

Евгения Юрьевна Складнева<sup>1✉</sup>, Юрий Андреевич Рачинский<sup>2</sup>,  
Олеся Васильевна Семенкович<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Хакасский государственный университет им. Н.Ф. Катанова, Абакан, Республика Хакасия, Россия

<sup>1</sup>doktorr2006@yandex.ru

<sup>2,3</sup>urarachinsky@yandex.ru

## АНАТОМО-ГИСТОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РЕГИОНАРНЫХ ЛИМФАТИЧЕСКИХ УЗЛОВ ЖЕЛУДКА У СОБАК

*В статье описываются локальные особенности регионарных лимфатических узлов желудка у собак. Исследования проводили в Хакасском государственном университете им. Н.Ф. Катанова (Республика Хакасия) на аутопсийном и биопсийном материале, полученном от 34 самцов и самок здоровых беспородных собак в возрасте от 2 до 6 лет. В ходе исследования применялись методы интратканевой инъекции лимфатического русла цветными красителями, препарирования, изготовления окрашенных тотальных препаратов из капсулы лимфоузлов, гистологических срезов, световая и электронная микроскопия. Регионарными лимфатическими узлами желудка у собак являются желудочные, поджелудочно-двенадцатиперстные, селезеночные и печеночные лимфоузлы. Регионарные лимфатические узлы желудка у собак имеют типичное для этих органов строение. Сократительная способность капсулы лимфатических узлов определяется количественным и пространственным распределением гладких миоцитов ее среднего слоя, которые имеют локальные особенности. В зоне мышечных тяжей миоциты залежали тяжами в несколько слоев и ориентировались по ходу прикрепления трабекул. В зоне разрежения миоциты залежали одиночно или пучками по 2–3 клетки и ориентировались в разных направлениях, пересекаясь между собой. Депонирующая способность капсулы лимфатических узлов желудка у собак также имеет локальные особенности и определяется количественным и пространственным распределением коллагеновых и эластических волокон, а также наличием у них «запасных» складок. Наибольшее количество миоцитов и соединительнотканых волокон выявляли в зоне мышечно-соединительнотканых тяжей, меньше миоцитов и соединительнотканых волокон выявляли в зоне разрежения капсулы. Больше всего миоцитов было выявлено в капсулах поджелудочно-двенадцатиперстных лимфоузлов, а капсулы печеночных лимфатических узлов содержали меньшее количество миоцитов относительно всех регионарных лимфоузлов желудка у собак.*

**Ключевые слова:** лимфатический узел, желудок, собака, капсула, миоциты

**Для цитирования:** Складнева Е.Ю., Рачинский Ю.А., Семенкович О.В. Анатомо-гистологические особенности регионарных лимфатических узлов желудка у собак // Вестник КрасГАУ. 2022. № 12. С. 91–97. DOI: 10.36718/1819-4036-2022-12-91-97.

Evgenia Yurievna Skladneva<sup>1✉</sup>, Yuri Andreevich Rachinsky<sup>2</sup>, Olesya Vasilievna Semenkovich<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Khakass State University named after N.F. Katanov, Abakan, Republic of Khakassia, Russia

<sup>1</sup>doktorr2006@yandex.ru

<sup>2,3</sup>urarachinsky@yandex.ru

## ANATOMICAL AND HISTOLOGICAL FEATURES OF THE REGIONAL STOMACH LYMPH NODES IN DOGS

*The paper describes the local features of the regional lymph nodes of the stomach in dogs. Research was carried out at the Khakass State University named after N.F. Katanov (Republic of Khakassia) on autopsy and biopsy material obtained from 34 male and female healthy outbred dogs aged 2 to 6 years. In the course of the study, the methods of intratissue injection of the lymphatic bed with colored dyes, preparation, making stained total preparations from the capsule of the lymph nodes, histological sections, light and electron microscopy were used. The regional lymph nodes of the stomach in dogs are gastric, pancreaticoduodenal, splenic, and hepatic lymph nodes. Regional lymph nodes of the stomach in dogs have a typical structure for these organs. The contractility of the capsule of the lymph nodes is determined by the quantitative and spatial distribution of smooth myocytes of its middle layer, which have local features. In the zone of muscle strands, myocytes lay in strands in several layers and were oriented along the course of attachment of the trabeculae. In the rarefaction zone, myocytes lay singly or in bundles of 2–3 cells and oriented in different directions, intersecting with each other. The depositing ability of the capsule of the lymph nodes of the stomach in dogs also has local features and is determined by the quantitative and spatial distribution of collagen and elastic fibers, as well as the presence of "reserve" folds in them. The largest number of myocytes and connective tissue fibers were detected in the zone of muscle-connective tissue cords, fewer myocytes and connective tissue fibers were detected in the zone of capsule rarefaction. Most myocytes were found in the capsules of the pancreas-duodenal lymph nodes, and the capsules of the hepatic lymph nodes contained a smaller number of myocytes relative to all regional gastric lymph nodes in dogs.*

