнаружен у лимфатических сосудов 3-го порядка серозной оболочки взрослых собак, а самый мелкий (0,25 мм) – у лимфатических сосудов 1-го порядка мышечной оболочки новорожденных щенков. Также отмечено, что в постнатальном онтогенезе у собак происходит увеличение коэффициента извилистости всех интраорганных лимфатических сосудов желудка, что свидетельствует о том, что с возрастом их сосуды становятся более прямолинейными.

Число клапанов в лимфатических сосудах 1-го, 2-го, 3-го порядков желудка изменяется соответственно в следующих пределах: у новорожденных щенков – 3–9, 6–10, 9–15; у инфантильных щенков – 6–13, 8–16, 20–30; у ювенальных щенков – 8–18, 14–25, 30–50; у взрослых собак – 16–20, 24–41, 37–72. Но в связи с тем, что все лимфангионы даже одного и того же сосуда имеют разную длину, эти данные не позволяют судить о числе клапанов на единице длины лимфатического сосуда. Поэтому был подсчитан клапанный индекс (отношение числа клапанов к длине лимфатического сосуда в миллиметрах) для всех лимфатических сосудов желудка собак. Клапанный индекс обратно пропорционален возрасту животных и порядковости интраорганных лимфатических сосудов, что говорит о том, что в постнатальном онтогенезе и с увеличением порядка лимфатического сосуда, расстояние между клапанами в последних увеличивается при высокой степени достоверности ( $P < 0,01$ ).

В состав экстраоргального лимфатического русла желудка собак входят оформленные лимфатические сосуды, вносящие лимфу в региональные лимфатические узлы и эфферентные лимфатические сосуды, выносящие лимфу из них в различном направлении.

В результате исследования установлено, что длина внеорганных лимфатических сосудов в зависимости от места соединения интраорганных лимфатических сосудов до региональных лимфатических узлов первого этапа колеблется у новорожденных от 2,5 до 9,0 мм, у двухмесячных от 7 до 25 мм,

у 6-месячных – от 11 до 30 мм, у взрослых от 16 до 43 мм.

Коэффициент извилистости данных сосудов меняется от 78 до 93 мм, это указывает на достаточно выраженную не прямолинейную топографию коллекторных лимфатических сосудов.

Морфометрические показатели лимфатических сосудов желудка собак положительно коррелируют с возрастом животного и направленностью лимфотока.

### Заключение

Обобщая полученные нами данные, необходимо отметить, что лимфатическое русло имеется во всех оболочках желудка собак. Оно состоит из сообщающихся между собой лимфатических капилляров, посткапилляров и интраорганных лимфатических сосудов, формирующих единую дренажную систему желудка.

Морфометрические показатели микроциркуляторного русла желудка собак в постнатальном онтогенезе увеличиваются прямо пропорционально возрасту животных.

Морфометрические показатели внутриорганных лимфатических сосудов желудка собак положительно коррелируют с возрастом животного и порядковостью сосуда, а их клапанный индекс – обратно пропорционален данным показателям. Также отмечено, что в постнатальном онтогенезе у собак происходит увеличение коэффициента извилистости всех интраорганных лимфатических сосудов желудка, что свидетельствует о том, что с возрастом их сосуды становятся более прямолинейными.

В состав экстраоргального лимфатического русла желудка собак входят оформленные лимфатические сосуды, вносящие лимфу в региональные лимфатические узлы, и эфферентные лимфатические сосуды, выносящие лимфу из них в различном направлении. Длина, диаметр, коэффициент извилистости положительно коррелируют с возрастом животного и порядковостью сосуда, а их клапанный индекс – обратно пропорционален данным показателям.

### Список литературы

1. Автандилов Г.Г. Медицинская морфометрия. Руководство. – М.: Медицина, 1990. – 384 с.
2. Борисов А.В. К методике исследования лимфатического русла // Вопросы функциональной анатомии сосудистой системы: тезисы докладов науч. конф. посвящ. памяти акад. АМН СССР Д. А. Жданова. – М., 1973. – С. 39–40.
3. Зеленевский Н.В. Международная ветеринарная анатомическая номенклатура на латинском и русском языках // *Nomina Anatomica Veterinaria*. – М.: Мир, 2003. – 352 с.
4. Западнюк И.П. Лабораторные животные, их разведение, содержание и использование в эксперименте / И.П. Западнюк, В.И. Западнюк, Е.А. Захария. – Киев: Медгиз УССР, 1962. – 350 с.