**Keywords:** lymph node, stomach, dog, capsule, myocytes

**For citation:** Skladneva E.Y., Rachinsky Y.A., Semenkovich O.V. Anatomical and histological features of the regional stomach lymph nodes in dogs // Bulliten KrasSAU. 2022;(12): 91–97. (In Russ.). DOI: 10.36718/1819-4036-2022-12-91-97.

**Введение.** Разностороннее изучение и анализ морфологических особенностей различных органов и систем в норме и при патологиях представляет собой актуальную научно-практическую задачу ветеринарной медицины [1–5].

Кроме того, известно, что лимфатические узлы, одновременно принимающие лимфу от разных органов у животных и человека, имеют особенности своей макро- и микроструктуры, и интерес к морфологии таких лимфатических узлов определяется не только теоретическими, но и практическими аспектами [6].

**Цель исследования** – изучение и описание анатомо-гистологических особенностей регионарных лимфатических узлов желудка у собак с оценкой локальных особенностей их капсулярного аппарата.

**Материал и методы.** Исследования выполнялись на аутопсийном и биопсийном материале, полученном от 34 самцов и самок беспородных собак без признаков инфекционных патологий и патологий органов пищеварения в возрасте от 2 до 6 лет, с применением методик внутритканевой инъекции лимфатического русла цветными красителями (для выявления регионарных лимфоузлов), препарирования, изготовления окрашенных тотальных препаратов из

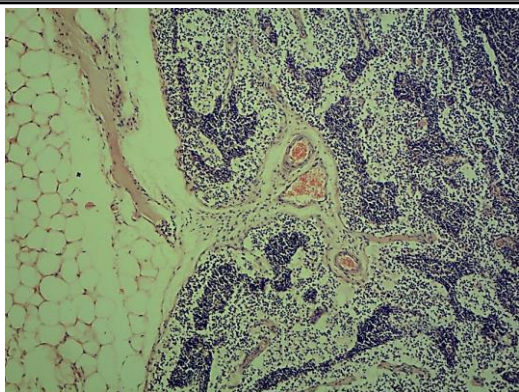
капсулы лимфоузлов и гистологических срезов, световая и электронная микроскопия.

Полученный цифровой материал был подвергнут статистической обработке в соответствии с рекомендациями [7, 8], с использованием программы MS Excel.

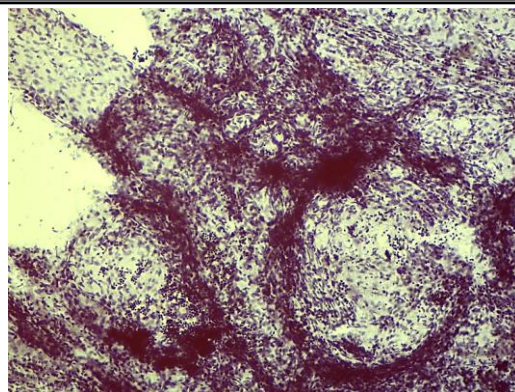
**Результаты и их обсуждение.** В ходе исследования было установлено, что регионарными лимфатическими узлами для желудка у собак являются желудочные, поджелудочно-двенадцатиперстные, селезеночные и печеночные лимфоузлы.

Было установлено, что регионарные лимфатические узлы желудка у собак снаружи покрыты капсулой, содержащей в своем составе соединительнотканые и мышечные волокна и клетки. От капсулы в глубь узла отходят trabeculae, структурно представляющие собой продолжение капсулы и имеющие сходное с ней строение. Паренхима лимфатического узла представлена лимфоидными узелками и мякотными тяжами (рис. 1).

Лимфатические узлы собирают лимфу, оттекающую от желудка по афферентным лимфатическим сосудам, которые впадают непосредственно в краевой синус узла по всей его поверхности (рис. 2).



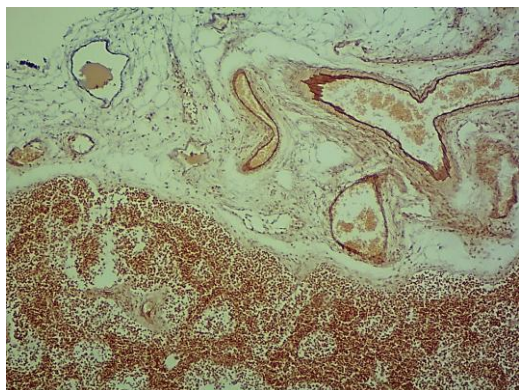
*Рис. 1. Фрагмент желудочного лимфатического узла самки собаки 5 лет. Гистологический срез. Ван-Гизон. Ок. 10, об.40*



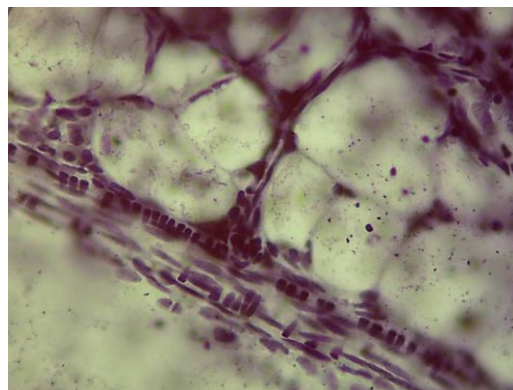
*Рис. 2. Впадение афферентного лимфатического сосуда в капсулу поджелудочно-двенадцатиперстного лимфоузла самца собаки 7 лет. Тотальный препарат. Галлоцианин. Ок. 10, об. 40*

Пройдя через лимфатический узел, лимфа собирается в воротный синус и выходит из лимфатического узла по эфферентному лимфатическому сосуду. В воротный синус узла впа-

дают артерии и нервы, а выходят эфферентные лимфатические сосуды и вены. Кровеносные сосуды располагаются в капсуле и трабекулах лимфатических узлов (рис. 3, 4).



*Рис. 3. Фрагмент капсулы желудочного лимфоузла самца собаки 5 лет с многочисленными кровеносными и афферентными лимфососудами. Гистологический срез. Орсеин. Ок. 10, об. 20*



*Рис. 4. Артериальный сосуд капсулы желудочного лимфоузла самки собаки 5 лет. Тотальный препарат. Галлоцианин. Ок. 10, об. 40*

Просветы лимфатических синусов заполнены ретикулярной тканью.

Структурно в капсуле регионарных лимфатических узлов желудка у собак выделяют три слоя: внутренний – эндотелиальный, средний – мышечно-соединительнотканый и наружный – соединительнотканый (рис. 5, 6).

Внутренняя поверхность капсулы выстлана эндотелиальными клетками, лежащими на эластической мембране. При анализе электронограмм было установлено, что ядросодержащая часть цитоплазмы литоральных клеток лимфатических узлов желудка у собак значительно выступает в просвет синусов. Цитоплазма литоральных клеток содержит обычные органоиды, а

также многочисленные пиноцитозные везикулы. Соседние литоральные клетки контактируют друг с другом простыми и сложными контактами. Миоциты регионарных лимфатических узлов желудка у собак имеют веретеновидную форму и овальную или палочковидную форму ядра с вдавлениями на поверхности. В цитоплазме миоцитов выявлялись многочисленные продольно ориентированные миофиламенты, скопления митохондрий, локализованных в околоядерной зоне, и множество микропиноцитозных везикул. Миоциты капсулы тесно контактировали между собой, а также с соединительноткаными волокнами и клетками капсулы (рис. 7).