5. Видякина М.А. Морфология лимфатических узлов кишечника крупного рогатого скота / М.А. Видякина, А.Б. Панфилов // Российские морфологические ведомости. – 2000. – № 3–4. – С. 43–47.
6. Видякина М.А. Характеристика клеточного состава брыжеечных лимфоузлов у телят // Науке нового века – знания молодых / Тезисы докладов II научной конференции аспирантов и соискателей. – Киров.: ВГСХА, 2001. – С. 51–52.
7. Горчаков В.Н. Морфологические методы исследования сосудистого русла. – Новосибирск: Изд-во СО РАМН, 1997. – 440 с.
8. Петренко В.М. Развитие подвздошноободочных лимфатических узлов / В.М. Петренко, А.М. Зуев // Иммуногенез и лимфоток (структурно-функциональные основы / под ред. д.м.н., проф. В.М.Петренко, д.м.н., проф. А.В. Борисова, д.м.н., проф. Г.И. Лобова. – СПб: СПбГМА им. И.И.Мечникова, 2003. – Вып. 3. – С. 34–36.
9. Чумаков В.Ю. Морфофункциональная характеристика капсулы регионарных лимфатических узлов некоторых млекопитающих / В.Ю. Чумаков, Е.Ю. Складнева, А.Е. Медкова, М.В. Новицкий, Е.А. Кудашова, В.М. Романов, Е.М. Назарова, Р.Э. Красовская, О.И. Тюдишева // Успехи современного естествознания. – 2004. – № 8. – С. 82–83.
10. Чумаков В.Ю. Структурные особенности лимфатического русла мочевого пузыря домашних плотоядных при спонтанном уролитеазе и в условиях лимфотропной антибиотикотерапии: монография / В.Ю. Чумаков, Е.Ю. Складнева. – Абакан: Хакасское книжное изд-во, 2010. – 124 с.
11. Чумаков В.Ю. Регионарные лимфатические узлы некоторых органов кролика: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности 11801.65 – Ветеринария. – Черногоorsk: Изд-во ООО «Риц», 2011. – 29 с.
12. Чумаков В.Ю. Миоциты стенки лимфатических сосудов сердца и органов головной кишки кролика / В.Ю. Чумаков, П.П. Шалаумов, А.В. Захаров // Вестник КрасГАУ – 2012. – № 5 (68).

### References

1. Avtandilov G.G. Medical morphometry. Manual [text]. М.: Medicine, 1990. 384 p.
2. Borisov A.V. to research methodology lymphatic bed. Questions of the functional anatomy of the vascular system / Abstracts of the scientific. Conf. Dedicated. Memory Acad. Medical Sciences D.A. Zhdanov. М., 1973. pp. 39–40.
3. Zelenevskaya N.V. International veterinary anatomical nomenclature in Latin and Russian // Nomina Anatomica Veterinaria. Springer-Verlag, 2003. 352 p.

4. Zapadnyuk I.P. Laboratory animals, their breeding, maintenance and use of the experiment / Zapadnyuk I.P., Zapadnyuk V.I., Zachary E. // Kiev, USSR Medgiz 1962. 350 p.

5. Vidyakina M.A. The morphology of the lymph nodes of the intestine of cattle / M.A. Vidyakina, A.B. Panfilov // Russian morphological statements. 2000. no. 3–4. pp. 43–47.

6. Vidyakina M.A. Characteristics of the cellular composition of the mesenteric lymph nodes of calves // Science of the new century – the knowledge of young / Abstracts of the II Conference post-graduate students. Kirov.: VGSKHA, 2001. pp. 51–52.

7. Gorchakov V.N. Morphological studies of vascular // Novosibirsk: Publishing House of SB RAMS, 1997. 440.

8. Petrenko V. Development podvzdoshnoobodochnyh lymph node / V.M. Petrenko, A.M. Zuev // immunogenesis and lymph flow (structural-functional basis / Ed. Prof. V.M. Petrenko, prof. A.V. Borisova, M.D., prof. G.I. Lobova. Petersburg: Dpt. Mechnikov, 2003. Issue 3. pp. 34–36.

9. Chumakov V.J. Morphofunctional characteristic capsule regional lymph nodes of some mammals / V.Y. Chumakov, E. Skladneva, A.E. Medkova, M.V. Nowicki, E.A. Kudashova, V.M. Novels, E.M. Nazarov, R.E. Krasovskaya, O.I. Tyudisheva // success of modern science. no. 8, 2004. pp. 82–83.

10. Chumakov V.Y. Structural features of lymphatic bed bladder domestic carnivores spontaneous uroliteaze and under lymphotropic antibiotic / Chumakov V.Y., Skladneva E.Y. // Monograph. Abakan Khakassia Book Publishers, 2010. 124 p.

11. Chumakov V.Y. Regional lymph nodes of some of the rabbit: a textbook for high school students studying for a degree 11801.65 Veterinary Medicine. Chernogorsk: Publishing House Ltd. «Ritz», 2011. 29.

12. Chumakov V.Y. Myocytes wall lymphatic vessels of the heart and the head of the rabbit colon / Chumakov V.Y., Shalaumov P.P., Zakharov A.V. // Bulletin KrasGAU 2012. no. 5 (68).

### Рецензенты:

Складнева Е.Ю., д.ветер.н., доцент кафедры морфологии и физиологии животных, ФГБОУ ВПО «Хакасский государственный университет им. Н.Ф. Катанова», г. Абакан;

Ковальчук Н.М., д.ветер.н., профессор, заведующая кафедрой инфекционных и незаразных болезней животных, ФГБОУ ВПО «Хакасский государственный университет им. Н.Ф. Катанова», г. Абакан.

Работа поступила в редакцию 15.01.2013.