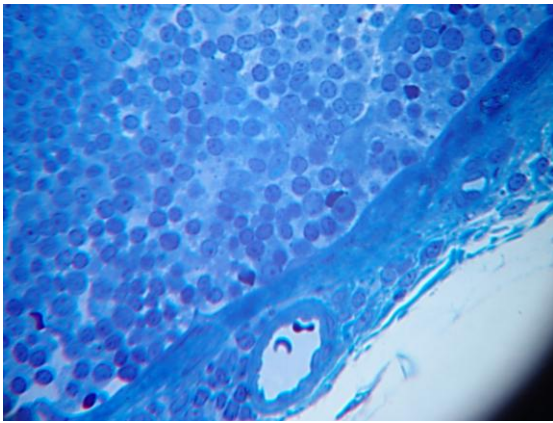


Рис. 5. Фрагмент капсулы желудочного лимфоузла самки собаки 3 лет. Полутонкий срез. Толлуидиновый синий. Ок. 15, об.40

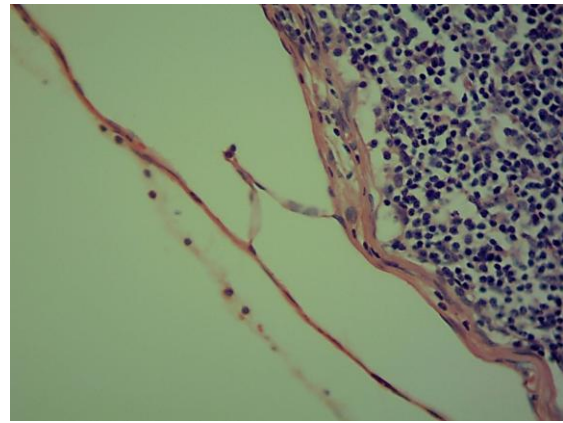


Рис. 6. Фрагмент капсулы с афферентным лимфангионом печеночного лимфоузла новорожденного щенка. Гистологический срез. Ван-Гизон. Ок. 10, об.40

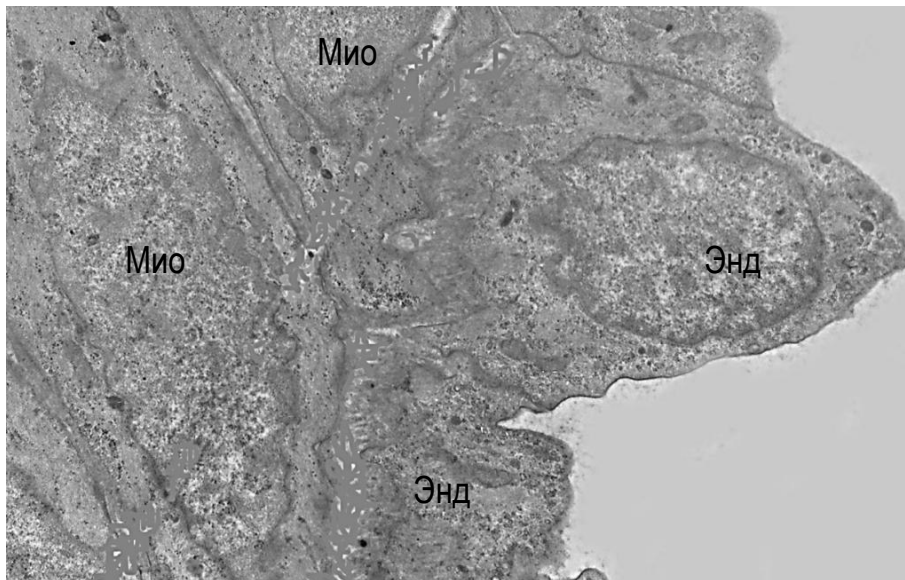


Рис. 7. Фрагмент капсулы желудочного лимфоузла самки собаки 4 лет. Ультратонкий срез. Электронная микроскопия. Увел. 4000. Энд – эндотелиоцит; Мио – миоцит

Гладкие миоциты среднего слоя капсулы регионарных лимфатических узлов желудка у собак залегают в ней неравномерно. Наибольшее количество миоцитов выявляли в зоне расположения трабекул (зона мышечно-соединительнотканых тяжей капсулы). В данных участках миоциты залежали в несколько слоев и ориентировались по ходу прикрепления трабекул в виде тяжей. Гораздо меньше миоцитов в капсуле было обнаружено в местах расположения лимфоидных узелков (зона разрежения капсулы). В этих участках миоциты залежали одиночно или небольшими пучками (по 2–3 клетки) и ориенти-

ровались в разных направлениях, пересекаясь между собой (рис. 8–10).

В ходе исследования было установлено, что количественное распределение миоцитов в зонах мышечно-соединительнотканых тяжей и разрежения имеет локальные особенности (табл.). Так, больше всего миоцитов было выявлено в капсулах поджелудочно-двенадцатиперстных лимфоузлов, а капсулы печеночных лимфатических узлов содержали меньшее количество миоцитов относительно всех регионарных лимфоузлов желудка у собак.

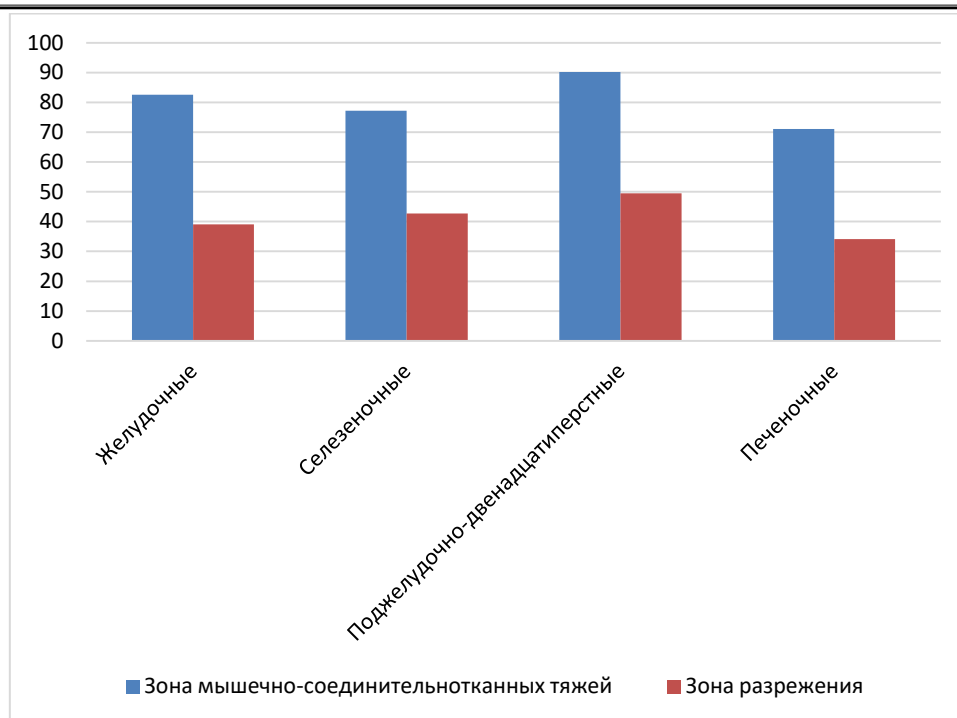


Рис. 8. Содержание миоцитов в капсуле регионарных лимфатических узлов желудка у собак

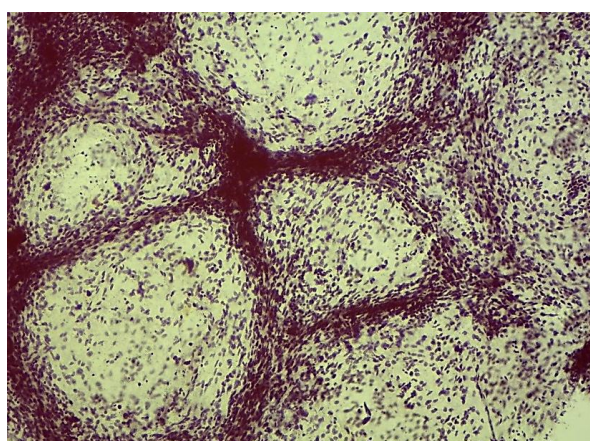


Рис. 9. Капсула желудочного лимфоузла самца собаки 2,5 лет. Тотальный препарат. Галлоцианин. Увел. 150



Рис. 10. Миоциты зоны разрезания желудочного лимфоузла самца собаки 3 лет. Тотальный препарат. Галлоцианин. Увел. 400

**Число миоцитов (в поле зрения микроскопа при окуляре 7 и объективе 40) капсулы регионарных лимфатических узлов желудка у собак (M±m)**

Лимфатические узлы	Зона мышечно-соединительнотканых тяжей	Зона разрезания
Желудочные	82,519±12,913	39,028±9,610
Селезеночные	77,176±14,023	42,725±16,209
Поджелудочно-двенадцатиперстные	90,209±15,103	49,517±8,913
Печеночные	71,123±14,720	34,176±11,687



При анализе тотальных препаратов из капсулы регионарных лимфатических узлов желудка у собак было отмечено, что все слои капсулы пронизаны тонкими эластическими и толстыми коллагеновыми волокнами, ориентированными в различных направлениях и формирующими мелкопетлистые сети. Коллагеновые волокна имели извилистый ход, формируя «запасные складки», определяющие предел растяжимости капсулы. Было отмечено, что соединительнотканное во-

локна капсулы регионарных лимфатических узлов желудка у собак залегали в ней неравномерно. Наибольшее количество эластических и коллагеновых волокон выявляли в зоне расположения трабекул, где они ориентировались по ходу их прикрепления. В зоне разрежения выявляли меньшее количество соединительнотканного волокон, ориентированных разнонаправлено в виде мелкопетливой сети (рис. 11).

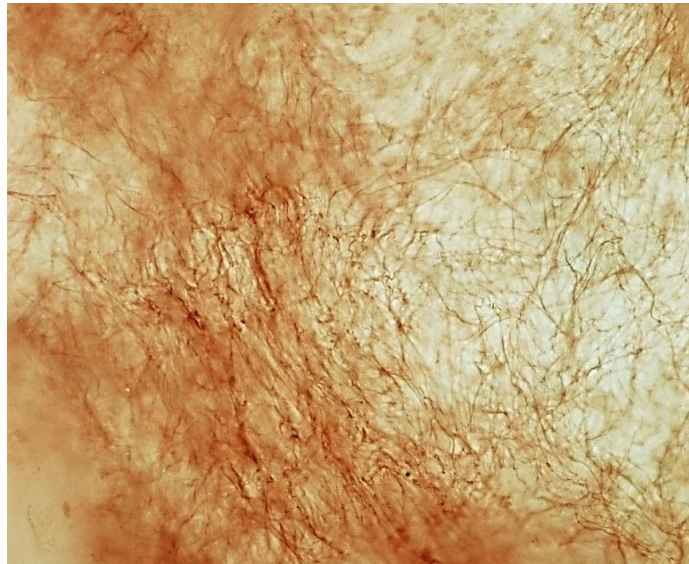


Рис. 11. Эластические волокна капсулы желудочного лимфоузла самки собаки 4,5 лет. Тотальный препарат. Орсеин. Увел. 400

### Заключение

1. Регионарными для желудка у собак являются желудочные, селезеночные, поджелудочно-двенадцатиперстные и печеночные лимфатические узлы.

2. Регионарные лимфатические узлы желудка у собак имеют типичное для этих органов строение. Сократительная способность капсулы лимфатических узлов определяется количественным и пространственным распределением гладких миоцитов ее среднего слоя, которые имеют локальные особенности.

3. Депонирующая способность капсулы лимфатических узлов желудка у собак также имеет локальные особенности и определяется количественным и пространственным распределением коллагеновых и эластических волокон, а также наличием у них «запасных» складок.

4. Больше всего миоцитов было выявлено в капсулах поджелудочно-двенадцатиперстных лимфоузлов, а капсулы печеночных лимфатиче-

ских узлов содержали меньшее количество миоцитов относительно всех регионарных лимфоузлов желудка у собак.

### Список источников

1. Складнева Е.Ю. Функциональная морфология лимфатического русла мочевого пузыря домашних плотоядных в постнатальном онтогенезе. Абакан: Изд-во ХГУ им. Н.Ф. Катанова, 2010. 128 с.
2. Чумаков В.Ю., Складнева Е.Ю., Башмакова Т.Н. Архитектоника лимфатического русла сетки и книжки овец в постнатальном онтогенезе / Краснояр. гос. аграр. ун-т, Хакас. филиал. Красноярск, 2013. 143 с.
3. Чумаков В.Ю., Рачинский Ю.А., Складнева Е.Ю. Возрастные и локальные особенности интраорганных лимфатических сосудов желудка у собак // Вестник КрасГАУ. 2017. № 5 (126). С. 27–35.

4. Рачинский Ю.А., Чумаков В.Ю., Складнева Е.Ю. Лимфатические капилляры желудка у собак // Вестник КрасГАУ. 2017. № 6 (129). С. 37–43.
5. Рачинский Ю.А. Архитектура лимфатического русла желудка собак в постнатальном онтогенезе // Вестник КрасГАУ. 2017. № 10. С. 161–168.
6. Закономерности морфологии висцеральных лимфатических узлов, принимающих лимфу от различных органов и регионов тела / А.И. Краюшкин [и др.] // Вестник ВолГМУ. 2018. Вып. 1 (65). С. 26–28.
7. Смирнова Е. М., Зеленовский Н.В., Прусаков А.В. Методика статистического анализа в исследованиях по ветеринарной морфологии // Иппология и ветеринария. 2021. № 1 (39). С. 172–177.
8. Автандилов Г. Г. Медицинская морфометрия: руководство. М.: Медицина, 1990. 384 с.
2. Chumakov V.Yu., Skladneva E.Yu., Bashmakova T.N. Arhitektonika limfaticeskogo rusla setki i knizhki ovec v postnatal'nom ontogeneze / Krasnoyar. gos. agrar. un-t, Hakas. filial. Krasnoyarsk, 2013. 143 s.
3. Chumakov V.Yu., Rachinskij Yu.A., Skladneva E.Yu. Vozrastnye i lokal'nye osobennosti intraorgannyh limfaticeskikh sosudov zheludka u sobak // Vestnik KrasGAU. 2017. № 5 (126). С. 27–35.
4. Rachinskij Yu.A., Chumakov V.Yu., Skladneva E.Yu. Limfaticheskie kapillyary zheludka u sobak // Vestnik KrasGAU. 2017. № 6 (129). С. 37–43.
5. Rachinskij Yu.A. Arhitektonika limfaticeskogo rusla zheludka sobak v postnatal'nom ontogeneze // Vestnik KrasGAU. 2017. № 10. С. 161–168.
6. Zakonomernosti morfologii visceral'nyh limfaticeskikh uzlov, prinimayuschih limfu ot razlichnyh organov i regionov tela / A.I. Krayushkin [i dr.] // Vestnik VolGMU. 2018. Vyp. 1 (65). С. 26–28.

#### References

1. Skladneva E.Yu. Funkcional'naya morfologiya limfaticeskogo rusla mochevogo puzыrya domashnih plotoyadnyh v postnatal'nom ontogeneze. Abakan: Izd-tvo HGU im. N.F. Katanova, 2010. 128 s.
7. Smirnova E.M., Zelenevskij N.V., Prusakov A.V. Metodika statisticheskogo analiza v issledovaniyah po veterinarnoj morfologii // Ippologiya i veterinariya. 2021. № 1 (39). С. 172–177.
8. Avtandilov G. G. Medicinskaya morfometriya: rukovodstvo. M.: Medicina, 1990. 384 s.

Статья принята к публикации 20.10.2022 / The article accepted for publication 20.10.2022.

Информация об авторах:

**Евгения Юрьевна Складнева**<sup>1</sup>, профессор кафедры агротехнологий и ветеринарной медицины, доктор ветеринарных наук, доцент

**Юрий Андреевич Рачинский**<sup>2</sup>, соискатель кафедры агротехнологий и ветеринарной медицины

**Олеся Васильевна Семенкович**<sup>3</sup>, студент 5-го курса

Information about the authors:

**Evgenia Yurievna Skladneva**<sup>1</sup>, Professor at the Department of Agricultural Technologies and Veterinary Medicine, Doctor of Veterinary Sciences, Associate Professor

**Yuri Andreevich Rachinsky**<sup>2</sup>, Applicant at the Department of Agricultural Technologies and Veterinary Medicine

**Olesya Vasilievna Semenkovich**<sup>3</sup>, 5th Year Student